



Proposta de consolidação estrutural da Igreja de Nossa Senhora do Monte do Recôncavo

M. Oliveira¹, R. Muñoz², A. Magalhães²

¹ NTPR – Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração, Escola Politécnica/Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador de Bahía, Brasil.

² NTPR, Escola Politécnica/Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador de Bahía, Brasil.

Información del artículo

DOI:

<http://dx.doi.org/10.21041/ra.v4.i3.72>

Artículo recibido el 28 de mayo de 2014, revisado bajo las políticas de publicación de la Revista ALCONPAT y aceptado el 05 de agosto de 2014. Cualquier discusión, incluyendo la réplica de los autores, se publicará en el egundo número del año 2015 siempre y cuando la información se reciba antes del cierre del primer número del año 2015.

© 2014 ALCONPAT Internacional

Información Legal

Revista ALCONPAT, Año 4, No. 3, Septiembre - Diciembre 2014, es una publicación cuatrimestral de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, Internacional, A.C., Av. Zamná No. 295 entre 61 y 63 Fraccionamiento Yucalpetén, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97248, Tel. 5219997385893, alconpat.int@gmail.com, Página Web: www.alconpat.org

Editor responsable: Dr. Pedro Castro Borges. Reserva de derechos al uso exclusivo No.04-2013-011717330300-203, eISSN 2007-6835, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de Informática ALCONPAT, Ing. Elizabeth Sabido Maldonado, Av. Zamná No. 295 entre 61 y 63 Fraccionamiento Yucalpetén, Mérida Yucatán, México, C.P. 97248, fecha de publicación: 30 de septiembre de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor. Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la ALCONPAT Internacional A.C.

RESUMO

A Igreja de Nossa Senhora do Monte, construída na Bahia, Brasil, provavelmente no início do século XVIII, está localizada em São Francisco do Conde, no Recôncavo Baiano. Atualmente, o edifício encontra-se em estado geral de eversão, principalmente em relação à cobertura e ao desaprumo de paredes. Este trabalho tem como objetivo propor medidas de intervenção patrimonial para estabilização dos referidos elementos construtivos, considerando a manutenção da mesma lógica estrutural existente. Como resultados, serão apresentados: detalhe de reforço do sistema estático das tesouras de linha baixa da nave principal; sumário do projeto de substituição dos atuais barrotes de madeira por vigas metálicas; e detalhe do atirantamento da abóbada do fundo da capela-mor. Ressalta-se a importância deste trabalho de estabilização como metodologia a ser adotada em outras edificações históricas, uma vez que contempla intervenções não destrutivas, relevantes para sítios que contam com patrimônios de significativo valor histórico e cultural.

Palavras chave: consolidação; patrimônio; estrutura; reforço.

ABSTRACT

The Church of Nossa Senhora do Monte, built in Bahia, Brazil, probably in the eighteenth century, is located in São Francisco do Conde, in the Recôncavo. Currently the building is in a deplorable state of degradation, especially in terms of the roof and stability of the walls. This work proposes intervention measures to stabilize the said structural elements while taking into consideration and respecting the existing structural logic. The following results will be presented: detail of the reinforcement of the wood roof structure of the nave; summary of the project for the replacement of existing wood beams by metal ones; and finally the proposal to repair the vault after the presbytery. This paper emphasizes the importance of this stabilization work as a methodology to be adopted in other historic buildings, since it suggests non-destructive interventions, relevant to sites that have assets of significant historical and cultural value.

Keywords: consolidation; heritage; structure; strengthening.

Autor de contato: M. Oliveira (mmo1936@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

A Igreja de Nossa Senhora do Monte do Recôncavo, situada no município baiano de São Francisco do Conde, é considerada importante patrimônio cultural, pois carrega, além dos seus valores arquitetônicos e paisagísticos, grande carga de devoção, já mencionada no tratado quinhentista de Gabriel Soares de Sousa (Sousa, 1989), cronista português que viveu na Bahia no século XVI.

Um dos primeiros autores a destacar a importância da Igreja de Nossa Senhora do Monte do Recôncavo foi o professor Fernando Luiz da Fonseca, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, no seu trabalho intitulado *Primórdios da Arquitetura Religiosa no Recôncavo Baiano* e publicado no início dos anos 60, onde apresenta o primeiro cadastro da edificação (Fonseca, 1960), seguido por Germain Bazin, no seu conhecido tratado sobre a arquitetura religiosa barroca no Brasil (Bazin, 1985), e por Pedro Tomás Pedreira (Pedreira, 1976), entre outros.

