

LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA

CONSTRUÇÃO DE CRECHE – PROJETO 1 CONVENCIONAL - CRECHE SOLDADINHO

Laudo técnico de vistoria realizado por profissional devidamente habilitado pela Prefeitura Municipal de Vargem Grande/MA do seguinte objeto de análise: Projeto Tipo 1 - CRECHE SOLDADINHO Registrado no viés de qualificar e de expor o estado atual que se encontra a determinada obra inacabada.

Realizado em :04/01/2023.



ART N° MA20230676578 (ANEXO A)
Responsável técnico: SERGIO OLIVEIRA BARROS

SERGIO OLIVEIRA BARROS
Engenheiro Civil
CREA – MA: 1114753416

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	OBJETIVO	3
3	METODOLOGIA	3
4	CONCEITUAÇÃO	5
4.1	NÍVEL DA INSPEÇÃO	6
4.2	GRAU DE RISCO.....	6
5	DADOS DA OBRA	7
6	PERCENTUAL EXECUTADO DA OBRA ATÉ O MOMENTO	8
7	REGISTRO FOTOGRÁFICO	8
7.1	REGISTRO DA FACHADA	9
7.2	BLOCO A.....	19
7.3	BLOCO B.....	19
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
9	RECOMENDAÇÕES	21
9.1	LIMPEZA DO TERRENO	21
9.2	IMPERMEABILIZAÇÃO – BALDRAMES	21
9.3	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO.....	22
9.4	FISSURAS	23
9.5	ALVENARIA e LAJE	24
10	CONCLUSÃO	25
11	ANEXO A.....	Erro! Indicador não definido.

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como finalidade expor o estado de conservação que se encontra a construção de Creche Pré-Escola – Tipo 1, no município de Vargem Grande/MA em atendimento ao disposto na Norma da ABNT NBR 13752/1996 – Perícias de engenharia na construção civil; Norma de Inspeção Predial ABNT NBR 16747 de 20 de maio de 2020; Norma de Inspeção Predial Nacional - 2012 IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) e da Norma da ABNT NBR 5674/1999 – Manutenção de edificações.

O laudo de inspeção predial está ilustrado com relatório técnico fotográfico dos eventos detectados, com a indicação da anomalia e do local onde se encontra o fato.

- Considerações iniciais:
 - ✓ Requerente: Prefeitura Municipal de Vargem Grande/MA
 - ✓ Identificação do Imóvel: matrícula nº 030171.2.0006842-66
 - ✓ Endereço: Rua Didi Gomes, S/N, Bairro Soldadinho, Vargem Grande/MA
 - ✓ Edificação: Proinfância
 - ✓ Tipologia: Creche Pré-Escola – Tipo 1

- Documentos e Projetos fornecidos para elaboração do presente relatório
 - ✓ Memoriais, entre outros;
 - ✓ Projeto Arquitetônico;
 - ✓ Projeto Elétrico;
 - ✓ Projeto Estrutural;
 - ✓ Projeto Hidráulico;
 - ✓ Memorial Descritivo;
 - ✓ Planilha Orçamentaria
 - ✓ BDI
 - ✓ Encargos Sociais
 - ✓ Memória de Cálculo
 - ✓ CPU
 - ✓ Cronograma
 - ✓ ART de projeto e orçamento

2 OBJETIVO

Análise preliminar da condição de estabilidade, deterioração da estrutura da obra inacabada da escola, suas anomalias e falhas aparentes, com determinação do estado de conservação e grau de risco, para que assim se possa atestar se o objeto deste laudo está apto a aderir aos dispostos da Medida Provisória nº 1174, de 12 de maio de 2023 e da Portaria Conjunta MEC/MGI/CGU nº 82, de 10 de julho de 2023.

3 METODOLOGIA

O trabalho em questão consiste na realização de uma vistoria in loco identificando as patologias construtivas existentes de uma obra inacabada de escola padrão do FNDE, meio de métodos não destrutivos. Após vistoria,

elaborou-se um diagnóstico geral da edificação, com a identificação das falhas e anomalias dos sistemas construtivos, classificando quanto à criticidade e urgência dos reparos.

