



2.6. Torre:



Vista arremate do rufo na Torre



Vista arremate do rufo na Torre, alinhamento lateral direito



Vista arremate do rufo na Torre, alinhamento posterior



Vista arremate do rufo na Torre, alinhamento posterior



Vista arremate do rufo na Torre, alinhamento principal

3. Conclusão:

É notada a necessidade de completa revisão do sistema de Coleta e Condução Pluvial quanto a implantação de calhas com capacidade de suporte do volume gerado, melhorar a efetividade de funcionamento das descidas e assim Mitigar a incidência de infiltrações nas áreas internas da edificação.

Demanda de completa revisão do sistema de Rufos e Rincões quanto a sua efetividade de funcionamento frente a patologias de infiltrações observadas nas áreas internas.

Necessidade completa revisão e organização do sistema pluvial na cobertura e sistema Pluvial posterior bem como melhor solução para rede de condução e destinação do volume coletado na lateral esquerda e destinado na lateral direita.

Diamantina 01 de Abril de 2025

Carlos Emanuel Lopes Ferreira
Eng. Civil CREA/MG 60.902/D – Mat. 88.296
Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão
Prefeitura Municipal de Diamantina



Documento assinado digitalmente
CARLOS EMANUEL LOPES FERREIRA
Data: 02/04/2025 09:42:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**PARECER TÉCNICO
SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL
DA EDIFICAÇÃO**

**IGREJA NOSSA SENHORA DO CARMO
DIAMANTINA/MG**





PAC2
CIDADE MELHOR

IPHAN
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Ministério da
Cultura

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



Fevereiro de 2016

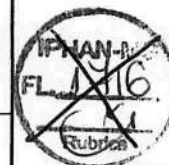
		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 3/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	4
2. RELATÓRIO DE ESTADO FITOSSANITÁRIO E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO..	4
2.1 Pilares Externos.....	5
2.2 Ligação das madres aos pilares externos.....	7
2.3 Ligação Entre frechais e o pilar direito do frontão.....	10
2.4 Estrutura da torre do sino.....	12
2.5 Pisos e madeira	16
2.6 Cimalhas.....	16
3. PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES PARA RECUPERAÇÃO, REFORÇO E PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA DA EDIFICAÇÃO.....	17
3.1 Pilares.....	17
3.2 Ligações entre pilares, frechais e madres.....	18
4. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES	19

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA - MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 4/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	





1. APRESENTAÇÃO

O presente parecer contém informações sobre o estado fitossanitário e estrutural de algumas partes da estrutura de madeira da edificação Igreja Carmo de Diamantina, localizada na cidade mineira de Diamantina, e foram baseadas nos dados coletados em visita técnica realizada no dia 16 de Dezembro de 2015.

2. RELATÓRIO DE ESTADO FITOSSANITÁRIO E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO

A Edificação Igreja Carmo de Diamantina encontra-se, de modo geral, em mediano estado fitossanitário e estrutural, com diversos pontos específicos apresentando danos e/ou comprometimento estrutural. Os danos observados foram causados, predominantemente, por intemperismo (principalmente, nos elementos estruturais externos), agentes biológicos (essencialmente, brocas e cupins de madeira seca), falta de conservação e manutenção preventivas, intervenções e técnicas construtivas inadequadas, que culminaram com arruinamento das ligações entre os elementos estruturais, nos deslocamentos e deformações das paredes de adobe, no apodrecimento e degradação das bases dos pilares, das esquadrias e de parte dos elementos estruturais da torre, etc.

Do ponto de vista, puramente, estrutural, foram observados, de modo geral, danos à estrutura autônoma de madeira (esteios, madres, frechais e barrotes), ocasionados, como dito anteriormente, pela ação do intemperismo e de insetos xilófagos, bem como pela utilização de técnicas construtivas antigas e inadequadas, comprometendo a capacidade estrutural da edificação. Alguns destes danos são observados não apenas nas peças da estrutura autônoma, mas, em outros elementos de madeira da edificação, Cimalhas, forros, cobertura, esquadrias entre outros. A infestação por xilófagos (cupins de madeira seca, preponderantemente) está em plena atividade, tendo sido identificados diversos focos de insetos vivos.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 5/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	




2.1 Pilares Externos

Para avaliação do estado estrutural e fitossanitário dos pilares externos na zona de afloramento, junto à base, foi realizada, por amostragem, uma prospecção do pilar direito do frontão, conforme visto na FIG. 1.



