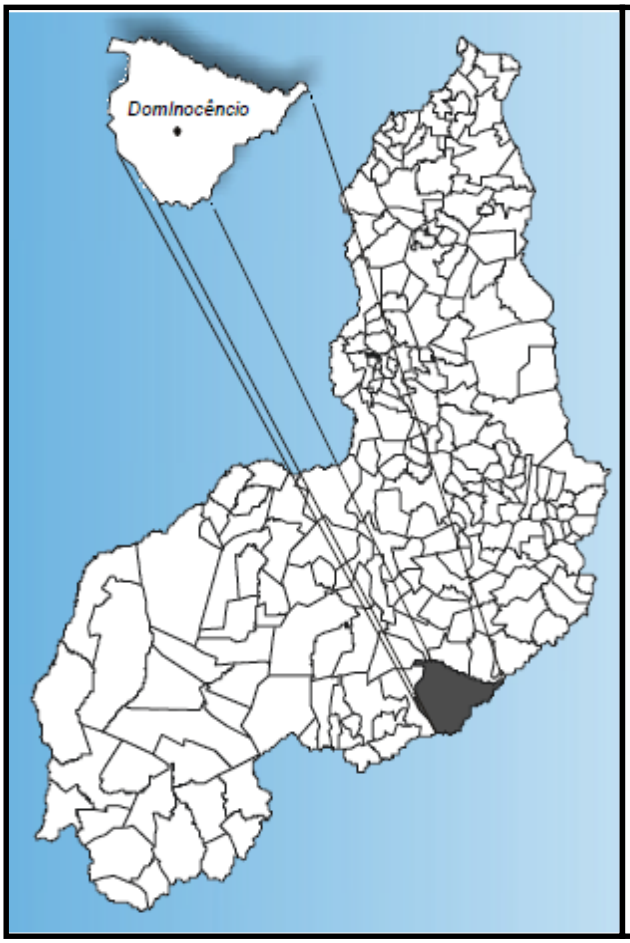
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA



MELHORIAS HABITACIONAIS PARA CONTROLE DA DOENÇA DE CHAGAS – MHCDCh

MUNICÍPIO: DOM INOCÊNCIO/PI

LOCALIDADE: CACIMBAS

CONVÊNIO Nº 983640/2025

2026

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

ÍNDICE

1.0 – APRESENTAÇÃO

2.0 – METAS

3.0 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.0 – MEMORIAL DESCRITIVO

5.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.0 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

7.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

8.0 – MODELO PLACA DA OBRA

9.0 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

10.0 – CROQUIS DAS LOCALIDADES

11.0 – PLANTAS TÉCNICAS - MHCDC

12.0 – PLANTAS TÉCNICAS - MSD

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

1.0 – Apresentação

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

1.0 - APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o Projeto Básico de Engenharia no valor de **R$ 1.550.000,00** (um milhão, quinhentos e cinquenta mil reais) para a Execução de Melhorias Habitacionais para Controle da Doença de Chagas na localidade Cacimbas na zona rural do município Dom Inocêncio-PI, e compõe-se das Especificações Técnicas e normas gerais para execução.

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com o pessoal da Contratada e com terceiros, independentemente da transferência desse risco às companhias ou institutos seguradores. Para isso a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecimento na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Para a elaboração do Projeto Básico, inicialmente foram realizados estudos preliminares nas localidades beneficiadas, os quais foram desenvolvidos observando a infraestrutura existente. O projeto levou em consideração todos os dados colhidos nestes estudos.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

2.0 – METAS

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

2.0 – METAS

A obra consiste na implantação de melhorias habitacionais para controle da doença de chagas na Zona Rural do município de Dom Inocêncio/PI, constituída pelas seguintes metas:

Nº DE METAS	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE
1	Serviços Preliminares	01 placa da obra
2	Administração local da obra	1 unid.
3	Implantação de Melhorias Habitacionais para Controle da Doença de Chagas (Reconstrução de unidade habitacional 2 quartos) na Localidade Cacimbas	05 reconstruções
4	Implantação de Melhorias Habitacionais para Controle da Doença de Chagas (Reconstrução de unidade habitacional 3 quartos) na Localidade Cacimbas	01 reconstrução
5	Implantação de Melhorias Habitacionais para Controle da Doença de Chagas (Restauração de unidades habitacionais) na Localidade Cacimbas	42 restaurações

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

2.0 – Caracterização do Município

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

3.0 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 – Localização

O município está localizado na microrregião de São Raimundo Nonato, compreendendo uma área de 3383,1 km², tendo como limites os municípios de São João do Piauí, João Costa, Capitão Gervásio de Oliveira e Lagoa do Barro do Piauí ao norte, ao sul com o estado da Bahia, a leste com Lagoa do Barro do Piauí e o estado da Bahia e, a oeste com Coronel José Dias.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 09º00'08" de latitude sul e 41°58'25" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 593 km de Teresina.

3.2 – Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa no site do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Lei nº 4.206 de 07/06/1988, sendo desmembrado do município de São Raimundo Nonato. A população total, segundo o Censo 2010 do IBGE, é de 9.245 habitantes e uma densidade demográfica de 2,39 hab/km², onde 90,4% das pessoas estão na zona rural. Com relação à educação, 72,8% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A – EQUATORIAL/PI, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agencia de correios e telégrafos, hospital e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de feijão, algodão, mandioca e milho.

3.3 – Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Dom Inocêncio (com altitude da sede a 340 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 25 ºC e máximas de 38 °C, com clima semiárido, quente e seco. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 500 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Apresenta elevada deficiência hídrica (IBGE, 1977).

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, quartzito, xistos, filito, arenito, siltito e folhelho, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa, presença de misturas de vegetais, fase caatinga hipoxerófila (grameal) e/ou caatinga/cerrado caducifólio. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta subcaducifólia/ caatinga, além de areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine *et al*.,1986).

Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica. As formas de relevo, na região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (Jacomine *et al*.,1986).

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

4.0 – Memorial Descritivo

4.0- MEMORIAL DESCRITIVO

A Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas (MHCDC) é uma obra com

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

fim social que visa à melhoria das condições de higiene e saúde pública nas localidades onde são instaladas. Destinam-se as famílias de baixa renda, que não possuem condições de reformar ou de construir uma casa adequada e que habitam em regiões onde a Doença de Chagas é endêmica e cujas residências propiciam a infestação pelo vetor, o barbeiro. É necessária então, a execução de um inquérito sanitário, nos locais aonde se pretende reformar e construir as casas, visando a melhor aplicação dos recursos públicos, de forma a maximizar os benefícios da obra, no que se refere à saúde publica.

O inquérito sanitário resultará em uma lista de beneficiários que deverão ser contemplados com a restauração ou construção das casas, conforme a necessidade. A FUNASA só reconhecerá a reforma e a construção das casas nos endereços conforme indicados na lista de beneficiários. Qualquer alteração que venha a ser necessária deverá ser justificada e comunicada imediatamente a FUNASA, por escrito, em papel timbrado do conveniente, que após a apreciação da justificativa acatará, ou não, uma nova lista de beneficiários.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.0 – Especificações Técnicas

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 – Considerações preliminares:

A obra é composta de: restaurações/construções de casas e melhorias sanitárias domiciliares (conjunto sanitário, reservatório de água elevado, fossa séptica, caixa de passagem, sumidouro e tanque de lavar roupa).

Como toda obra de construção civil, deverá atender as condições impostas pelas normas brasileiras (ABNT) no que se refere à resistência, à segurança e à utilização, pertinentes ao assunto. Caberá a conveniada e ao seu corpo técnico, ou aquele que venha representar legal e tecnicamente a conveniada, analisar o projeto e responder pelo seu conteúdo e pela sua execução, sendo necessária inclusive a apresentação das ART's referentes ao projeto, a execução e a fiscalização da obra, devidamente quitadas junto ao CREA.

5.2 - Especificações Técnicas de Restauração de Unidades Habitacionais Domiciliares

5.2.1 – Revestimentos:

5.2.1.1 – Chapisco:

Os revestimentos deverão apresentar aparamento perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, e as arestas serão vivas e perfeitas. As superfícies das paredes deverão ser limpas e molhadas abundantemente antes da aplicação de qualquer revestimento. As superfícies de revestimento deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no trace 1:3 de modo a recobrir totalmente as paredes.

5.2.1.2 – Massa única / reboco:

Todas as alvenarias receberão internamente e externamente reboco simples em uma só massa com acabamento camurçado em uma espessura de 20 mm. A argamassa para reboco será de cimento, cal e areia media no trace 1:2:8.

5.2.2 – Pavimentação:

5.2.2.1 – Lastro de concreto magro, espessura de 5 cm:

Será executado em concreto simples não estrutural, traço 1:4,5:4,5 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l incluindo aditivo impermeabilizante. Terá 5,0 cm de espessura e é destinado a evitar a penetração de água na edificação, especialmente por via capilar. De preferencia, a concretagem do lastro será efetuada em operação continua e ininterrupta para que se evitem juntas de concretagem e, consequentemente, pontos sensíveis de percolação. Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o inicio da pega e antes que o concreto endureça

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

demasiadamente, a um escovamento da superfície, ate que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, pela remoção da película que ai costuma formar-se. Servirá como contrapiso das áreas de piso final cimentado

5.2.3 – Calçada Cimentada:

A calcada será executada ao redor da casa, com largura conforme o projeto, com baldrame em tijolo cerâmico furado com espessura de 10,0 cm e altura de 20,0 cm, lastro em concreto simples na espessura de 6,0 cm, assentado sobre colchão de e=20,0 cm de areia previamente umedecida.

5.2.4 – Cobertura:

5.2.4.1 – Estrutura de Madeira:

A estrutura do telhado será feita em madeira de primeira qualidade (ou equivalente), com peso especifico superior a 650 kg/m3, serrada, (tipo vigota de 0,06 x 0,12 x 3,5m) com espaçamento entre vigotas de 1,00 a 1,10 m e balance de beiral de 0,45 m, sem execução de tesouras, apoiada em uma cinta de tijolo maciço de ½ vez com 3 (três) fiadas intercaladas por 2 (duas) camadas com 2 (duas) barras de ferro de diâmetro de 6 mm, ou em superfícies capaz de resistir toda a distribuição longitudinal das cargas nas paredes (nunca apoiado sobre tijolo furado). Sobre as vigotas serão apoiados os ripões de 0,03 x 0,04 m x corridos, no espaçamento do apoio das telhas.

5.2.4.2 – Telhamento:

Toda a cobertura será de telha cerâmica canal ou colonial, de boa qualidade, com recobrimento mínimo de 8 cm, e beirais conforme dimensões de projeto. Deverá ser verificado o alinhamento das telhas nas duas dimensões, paralelo os caibros e paralelo às ripas. Não serão aceitas telhas com porosidade elevada. As telhas de beirais e as beiribicas serão rejuntadas com argamassa.

As telhas deverão ser instaladas com a declividade recomendada pelo fabricante.

5.2.5 – Pintura:

A execução dos serviços de pintura deverá atender às normas NBR 11702, NBR 12554 e NBR 13245.

A parede que receberá a pintura deverá ter o chapisco e a massa única suficientemente curados para que a umidade e alcalinidade elevada não danifiquem a pintura, como também suficientemente endurecidos e preparados conforme as orientações do fabricante da tinta.

A parede que receberá a pintura deverá estar isenta de óleos, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências, materiais particulados ou qualquer outro material que prejudique ou

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

dificulte a pintura no seu aspecto visual ou funcional, ou reduza a sua vida útil.

Após o reboco, todas as paredes, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, deverão ser pintadas com tinta à base de cal na cor branca, em duas demãos.

5.3 - Especificações Técnicas de Reconstrução de Unidades Habitacionais Domiciliares

5.3.1 – Locação da Obra:

A casa e demais obras deverão ser locadas de forma que o terreno naturalmente propicie o fluxo dos esgotos na direção do tanque séptico e em seguida para o sumidouro e, de preferência, que a frente da casa esteja voltada para a nascente.

A adoção de qualquer outro projeto é permitida, porém, neste caso, a conveniada deverá apresentar um projeto específico para cada tamanho de casa, os quais estarão sujeitos as seguintes condições para que venham a ser aceitos pela FUNASA:

- Só poderão ser utilizados materiais e serviços que estejam previstos na planilha orçamentaria do projeto da casa modelo;
- O projeto específico deverá atender a todos os requisitos, técnicos e funcionais, do projeto modelo;
- O custo total da casa de forma alguma poderá ser maior que o da casa modelo com o mesmo número de quartos;
- Os materiais empregados deverão ser da mesma qualidade dos empregados na casa modelo;
- Os materiais e serviços previstos para a casa modelo que porventura não sejam utilizados serão descontados do valor da casa.