As escolas de Ensino Infantil do Tipo 1 são térreas e possuem 2 blocos distintos, sendo eles: bloco A, bloco B. Os 02 blocos juntamente com o pátio coberto são interligados por circulação coberta. Na área externa estão o playground, jardins, o castelo d'água e a área de estacionamento. Os blocos são compostos pelos seguintes ambientes:

Bloco A

- Hall;*
- Secretaria;*
- Sala de professores/reuniões;*
- Direção;*
- Almoxarifado;*
- Sanitários acessíveis adultos: masculino e feminino;*
- Lactário;*
- Área de higienização pessoal;*
- Área de preparo de alimentos (mamadeiras e sopas) e lavagem de utensílios;*
- Bancada de entrega de alimentos prontos;*
- 02 Salas de atividades Creche I - crianças de 0 a 11 meses;*
- 02 Fraldários/depósitos (Creche I);*
- Amamentação (Creche I);*
- Solário;*
- S.I. Telefonia, elétrica*
- Sanitário P.N.E. infantil*
- Copa Funcionários;*
- Lavanderia:*
- Balcão de recebimento e triagem de roupas sujas;*
- Bancada para passar roupas;*
- Tanques e máquinas de lavar e secar.*
- Rouparia:*
- Balcão de entrega de roupas limpas.*
- Deposito de Material de Limpeza (D.M.L);*
- Vestiário masculino;*
- Vestiário feminino;*
- Refeitório;*
- Cozinha:*
- Bancada de preparo de carnes;*
- Bancada de preparo de legumes e verduras;*
- Bancada de preparo de sucos, lanches e sobremesas;*
- Bancada de lavagem de louças sujas;*
- Área de Cocção;*
- Balcão de passagem de alimentos prontos;*
- Balcão de recepção de louças sujas;*
- Dispensa;*
- Varanda de Serviço:*
- Área de recepção e pré-lavagem de hortaliças;*

- Pátio de Serviço;*
- Secagem de roupas (varal);*
- Central GLP;*
- Depósito de lixo orgânico e reciclável;*

Bloco B:

- 02 Salas de atividades Creche II – crianças de 1 ano a 1 ano e 11 meses:*
- 02 Sanitários infantis;*
- 02 Salas de atividades Creche III – crianças de 2 anos a 3 anos e 11 meses:*
- 01 Sanitário P.N.E. infantil*
- 02 Solários;*
- Sala multiuso;*
- 04 Salas da pré-escola – crianças de 4 a 5 anos e 11 meses:*
- 02 Sanitários infantis, feminino e masculino;*
- 02 Sanitários de professores, feminino e masculino;*
- 02 Solários;*
- 01 Depósito;*

Pátio Coberto/Refeitório:

Espaço de integração entre as diversas atividades e diversas faixas etária.

Playground:

Espaço não coberto destinado à instalação dos brinquedos infantis.

Conforme Norma de Inspeção Predial Nacional - 2012 (IBAPE), define como inspeção predial: vistoria da edificação para avaliar suas condições técnicas funcionais e de conservação, visando orientar a manutenção.

Este diagnóstico permite auxiliar os interessados a elegerem as prioridades na execução dos reparos, bem como o acompanhamento da evolução das referidas patologias, ou seja, se elas estão ativas ou estabilizadas, contribuindo para uma análise de risco da edificação como um todo, no tocante à segurança dos usuários desta edificação.

4 CONCEITUAÇÃO

Do glossário de treinamento de terminologia Básica aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícia de Engenharia – IBAPE/SP, Livro - (Engenharia diagnóstica de edificações, 2012, Pág.162), constam as definições das expressões citadas abaixo, que serão utilizadas no decorrer do presente Laudo de Inspeção Predial, complementadas por outras extraídas de bibliografias especializadas, conforme segue:

- ✓ **Anomalias:** irregularidade, anormalidade, exceção à regra. Classificação das anomalias (GOMIDE; PUJADAS; CABRAL, Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial, São Paulo 2006 Ed. PINI) Adaptadas do Glossário IBAPE:
- ✓ **Endógenas:** Proveniente de vício de projeto, Materiais e execução.

- ✓ **Exógenas:** Decorrentes de danos causados por terceiros.
- ✓ **Naturais:** Oriundas de danos causados pela natureza.
- ✓ **Funcionais:** Provenientes da degradação, associada ao uso.
- ✓ **Armação:** Conjunto de barras de aço que compõem as peças de concreto armado.
- ✓ **Degradação:** Desgaste dos componentes e sistemas das edificações em decorrência do efeito do transcurso do tempo, uso e interferências do meio.
- ✓ **Depreciação:** Perda de valor de um bem, devido a modificações em seu estado ou qualidade, ocasionadas por diversas patologias.
- ✓ **Depreciação Física:** Perda de valor em função do desgaste das partes construtivas de benfeitorias, resultante de decrepitude, deterioração ou mutilação.
- ✓ **Serviços de manutenção:** Intervenção realizada sobre a edificação e suas partes constituintes, com a finalidade de conservar ou recuperar sua capacidade funcional. (NBR5674/1999).
- ✓ **Sistemas de Manutenção:** Conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção. (NBR 5674/1999).

4.1 NÍVEL DA INSPEÇÃO

Esta inspeção é classificada como “Inspeção de Nível 1”, representada por análise expedita dos fatos e sistemas construtivos vistoriados, com a identificação de suas anomalias e falhas aparentes.