FIGURA 1 – Prospecção para avaliação do estado estrutural e fitossanitário dos pilares externos.

	RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 6/20
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A



A prospecção permitiu verificar e constatar o elevado estado de degradação do pilar naquela região, em decorrência dos constantes ciclos de secagem e umedecimento e à vinculação direta do pilar no solo, sem nenhum dispositivo de proteção do mesmo, conforme se observa na FIG. 2 e FIG. 3.



FIGURA 2 – Região do pilar externo do frontão na zona de afloramento, junto à sua base. A seta indica a intensa degradação e apodrecimento do pilar nesta região, comprometendo seu comportamento estrutural.





		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 7/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



FIGURA 3 – Vista lateral direita do pilar do frontão e do baldrame, indicado pela seta amarela, onde pode ser verificada a degradação concomitante destes elementos estruturais. O lodo (manchas escuras na parede indicadas pelas setas vermelhas) indica a constante presença de umidade nesta região.

2.2 LIGAÇÃO DAS MADRES aos Pilares Externos

Foram realizadas prospecções na Fachada Sudeste, em pontos estratégicos, conforme mostrado na FIG. 4, detalhes DET. 02 e DET. 03, com o objetivo de se verificar as posições das madres e suas respectivas ligações com os pilares laterais externos.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 8/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	

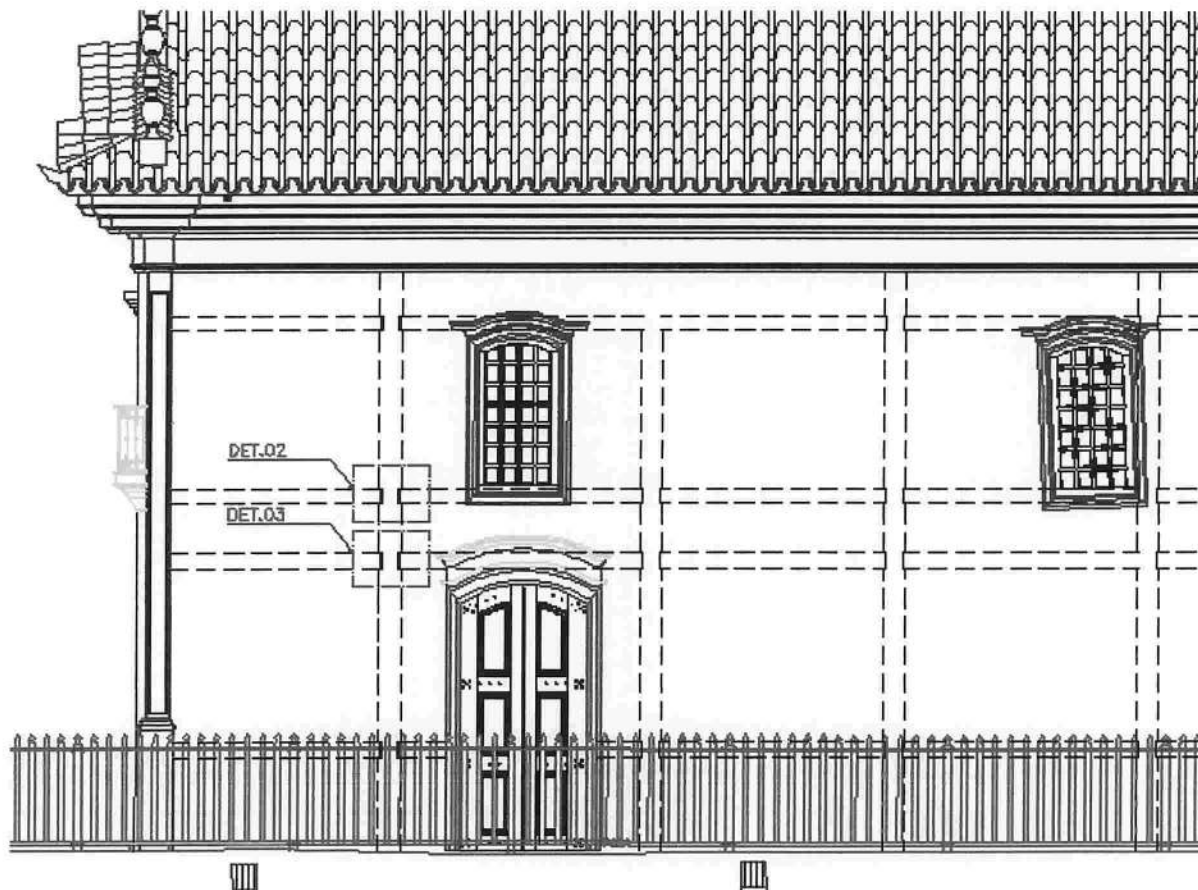
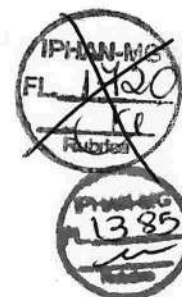