As casas que necessitarem de alterações para o atendimento aos portadores de necessidades especiais, serão objeto de análise em separado, satisfazendo as normas pertinentes e, neste caso, os custos e itens adicionais poderão ser incluídos no orçamento.

O tanque séptico deverá ser instalado o mais próximo possível da via pública, em cota topográfica inferior a da casa. O sumidouro deverá ser locado em terreno permeável. Em caso de solos de baixa porosidade e/ou com lençol freático próximo a superfície, onde a água subterrânea é explorada para consumo humano em cisternas, consultar o corpo técnico da FUNASA.

Caso a localidade já possua rede de esgoto sanitário, o ramal de esgoto da casa deverá ser lançado diretamente na rede coletora de esgoto público e, neste caso, a fossa e o sumidouro não deverão ser orçados e nem construídos. Caso estejam inclusos no orçamento deverão ser descontados.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.3.2 – Fundação:

A fundação da casa deverá ser executada em alvenaria de pedra calcaria e ou quartzosa em junta seca, ou estrutura equivalente, conforme a disponibilidade do material na região e construída de forma a garantir a estabilidade das edificações. A alvenaria de fundação deverá ter as seguintes dimensões:

- Largura igual a 30 cm (trinta centímetros);
- Altura (profundidade) igual a 40 cm (quarenta centímetros);
- O comprimento deverá apoiar todas as paredes da casa, inclusive as paredes que apoiam a pia e o tanque de lavar roupas.

As cavas para a fundação deverão ser agulhadas com pedra de mão, e apiloadas com maço de ferros, de 8 a 10 kg. As cavas serão preenchidas com pedras em junta seca, acomodadas e compactadas também com o referido maço de ferros de 8 a 10 kg, ate o nível 0 dos 40 cm (da profundidade). Sobre esta camada haverá uma camada regularizadora em concreto com resistência característica a compressão fck = 15MPa, com espessura de 7 cm ao longo desta sapata corrida. Em seguida será executada a alvenaria de tijolo maciço uma vez, em altura de 20 cm sendo que, entre primeira e segunda camada haverá 2∅= 6,3mm (1/4") em CA 50, mais 20 = (1/4") entre a segunda e a terceira camada totalizando 4 barras corridas.

A fundação deverá ser disposta e construída de forma a não interferir de nenhuma maneira com a fundação da casa existente, ou de qualquer outra construção.

Uma atenção especial deverá ser dada a execução da fundação, no que se refere ao nivelamento e ao esquadro, de forma a permitir a construção adequada das paredes da casa.

As pedras serão de dimensões regulares, de conformidade com a indicação do projeto. Não será admitida a utilização de pedras originadas de rochas em decomposição.

5.3.3 – Paredes:

5.3.3.1 – Alvenaria:

As paredes deverão obedecer rigorosamente às espessuras indicadas no projeto arquitetônico e serão assentes com tijolo cerâmico de 06 (seis) furos com dimensões de 9 x 14 x 19 cm as dimensões e alinhamentos indicados nas plantas do projeto de arquitetura. Serão aprumadas, alinhadas, colocadas em esquadro e executadas em tijolos cerâmicos de furo bem prensados, bem assados, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade na espessura de 9,0 cm. Os tijolos deverão ser molhados antes de utilizados. A argamassa empregada será de cimento, cal e areia média no traço 1:2:8. As juntas de argamassa terão

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

espessura media de 1,5 cm, admitindo-se no máximo 2,0 cm.

Os blocos a serem empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem grandes desvios de forma e grandes variações dimensionais que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com consequente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede.

A qualidade final de uma alvenaria dependera substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependera a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si, das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuadamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa; o prumo e o vão livre entre as laterais (ombreiras) de portas e janelas deverão ser verificados com todo o cuidado.

Os blocos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados, na operação de assentamento os blocos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

Na elevação de paredes relativamente esbeltas, em regiões sujeitas a ventos fortes, é conveniente escorar a parede lateralmente, numa fase em que sua capacidade de resistência ainda não foi atingida; na colocação de formas e cimbramentos para a construção de vergas, cintas ou lajes, deve-se evitar o destacamento de blocos recém - assentados, pois tais destacamentos poderão se manifestar posteriormente nas faces das paredes, mesmo nas revestidas.

5.3.3.2 – Comportamento Mecânico:

As alvenarias apresentam como regra geral, bom comportamento as cargas verticais centradas que produzem tensões de compressão axial; o mesmo não ocorre com as tensões de

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

cisalhamento, provenientes, por exemplo, de recalques de fundação, ou com tensões de tração, naquelas de carregamentos verticais excêntricos.

Do ponto de vista da resistência a compressão das paredes em alvenaria, a forma geométrica e a resistência do material constituinte do bloco ou tijolo são os principais fatores intervenientes:

- Nas alvenarias constituídas de tijolos maciços, a argamassa de assentamento, apresentando deformações transversais mais acentuadas que os tijolos introduzem no mesmo um estado triaxial de tensões: compressão vertical e tração nas duas direções do plano horizontal; ultrapassada a resistência a tração dos tijolos, começam a se manifestar fissuras verticais no corpo da parede;
- Para as alvenarias constituídas de tijolos vazados, outras tensões importantes juntar-se-ão às precedentes; no caso de blocos com furos verticais poderão ocorrer flambarem e destacamentos entre as nervuras, enquanto que em blocos com furos horizontais poderão, inclusive, ser introduzidas solicitações de· flexão nas suas nervuras horizontais.

Além da forma geométrica do componente de alvenaria, diversos outros fatores intervêm na fissuração e na resistência final de uma parede e esforços axiais de compressão, tais como: módulos de deformação longitudinal e transversal dos componentes de alvenaria e da argamassa de assentamento; rugosidade superficial e porosidade dos blocos ou tijolos; poder de aderência, retenção de agua, elasticidade, resistência e índice de retração da argamassa de assentamento; espessura, regularidade do tipo de junta de assentamento e, finalmente esbeltez da parede produzida.

Em função de diversos trabalhos de pesquisa, pode-se chegar as seguintes conclusões gerais para as alvenarias:

- A resistência da alvenaria é inversamente proporcional ao número de juntas de assentamento;
- Componentes assentados com juntas de amarração produzem alvenarias com resistência significativamente superior aquelas com juntas verticais aprumadas;
- A espessura ideal das juntas de assentamento, horizontais e verticais, situa-se em torno de 10 mm;
- Os blocos com furos retangulares (tijolos paulistas) apresentam resistência à compressão significativamente superior aquela verificada para blocos com furos circulares (tijolos baianos);

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

- Blocos cerâmicos de vedação com resistência a compressão igual ou superior a 2,5MPa apresentam potencialidade para serem aplicados em alvenarias portantes de casas térreas (blocos com largura de 9 ou 14 cm).

5.3.3.3 – Vãos em Paredes de Alvenaria:

Na execução das paredes são deixados os vãos de portas e janelas. No caso das portas, os vãos já são destacados na primeira fiada da alvenaria e das janelas na altura do peitoril determinado no projeto. Para que isso ocorra devemos considerar o tipo de batente a ser utilizado, pois a medida do mesmo deverá ser acrescida ao vão livre da esquadria (Figura 1).

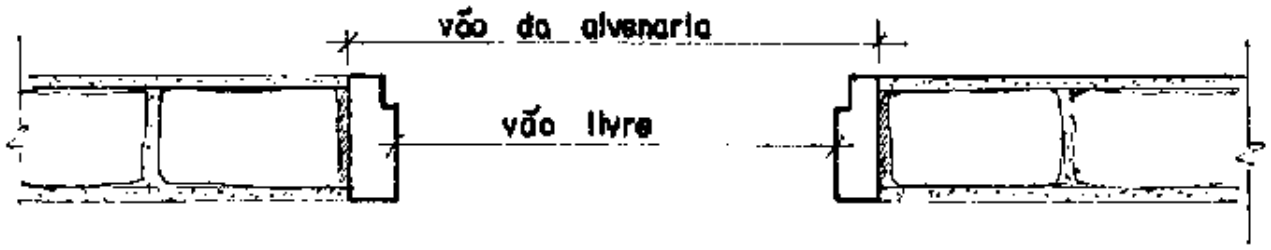


Figura 1 - Vão de alvenaria.

Sobre o vão das portas e sobre e sob os vãos das janelas devem ser construídas vergas. (Figura 2 e 3).

Quando trabalha sobre o vão, a sua função é evitar as cargas nas esquadrias e quando trabalha sob o vão, tem a finalidade de distribuir as cargas concentradas uniformemente pela alvenaria inferior.

As vergas podem ser pré-moldadas ou moldadas no local, e devem exceder ao vão no mínimo 30 cm ou 1/5 do vão.

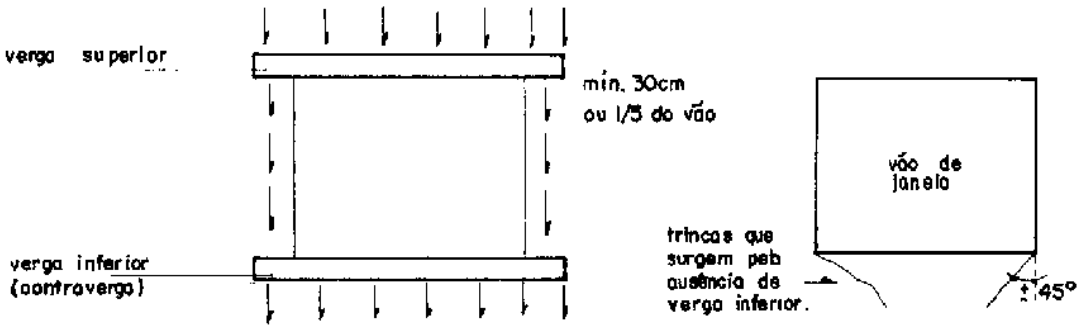


Figura 2 - Vergas sobre e sob os vãos.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

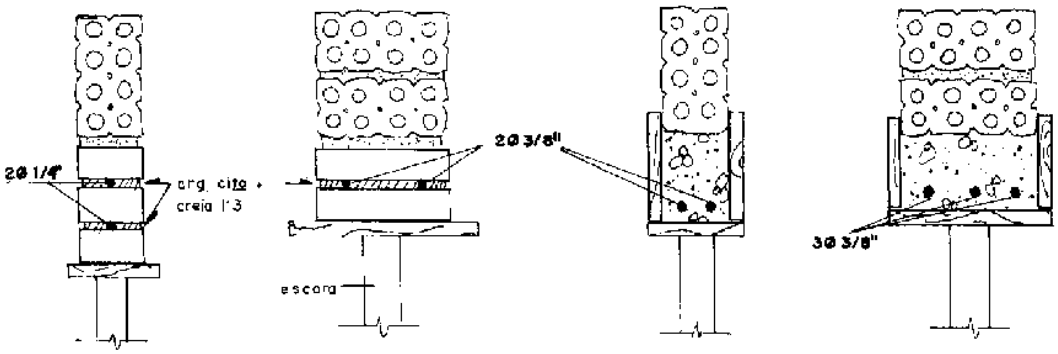


Figura 3 - Vergas em alvenaria de tijolo furado para vãos até 1,00m e entre 1,00m e 2,00m.

5.3.3.4 – Paredes de Tijolos:

As paredes serão erguidas conforme o projeto de arquitetura. O serviço é iniciado pelos cantos (Figura 4) após o destacamento das paredes (assentamento da primeira fiada), obedecendo ao prumo de pedreiro para o alinhamento vertical (Figura 5) e o escantilhão no sentido horizontal (Figura 4).

Os cantos são levantados primeiro porque, desta forma, o restante da parede será erguido sem preocupações de prumo e horizontalidade, pois se estica uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada.

A argamassa de assentamento utilizada é de cimento e areia no traço 1:4.