Ao apreciar o seu valor histórico e artístico, o Inventário de Proteção do Acervo Cultural considera o templo como “edifício de grandes dimensões e de relevante interesse arquitetônico”, informando também que “do seu adro se descortina a mais ampla e mais bela paisagem da baía com suas ilhas e Recôncavo” (IPAC-BA, 1978, p. 187), conforme visto na Figura 1.



Figura 1. Vista da Baía de Todos os Santos, a partir do adro a Igreja de Nossa Senhora do Monte do Recôncavo.

A construção do monumento atual data, provavelmente, do século XVIII, seguindo modelos de igrejas matrizes do século XVII, como as de Santo Amaro de Ipitanga e Maragogipe, na Bahia. Trata-se de igreja do tipo salão, com nave única, ladeada por corredores, e galeria aberta para o exterior, à semelhança de muitas igrejas paroquiais da Bahia. A capela-mor acha-se cercada por sacristias, dotadas de tribunas superiores com balcões (Figura 2).

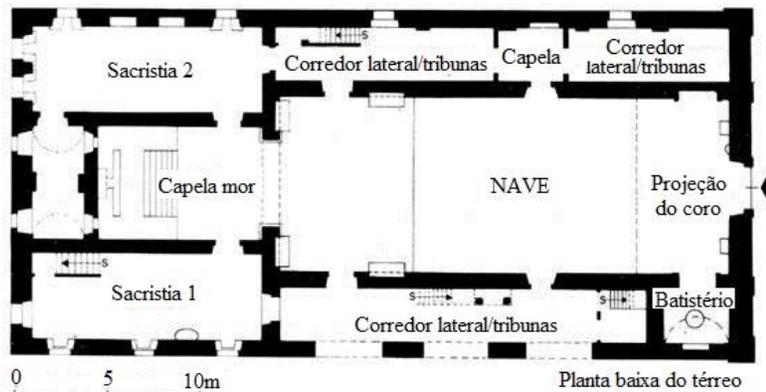


Figura 2. Levantamento planimétrico expedito do pavimento térreo da Igreja do Monte do Recôncavo, com indicação de espaços hoje desaparecidos, baseado no cadastro do Professor Fernando Fonseca. Fonte: IPAC-BA, 1978, p. 187.

A Igreja, aparentemente, nunca chegou a ser concluída, pois lhe faltam as torres e grande parte da modenatura da fachada (Figura 3), mas sugere ter tido um traço de concepção refinada, pela qualidade de alguns detalhes que chegaram a ser executados na portada e em cercaduras de cantaria no interior do edifício (Figura 4).



Figura 3. Fachada principal e lateral esquerda da Igreja.



Figura 4. Cercadura de cantaria no interior da nave.

Apesar de tão enaltecida em vários textos, a Igreja vem passando por processos que comprometem sua integridade física. No início do século XX, apresentava deterioração estrutural, estado que foi agravado devido ao abalo sísmico que atingiu a região em 1919. O processo de degradação intensificou-se em meados desse século e culminou, em 1970, com o desabamento do telhado da nave (IPAC-BA, 1978). Os escassos recursos da comunidade e das entidades governamentais responsáveis pela conservação de monumentos não foram suficientes para deter o arruinamento do referido templo católico, que avança a passos largos e, atualmente, encontra-se em estado geral de degradação, ameaçando ruína irreversível (Figura 5).



Figura 5. Interior da sacristia 2 e cômodo superior.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo propor medidas para estabilização estrutural da cobertura da nave e dos assoalhos do pavimento superior às sacristias e das tribunas, bem como para redução do desaprumo das paredes externas laterais e do fundo da Igreja, principais elementos construtivos em situação de instabilidade. Para atingir este propósito, foram realizadas as seguintes etapas: levantamento cadastral da edificação, diagnóstico das patologias estruturais existentes, cálculo dos esforços solicitantes, verificação das tensões e, por fim, elaboração de projetos de estabilização.

Como resultados, no decorrer do texto, serão apresentadas propostas para: a) reforçar o sistema estático das tesouras da nave principal; b) criar um sistema de sustentação do assoalho do pavimento superior às sacristias e das tribunas, através do qual se poderá também alinhar e travar

as paredes em rotação; e c) contraventar os empuxos da abóbada do fundo da capela-mor, que exhibe sinais de fissuras.

