

PLANO DE DEMOLIÇÃO DO CAVALHÓDROMO DE PIRENÓPOLIS-GO



**SETEMBRO
2024**

SEINFRA – SECRETARIA DE
ESTADO DA
INFRAESTRUTURA

SPOP - SUPERINTENDÊNCIA
DE PLANEJAMENTO DE
OBRAS PÚBLICAS

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
3. ESCOPO PLANO DE DEMOLIÇÃO.....	5
4. FASES DA DEMOLIÇÃO.....	6
4.1. PRÉ-DEMOLIÇÃO.....	7
4.1.1. RECONHECIMENTO DO ESPAÇO A SER DEMOLIDO.....	7
4.1.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO: EDIFICAÇÃO A SE DEMOLIR.....	13
4.1.3. VISTORIA E REGISTRO FOTOGRÁFICO: CONSTRUÇÕES VIZINHAS.....	22
4.1.4. COMUNICAÇÃO COM ÓRGÃOS E AUTORIDADES DEVIDOS, PARA RESGUARDO LEGAL E AMPARO PARA EVACUAÇÃO E SEGURANÇA.....	26
4.1.5. MEDIDAS PRELIMINARES REFERENTES À DESATIVAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GÁS, ENERGIA E ÁGUA E ISOLAR SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFLAMÁVEIS.....	27
4.1.6. MÉTODO DE DEMOLIÇÃO E SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES.....	27
4.1.7. CONTRATAÇÃO DE SEGUROS.....	56
4.1.8. ALVARÁ DE LICENÇA DA PREFEITURA DE PIRENÓPOLIS-GO.....	56
4.2. DEMOLIÇÃO.....	56
4.3. PÓS-DEMOLIÇÃO.....	57
5. FLUXOGRAMA.....	57
6. CONCLUSÃO.....	60

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta as principais diretrizes para a demolição das edificações construídas atualmente no Cavalhódromo de Pirenópolis – GO. A demolição das edificações se faz necessária devido à nova concepção do Cavalhódromo conforme o disposto no evento OFÍCIO Nº 1631/2024/SECULT (SEI: 62217956) constante do processo SEI: 202419222001086, que procura dar à sociedade uma utilização mais racional e integralizada daquele espaço, ofertando:

a) VAPT-VUPT

O Vapt Vupt se propõe como um espaço para servir a população local. A proposta é que o Cavalhódromo não seja apenas um local ligado ao turismo e festividades, mas um espaço que possa contribuir com a vida diária dos moradores, assim, criando um local ativo e que contribua para a sociedade pirenopolina.

b) LOTÉRICA

c) COPIADORA

d) APOIO AO ESTÁDIO

A Associação Atlética Pirenopolina é uma parte ativa e fundamental dentro das atividades do Cavalhódromo. Além de coordenar a Escolinha de Futebol, organiza jogos e eventos esportivos ao longo de todo o ano. Sendo assim, é de extrema importância a criação de ambientes de apoio para a realização dessas atividades. Foi utilizado o Guia de Recomendações de Parâmetros e Dimensionamentos para Segurança e Conforto em Estádios de Futebol, do Ministério do Esporte Federal.

e) GALERIA MEMORIAL

A Galeria Memorial se propõe como um espaço de exposições fixas, que constituem o Memorial da Festa do Divino Espírito Santo. A proposta é contar aos visitantes a história e os elementos de uma festa tão tradicional da cidade e permitir que eles conheçam o local onde são realizadas as cavalhadas durante todo o ano – atraindo ainda mais visitantes durante a festa.

Também é uma forma de respeitar e honrar a cultura e tradição local, criando um espaço onde a história permaneça e siga sendo contada e registrada.

2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado na cidade de Pirenópolis - GO, conforme indica a Figura 1 e as informações abaixo:



Figura 1 - Localização do Cavalhódromo (imagem gerada no Google Earth)

Cidade: Pirenópolis;

Estado: Goiás;

País: Brasil;

Coordenadas: • Latitude = -15.856429°; • Longitude = -48.960218°

3. ESCOPO DO PLANO DE DEMOLIÇÃO

O escopo deste plano compreende a contratação de empresa especializada em serviços na área de Engenharia/Arquitetura para atender a Secretaria de Estado de Infraestrutura e de Goiás - SEINFRA, na demolição, remoção de materiais e limpeza das áreas destinadas a implantação do

novo projeto do Cavalcódromo de Pirenópolis – GO. As atividades da referida contratação englobam:

- a) execução de serviços de demolição manual e mecânica;
- b) remoção e destinação dos entulhos;
- c) limpeza de vegetação;
- d) disponibilização de mão de obra, materiais e equipamentos,

Esse plano define os serviços de demolição como serviços de demolição sem reaproveitamento, para a estrutura de concreto armado existente a ser demolida.

4. FASES DA DEMOLIÇÃO

Para a demolição da estrutura da arquibancada do Cavalcódromo é indicado que se realize primeiramente a remoção de estruturas em balanço, lajes, em seguida as vigas de borda, vigas secundárias e depois as vigas principais e por fim os pilares, acontecendo na metodologia *Top Down*, em que ordem deve ser dos pisos superiores para pisos inferiores.