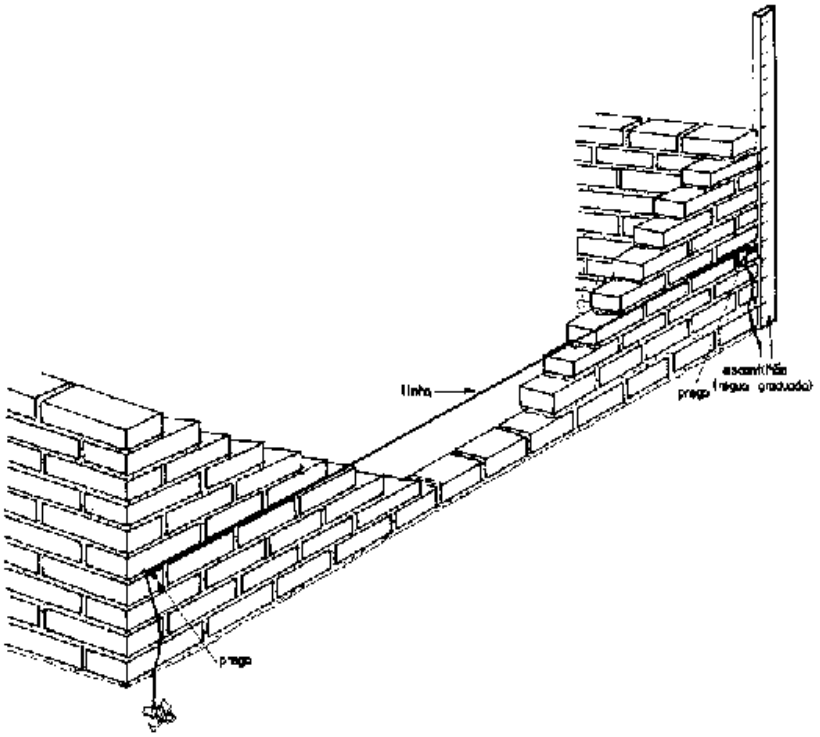


Figura 4 - Detalhe do nivelamento da elevação da parede

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

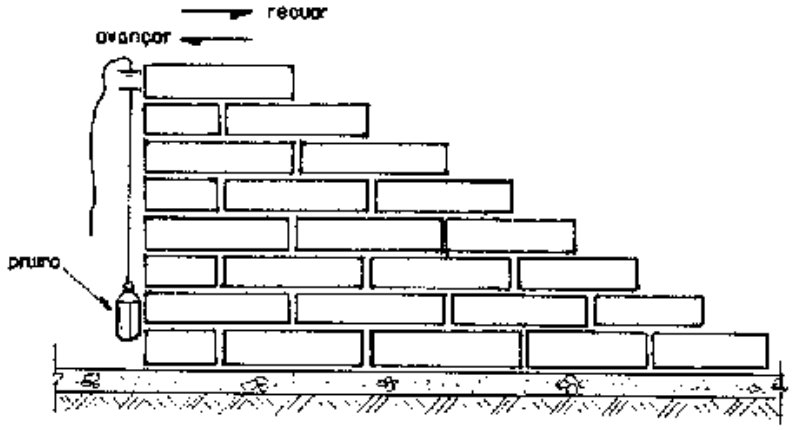


Figura 5 - Detalhe do prumo das alvenarias.

Podemos ver nas figuras 6, 7 e 8 a maneira mais prática de executarmos a elevação da alvenaria, verificando o nível e o prumo.

1º – Colocada à linha, a argamassa e disposta sobre a fiada anterior, conforme a Figura 6.

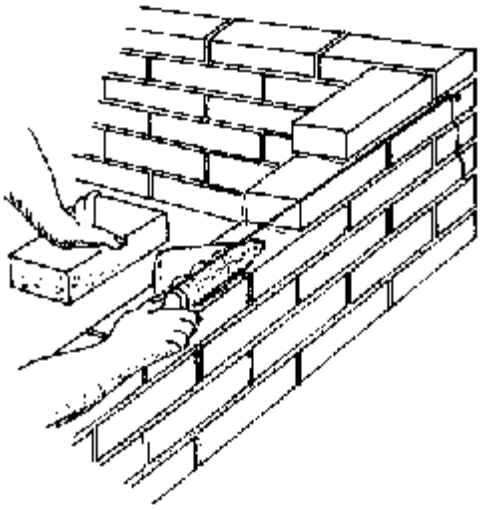


Figura 6 - Colocação da argamassa de assentamento

2º - Sobre a argamassa o tijolo é assentado com a face rente à linha, batendo e acertando com a colher conforme Figura 7.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

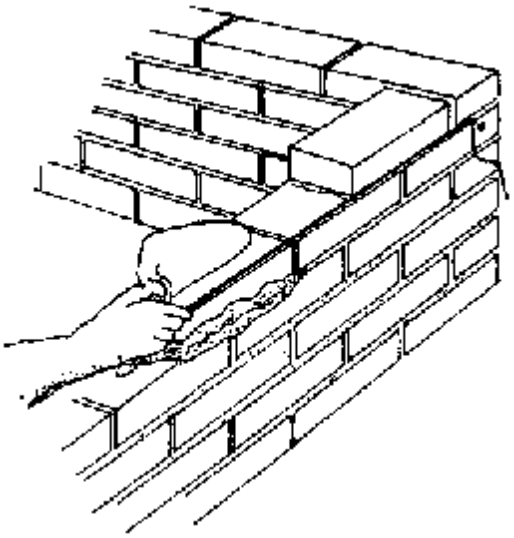


Figura 7 - Assentamento do tijolo

3º - A sobra de argamassa é retirada com a colher, conforme Figura 8.

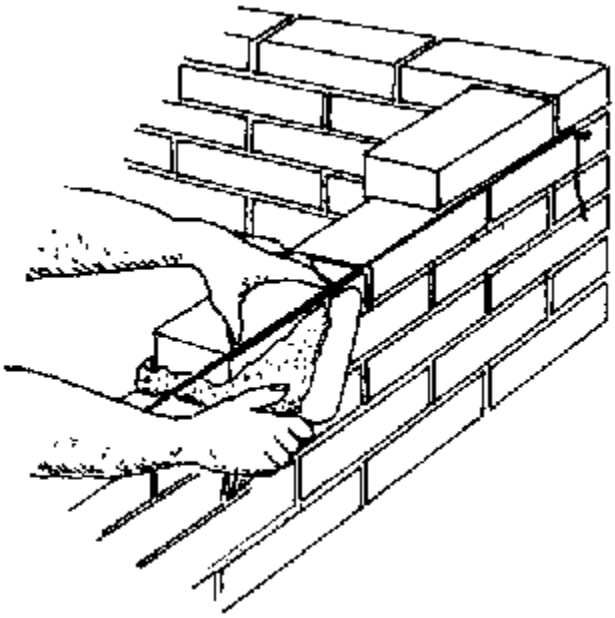


Figura 8- Retirada do excesso de argamassa

5.3.3.5 – Amarração dos Tijolos:

Os elementos de alvenaria devem ser assentados com as juntas desencontradas, para garantir uma maior resistência e estabilidade dos painéis.

A - Ajuste comum ou corrente é o sistema que deverá ser utilizado (Figura 09)

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

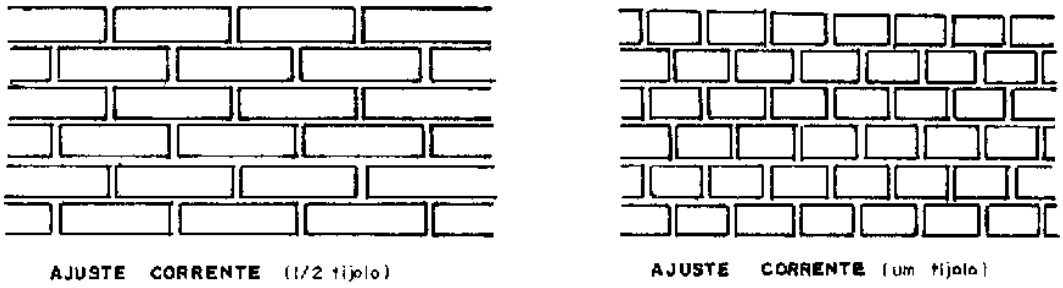


Figura 09 - Ajuste corrente (comum)

5.3.3.6 – Formação dos cantos de parede:

É de grande importância que os cantos sejam executados corretamente, pois, como já visto, as paredes iniciam-se pelos cantos. A Figura 10 mostra a execução do canto da parede.

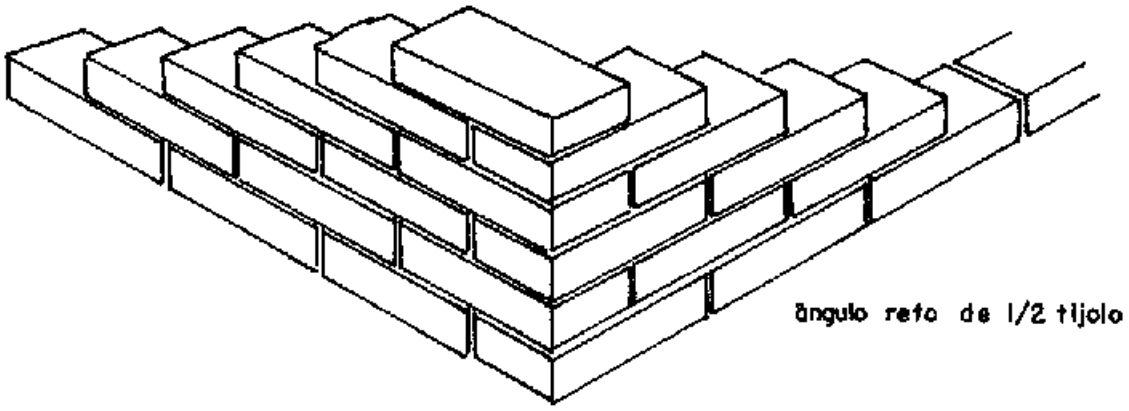


Figura 10 - Canto em parede de meio tijolo no ajuste comum

5.3.3.7 – Empilhamento de blocos e tijolos:

Para conferir na obra a quantidade de tijolos maciços recebidos, é comum empilhar os tijolos da maneira como mostra a Figura 11. São 15 camadas, contendo cada 16 tijolos, resultando 240. Como coroamento, arrumam-se mais 10 tijolos, perfazendo uma pilha de 250 tijolos. Costuma-se, também, pintar ou borrifar com água de cal as pilhas, após cada descarga do caminhão, para não haver confusão com as pilhas anteriores.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

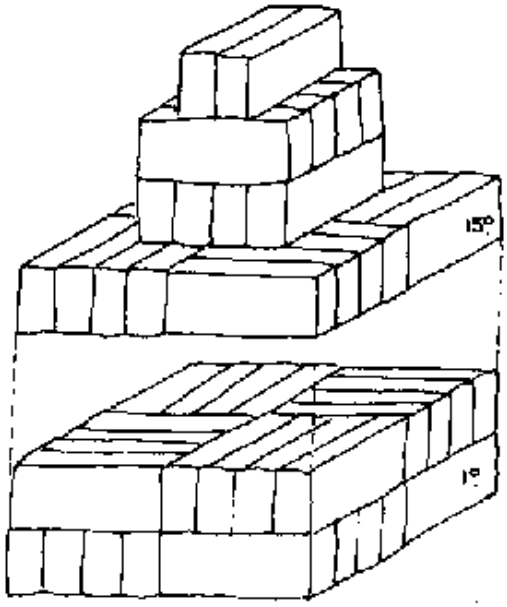


Figura 11 - Empilhamento do tijolo maciço

5.3.3.8 – Cortes em blocos cerâmicos e tijolos:

O tijolo maciço permite ser dividido em diversos tamanhos, o que facilita no momento da execução. Podemos dividi-lo pela metade ou em 1/4 e 3/4 de acordo com a necessidade (Figura 12).

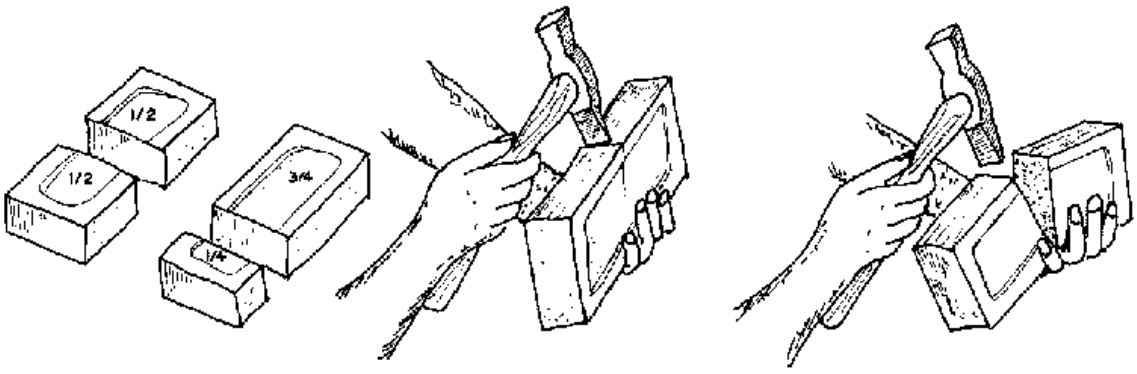


Figura 12 - Corte do tijolo maciço

5.3.4 – Revestimento:

Após a instalação das tubulações, a alvenaria da parede da casa devera ser chapiscada com argamassa de cimento com areia fina trace 1:3 e posteriormente revestida com emboço de cimento, cal e areia trace 1:2:8, com 1,5 cm de espessura.