Destaca-se a importância deste trabalho de consolidação estrutural como metodologia a ser aplicada em edificações históricas, uma vez que se busca a manutenção dos materiais ou dos sistemas construtivos existentes, sem intervenções destrutivas ou visualmente agressivas, o que tem significativa relevância quando se trata de patrimônios de valor histórico, artístico e cultural.

2. PROPOSTAS DE CONSOLIDAÇÃO ESTRUTURAL

Intervir sobre um antigo fabricado é tarefa que amiúde ocasiona profundas angústias, como enfatizava o esclarecido Camilo Boito (Boito, 1989), na alvorada da moderna cultura do restauro. A tarefa aqui proposta, no entanto, procurou trilhar o caminho da busca do mal menor, para o velho edifício, transformando-o em um bem, conforme a sabedoria aristotélica. Sabe-se que o lançar mão de materiais e técnicas modernas para salvar os monumentos é princípio reconhecido e acatado pelos que entendem de restauro. Era já apregoado, desde o século XIX, pelo mestre Viollet-le-Duc (2006), e integrante dos procedimentos aceitos por grande parte das cartas patrimoniais, a partir daquela conhecida como Carta de Atenas do Restauro de 1931 (Cury,2000). Neste sentido, basta citar a notória Carta de Veneza de 1964, no seu 10º Artigo, que preconiza: Quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas de conservação e construção, cuja eficácia tenha sido demonstrada por dados científicos e comprovada pela experiência (Cury, 2000, p. 33).

Diferentemente do que alguns imaginam, acredita-se que esta intervenção deve ser pautada pela sobriedade, discrição e elegância, com coerência estática e estética, procurando, na medida do possível, conservar a lógica da estrutura primitiva, um testemunho da memória da ciência das construções do passado. Esta deve ser sempre a meta conceitual a alcançar, quando se está diante da salvação de um velho edifício injuriado pelos anos, pelas vicissitudes da sua história e, na maioria das vezes, pelo cruel descaso.

2.1 Consolidação da cobertura da nave

A nave possui sistema de tesouras de linha baixa e alta (Figura 6), que, embora seja teoricamente rígido na periferia, tem o inconveniente de ter duas cargas concentradas, oriundas das terças, sobre as pernas da tesoura, provocando flexão, esforço que se manifesta, também, na linha baixa ou tirante, principalmente pela ação do peso próprio da peça em um vão de, aproximadamente, 10 metros. Este trabalho propõe resolver o problema da deformação das peças inferiores das tesouras, sem necessidade de desmonte, sem modificar o seu sistema estrutural, mas reforçando-as com tirantes de presença discreta.



Figura 6. Tesoura de linha baixa e alta da nave.

Para a estabilização da cobertura da nave, foram realizados, previamente, o cadastro das tesouras, representado, aqui no texto, pelo seu esquema estrutural com o carregamento (Figura 7); e a identificação de características necessárias ao cálculo proposto. Posteriormente, foram calculados os esforços normais, cortantes e de flexão, com o auxílio do software FTOOL, e a flecha ou deformação da linha inferior da tesoura, que teve como valor 2,8 cm, considerando essa peça como um elemento estrutural biapoiado, com carga igual ao seu peso próprio.