FIGURA 4 – Vista parcial da Fachada Sudeste com os locais onde foram realizadas as prospecções, indicadas pelos detalhes DET. 02 e DET. 03.

Estas prospecções permitiram avaliar e constatar o comprometimento estrutural daquelas ligações, conforme pode ser visto na FIG. 5, correspondente a detalhe DET. 03 e na FIG. 6, correspondente ao DET. 02.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 9/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	

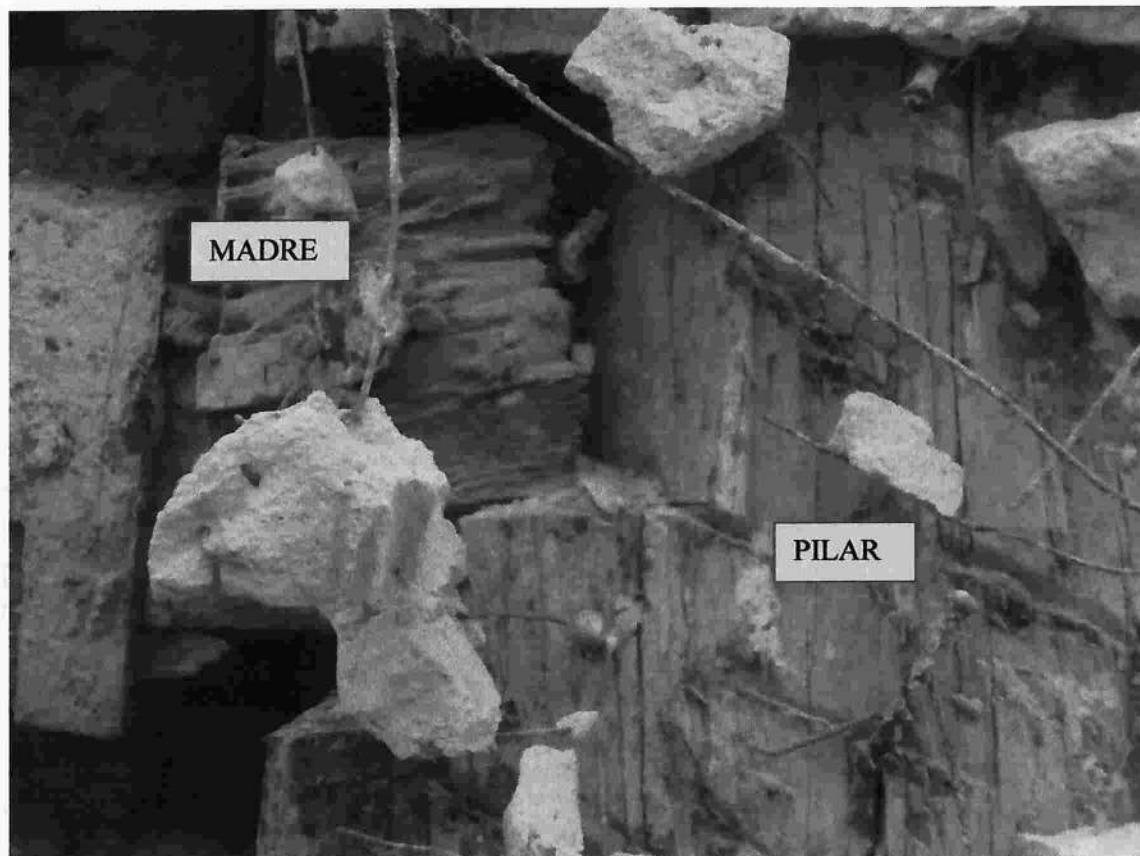



FIGURA 5 – Detalhe da ligação da madre ao pilar externo, ao nível do topo da porta (DET. 03), em que se pode verificar a degradação e o comprometimento estrutural da ligação.

	RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA - MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 10/20
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A

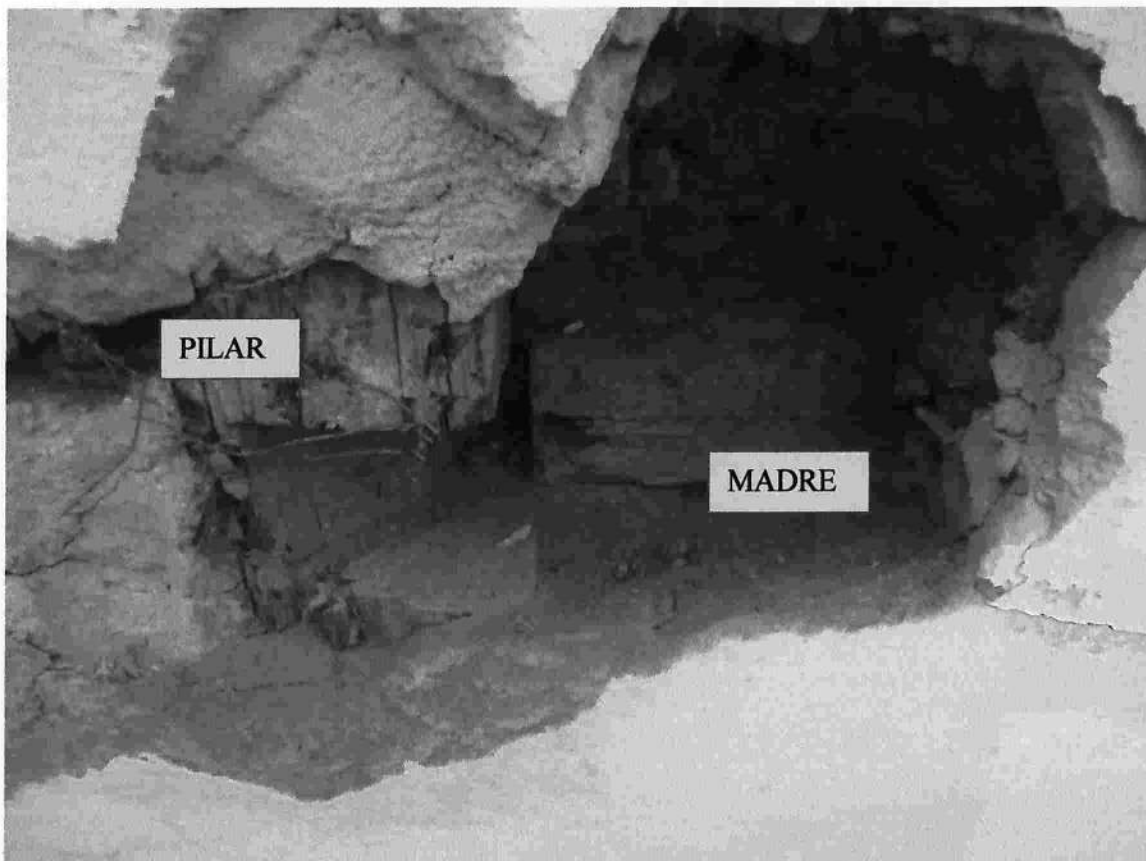


FIGURA 6 – Detalhe da ligação da madre ao pilar externo, ao nível da base da janela (DET. 02), onde pode ser vista a ineficiência e o comprometimento estrutural da ligação.

2.3 Ligação Entre Frechais e o Pilar Direito do Frontão

Foi observada uma trinca no canto direito interno do frontão, junto ao encontro das paredes lateral direita e frontal, como verificado na FIG. 7. A trinca cresce, ascendentemente, no sentido do piso do coro para o frechal, indicando o deslocamento da parte superior da parede lateral direita para fora da edificação, evidenciando o a flexão da mesma.