Caracteriza-se pela verificação isolada ou combinada das condições técnicas de uso e de manutenção do sistema da edificação, de acordo com a Norma de Inspeção Predial do IBAPE, respeitado o nível de inspeção adotado, com a classificação das deficiências encontradas quanto ao grau de risco que representa em relação à segurança dos usuários, à habitabilidade e à conservação do patrimônio edificado.

4.2 GRAU DE RISCO

Conforme a referida Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, as anomalias e falhas são classificadas em três diferentes graus de recuperação, considerando o impacto do risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio.

- **GRAU DE RISCO CRÍTICO – IMPACTO IRRECUPERÁVEL** – é aquele que provoca danos contra a saúde e segurança das pessoas e meio ambiente, com perda excessiva de desempenho e funcionalidade, causando possíveis paralisações, aumento excessivo de custo, comprometimento sensível de vida útil e desvalorização imobiliária acentuada.
- **GRAU DE RISCO REGULAR – IMPACTO PARCIALMENTE RECUPERÁVEL** – é aquele que provoca a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas, deterioração precoce e desvalorização em níveis aceitáveis.
- **GRAU DE RISCO SATISFATÓRIO** – Quando o empreendimento não contém anomalias e/ou falhas significativas.

6 PERCENTUAL EXECUTADO DA OBRA ATÉ O MOMENTO

Conforme verificação na presente vistoria, a obra se encontra compatível com os dados dos relatórios e demais elementos técnicos registrados no Simec. É possível constatar o **percentual físico acumulado e executado de 61,00%**.

FNE		Ministério da Educação													
PROPOSTANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE/MA		CRECHE PRÉ-ESCOLA - TIPO 1 - CRECHE SOLDADINHO 1009144													
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO															
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR (R\$)	% ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*PLANILHA - REPAQUAÇÃO OIKIS	6.638,09	0,47%	100,00%											
2	MOVIMENTO DE TERRAS PARA FUNDAÇÕES	-	0,00%	80,00%	20,00%										
3	FUNDAÇÕES	19.778,19	1,40%	20,00%	30,00%	30,00%	20,00%								
4	SUPERESTRUTURA	-	0,00%		35,00%	35,00%	20,00%	10,00%							
5	SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL INTERNO E EXTERNO (PAREDES)	12.820,04	0,91%				60,00%	20,00%	10,00%	10,00%					
6	ESQUADRIAS	402.483,57	28,55%				20,00%	40,00%	40,00%						
7	SISTEMAS DE COBERTURA	5.264,97	0,37%						30,00%	35,00%	30,00%	5,00%			
8	IMPERMEABILIZAÇÃO	-	0,00%		30,00%	30,00%	20,00%	20,00%							
9	REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS	238.851,84	16,80%					25,00%	25,00%	25,00%	25,00%				
10	SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS (PAVIMENTAÇÃO)	182.233,47	12,93%					15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	10,00%	
11	PINTURA	115.604,00	8,20%								20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
12	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	3.059,92	0,22%						20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%		
13	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	-	0,00%						20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%		
14	INSTALAÇÃO SANITÁRIA	1.238,38	0,09%						20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%		
15	LOUÇAS E METAIS	130.050,07	9,23%						20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%		
16	INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL	-	0,00%						20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%		
17	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	11.945,28	0,85%											50,00%	50,00%
18	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 220V	85.828,00	6,09%							25,00%	25,00%	25,00%	25,00%		
19	INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	-	0,00%											50,00%	50,00%
20	INSTALAÇÕES DE REDE ESTRUTURADA	39.331,59	2,79%									60,00%	40,00%		
21	SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA	4.821,20	0,34%											40,00%	60,00%
22	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPD)	27.538,67	1,95%											50,00%	50,00%
23	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	119.146,77	8,45%											50,00%	50,00%
24	SERVIÇOS FINAIS	4.993,26	0,35%												100,00%
TOTAIS PARCIAIS				10.568,73	5.933,46	5.933,46	92.144,38	250.105,42	277.280,58	138.007,40	159.582,94	122.652,70	114.623,13	122.587,99	110.322,14
PERCENTUAIS PARCIAIS				0,75%	0,42%	0,42%	6,54%	17,74%	19,67%	9,79%	11,32%	8,70%	8,12%	8,70%	7,83%
TOTAIS ACUMULADOS				10.568,73	16.327,19	22.490,64	114.635,02	364.740,44	641.991,01	779.998,41	939.581,35	1.062.234,05	1.176.757,18	1.299.345,16	1.409.667,30
PERCENTUAIS ACUMULADOS				0,75%	1,17%	1,59%	8,13%	25,97%	45,54%	55,33%	66,65%	76,35%	83,48%	92,17%	100,00%
TOTAL GERAL PLANILHA				1.409.667,30	100,00%										

Figura 2 – etapas e serviços, bem como o desembolso financeiro da obra.