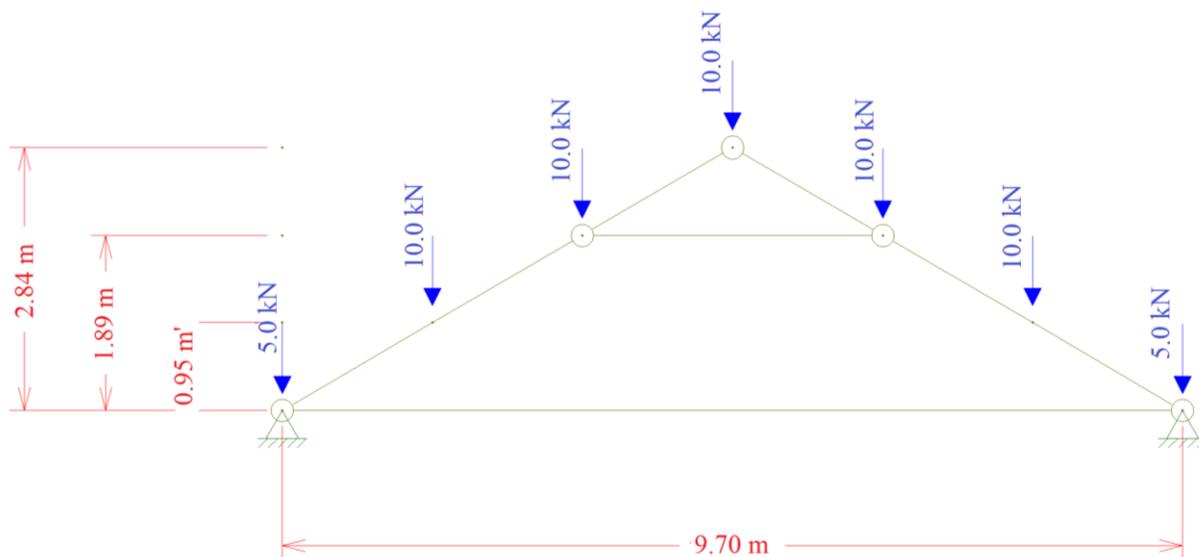


Figura 7. Esquema estrutural e carregamento da tesoura de linha baixa e alta da nave.

Feitas as verificações dos esforços, observou-se que o valor da flecha do banzo inferior da treliça (2,8 cm) foi superior à deformação admissível de 2,5 cm, e, por esta razão, optou-se por colocar um tirante metálico vertical, no meio da tesoura, para diminuir a deformação da barra inferior (banzo).

Para o cálculo do esforço normal do tirante, foram estabelecidos dois esquemas estruturais. O primeiro, considerando o comportamento do tirante como pendural da tesoura; e o segundo, ponderando o banzo inferior da tesoura como uma viga submetida ao peso próprio e com três apoios, sendo o tirante o apoio intermediário. Neste último caso, a reação do apoio do meio foi considerada como carga do tirante. Com o auxílio do software FTOOL, foi determinado o esforço do tirante para a situação mais desfavorável, que resultou em 2 kN.

O diâmetro do tirante foi dimensionado pelo método das tensões, a partir de duas considerações: i) valor do esforço de 1 kN, já que serão utilizados dois tirantes, um de cada lado da tesoura, e cada um receberá a metade da carga; e ii) utilização de aço tipo CA 25, pela possibilidade de abrir rosca e permitir a realização de ajustes no local.

Levando em consideração os aspectos de dimensionamento e as verificações necessárias de uma peça metálica submetida à tração, foram adotados dois vergalhões de 12,5 mm, um de cada lado da tesoura, chapas metálicas de fixação, em aço MR 250, e parafusos comuns, como mostrado na Figura 8. Cabe ressaltar que os tirantes de 12,5 mm conseguem resistir a uma carga de 10 kN, situação hipotética em que toda a carga do nó superior será absorvida pelo tirante.

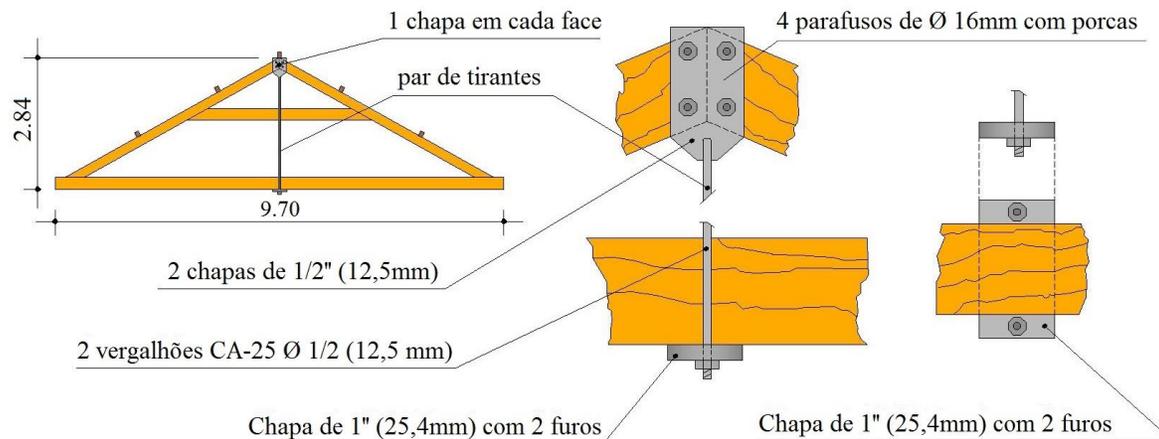


Figura 8. Reforço das tesouras de linha baixa e alta da nave.