- **Banheiro, Pia e Tanque**

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

No banheiro, sobre a camada de emboço da parede será assentada cerâmica esmaltada, linha popular PEI-4 sendo assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco, altura 1,8 m.

No caso da pia e do tanque, deverá ser feito acabamento em cerâmica esmaltada, linha popular PEI-4, assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco, sobre a pia de cozinha e o tanque de lavar roupas, até a altura de 60 cm ao longo da extensão da peça, mais 60 cm para cada lado. Contar do nível da pia ou do tanque, conforme o caso.

Atenção especial deverá ser dada ao encontro do telhado com a parede, que deverá ser vedado, ou emboçado, com argamassa, interna e externamente, impossibilitando a acesso de morcegos e insetos ao interior da casa.

5.3.5 – Pintura

Todas as paredes, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, deverão ser pintadas com tinta à base de cal na cor branca, em duas demãos. Na parte externa, a partir do piso até 80 cm de altura, as paredes deverão receber uma camada e chapisco na cor natural. A pintura deverá ser durável, ter bom acabamento e proporcionar um bom aspecto à obra.

A pintura deverá ser firme e de forma alguma desprender-se da parede quando tocada com as mãos.

A pintura deverá atender aos seguintes requisitos básicos:

a) Proteção da base ou substrato: a pintura deve proteger o substrato contra a umidade, evitando que os agentes agressivos o atinjam, durante a sua vida útil;
b) Proteção do interior da edificação: a pintura não deve permitir o aparecimento de pontos ou manchas de umidade no interior da edificação. A capacidade de repelência de água deve permanecer inalterada ao longo da vida útil da pintura;
c) Resistência aos ataques biológicos: a pintura não deve permitir o crescimento de musgos, fungos, bactérias ou qualquer tipo de micro-organismos em sua superfície;

5.3.7 – Pavimentação:

5.3.7.1 – Interior da Casa:

Após a instalação dos tubos e conexões para o escoamento do esgoto, e do apiloamento e nivelamento da superfície de terra com auxilio de um maço de 8 kg e uma régua para sarrafo, deverá ser executado um contrapiso, com espessura de 5,0 cm (cinco centímetros) de concreto, no traço 1:2$^{1}/_{2}$:5, fck=15MPa, e também deverá ser socada com

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

maço de 8 kg e sarrafeada. Em seguida deverá ser executado o piso com argamassa de cimento e areia media traço 1:3, com espessura de 1 cm, resultando numa superfície plana com cota de 6,0 cm acima da cota da calçada, com declividade de no mínimo 2% de forma a dirigir as águas servidas para o ralo, ou para fora da casa, conforme o projeto. O piso interno não deverá apresentar fissuras visíveis, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura (piso queimado cor natural).

5.3.7.2 – Calçada:

Deverá ser construída uma calçada em volta da casa, conforme o projeto, de forma que depois de concluída deverá resultar em uma superfície plana com 3 cm (três centímetros) de espessura, com juntas de dilatação a cada metro e com cota de no mínima 15 cm acima do solo. A calçada deverá ter declividade de no mínimo 2%, de forma a afastar as águas pluviais da casa. A calçada deverá ser executada com concreto, no traço 1:2$^{1}/_{2}$:5, fck=15MPa, com acabamento em argamassa de cimento e areia media traço 1:4, e não deverá apresentar fissuras visíveis, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura.

O detalhe construtivo de alicerce, sob qualquer parede e calçada respectivamente, deverá ser executado em alvenaria de pedra quartzosa ou equivalente, em junta argamassada, traço 1:4, de cimento e areia media lavada, - detalhe de alicerces/fundações e calcadas.

5.3.8 – Instalações Hidrossanitárias:

Serão aplicados tubos e conexões em PVC rígido tipo soldável, normatizados, de boa qualidade.

5.3.9 – Instalações Hidráulicas:

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:4.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em tubos soldáveis de PVC rígido, conforme detalhe isométrico do projeto, respeitando as especificações técnicas e construtivas para o material utilizado, garantindo o perfeito funcionamento, estanqueidade e funcionalidade. As posições e cotas dos pontos de consumo deverão ser as mesmas previstas no projeto e não será tolerado um desvio de mais de 2 cm.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

Para a execução das juntas soldadas de canalização de PVC rígido dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com auxílio de lixa apropriada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

5.3.10 – Instalações Sanitárias / Louças e acessórios:

As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria por meio de braçadeiras ou suportes.

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Deverão ser executadas em PVC para esgoto predial, conforme detalhamento no projeto, respeitando-se as especificações técnicas e construtivas do material utilizado, bem como os dispositivos necessários para o afastamento dos dejetos e águas servidas para a fossa séptica e sumidouro, de forma a proporcionar um bom escoamento.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

As peças sanitárias deverão ser instaladas conforme recomendações dos fabricantes, de modo que fiquem bem acabadas, firmes e funcionando adequadamente.

O lavatório será de louça branca suspenso 35 x 50 cm, padrão popular. A caixa de descarga será acoplada ao vaso, de louça branca, com capacidade de 9 litros, com todos os acessórios necessários para seu funcionamento. O lavatório e caixa deverão ser firmemente fixados com parafusos e em esquadro perfeito com a parede.

Para a firme fixação do lavatório deverá ser chumbado e amarrado na alvenaria, blocos de madeira de 8 x 8 x 10 cm na alvenaria, com argamassa de cimento e areia lavada traço 1:4.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

Os blocos de madeira deverão ser localizados de forma a que o lavatório possa ser nele firmemente aparafusados.

O vaso sanitário deverá ser de louça branca, padrão popular com caixa acoplada, estar firmemente assentado e nivelado com o piso, de forma que sua remoção só seja possível com utilização de ferramentas.

O lavatório, caixa de descarga e o vaso poderão ser fixados através de buchas plásticas que se fixarão diretamente na alvenaria. Os blocos de madeira seriam então substituídos por blocos cerâmicos grauteados e assentados em posição adequada para a fixação das buchas plásticas.

Será instalado chuveiro plástico branco simples de 1/2".

5.3.10.1 – Caixa de passagem / inspeção:

Caixa destinada a permitir a reunião, inspeção e desobstrução de canalizações nas instalações sanitárias domiciliares.

Conforme o projeto as caixas deverão ser circulares, sendo construídas em anéis de concreto armado, pré-moldado, com fundo e tampa do mesmo material e espessura das paredes de 5 cm.

O fundo deverá ter declividade no sentido da tubulação efluente, formando um canal no fundo, de forma a convergir e facilitar o perfeito escoamento dos dejetos e das águas servidas para o tanque séptico, de modo que nunca acumule dejetos ou águas servidas em seu interior.

5.3.10.2 – Tanque séptico:

A execução do tanque séptico começa pela escavação do buraco, onde o tanque vai ficar enterrado no terreno, com uma recomendação de, no mínimo, 4m de distância da edificação, quando possível.

O fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5cm de concreto magro, é feita uma laje de concreto armado de 5cm de espessura.

O tanque séptico será feito com 5 manilhas com diâmetro interno de 110cm e altura de 30cm. Durante a colocação das manilhas, já devem ser colocados os tubos de limpeza (esgotamento), de entrada e de saída do tanque séptico. Suas dimensões internas serão de ø1,10 x 1,50 m de altura, com capacidade suficiente para 1.425 litros.

A tampa têm 7cm de espessura e a sua armadura também é feita em forma de tela. A concretagem da tampa deve ser feita sobre uma superfície bem lisa, revestida de papel, para evitar a aderência do concreto ao piso onde é feita a concretagem, uma vez que as fôrmas não

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

têm fundo.

5.3.10.3 – Sumidouro:

Previamente deverá ser realizado teste de percolação atendendo aos critérios estabelecidos na norma ABTN NBR 7.229/97, para conhecer a capacidade de absorção do terreno, na proporção de um teste para cada 10 (dez) casas. A realização deste teste deverá ser acompanhada por um técnico da FUNASA.

Deverão ser locados com afastamento de 3 vezes o diâmetro, ou no mínimo a 3,00m do tanque séptico, distante a 1,50m de quaisquer obstáculos, tais como paredes, árvores, ou divisa de terreno, e de acordo com o espaço ou tamanho do mesmo.

Os sumidouros deverão ser construídos em uma escavação cilíndrica, na profundidade e diâmetro, observando sempre a capacidade de infiltração do solo daquela região e o número de pessoas residentes naquele domicílio.

No caso de terrenos onde o lençol freático estiver a uma profundidade menor que 1,50 m abaixo da cota de fundo do sumidouro, deverão ser adotadas variações deste, seja em profundidade, diâmetros e/ou outras soluções para infiltração de efluentes líquidos, previstas na Norma 7229/97 da ABNT, cabendo ao técnico da FUNASA a aprovação da solução adotada.

5.3.11 – Pia de Cozinha:

A pia será uma Banca c/ cuba - marmorite/granilite ou granitina - 150x60cm, assentadas sobre parede de alvenarias de tijolos de barro comum maciço ate uma altura de 0,80 a 0,90 m, com argamassa de cimento, areia e cal, proporcionando rigidez e estabilidade ao conjunto.

O material da pia de cozinha não poderá liberar substancias tóxicas; não deverá ser áspero ou poroso; não deverá favorecer o acumulo de gordura, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de microrganismo, quando em contato com a água ou qualquer detergente ou produto de limpeza comercial, a base de cloro ou amoníaco; deverá ser resistente a abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de utilização, instalação ou de limpeza.

A pia de cozinha deverá ser resistente, de forma que possa ser instalada sem que se deforme ou deteriore, suportando ainda a queda de panelas sem que se quebre.

A pia de cozinha deverá possuir instalações hidráulicas e sanitárias necessárias ao seu bom funcionamento e conforto do usuário, devendo ser devidamente instaladas a caixa de gordura, válvula da pia, torneira e demais tubos e conexões conforme previsto no projeto.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.3.12 – Tanque de Lavar Roupa:

O tanque será de concreto pré-moldado com duas cubas de 120 x 100 cm, com uma bacia e um batedouro separados, assentados sobre paredes de alvenaria de blocos cerâmicos 10x20x20, até uma altura de 0,80 a 0,90 m, com argamassa de cimento e areia, proporcionando rigidez e estabilidade ao conjunto.

O material do tanque não deverá liberar substâncias toxicas: não deverá ser poroso, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de microrganismo, quando em contato com a água, qualquer detergente ou produto de limpeza comercial; deverá ser resistente a abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de utilização, instalação ou de limpeza.

O tanque deverá ser resistente para que possa ser instalado sem que se deforme ou deteriore. O tanque de lavar roupa deverá possuir instalação hidráulica e sanitária necessária ao seu bom funcionamento e conforto do usuário. Deverá ser devidamente instalada a caixa sifonada, a válvula do tanque e do batedor de roupas, demais tubos e conexões conforme previsto no projeto.

5.3.13 – Metais e Acessórios:

- As torneiras serão de metal, de 1/2" ou 3/4", curta para lavatório e tanque e longa para pias de cozinha;
- Válvula e sifão de PVC rígido (copo sifonado);
- Registros de gaveta e pressão serão de metal, sem acabamento.

5.3.14 – Cobertura:

A estrutura do telhado será feita em madeira de primeira qualidade (ou equivalente), com peso especifico superior a 650 kg/m³, serrada, (tipo vigota de 0,06 x 0,12 x 3,5m) com espaçamento entre vigotas de 1,00 a 1,10 m e balance de beiral de 0,45 m, sem execução de tesouras, apoiada em uma cinta de tijolo maciço de ½ vez com 3 (três) fiadas intercaladas por 2 (duas) camadas com 2 (duas) barras de ferro de diâmetro de 6 mm, ou em superfícies capaz de resistir toda a distribuição longitudinal das cargas nas paredes (nunca apoiado sobre tijolo furado). Sobre as vigotas serão apoiados os ripões de 0,03 x 0,04 m x corridos, no espaçamento do apoio das telhas.

Toda a cobertura será de telha cerâmica canal ou colonial, de boa qualidade, com recobrimento mínimo de 8cm, e beirais conforme dimensões de projeto. Deverá ser verificado o alinhamento das telhas nas duas dimensões, paralelo os caibros e paralelo às ripas. Não serão aceitas telhas com porosidade elevada. As telhas de beirais e as beiribicas serão rejuntadas

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

com argamassa.

As telhas deverão ser instaladas com a declividade recomendada pelo fabricante.