		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA - MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 11/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



FIGURA 7 – Trinca observada no encontro das paredes lateral direita e frontal. Como pode ser observado, a trinca cresce, verticalmente, no sentido do piso do coro para o frechal, evidenciando a flexão da parede e o seu conseqüente deslocamento angular para fora da edificação.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 12/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



Ao prospectar a ligação entre o pilar e os frechais lateral direito e frontal, verificou-se que há um deslocamento do pilar em relação ao frechal frontal, de, aproximadamente, 3,5 cm, como visto na FIG. 8, possivelmente, decorrente da ação das componentes horizontais das cargas da cobertura e da ineficiência e comprometimento estrutural da ligação entre aqueles elementos estruturais.

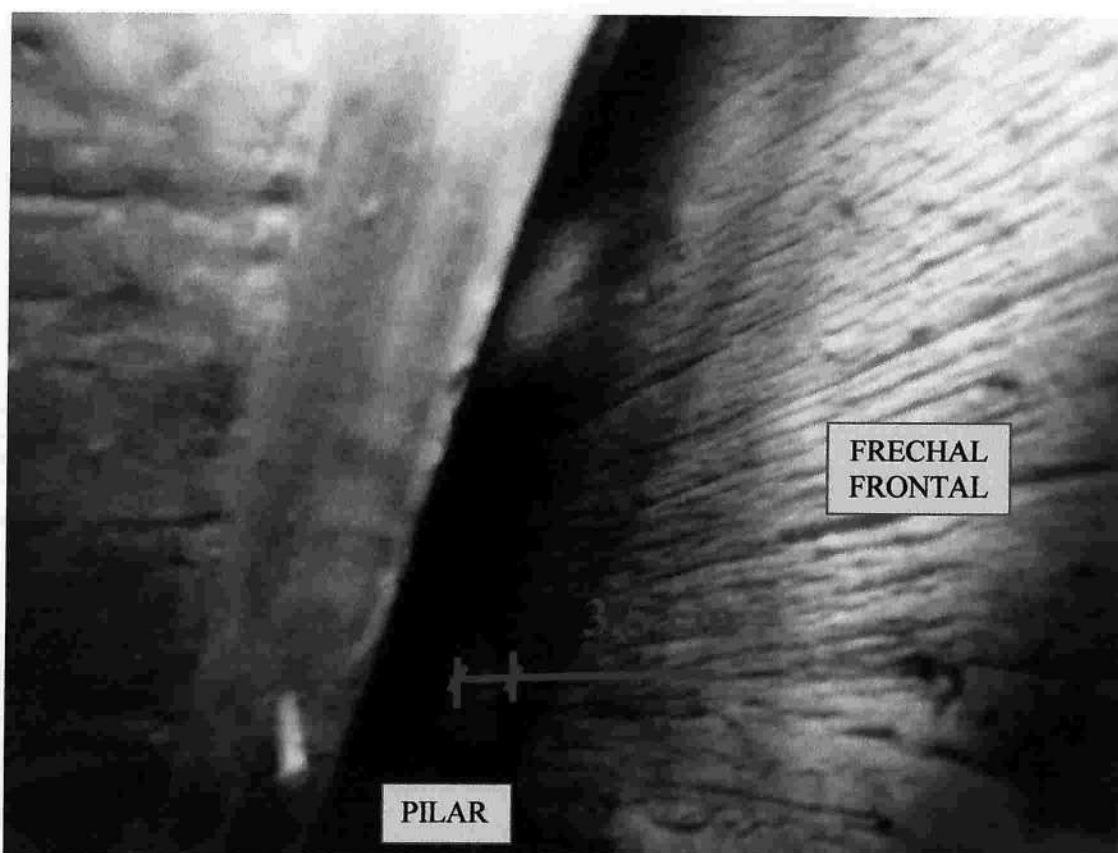




FIGURA 8 – O comprometimento da ligação entre o pilar e o frecha frontal, aliado à ação das componentes horizontais das cargas da cobertura provocaram um deslocamento de, aproximadamente, 3,5 cm da cabeça pilar e da parede de adobe, na direção da fachada lateral direita, com o consequente trincamento e abaulamento da mesma.