O comportamento estático das tesouras foi melhorado ao se colocar dois tirantes laterais, que farão o papel de pendural, suportando a linha baixa na sua parte intermediária. Esse procedimento pode ser aplicado em intervenções patrimoniais, com grande propriedade, sem significativo ônus para a obra e sem necessidade de desmontar a tesoura.

2.2 Estabilização dos assoalhos

A estabilização dos assoalhos do pavimento superior às sacristias e das tribunas será realizada através da utilização de vigas do tipo box, formadas por dois perfis U 6" x 12,2kg/m, em aço MR 250, soldados um ao outro, resultando em perfil retangular, com formato similar ao de um barrote. Neste sistema, também são propostas pequenas aletas de perfil tipo L, soldadas, para fixação de uma peça de madeira que servirá, eventualmente, para a pregação do tabuado (Figura 9). Cantoneiras, também em L, serão utilizadas para reforçar a soldagem da viga em chapas, fabricadas em aço MR 250, fixadas na parede com chumbadores de 16 mm, em aço CA 25. Este tipo de aço permite a abertura de roscas para a melhor fixação ou ajustamento das placas de ancoragem, fazendo com que a viga funcione também como tirante.

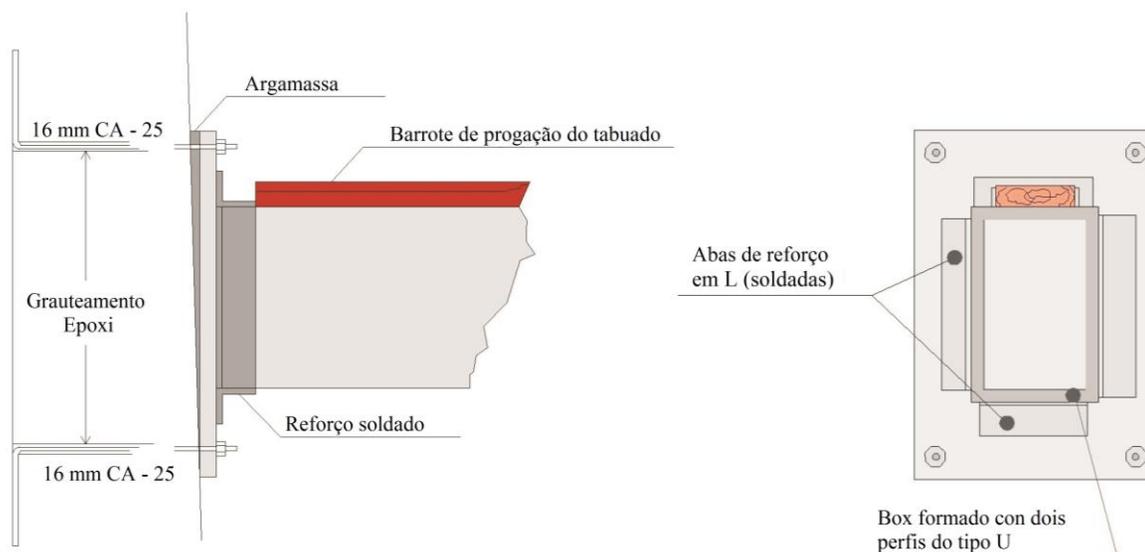


Figura 9. Sistema proposto para estabilização dos assoalhos.

Com o objetivo de reduzir a rotação do muro, será dado um aperto com chave dinamométrica. A força calculada para as paredes sofrerem reaprumo total ou parcial foi de 14,80 kN. Dividindo-se esta carga por quatro, totaliza 3,7 kN para cada parafuso. Em laboratório, com o auxílio de uma célula de carga, será calculado o torque de chave, necessário para produzir a tração necessária para o tipo de parafuso escolhido.

2.3 Contraventamento dos empuxos da abóbada do fundo da capela-mor

A ligação entre os cômodos que estão acima das duas sacristias é feita através de um corredor apoiado em uma abóbada de arco abatido, que atualmente apresenta-se com trincas e fissuras (Figura 10), patologias que indiciam a ocorrência de rotação da parede do fundo da Igreja. Para a estabilização dessa alvenaria, foi proposta a colocação de tirantes metálicos, fixados com a utilização de esbarros.