5.3.15 – Esquadrias:

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarco rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizadas na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender as exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade as esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos devera torna-los tão invisíveis quanta possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contra marcos integralmente recobertos. Os cortes, furacões e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das pecas de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escareados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

Os perfilados deverão guardar perfeito esquadro. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou dos perfis de ferro destinados as esquadrias deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de Eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a não deformação e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substancias acidas ou alcalinas.

Material e tipo de esquadrias especificadas na planilha orçamentária.

5.3.16 – Caixa D'água:

O reservatório, com volume de 500 litros, poderá ser de polietileno, fibra de vidro, PVC, fibrocimento ou similar, desde que não tenha amianto na sua composição, devendo ser instalado em superfície lisa, sem qualquer ondulação ou quinas, obedecendo à orientação do fabricante. Deverá também, ser resistente aos efeitos das intempéries do tempo, sem que se deforme ou deteriore, uma vez que será instalado na área externa da casa.

O material do reservatório não deverá liberar substâncias tóxicas, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de micro-organismo, quando em contato com a água, ou qualquer produto de limpeza comercial, a base de cloro ou amoníaco. Deverá ser resistente à abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de instalação ou de limpeza da caixa e deverá poder ser furado para a instalação das canalizações, sem apresentar fissuras ou rachaduras.

O reservatório deverá ser instalado com tampa, de forma a ficar centralizado, bem fixado na base de apoio, e ter volume conforme indicado no projeto, sem trincas, rachaduras ou qualquer sinal de vazamento de água, e não deverá apresentar qualquer vestígio de pintura, ou de qualquer outro material de construção.

5.3.17 – Instalações elétricas:

Será permitida a execução de instalação elétrica, quando da reconstrução das casas que já eram dotadas de tais instalações. Deverá ser instalado o quadro de distribuição com o respectivo aterramento, os eletrodutos e as caixas de passagem, tomadas, bocais para as

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

lâmpadas, interruptores e fiação, conforme projeto e orçamento. É vedada a utilização dos recursos provenientes do convênio ou da contrapartida para a aquisição ou instalação de quaisquer outros equipamentos ou materiais elétricos que não estejam previstos no projeto e na planilha orçamentária.

A instalação será executada conforme projeto, com materiais normatizados, com mão de obra especializada, obedecendo aos padrões da boa técnica:

- Eletrodutos serão do tipo PVC flexível corrugado;
- Fios e cabos: serão de condutor de cobre e isolamento antichama, nas dimensões especificadas em projeto;
- Tomadas e interruptores: serão do tipo embutido na parede, adequados para amperagem mínima de 10 A, 250 V.
- Quadros de luz: será de PVC, conforme a exigência da ABNT, com disjuntores instalados de acordo com o projeto.

Os testes das instalações elétricas deverão ser efetuados pelo engenheiro executor e engenheiro fiscal da obra.

5.3.18 – Limpeza:

A obra deverá ser entregue sem nenhum vestígio de sobras de materiais de construção, e nem com resíduos de pintura. As cavas que porventura forem executadas deverão ser completamente fechadas.

5.4 - Especificações Técnicas Construção de Melhorias Sanitárias Domiciliares

5.4.1 – Placa da obra:

No início dos serviços é estritamente obrigatória a fixação da placa da obra cujas dimensões e características são padronizadas pelo Órgão.

A placa da obra deverá ter dimensões de 1,80m x 3,60m, com formato e inscrições a serem definidas pelo Órgão. Será executada em chapa galvanizada n° 22 e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,0 x 7,0 cm, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

5.4.2 – Limpeza Manual do Terreno:

Antes da execução dos serviços o terreno deverá ser limpo superficialmente, de forma que possa se apresentar isento de materiais grosseiros e orgânicos, com um nivelamento adequado ao prosseguimento das atividades. É aconselhável que a área fique livre, pelo

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

menos, 2,00 metros para cada lado, facilitando o transito de operários, ferramentas e materiais. Essa limpeza será executada por um servente, com auxílio de ferramentas manuais como roçadeira, enxadas, facão e carro-de-mão.

5.4.3 – Escavação Manual:

As cavas para execução de fundações rasas, valas para assentamento da tubulação sanitária e do conjunto de tratamento sanitário (tanque séptico e sumidouro) deverão atingir terreno sólido e firme, e serão executados de acordo com o projeto específico da obra. No caso de ocorrência da presença de água durante a execução dos serviços, estas serão esgotadas, de modo que o terreno fique limpo e seco.

O serviço terá duração variável proporcionalmente à profundidade pretendida, segundo o projeto, e será executado com auxílio de ferramentas manuais como pá, picareta, balde e carro-de-mão.

5.4.4 – Regularização e Compactação Manual:

O fundo das valas e demais escavações deverá ser regularizado e fortemente compactado de forma manual com auxílio de água para adequação da umidade e peso tipo soquete. A compactação deverá ser executada aplicando-se golpes com o soquete manual, deferidos deixando-se cair um peso de 30 Kg a uma altura variável entre 30 e 50 cm. Em casos de terrenos acidentados serão feitos degraus para prevenir deslizamentos de solo.

5.4.5 – Reaterro Manual Apiloado com Soquete:

O reaterro das valas será executado com material escolhido e selecionado, colhido da escavação manual, sem detritos e nem vegetais, em camadas sucessivas de 0,20 m de espessura, adequadamente molhado e energicamente compactado com auxílio de soquete, a fim de se evitar a posterior ocorrência de fendas, trincas ou desníveis, em razão do recalque que poderá ocorrer nas camadas aterradas.

5.4.6 – Alvenaria de Embasamento (Baldrame):

Este serviço consiste no levante da alvenaria com tijolos cerâmicos furados com dimensões nominais de 9x14x19 cm, e deverão ser assentados em juntas com argamassa de 1,0 cm no traço de 1:4 (cimento e areia média), conforme o projeto na largura de 20cm, na altura definida pelas construções adjacentes, ou cotas estabelecidas em projeto.

5.4.7 – Contrapiso/Lastro de Concreto:

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas e mantidas conservadas sob permanente umidade durante 7 dias após sua execução.

O contrapiso e lastro de concreto só serão executados depois de estar o aterro interno

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

perfeitamente compactado e nivelado e depois de colocadas as canalizações que ficarão por baixo do piso. O contrapiso será aplicado em toda superfície que receberá piso cerâmico, afim de regularizar a superfície e proporcionar o perfeito assentamento das peças. Deverá ser procedida a cura, após 8 horas de aplicado, durante as primeiras 72 horas pelo menos. Deverá ser feito sem solução de continuidade de modo a recobrir inteiramente a superfície aterrada.

Serão executados contrapisos e lastros de concreto em camada única com espessura de 5 cm, utilizando traço de 1:4,5:4,5 de cimento, areia média e brita n° 1, virado em betoneira.

5.4.8 – Piso Cerâmico:

Nas áreas e ambientes especificados pelo projeto arquitetônico, será utilizado piso Cerâmico esmaltado, nas dimensões especificadas em planta arquitetônica, de classe PEI-4 de 1ª qualidade, na cor branca.

5.4.9 – Calçadas:

Deverá ser construída uma calçada em volta do conjunto, conforme o projeto, de forma que depois de concluída deverá resultar em uma superfície plana com 5 cm de espessura, com juntas de dilatação a cada metro e com cota de no mínimo 15 cm acima do solo. A calçada deverá ter declividade de no mínimo 2%, de forma a afastar as águas pluviais do conjunto. A calçada deverá ser executada em concreto magro no traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita nº 1 ou 2) e não deverá apresentar fissuras visíveis, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura.

5.4.10 – Paredes:

5.4.10.1 – Alvenaria:

A alvenaria das paredes do conjunto deverá ser executada com blocos cerâmicos com dimensões nominais de 9x19x19 cm, e deverão ser assentados em juntas de 1,0 cm, conforme o projeto. A alvenaria deverá ser executada em prumo e esquadro perfeito. As juntas deverão vedar completamente os furos dos blocos, impossibilitando que quaisquer animais ou vegetais venham a neles se alojarem.

Os blocos e tijolos cerâmicos a serem empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem desvios visíveis na forma ou dimensões que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com consequente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede. Visualmente os tijolos e blocos cerâmicos não deverão apresentar trincas, quebras, superfícies irregulares,

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

deformações e falta de uniformidade de cor.

A aceitação ou rejeição dos tijolos e blocos cerâmicos, no que se refere às dimensões, deve ser avaliada segundo os planos de amostragem dupla, preconizados pelas normas NBR 7170, NBR15270-1 e NBR15270-2, respectivamente.

Os blocos e tijolos cerâmicos empregados deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

Propriedade	**Valor**
Dimensão individual	90 x 190 x 190 +/- 3 mm
Resistência individual mínima à compressão	>= 2,5 MPa (Paredes)
	>= 4,0 Mpa (Fundações)
Esquadro, desvio na extremidade do bloco	<= 3 mm
Planeza, flexa	<= 3 mm

As argamassas deverão ser bem dosadas, recomendando-se para as pequenas construções os traços de 1:2:8 e 1:1:6 (cimento, cal e areia em volume). A presença da cal hidratada na argamassa lhe conferirá maior poder de acomodação às variações dimensionais da parede, minimizando-se assim o risco de ocorrência de fissuras ou destacamentos entre blocos e argamassa, problema indesejável, sobretudo nas alvenarias aparentes.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuadamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa; o prumo e o vão livre entre as laterais (ombreiras) de portas e janelas deverão ser verificados com todo o cuidado.

Os tijolos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados. Na operação de assentamento, os tijolos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação,

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

Na elevação de paredes relativamente esbeltas, em regiões sujeitas a ventos fortes, é conveniente escorar a parede lateralmente, numa fase em que sua resistência se encontra apenas inicialmente desenvolvida. Na colocação de formas e cimbramentos para a construção de vergas, cintas ou lajes, deve-se evitar o destacamento de blocos recém-assentados, pois tais destacamentos poderão se manifestar posteriormente nas faces das paredes, mesmo nas revestidas.

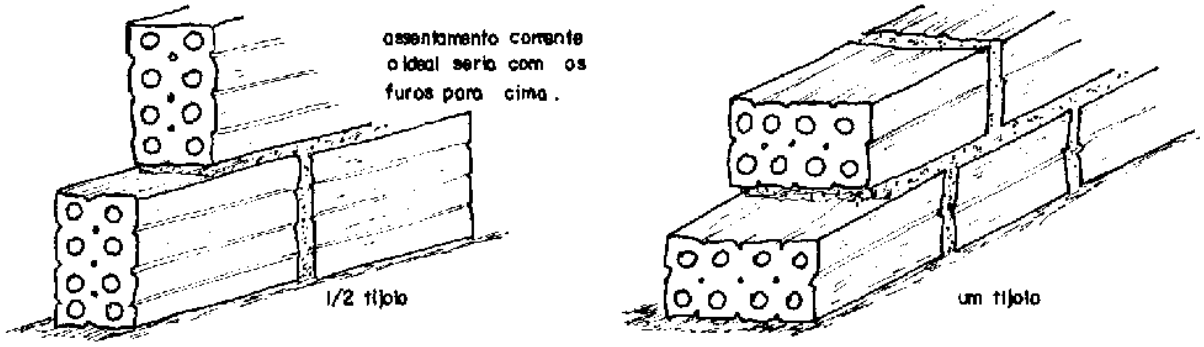


Figura 1 - Execução de alvenaria utilizando tijolos furados.

5.4.10.2 – Vãos em Paredes de Alvenaria:

Na execução das paredes são deixados os vãos de portas e janelas. No caso das portas, os vãos já são destacados na primeira fiada da alvenaria e das janelas na altura do peitoril determinado no projeto. Para que isso ocorra devemos considerar o tipo de batente a ser utilizado pois a medida do mesmo deverá ser acrescida ao vão livre da esquadria (Figura 2).

Esquadrias de ferro: como o batente é a própria esquadria, os acréscimos serão de 3cm tanto na largura como na altura.

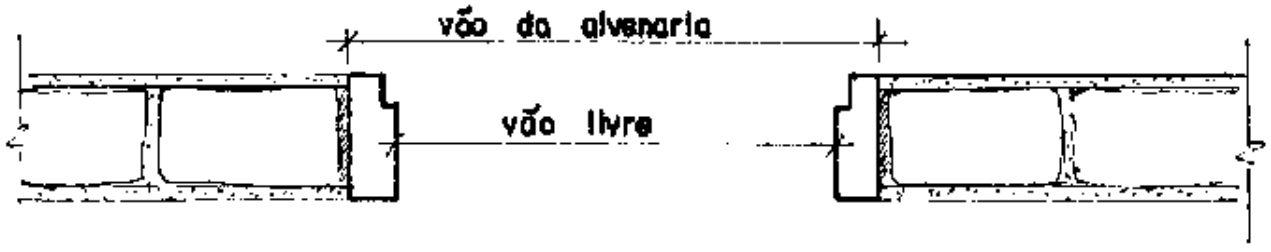


Figura 2 - Vão de alvenaria.