2.4 Estrutura da Torre do Sino

As seções inferiores dos pilares possuem, ainda, vestígios da tora original e se encontram em bom estado estrutural e fitossanitário. Há indícios e vestígios de



		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 13/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



infestação por cupins de madeira seca (*Cryptotermes brevis*), conforme pode ser visto na FIG. 9. As seções transversais médias dos pilares ao nível do piso são, aproximadamente, de (29,0 x 29,0) cm².



FIGURA 9 – Pilares da torre do sino ao nível do piso da nave. As setas indicam a deterioração da face do pilar devida ao ataque e infestação por Cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*).

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL		Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 14/20
		Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A



Entretanto, os elementos estruturais e outros elementos de madeira (caixilhos, marcos, portais, etc.) da parte externa da torre encontram-se intensamente deteriorados, preponderantemente, pelo intemperismo e infestação e ataque de cupins de madeira seca, conforme pode ser visto na FIG. 10, FIG. 11 e FIG. 12.



FIGURA 10 – Marco de uma das janelas da torre do sino. O lodo, coloração esverdeada na superfície da madeira, mostrada pela seta, indica os constantes ciclos de umedecimento aos quais o madeirame desta estrutura está submetido.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA - MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 15/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	

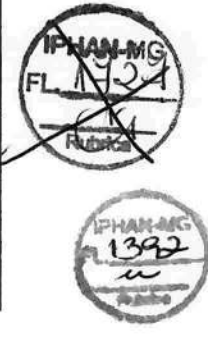



FIGURA 11 – Os constantes ciclos de umedecimento, aliados à ação da radiação solar, num fenômeno conhecido, genericamente, por Intemperismo, tem acelerado e agravado o processo de degradação do madeirame da parede externa da torre do sino.

	RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 16/20
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A