7 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Após a inspeção realizada, apresenta-se os principais resultados obtidos. As inspeções e o preenchimento do checklist foram efetuadas por meio do levantamento de campo. O registro fotográfico se divide entre as áreas visitadas durante a vistoria, tais como:

Placa de obra

A placa de identificação da obra deverá identificar tanto a Contratante, quanto o Órgão Financiador da Obra, devendo ser executadas de acordo com o modelo definido pela Contratante e instaladas no local estipulado pela Fiscalização. As placas deverão ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou 18, com tratamento oxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira serrada. As peças deverão ter dimensões suficientes para suporte das placas e para suportar a ação dos ventos. Todas as cores a serem utilizadas serão as padronizadas, devendo ser de cor fixa e comprovada resistência ao tempo. Caberá ao Construtor o fornecimento, montagem, manutenção e assentamento das placas, estando a mesma obrigada, ao final da Obra, mediante autorização da Fiscalização, realizar a sua desmontagem e remoção.

Castelo D'Água

Castelo d'água é um reservatório de água elevado, constituído de uma torre com uma grande caixa d'água na parte superior. Geralmente é construído em local suficientemente alto para alimentar o sistema de abastecimento d'água, sob pressão. Não foi executado nada.

7.1 REGISTRO DO FACHADA



Figura 2 – Fachada Frontal



Figura 3 - Vista frontal do terreno na frente do bloco pedagógico



Figura 4 - Vista frontal do terreno na frente do bloco pedagógico



Figura 5 – Fachada Posterior



Figura 6 – Piso do hall de entrada com fissuras e manchas, de acordo com item 10 da planilha orçamentaria



Figura 7 – Piso do hall de entrada com fissuras e manchas, de acordo com item 10 da planilha orçamentaria



Figura 8 – Forro com manchas, de acordo com o item 7.0 da planilha orçamentaria



Figura 9 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 10 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 11 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 12 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 13 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 14 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 15 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 16 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 17 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 18 – Forro com manchas, de acordo com o item 7.0, 9.0 e 18.0 da planilha orçamentaria



Figura 19 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria



Figura 20 – Vista lateral interna da construção



Figura 21 – Revestimentos soltando, piso sujo, de acordo com item 9.0 da planilha orçamentaria

7.2 BLOCO A

No Bloco A foram executados a fundação, pilares, fechamento – laterais da alvenaria e revestimento (chapisco e reboco).

Observações de irregularidades encontradas:

- ✓ Presença de vegetação rasteira;
- ✓ Ausência de impermeabilização na viga baldrame e base de alvenarias;
- ✓ Presença de fissuras e trincas nas alvenarias;
- ✓ Oxidação da armadura dos elementos de concreto armado;
- ✓ Não conformidade executivas com o projeto – ausência de pilares;
- ✓ Instalações elétricas não realizada por total;
- ✓ Instalações hidráulicas não executadas por total.

Em todos os blocos há evidência de bicheiras, brocas e lascamento nas estruturas de concreto armado, ocasionado por não conformidades executivas (falha humana durante a concretagem, cobrimento da armadura, e utilização correta dos materiais de construção), como também, pela agressividade do ambiente (agentes físicos e químicos) em que se encontra a obra.

A falta de impermeabilização da viga baldrame teve como consequência presença de infiltração, fissuras, e umidade indesejada nas paredes e piso, inclusive o destacamento do próprio revestimento, tornando assim, os ambientes insalubres (com o desenvolvimento de fungos e mofo), além de colocar em risco a durabilidade da estrutura. Ainda não foram executadas as instalações (Hidrossanitário, Elétrica, SPDA, Etc.).

7.3 BLOCO PEDAGÓGICO

No Bloco Pedagógico já foram executados a fundação, pilares, fechamento laterais das alvenarias, vigas, laje e revestimento (chapisco e reboco). Foram observadas as seguintes irregularidades:

- Ausência de impermeabilização na viga baldrame e base das alvenarias;
- Oxidação da armadura dos elementos de concreto armado;
- Fissuras e trincas nas paredes e em estruturas de concreto;
- Infiltração na laje;
- Piso em estado de deterioração;
- Umidade nas paredes e pisos;
- Acúmulo de água e lixo em laje/ cobertura não executada.

7.4 BLOCO B

No Bloco B serviço já foram executados a fundação, pilares, fechamento laterais das alvenarias, vigas, laje e revestimento (chapisco e reboco).