Sobre o vão das portas e sobre e sob os vãos das janelas devem ser construídas vergas. (Figura 3)

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

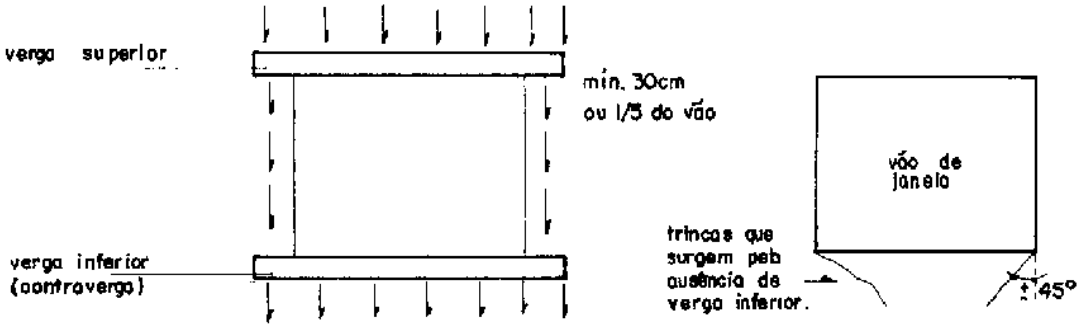


Figura 3 - Vergas sobre e sob os vãos.

Quando trabalha sobre o vão, a sua função é evitar as cargas nas esquadrias e quando trabalha sob o vão, tem a finalidade de distribuir as cargas concentradas uniformemente pela alvenaria inferior.

As vergas podem ser pré-moldadas ou moldadas no local, e devem exceder ao vão no mínimo 30cm ou 1/5 do vão.

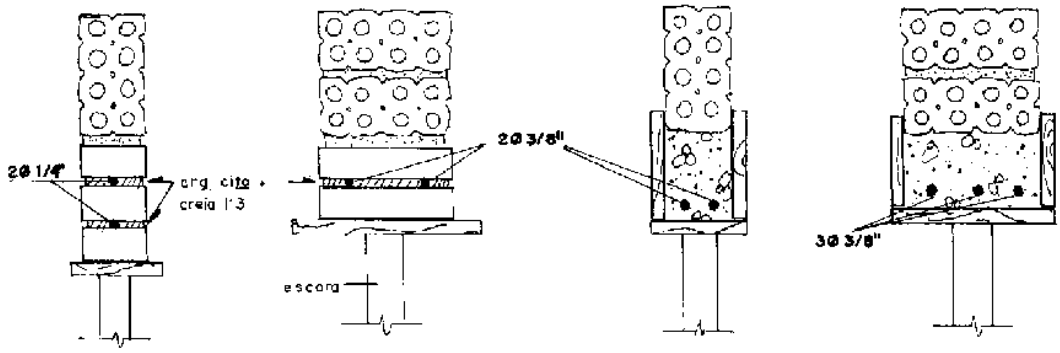


Figura 4 - Vergas em alvenaria de tijolo furado para vãos até 1,00m e entre 1,00m e 2,00m.

5.4.10.3 – Paredes de Tijolos:

As paredes serão erguidas conforme o projeto de arquitetura. O serviço é iniciado pelos cantos (Figura 5) após o destacamento das paredes (assentamento da primeira fiada), obedecendo ao prumo de pedreiro para o alinhamento vertical (Figura 6) e o escantilhão no sentido horizontal (Figura 5).

Os cantos são levantados primeiro porque, desta forma, o restante da parede será erguido sem preocupações de prumo e horizontalidade, pois estica-se uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada.

A argamassa de assentamento utilizada é de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

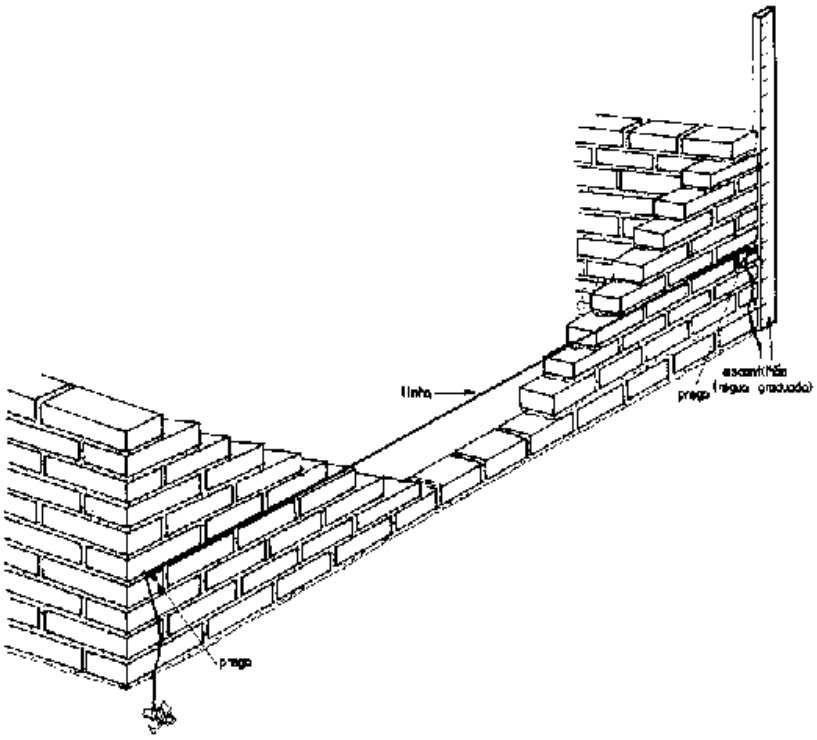


Figura 5 - Detalhe do nivelamento da elevação da parede

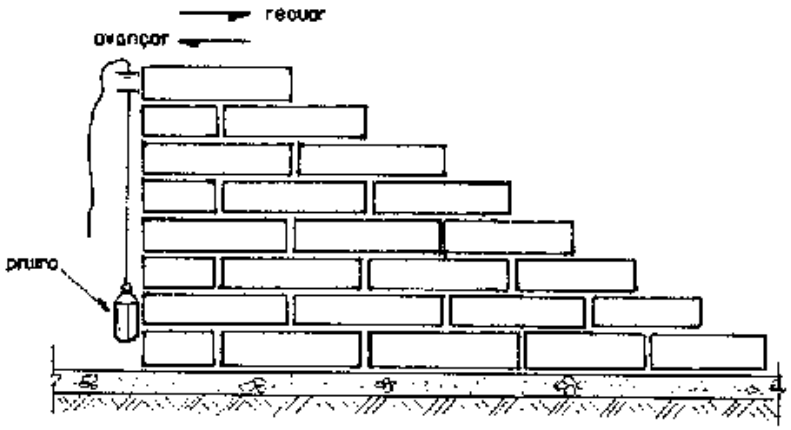


Figura 6 - Detalhe do prumo das alvenarias.

Podemos ver nas figuras 7, 8 e 9 a maneira mais prática de executarmos a elevação da alvenaria, verificando o nível e o prumo.

1º – Colocada a linha, a argamassa e disposta sobre a fiada anterior, conforme a Figura 7.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

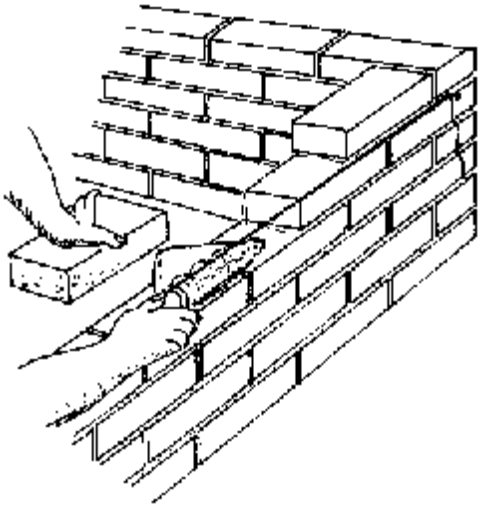


Figura 7 - Colocação da argamassa de assentamento

2º - Sobre a argamassa o tijolo é assentado com a face rente à linha, batendo e acertando com a colher conforme Figura 8.

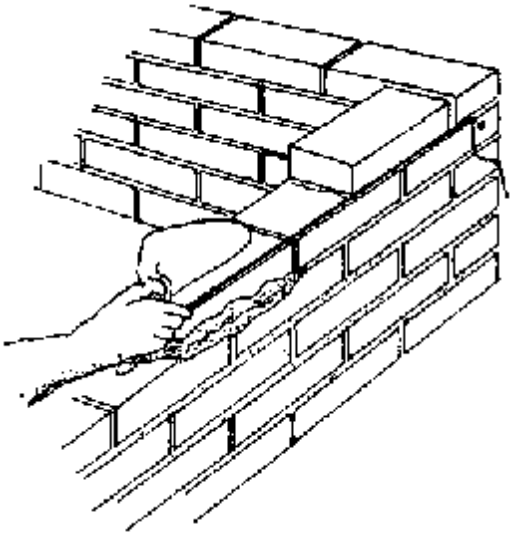


Figura 8 - Assentamento do tijolo

3º - A sobra de argamassa é retirada com a colher, conforme Figura 9.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

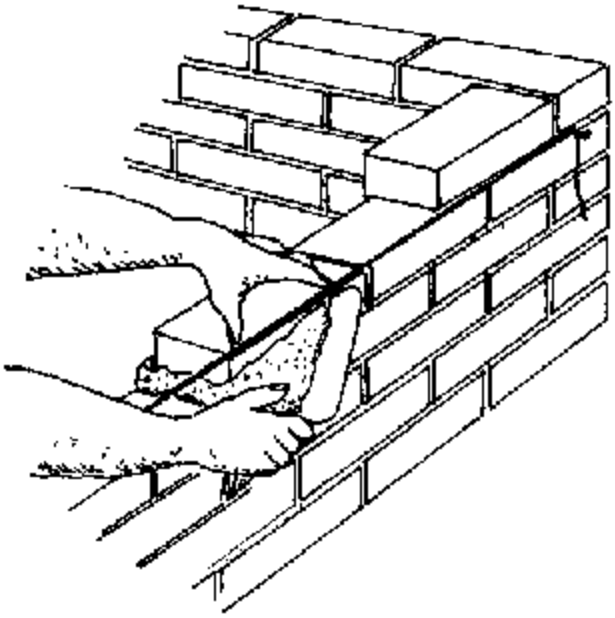


Figura 9- Retirada do excesso de argamassa

5.4.10.4 – Amarração dos Tijolos:

Os elementos de alvenaria devem ser assentados com as juntas desencontradas, para garantir uma maior resistência e estabilidade dos painéis.

A - Ajuste comum ou corrente é o sistema que deverá ser utilizado (Figura 10)

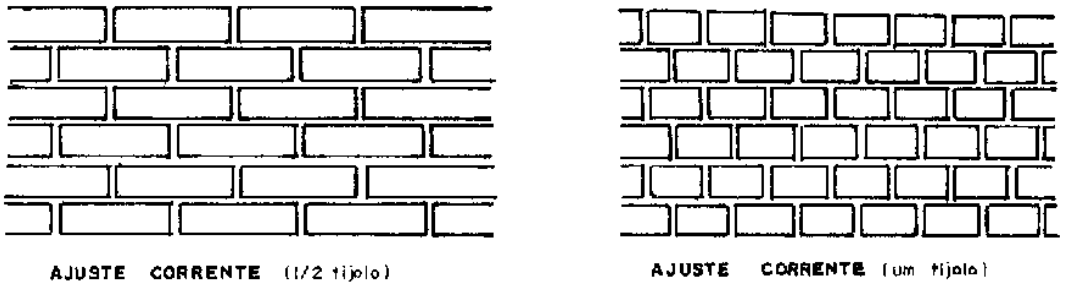


Figura 10 - Ajuste corrente (comum)

5.4.10.5 – Formação dos cantos de parede:

É de grande importância que os cantos sejam executados corretamente, pois, como já visto, as paredes iniciam-se pelos cantos. A Figura 11 mostra a execução do canto da parede.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

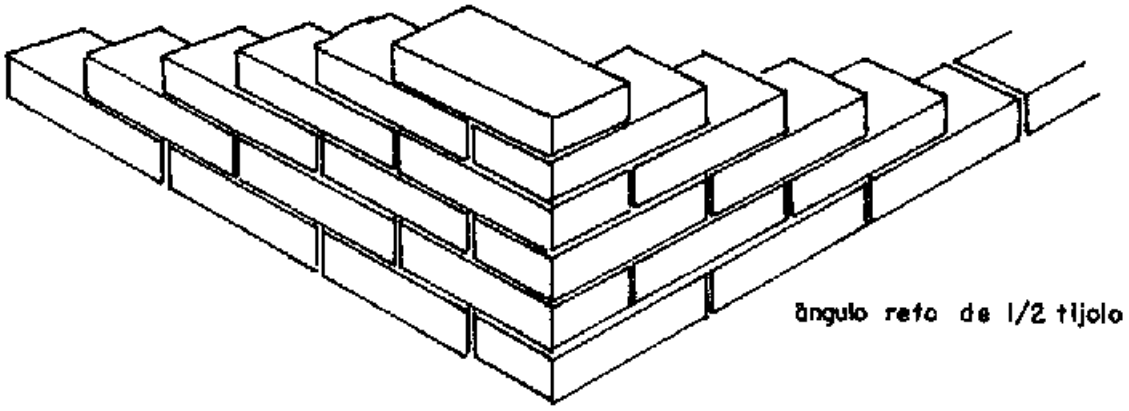


Figura 11 - Canto em parede de meio tijolo no ajuste comum

5.4.10.6 – Empilhamento de blocos e tijolos:

Para conferir na obra a quantidade de tijolos maciços recebidos, é comum empilhar os tijolos da maneira como mostra a Figura 12. São 15 camadas, contendo cada 16 tijolos, resultando 240. Como coroamento, arrumam-se mais 10 tijolos, perfazendo uma pilha de 250 tijolos. Costuma-se, também, pintar ou borrifar com água de cal as pilhas, após cada descarga do caminhão, para não haver confusão com as pilhas anteriores.