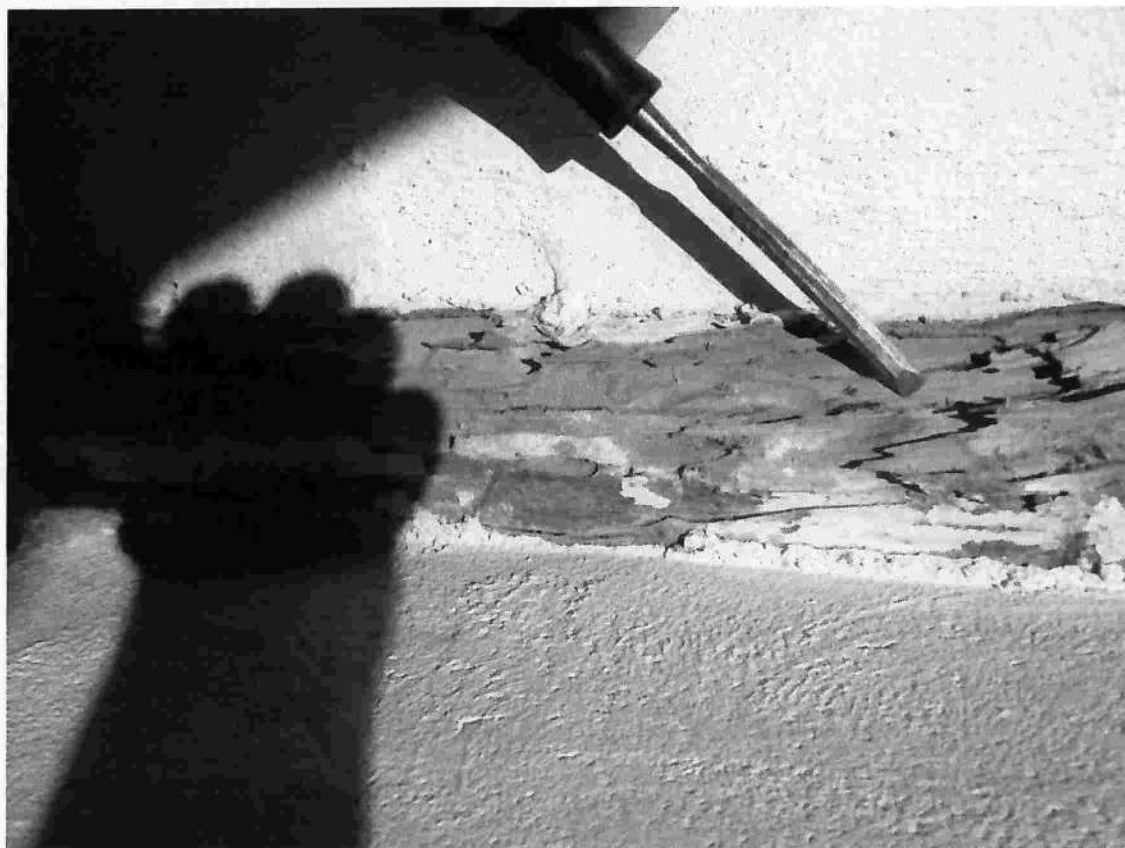



FIGURA 12 – Parte de uma das vigas de travamento da estrutura da torre do sino onde se pode verificar a intensa infestação e degradação do elemento estrutural por cupins de madeira seca (*Cryptotermes brevis*), evidenciadas pelos túneis e brocas na superfície e interior da peça.

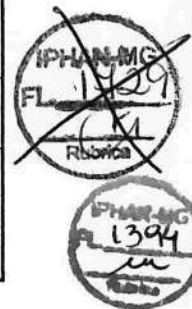
2.5 Pisos e Madeira

Foram observadas infestações de algumas tábuas do piso por cupins de madeira seca.

2.6 Cimalhas

Foi verificada intensa infestação das tábuas das cimalhas por cupins de madeira seca. Foi observado também, presença de umidade na parede lateral esquerda, junto ao

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 17/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	





frontão, oriunda da cobertura, que tem provocado o apodrecimento e degradação da cimalha próxima a este local.

3. PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES PARA RECUPERAÇÃO, REFORÇO E PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA DA EDIFICAÇÃO

3.1 Pilares

As bases dos pilares deterioradas e degradadas deverão ser cortadas e retiradas e uma nova peça íntegra em madeira, preferencialmente, da mesma espécie deverá ser inserida no local, como mostrado na FIG. X. As novas bases deverão ser, devidamente, tratadas com substâncias preservativas e protegidas da ação deletéria da umidade do solo utilizando berços metálicos em aço resistente à corrosão ou aços convencionais, protegidos com tinta anticorrosiva em, no mínimo, duas demãos. Os berços deverão ser assentes em blocos de fundação em concreto, calculados e dimensionados para resistirem às cargas dos pilares, por meio de chumbadores ancorados nos blocos, como mostrado na FIG. X

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 18/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	