Foram observadas as seguintes irregularidades:

- Estrutura de concreto armado parcialmente comprometida
- Exposição das armaduras por má utilização ou não uso dos espaçadores que garantem o cobrimento dos elementos estruturais
- Perda de aderência do concreto causado pela expansão das armaduras e, talvez, por utilização inadequada de agregado miúdo ou impróprio (acentuado nos pilares do corredor do bloco pedagógico) e ainda de relação água/cimento imprópria;
- Corrosão precoce de algumas armaduras pertencentes à pilares, estando outras apenas oxidadas;
- Pano de alvenaria com presença de lodo;

Foi possível analisar que além da ação da corrosão instalada no pilar de origem, há outras causas para o enfraquecimento desse concreto, como por exemplo a utilização de relação água/cimento maior que a recomendada em projeto e/ou ainda baixo teor de cimento.

Em casos como este, é acarretado o efeito chamado de EXSUDAÇÃO, que causa ao concreto uma ligação fraca entre os seus materiais e que o deixa suscetível a uma segregação que tende a fazer com que os agregados fiquem soltos ou fáceis de remover. A exsudação ocorre nas primeiras idades do concreto, mas pode comprometer sua durabilidade ao longo dos anos.

O sistema de vedação utilizado tanto para a concepção do projeto como de execução da obra foi realizado em fechamento de alvenaria de blocos cerâmicos furados na horizontal. O estado de conservação desse sistema encontra-se com marcas do tempo devido a sua exposição sem a proteção adequada das camadas de revestimentos, fato causado pela paralisação das obras.

Todas as vedações foram erguidas e parcialmente chapiscadas, restando apenas os panos do bloco de serviço.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As fissuras e trincas identificadas nas alvenarias apresentam variadas causas que são divididas em quatro grupos (térmicas, higroscópicas, recalques diferenciais e movimentação da estrutura), como também, por falhas executivas na mistura da argamassa utilizada na execução, comprometendo assim a resistência adequada e segurança necessária segundo a ABNT NBR 15270-1, que trata de Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos.

No nosso caso, o aparecimento de fissuras nas alvenarias de vedação é decorrente de um estado de deformação excessiva dos elementos estruturais, que ocorreu ao longo do tempo, devido atuação de várias patologias (umidade, mofo, lodo, infiltração, etc.)

A norma ABNT NBR 9575: 2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto, classifica as trincas, fissuras e microfissuras de acordo com a sua abertura:

- ✓ **Trincas** – Abertura $> 0,5\text{mm}$ e $< 1,0\text{mm}$
- ✓ **Fissuras** – Abertura $<$ ou $= 0,5\text{mm}$ e $< 0,05\text{mm}$
- ✓ **Microfissuras** – Abertura $<$ ou $= 0,05\text{mm}$

No Bloco Administrativo, foram executadas algumas alvenarias em desconformidade com o projeto de arquitetura, desobedecendo assim a estética e o layout da edificação. No mesmo bloco, houve a retirada de pilares, comprometendo a estabilidade da estrutura. Em ambos, será necessária a correção conforme projeto.

Em todos os blocos a evidência de bicheiras, brocas e lascamento nas estruturas de concreto armado, ocasionado por não conformidade executiva (falha humana durante a concretagem, cobrimento da armadura, e utilização correta dos materiais de construção), como também, pela agressividade do ambiente (agentes físicos e químicos) em que se encontra a obra.

A falta de impermeabilização da viga baldrame teve como consequência presença de infiltração, fissuras, e umidade indesejada nas paredes e piso, inclusive o destacamento do próprio revestimento, tornando assim, os ambientes insalubres (com o desenvolvimento de fungos e mofo), além de colocar em risco a durabilidade da estrutura. Problema também verificado na laje, devido à não execução da cobertura, até o momento.

Ainda não foram executadas as instalações (Hidrossanitário, Elétrica, SPDA, Etc.).

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Quando o solo compatível com a carga da edificação se encontra a mais de 3m de profundidade é necessário recorrer às fundações profundas, tipo estaca, elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

Este projeto contempla uma fundação do tipo estaca calculada para uma taxa de resistência do solo de 2kg/cm^2 considerando o solo homogêneo.

Caso essa taxa, onde será executada a obra, seja inferior a 2kg/cm^2 as fundações deverão ser recalculadas pelo Ente Federado. Tanto para aceitação deste projeto de fundação quanto para elaboração de novo projeto, deverá ser imitada ART de elaboração de projeto de fundações.

9 RECOMENDAÇÕES

9.1 LIMPEZA DO TERRENO

- Para reinício da obra, recomenda-se em primeiro lugar a limpeza manual do terreno e retirada de toda vegetação, lixo.