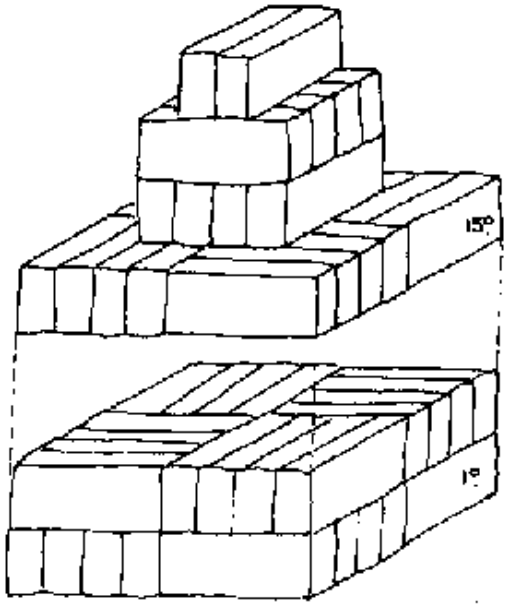


Figura 12 - Empilhamento do tijolo maciço

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.4.10.7 – Cortes em blocos cerâmicos e tijolos:

O tijolo maciço permite ser dividido em diversos tamanhos, o que facilita no momento da execução. Podemos dividi-lo pela metade ou em 1/4 e 3/4 de acordo com a necessidade (Figura 13).

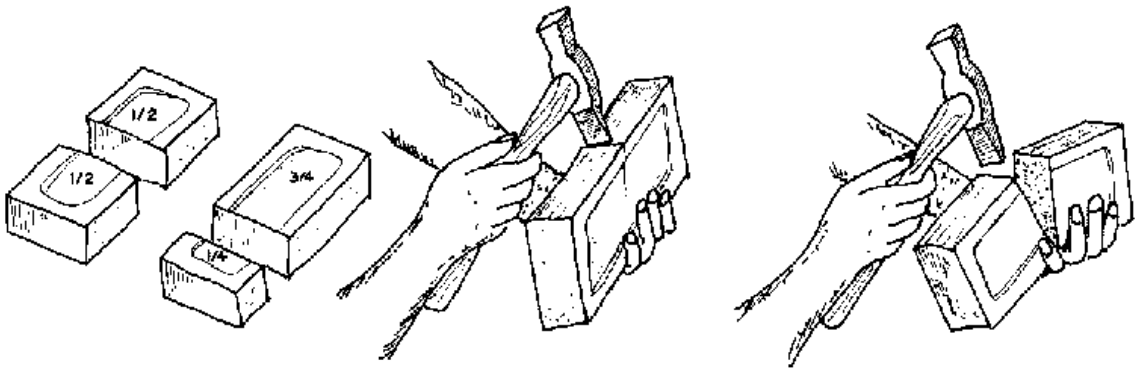


Figura 13 - Corte do tijolo maciço

5.4.11 – Chapisco:

Este serviço consiste na aplicação de uma argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:3, em camada de 0,5 cm, diretamente sobre as superfícies que irão receber qualquer revestimento. Antes da aplicação, as superfícies destinadas e receber o chapisco de aderência serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas.

Nas áreas molhadas em que forem executados quaisquer revestimentos deverá o chapisco receber um aditivo impermeabilizante, a exemplo de box de banheiros, áreas de serviço e lavanderias.

5.4.12 – Emboço:

O emboço paulista (massa única) será executado com argamassa de cimento, cal e areia média no traço de 1:2:8, preparado manualmente e com espessura de 1,5cm alisado com desempenadeira. Nas áreas molhadas deverá receber aditivo impermeabilizante.

5.4.13 – Revestimento cerâmico:

As paredes internas, até a altura de 1,80m do conjunto sanitário, deverão ser revestidas em cerâmica esmaltada (35x35), linha popular PEI-4, assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco. A cerâmica deverá apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, coloração perfeitamente uniforme, dureza, sonoridade à percussão característica, resistência mecânica adequada ao transporte e instalação, e atender aos requisitos da classe B

Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

conforme a norma NBR13817 e NBR13818.

Deverão garantir a não proliferação de bolor, fungos ou eflorescências quaisquer. A cerâmica deverá poder ser cortada na obra, sem que apresente rebarbas em quaisquer de suas faces com o auxílio de cortador de cerâmica disponível e facilmente encontrado no mercado.

O material da cerâmica e dos rejuntes deverá ser resistente aos produtos químicos normalmente utilizados na limpeza dos conjuntos, cozinhas e lavanderias, de forma que não apresente qualquer alteração indesejada quando da utilização destes produtos.

Após a sua instalação na parede deverá apresentar a mesma sonoridade da parede sem revestimento quando percutido e não a sonoridade característica de vazios entre a cerâmica e a parede.

5.4.14 – Pintura:

A execução dos serviços de pintura deverá atender às normas NBR 11702, NBR 12554 e NBR 13245.

A parede que receberá a pintura deverá ter o chapisco e a massa única suficientemente curados para que a umidade e alcalinidade elevada não danifiquem a pintura, como também suficientemente endurecidos e preparados conforme as orientações do fabricante da tinta.

A parede que receberá a pintura deverá estar isenta de óleos, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências, materiais particulados ou qualquer outro material que prejudique ou dificulte a pintura no seu aspecto visual ou funcional, ou reduza a sua vida útil.

Após o reboco, todas as paredes, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, deverão ser pintadas com tinta à base de cal na cor branca, em duas demãos, depois deve ser feito o logotipo da FUNASA em cor azul noturno, conforme especificado nas plantas técnicas. A porta do conjunto deverá ser pintada interna e externamente com tinta esmalte sintética, na cor azul noturno, em duas demãos. A pintura deverá ser durável, ter bom acabamento e proporcionar um bom aspecto à obra. A pintura deverá ser firme e de forma alguma desprender-se da parede quando tocada com as mãos.

A pintura deverá atender aos seguintes requisitos básicos:

d) Proteção da base ou substrato: a pintura deve proteger o substrato contra a umidade, evitando que os agentes agressivos o atinjam, durante a sua vida útil;
e) Proteção do interior da edificação: a pintura não deve permitir o aparecimento de pontos ou manchas de umidade no interior da edificação. A capacidade de repelência de água deve permanecer inalterada ao longo da vida útil da pintura;

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

f) Resistência aos ataques biológicos: a pintura não deve permitir o crescimento de musgos, fungos, bactérias ou qualquer tipo de micro-organismos em sua superfície;

5.4.15 – Esquadrias:

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro, utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão guardar perfeito esquadro. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a não deformação e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contra marcos rigidamente fixado na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Será aplicada ainda uma demão de fundo anticorrosivo tipo zarcão ou equivalente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

5.4.16 – Cobertura:

5.4.16.1 – Estrutura do telhado:

A estrutura do telhado será executada em madeira de boa qualidade, com tratamento anticupim, refugando-se as peças que apresentem defeitos como: brocas, trincas, nós, empenamentos e outras imperfeições. Deverão ser evitadas emendas que não se localizem sobre paredes. A madeira deverá ter peso específico mínimo de 800Kgf/m³ e serão aceitos os seguintes tipos: Angico, Maçaranduba, Jatobá, Tatajuba, Pau D´arco, Sucupira, Faveiro, Oiticica ou Piniqueiro. Utilizar madeira denominada de 1ª qualidade.

A madeira será do tipo serrada, com as dimensões dos beirais laterais e os beirais frontal e posterior com 30cm de largura (conforme indicação do projeto). As linhas, frechais e caibros deverão ser comprados nos tamanhos indicados em projeto, de modo a evitar emendas.

Os frechais terão as dimensões de 7x7cm e apoiados em paredes. Os caibros serão de 3x6cm, com espaçamento entre eles de 45cm. As ripas serão de 1,5x3cm, com espaçamento de 3 (três) ripas por telha, sendo que nas extremidades dos beirais laterais, haverá duas ripas sobrepostas.

5.4.16.2 – Telhamento:

Toda a cobertura será de telha cerâmica canal ou colonial, de boa qualidade, com recobrimento mínimo de 8cm, e beirais conforme dimensões de projeto. Deverá ser verificado o alinhamento das telhas nas duas dimensões, paralelo os caibros e paralelo às ripas. Não serão

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

aceitas telhas com porosidade elevada. As telhas de beirais e as beiribicas serão rejuntadas com argamassa.

5.4.17 – Instalações elétricas:

Deverão ser instalados os eletrodutos e as caixas de passagem, fiação, disjuntores, bocal, lâmpada, interruptor, tomada e aterramento, visando à instalação da iluminação interna do conjunto sanitário. A instalação será executada conforme projeto, com materiais normatizados, com mão de obra especializada, obedecendo aos padrões da boa técnica:

- Eletrodutos serão do tipo PVC flexível corrugado;
- Fios e cabos: serão de condutor de cobre e isolamento antichama, nas dimensões especificadas em projeto;
- Tomadas e interruptores: serão do tipo embutido na parede, adequados para amperagem mínima de 10 A, 250 V.

Os testes das instalações elétricas deverão ser efetuados pelo engenheiro executor e engenheiro fiscal da obra.

5.4.18 – Instalações hidrossanitárias:

5.4.18.1 – Instalações hidráulicas:

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:4.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em tubos soldáveis de PVC rígido, conforme detalhe isométrico do projeto, respeitando as especificações técnicas e construtivas para o material utilizado, garantindo o perfeito funcionamento, estanqueidade e funcionalidade. As posições e cotas dos pontos de consumo deverão ser as mesmas previstas no projeto e não será tolerado um desvio de mais de 2 cm.

Para a execução das juntas soldadas de canalização de PVC rígido dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com auxílio de lixa apropriada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.4.18.1.1 – Reservatório (caixa d'água):

O reservatório, com volume de 500 litros, poderá ser de polietileno, fibra de vidro, PVC, fibrocimento ou similar, desde que não tenha amianto na sua composição, devendo ser instalado em superfície lisa, sem qualquer ondulação ou quinas, obedecendo à orientação do fabricante. Deverá também, ser resistente aos efeitos das intempéries do tempo, sem que se deforme ou deteriore, uma vez que será instalado na área externa da casa.

O material do reservatório não deverá liberar substâncias tóxicas, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de micro-organismo, quando em contato com a água, ou qualquer produto de limpeza comercial, a base de cloro ou amoníaco. Deverá ser resistente à abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de instalação ou de limpeza da caixa e deverá poder ser furado para a instalação das canalizações, sem apresentar fissuras ou rachaduras.

O reservatório deverá ser instalado com tampa, de forma a ficar centralizado, bem fixado na base de apoio, e ter volume conforme indicado no projeto, sem trincas, rachaduras ou qualquer sinal de vazamento de água, e não deverá apresentar qualquer vestígio de pintura, ou de qualquer outro material de construção.

5.4.18.1.1.1 – Locação:

O reservatório deverá ser locado no imóvel do beneficiário e de forma que a sua posição seja a mais conveniente, tendo em vista as condições de execução, a funcionalidade da obra e o conforto do usuário. A locação também deve levar em consideração a interação da melhoria com as demais construções existentes.