Figura 10. Fissura na abóbada.

Para o dimensionamento do tirante, foi calculado o empuxo das paredes através da grafostática (Oliveira, 2006), método gráfico proposto por Mery, que permite o cálculo dos esforços verticais e horizontais atuantes nas paredes de apoio dos arcos.

A partir do resultado do empuxo horizontal de 10 kN, foi dimensionado o tirante em aço inox classe 70. De acordo com os cálculos, obteve-se o diâmetro da seção transversal de 8 mm, entretanto, em função da perda do material pela execução do rosqueamento, a bitola adotada foi de 10 mm. Em seguida, foi feita a verificação da solicitação de trabalho em relação à força admissível do tirante, para um esbarro quadrado de 20 cm de lado, segundo metodologia apresentada por Oliveira (2006).

A proposta de contraventamento da parede de fundo da Igreja contempla, assim, esbarros quadrados, de 20 cm de lado (Figura 11), e tirantes metálicos de 10 mm, em aço inox, espaçados a cada 2,20 m, de eixo a eixo. Este espaçamento foi obtido a partir da consideração do espraiamento das tensões a 45° (Figura 12). Os esbarros serão colocados 10 cm abaixo da imposta, conforme ilustrado na Figura 13.

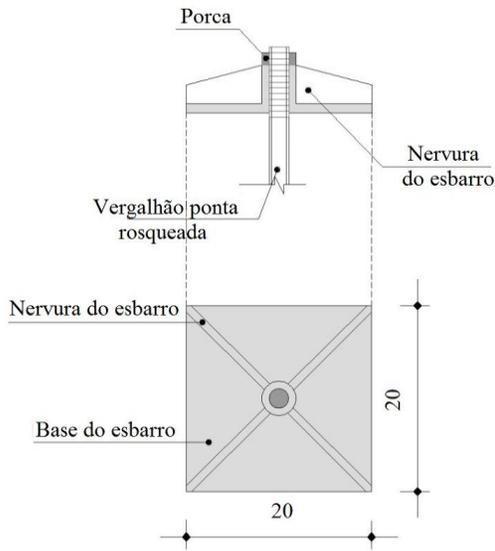


Figura 11. Detalhe do esbarro (dimensões em metros).

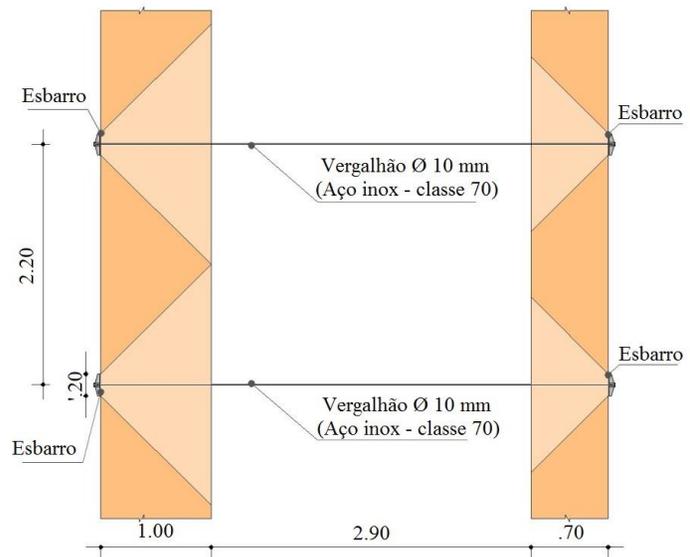


Figura 12. Esquema representativo do espaçamento dos tirantes, em planta (dimensões em metros).

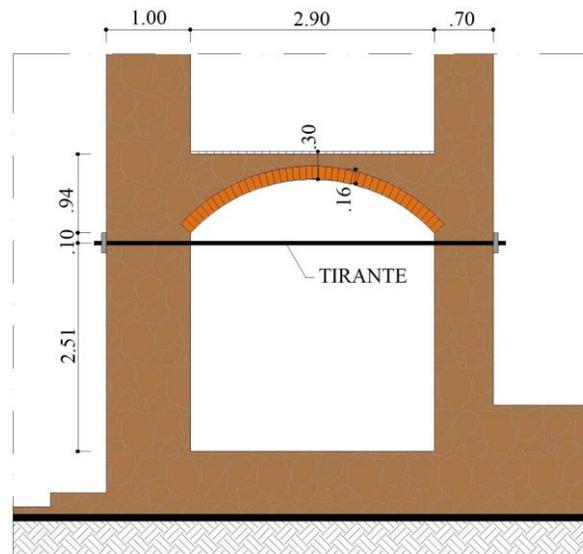


Figura 13. Localização dos esbarros e tirantes em corte.