9.2 IMPERMEABILIZAÇÃO – BALDRAMES

- Preparo da base: Escavar, internamente e externamente, todo perímetro da viga baldrame, remover todo chapisco e reboco existente, limpar toda a superfície deixando-a livre de impurezas e outros elementos que possam prejudicar a aplicação e a aderência da emulsão asfáltica.
- Corrigir eventuais falhas, trincas e ninhos de concretagem. Lavar com jato de água.
- Aplicação: Aplicar com broxa, vassoura de cerdas macias ou rodo de borracha, em 3 demãos, respeitando o consumo por m^2 ($1,8\text{ kg/m}^2$ (em 3 demãos), intervalo de 6 horas entre cada demão (na temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$).

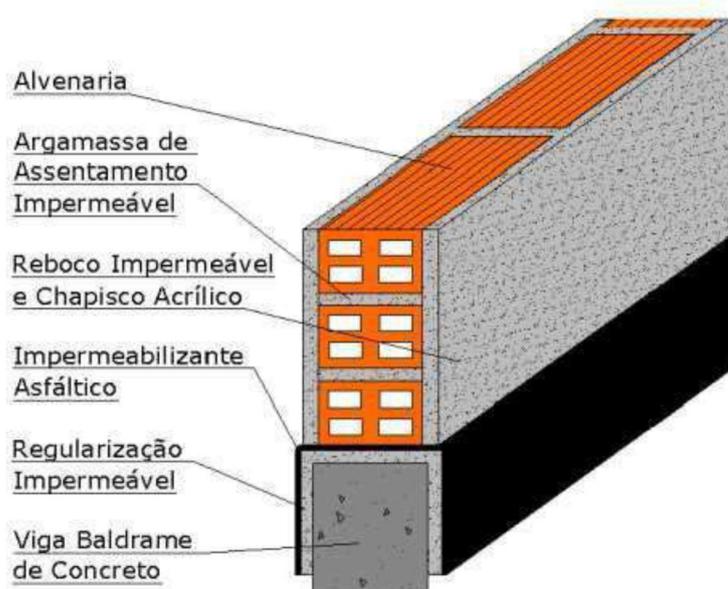


Figura 2 - Impermeabilização da viga baldrame.

- Demarcar a área a ser recuperada: Demarcar uma altura de 30 cm acima da linha onde ficam as patologias na alvenaria ou no mínimo 1,5 m acima do piso, sendo necessário verificar se a estrutura se encontra prejudicada e argamassa de revestimento está em perfeitas condições;
- Preparo do Substrato: Remover todo o reboco, deixando a parede com os tijolos à vista. Assegurar a limpeza da superfície a ser impermeabilizada, onde a mesma deve estar limpa, seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência. Pregos, barras de aço ou outras interferências devem ser removidas. Eventuais trincas devem ser tratadas previamente. Falhas devem ser regularizadas. Cantos vivos devem ser arredondados.
- Aplicação de Argamassa Polimérica: Sendo um bicomponente, deve-se o produto conforme especificado pelo fabricante. Adicionar o componente A (pó) ao componente B (líquido) e misturá-los, de preferência, com agitador mecânico. Aguardar pelo menos 10 minutos antes de aplicar, misturar novamente a cada 20 min, e não exceder o tempo de 1 h para aplicação após a preparação. Umedecer a superfície a ser tratada.
- Aplicar a Argamassa polimérica com broxa ou trincha, de 3 a 4 demãos cruzadas, respeitando o consumo por metro quadrado, construir conforme indicado pelo fabricante entre cada demão deve ser de 4 a 6 horas. Observações: Aplicar na parede 1,5 metros de altura acima do piso e no piso à 40 cm da parede.
- Aplicação da Resina Sintética (Adesivo): Dosar o produto conforme especificado pelo fabricante, geralmente 1 parte de composto para 2 partes de água. Preparar o chapisco no traço de 1:3 com areia média peneirada e usar essa mistura como água de amassamento. Aplicar o chapisco com colher de pedreiro, equipamento de projeção ou rolo para textura alta. Observações: Aguardar no mínimo 48 horas após a aplicação da última demão da argamassa polimérica.
- Argamassa com Aditivo Hidrofugante: Dosar o produto conforme especificado pelo fabricante, geralmente deve-se usar 2 litros do aditivo hidrofugante para cada saco de cimento. Preparar a argamassa de revestimento no traço 1:4 com areia média peneirada. O aditivo hidrofugante junto com a água de amassamento. Para garantir a estanqueidade realizar o revestimento em 2 camadas, chapar 1,5 cm de argamassa aditivada, aguardar a argamassa “puxar”, intercalar outra camada de chapisco com resina sintética, aplicar outra camada de argamassa aditivada. Regularizar a superfície utilizando desempenadeira de madeira, nunca queimar o reboco com desempenadeira de aço ou colher de pedreiro.
- Evitar emendas. Observações: Aguardar no mínimo 24 horas após a aplicação do chapisco com resina sintética.
- Acabamento: Após a cura da argamassa, aplicar novamente o acabamento