5.4.18.1.1.2 – Fundação:

A fundação da base do reservatório será do tipo corrida de pedra argamassada, com 70% de pedra de mão, seção transversal de acordo com projeto em anexo e argamassa no traço 1:4 (cimento e areia média). Serão empregadas rochas graníticas ou de durezas equivalentes, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim que se destinam. As pedras ao serem jogadas na cava devem ser apiloadas com maço de no mínimo 8 kg, antes do lançamento da argamassa. Este processo deve se repetir até que a última camada de argamassa se iguale ao nível do terreno.

5.4.18.1.1.3 – Alvenaria de Suporte:

A alvenaria da estrutura de suporte do reservatório deverá ser executada com blocos cerâmicos 9x19x19 cm, assentados com argamassa de cimento, cal e areia média no traço de 1:2:8, espessura das juntas = 12 mm, espessura da parede sem revestimento = 9 cm. A

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

alvenaria deverá ser executada em prumo e esquadro perfeito.

As juntas deverão vedar completamente os furos dos blocos, impossibilitando que quaisquer animais ou vegetais ali se alojem.

Será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço em volume de 1:3, sobre a alvenaria.

Os tijolos cerâmicos a serem empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem desvios visíveis na forma ou dimensões que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com consequente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede.

Visualmente os tijolos e blocos cerâmicos não deverão apresentar trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e falta de uniformidade de cor.

A aceitação ou rejeição dos tijolos e blocos cerâmicos, no que se refere às dimensões, deve ser avaliada segundo os planos de amostragem dupla, preconizados pelas normas NBR 7170, NBR15270-1 e NBR15270-2, respectivamente.

Os blocos e tijolos cerâmicos empregados deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

Propriedade	Valor
Dimensão individual	90 x 190 x 190 +/- 3 mm
Resistência individual mínima à compressão	>= 2,5 MPa (Paredes) >= 4,0 MPa (Fundações)
Esquadro, desvio na extremidade do bloco	<= 3 mm
Planeza, flexa	<= 3 mm

As argamassas deverão ser bem dosadas, recomendando-se para as pequenas construções os traços de 1:2:8 e 1:1:6 (cimento, cal e areia em volume). A presença da cal hidratada na argamassa lhe conferirá maior poder de acomodação às variações dimensionais da parede, minimizando-se assim o risco de ocorrência de fissuras ou destacamentos entre blocos e argamassa, problema indesejável, sobretudo nas alvenarias aparentes.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

gabarito para a construção em si das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuadamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa.

Os blocos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados. Na operação de assentamento, os blocos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

5.4.18.1.1.4 – Revestimento:

As alvenarias das paredes da estrutura de suporte do reservatório deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento com areia média traço 1:3.

Os furos dos blocos cerâmicos devem ser vedados com argamassa impossibilitando o alojamento de insetos ou quaisquer outros animais ou vegetais.

5.4.18.2 – Instalações Sanitárias / Louças e acessórios:

As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria por meio de braçadeiras ou suportes.

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Deverão ser executadas em PVC para esgoto predial, conforme detalhamento no projeto, respeitando-se as especificações técnicas e construtivas do material utilizado, bem como os dispositivos necessários para o afastamento dos dejetos e águas servidas para a fossa séptica e sumidouro, de forma a proporcionar um bom escoamento.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

As peças sanitárias deverão ser instaladas conforme recomendações dos fabricantes, de modo que fiquem bem acabadas, firmes e funcionando adequadamente.

O lavatório será de louça branca suspenso 29,5 x 39,0 cm ou equivalente, padrão popular. A caixa de descarga será acoplada ao vaso, de plástico, com capacidade de 6 litros, com todos os acessórios necessários para seu funcionamento. O lavatório e caixa deverão ser firmemente fixados com parafusos e em esquadro perfeito com a parede.

Para a firme fixação do lavatório deverá ser chumbado e amarrado na alvenaria, blocos de madeira de 8 x 8 x 10 cm na alvenaria, com argamassa de cimento e areia lavada traço 1:4. Os blocos de madeira deverão ser localizados de forma a que o lavatório possa ser nele firmemente aparafusados.

O vaso sanitário deverá ser de louça branca, padrão popular com caixa acoplada, estar firmemente assentado e nivelado com o piso, de forma que sua remoção só seja possível com utilização de ferramentas.

O lavatório também pode ser fixado através de buchas plásticas que se fixarão diretamente na alvenaria. Os blocos de madeira seriam então substituídos por blocos cerâmicos grauteados e assentados em posição adequada para a fixação das buchas plásticas.

5.4.18.2.1 – Caixa de passagem / inspeção:

Caixa destinada a permitir a reunião, inspeção e desobstrução de canalizações nas instalações sanitárias domiciliares.

Conforme o projeto as caixas deverão ser circulares, sendo construídas em anéis de concreto armado, pré-moldado, com fundo e tampa do mesmo material e espessura das paredes de 5 cm.

O fundo deverá ter declividade no sentido da tubulação efluente, formando um canal no fundo, de forma a convergir e facilitar o perfeito escoamento dos dejetos e das águas servidas para o tanque séptico, de modo que nunca acumule dejetos ou águas servidas em seu interior.

5.4.18.2.2 – Tanque séptico:

A execução do tanque séptico começa pela escavação do buraco, onde o tanque vai ficar enterrado no terreno, com uma recomendação de, no mínimo, 4m de distância da edificação, quando possível.

O fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5cm de concreto magro, é feita uma laje de concreto armado de 5cm de espessura.

O tanque séptico será feito com 5 manilhas com diâmetro interno de 110cm e altura

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

de 30cm. Durante a colocação das manilhas, já devem ser colocados os tubos de limpeza (esgotamento), de entrada e de saída do tanque séptico. Suas dimensões internas serão de ø1,10 x 1,50 m de altura, com capacidade suficiente para 1.425 litros.

A tampa têm 7cm de espessura e a sua armadura também é feita em forma de tela. A concretagem da tampa deve ser feita sobre uma superfície bem lisa, revestida de papel, para evitar a aderência do concreto ao piso onde é feita a concretagem, uma vez que as fôrmas não têm fundo.

5.4.18.2.3 – Sumidouro:

Previamente deverá ser realizado teste de percolação atendendo aos critérios estabelecidos na norma ABTN NBR 7.229/97, para conhecer a capacidade de absorção do terreno, na proporção de um teste para cada 10 (dez) casas. A realização deste teste deverá ser acompanhada por um técnico da FUNASA.

Deverá ser locado com afastamento de 3 vezes o diâmetro, ou no mínimo a 3,00m do tanque séptico, distante a 1,50m de quaisquer obstáculos, tais como paredes, árvores, ou divisa de terreno, e de acordo com o espaço ou tamanho do mesmo.

Os sumidouros deverão ser construídos em uma escavação cilíndrica, na profundidade e diâmetro, observando sempre a capacidade de infiltração do solo daquela região e o número de pessoas residentes naquele domicílio.

No caso de terrenos onde o lençol freático estiver a uma profundidade menor que 1,50 m abaixo da cota de fundo do sumidouro, deverão ser adotadas variações deste, seja em profundidade, diâmetros e/ou outras soluções para infiltração de efluentes líquidos, previstas na Norma 7229/97 da ABNT, cabendo ao técnico da FUNASA a aprovação da solução adotada.

5.4.19 – Limpeza:

A obra deverá ser entregue sem nenhum vestígio de sobras de materiais de construção, e nem com resíduos de pintura. As cavas que porventura forem executadas deverão ser completamente fechadas.

5.5 – Recebimento:

O recebimento da obra dar-se-á após a fiscalização da convenente, que emitirá um laudo de recebimento da obra, atestando a sua integridade, após a qual será realizada uma fiscalização por parte da FUNASA, que emitirá um parecer a respeito da obra, dos objetivos e do destino dos recursos oriundos do convênio.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

5.6 – Considerações Finais:

As melhorias deverão ser entregues completamente instaladas e em pleno funcionamento, dentro do prazo que foi determinado pela execução do serviço.

A lista de todos os materiais necessários e de suas respectivas quantidades deverá constar do projeto ou anexo a planilha orçamentária. Todos os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, e todos os serviços executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente as recomendações desta especificação e todas as normas brasileiras pertinentes ao assunto.

Caso, por qualquer motivo, seja necessária qualquer alteração, de ordem qualitativa, quantitativa ou orçamentária, no projeto aprovado ou em parte dele, a conveniada deverá submeter à aprovação do corpo técnico da FUNASA um novo projeto, com as devidas justificativas, novas especificações e planilha orçamentária, quando for o caso, serão submetidas a aprovação do corpo técnico da FUNASA antes de qualquer intervenção, alteração ou contratação.

Qualquer alteração que venha a ser feita no projeto ou na sua execução sem a anuência e aquiescência da FUNASA, será considerada de responsabilidade exclusiva da conveniada, estando esta inclusive sujeita a impugnação, total ou parcial, das despesas.

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

6.0 – Planilha Orçamentária

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

7.0 – Relatório Fotográfico

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

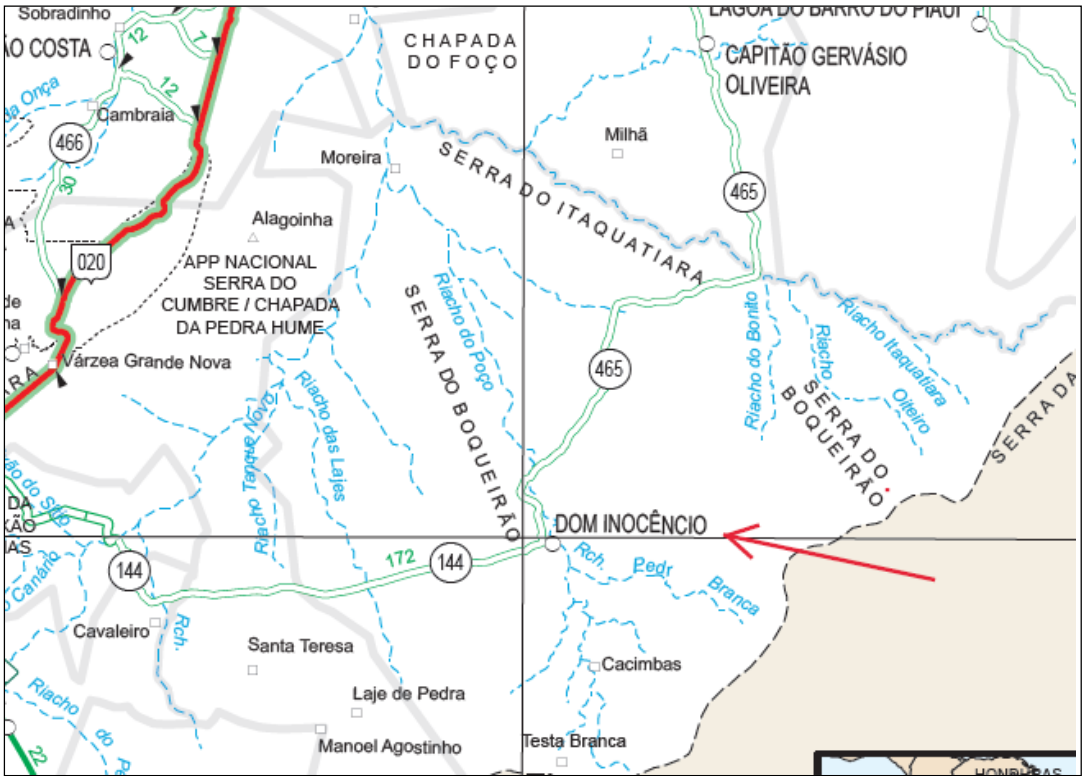
8.0 – Modelo Placa da Obra

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

9.0 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

9.1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704



RODOVIAS

Federais		Estaduais	
Duplicada		Duplicada	
Em Duplicação		Em Duplicação	
Pavimentada		Pavimentada	
Em Pavimentação		Em Pavimentação	
Implantada		Implantada	
Em Implantação		Em Implantação	
Leito Natural		Leito Natural	
Planejada		Planejada	
Concedida		Concedida	
Distância Parcial em km	33	Distância Parcial em km	33
Trechos MP 082/2002		Rodovia Estadual Coincidente	PI SR
Unidade Local Federal		Unidade Local Estadual	

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

10.0 – CROQUI DA LOCALIDADE

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

11.0 – PLANTAS TÉCNICAS – MHCDC

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

12.0 – PLANTAS TÉCNICAS - MSD

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

13.0 – ANEXOS

Jullyano Bela Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704