É sabido que com o passar do tempo o aço do tirante sofrerá fluência. A literatura especializada que vem aplicando essa técnica desde o século XIX não menciona este problema nem sugere soluções. Na prática, faz-se uso de aço de alta resistência com diâmetro superior ao calculado, mas também é possível realizar avaliação por meio de ensaio laboratorial de fluência do aço, com extrapolação dos resultados. O sistema será ajustável por meio de chave de torque até a tração original.

Ressalta-se a importância deste trabalho de estabilização como metodologia a ser adotada em outras edificações históricas, uma vez que, particularmente nas coberturas, preservam-se os materiais e os sistemas estruturais existentes, sem significativo ônus e sem necessidade de desmonte; e nos assoalhos, repete-se o sistema estrutural primitivo, sua geometria e ritmo, embora com materiais modernos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Igreja do Monte, exemplar da arquitetura baiana do século XVIII, vem passando por um processo intensivo de degradação, com perda das suas funções. O presente trabalho expõe propostas para a consolidação dos elementos estruturais de maior instabilidade: as tesouras da cobertura da nave principal, os assoalhos e a abóbada do fundo. Assim, foram dimensionados tirantes metálicos para diminuir o vão da barra inferior das tesouras da nave que apresentavam grande flecha, foram propostas vigas metálicas para substituir os barrotes existentes de madeira e estabelecidos tirantes metálicos fixados nas alvenarias para contraventar as paredes.

Tem-se que, além da consolidação estrutural, outras medidas para minimizar e/ou eliminar as patologias existentes da cobertura deverão ser tomadas o quanto antes, de forma a garantir que a consolidação estrutural seja efetiva. Algumas delas são: a reposição de telhados que desabaram, assegurando-se o grampeamento das telhas com ganchos inoxidáveis; a erradicação de vegetação infestante; a reintegração das partes faltantes do revestimento de argamassa e da execução de beirais, de maneira definitiva; a intervenção no revestimento exterior do edifício para controlar as infiltrações; entre outras.

Por fim, espera-se que as propostas estabelecidas neste trabalho façam parte de uma metodologia de restauro para consolidação estrutural a ser adotada em monumentos com significativo valor histórico, artístico e cultural, uma vez que se procurou preservar os materiais e sistemas estruturais existentes, sem grandes custos e sem a necessidade de desmonte.

4. REFERÊNCIAS

- Bazin, G. (1985), “*A arquitetura religiosa barroca no Brasil*” (Rio de Janeiro, Brasil: Record), p. 178
- Boito, C. (1989), “*Il nuovo e l’antico in architettura*” (Milano, Itália: Jaca Book), p. 272
- Cury, I. (Org.) (2000), “*Cartas patrimoniais*” (Rio de Janeiro, Brasil: IPHAN), p. 383
- Fonseca, F. L. da (1960), “*Primórdios da arquitetura religiosa no Recôncavo Baiano*” (Salvador, Brasil: Editora da Universidade Federal da Bahia), p. 109
- IPAC-BA (1978), “*Inventário de Proteção do Acervo Cultural da Bahia – Monumentos do Município de Salvador – Bahia*” (Salvador, Brasil: Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo), v.2, p. 324
- Oliveira, M. M. de (2006), “*Tecnologia da conservação e da restauração – materiais e estruturas: um roteiro de estudos*” (Salvador, Brasil, EDUFBA: ABRACOR), p.243
- Pedreira, P. T. (1976), “*Notícia histórica de São Francisco do Conde*” (São Francisco do Conde, Bahia, Brasil: Estudos Baianos), p. 34
- Sousa, G. S. de (1989), “*Notícia do Brasil*” (Lisboa, Portugal: Publicações Alfa S. A.), p.263
- Viollet-le-Duc, E. E. (2006), “*Restauração*” (Cotia, São Paulo, Brasil: Ateliê Editorial), p. 74