9.3 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

- Cortar e remover as seções de concreto fraco, solto, laminado ou trincado e quaisquer outras contaminações existentes nos pilares prejudicados para que se possa fazer os devidos reparos contra a corrosão;
- Em casos específicos, na presença de deterioração completa do pilar, todo o concreto deverá ser retirado e, posteriormente, fazer o tratamento das armaduras com agentes anticorrosivos (pintura);
- O material (concretos e argamassas) a ser empregado para a recomposição da seção original de concreto deverá ser altamente aderente ao substrato, apresentar alta durabilidade e impermeabilidade;

- Todas as armaduras dos pilares recuperados deverão receber pintura anticorrosiva;
- Pilares retirados inicialmente deverão ser executados conforme projeto padrão.

9.4 FISSURAS

Os sistemas de recuperação podem diferenciar-se, de acordo com as características dos materiais, em técnicas tradicionais (telas metálicas, bandagem, grampeamento) ou inovadoras (selantes, tirantes, injeções de membrana acrílicas) e, quanto aos efeitos, em técnica ativa (liberada) ou passiva (travada).

- **Base** - Parte da construção denominada substrato (alvenaria de vedação, concreto ou o próprio revestimento existente), que deve apresentar poros e rugosidade para permitir a perfeita aderência com as camadas integrantes da camada de sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação.
- **Camada de regularização** - A camada de regularização tem a função de regularizar a base e preparar a superfície para o recebimento de camadas subsequentes. Em alguns casos podemos recuperar apenas constituindo um sulco retangular ou em forma de “V”, preenchidos com um selante flexível, no que seria a camada de regularização ou a base. Eles objetivam, além da vedação, deixar que a fissura movimente livremente.

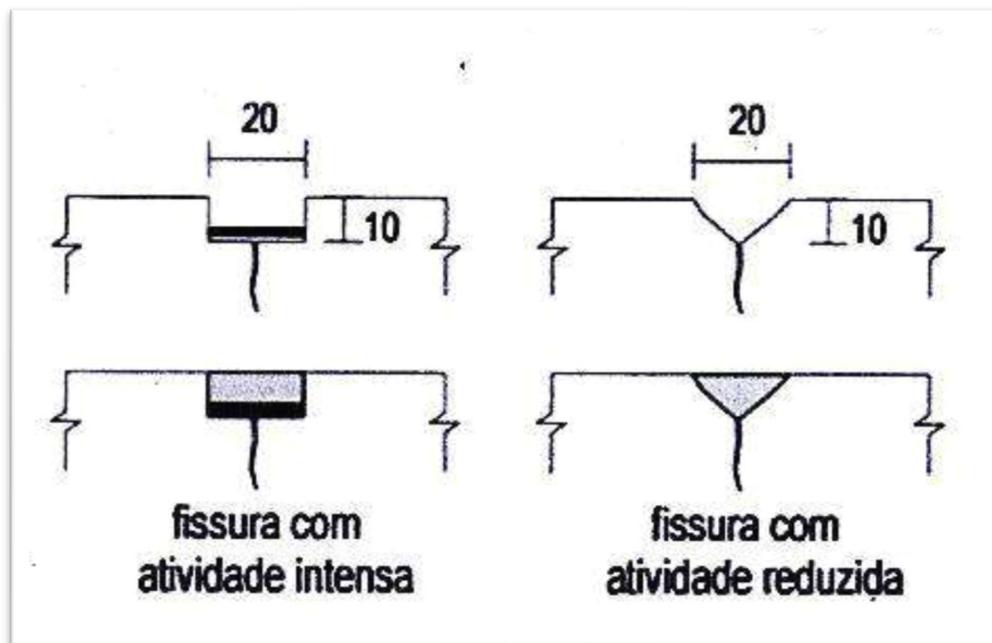


Figura 3 - Transversal da execução dos sucros na alvenaria.

- **Dessolidarização** - Composta por uma bandagem que se situa entre a base e a camada de regularização. O funcionamento é dado pela dessolidarização da base e a camada subsequente, evitando o acúmulo de tensões na região da fissura.
- **Camada de recuperação** - Camada que tem a função de resistir a pequenas deformações, sendo reforçada ou não, no caso da não utilização do reforço, esta deve ser necessariamente flexível.

Iremos utilizar o seguinte reforço:

- Telas de aço (proximidades da interface alvenaria-estrutura);

A largura do reforço será de 50 cm, da tela metálica, centralizada em relação à fissura.