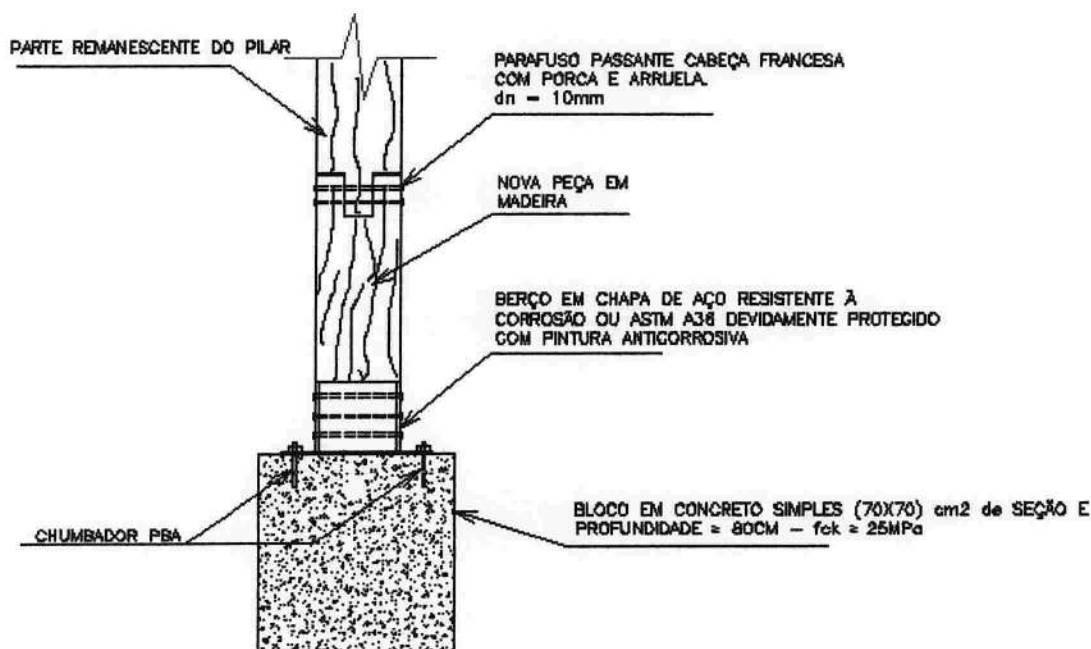




FIGURA X – Detalhe do procedimento de recuperação da capacidade portante dos pilares de madeira da edificação

3.2 Ligações Entre Pilares, Frechais e Madres

As ligações entre os pilares, frechais e madres deverão ser refeitas. Sugere-se, para aumentar a rigidez destas ligações e, conseqüentemente, melhorar o desempenho (estabilidade) global da estrutura, que tais ligações sejam feitas com cantoneiras metálicas, conforme mostrado na FIG Y.

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA - MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 19/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	

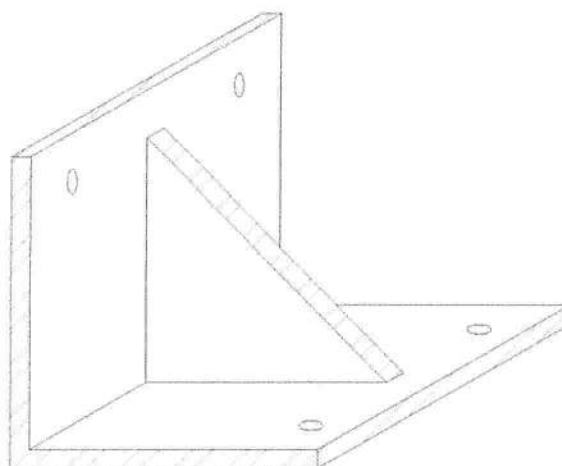


FIGURA Y – Detalhe cantoneira.


4. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

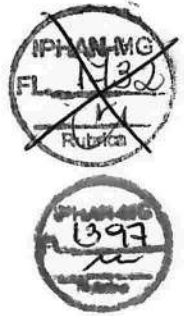
Todos os procedimentos aqui propostos deverão ser acompanhados por responsável técnico habilitado, Engenheiro Civil com experiência em serviços de porte e complexidade semelhantes.

Devido ao alto risco de acidentes nas intervenções, todo serviço a ser realizado na edificação deverá ser devidamente avaliado, planejado e monitorado à luz das normas de segurança do trabalho. Os serviços deverão ser precedidos de adequados escoramento nas áreas que apresentem instabilidade ou que venham a sofrer ameaças de desequilíbrio ou ruína da estrutura.

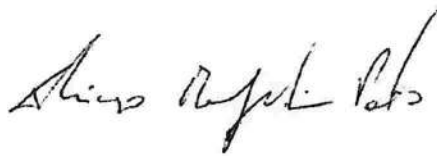
Os serviços deverão ser realizados, impreterivelmente, no período da seca, uma vez que incluem o desmonte da cobertura e, conseqüentemente, a exposição do interior da edificação às intempéries.

Todo o entulho gerado não poderá ser reaproveitado, devendo ser retirado da obra em intervalos regulares e lançado em locais permitidos pelos órgãos municipais. No processo de expurgo, deverão ser observados cuidados para que o material restaurável

		RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO - DIAMANTINA	
RESTAURAÇÃO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO MUNICÍPIO DIAMANTINA – MG PARECER TÉCNICO SOBRE AS CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIA E ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO ESTRUTURAL	Nº DO CONTRATO 05 2015	PÁGINA 20/20	
	Nº CONSMARA ENGENHARIA LTDA EXE EST 052015 PT	REV. A	



não seja posto fora. Em nenhuma hipótese, deverão ser reaproveitados elementos de madeiras, estruturais ou não, comprometidos, danificados ou infestados por organismos Xilófagos.



THIAGO BOMJARDIM PORTO
Engenheiro Civil – CREA MG 106699 D