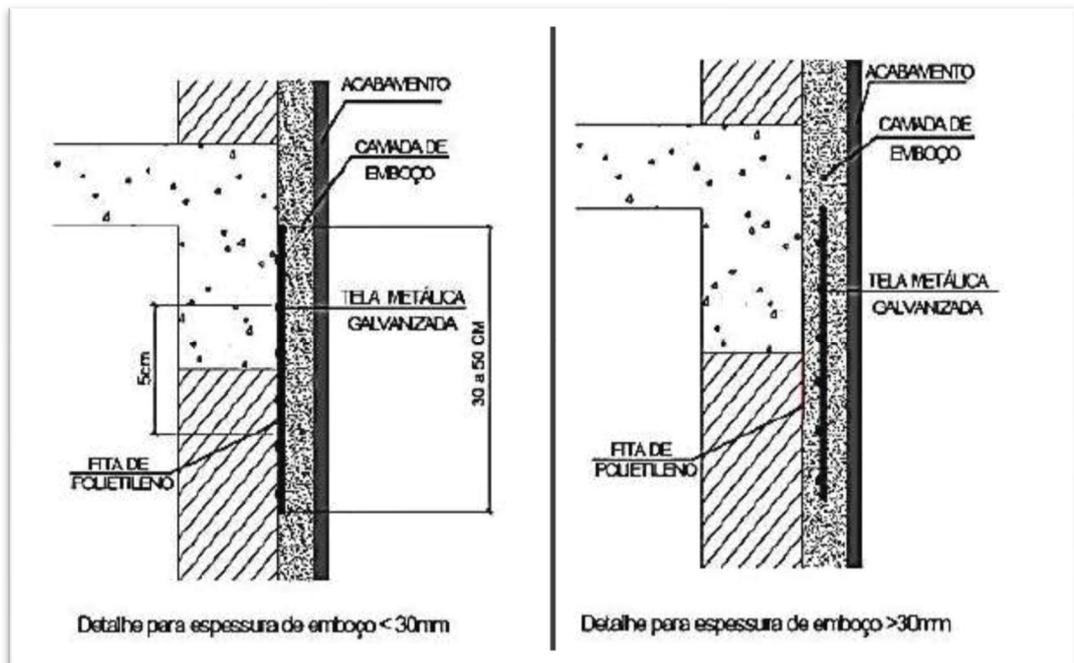


Figura 21 - Posicionamento das telas metálica na camada de recuperação.

- **Camada de proteção** - Deve ser feita com a função de compatibilizar as deformações com a camada anterior (camada de recuperação), evitando a movimentação diferencial entre as mesmas, sempre utilizando materiais com propriedades semelhantes, tem também a função de proteger a recuperação de agentes atmosféricos e ações mecânicas que atuam sobre ela.
- **Camada de acabamento** - Esta camada será a última, conferindo então a tonalidade, textura, entre outros aspectos visuais semelhantes com as demais do pano, podendo ser utilizado os revestimentos anteriormente retirados.

9.5 ALVENARIA E LAJE

- Retirada da camada superficial do lodo presente no chapisco executado e das alvenarias expostas com auxílio de escova de aço ou jato de água com solução de hipoclorito.
- Somente após a limpeza das superfícies que os serviços de revestimentos restantes poderão ser iniciados, pois a não limpeza do lodo presente nas superfícies não garantira aderência adequada para as camadas subsequentes de argamassas e/ou cerâmicas.

10 CONCLUSÃO

Diante das anomalias apresentadas nos sistemas vistoriados da obra da escola inacabada, agregadas à exposição das intempéries e defeitos de execução, a obra da edificação foi classificada, de maneira global, quanto ao **Grau de Risco Regular**, tendo em vista o impacto de desempenho **tecnicamente recuperável** para finalidade de utilização que se destina, sendo necessária intervenção CONCOMITANTE à retomada da obra para sanar as inconformidades apontadas no presente Laudo Técnico.

Ademais, entende-se que, embora se trate de obra inacabada, após adotadas as providências relatadas no presente laudo técnico, de modo a corrigir/recuperar as constantes as patologias ora evidenciadas, **a obra é passível de ser concluída podendo ser entregue à comunidade, atingindo os objetivos a que fora planejada, dentro dos parâmetros de segurança e habitabilidade.**

Entende-se que os serviços apresentados como medidas corretivas para os problemas presentes nos sistemas construtivos não fazem parte da planilha original pactuada com o FNDE, devendo ser redimensionados e contemplados em nova planilha orçamentária de repactuação.


Sergio Oliveira Barros
Eng. Civil
CREA: 1114753416
SERGIO OLIVEIRA BARROS
Engenheiro Civil
CREA – MA: 1114753416