Deve-se retirar as cargas das lajes de formas simétricas, escorar e contraventar elementos que sejam necessários, e demolir primeiramente estruturas hiperestáticas de modo que implique em menores flechas, rotações e deslocamentos.

A sequência de demolição elemento a elemento deve ser realizada de maneira uniforme, conforme as seguintes etapas:

- a) Retirar os equipamentos industriais (elevadores, bombas de água, aparelhos de ar condicionado) e elementos frágeis (vidros, louças sanitárias);
- b) Demolição de chaminés e claraboias;
- c) Remoção do telhado e estruturas de coberturas;
- d) Escoramento de arcos e objetos que ameacem entrar em colapso;
- e) Demolição de revestimentos e elementos não estruturais;
- f) Demolição de lajes e pisos de concreto;
- g) Demolição de vigas;
- h) Demolição de pilares ou suportes verticais;
- i) Demolição de escadas;

j) Demolição de muros de arrimo.

As etapas do plano de demolição são subdivididas em:

4.1 PRÉ-DEMOLIÇÃO

A pré-demolição consiste nos trabalhos preparatórios para uma demolição segura. Anteriormente à execução das atividades de desmantelamento é necessário levantar dados, documentar, tomar medidas preventivas, descrever as etapas e analisar riscos. A seguir são listadas sequencialmente as etapas da pré-demolição.

4.1.1 RECONHECIMENTO DO ESPAÇO A SER DEMOLIDO

Este item apresenta o levantamento das informações referentes ao espaço a ser demolido, identificando o sistema estrutural empregado, estruturas de apoio, materiais utilizados, detalhes topográficos e a distância das edificações adjacentes.

O complexo, com aproximadamente 18 anos, possui atualmente quatro edificações distribuídas nos quatro lados do espaço, contornando um campo de grama, conforme mostrado na Figura 2. Além disso, o complexo é cercado por aproximadamente 62 imóveis, sendo a maioria construído junto ao muro de divisa que limita os terrenos.



Figura 2 - Marcação das construções existentes no Cavalhódromo e referenciamento de ruas (imagem gerada no Google Earth)

Adjacente à Rua Sebastião Brandão, está localizada a maior estrutura do complexo, que inclui a arquibancada principal, banheiros, cabines de rádio, camarotes e salas internas, ocupando todo o perímetro desse lado, como observado na Figura 3.



Figura 3 - Visão geral da arquibancada principal. (fonte: registro feito pelo Caio Gomes da Petrus Engenharia)

A edificação possui 17,00 metros de largura e 118,00 metros de comprimento. A estrutura da arquibancada tem aproximadamente 12,00 metros de altura, com uma estrutura complementar de mais 9,00 metros no último pavimento, que inclui banheiros, cabines de rádio e camarotes. O ponto mais alto da estrutura atinge cerca de 24,00 metros, representado por dois pilares próximos ao muro de divisa. A edificação está afastada entre 70 centímetros e 4,00 metros das construções vizinhas, sendo o ponto mais crítico os pilares mencionados, que possuem 24,00 metros de altura, 3,00 metros de largura, e estão a apenas 70 cm do muro de divisa e das casas vizinhas.

A edificação é composta por um sistema convencional de laje-viga-pilar em concreto armado, com vedações internas em alvenaria de tijolo furado. O pavimento superior possui uma cobertura de aproximadamente 500,00 m², feita de estrutura metálica com telha trapezoidal de alumínio. A estrutura também inclui algumas lajes e vigas em balanço. Além disso, foi construído um robusto muro de arrimo para contenção do terreno, devido ao desnível em relação ao campo de grama central, e um muro de arrimo mais simples para contenção em relação aos terrenos vizinhos. As figuras 4 a 9 ilustram os relatos anteriores.



Figura 4 - Fachada lateral da Arquibancada. Estrutura convencional em concreto armado. Proximidade com as construções vizinhas. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

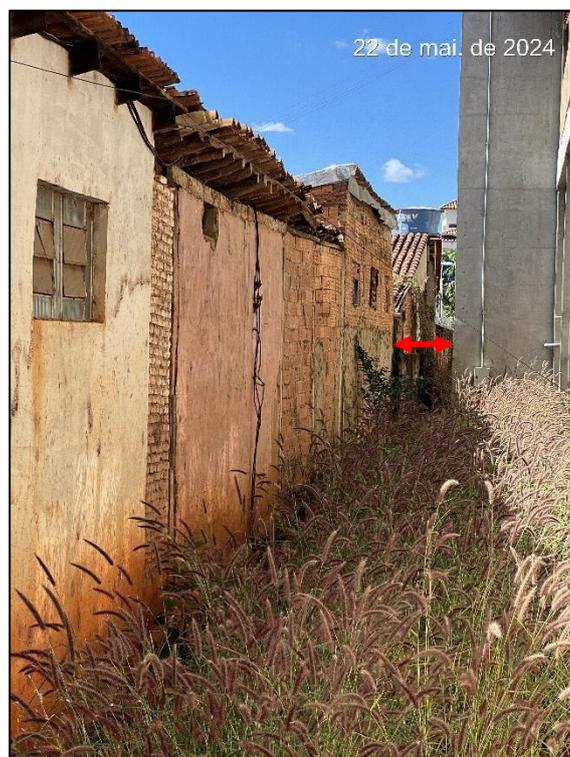


Figura 5 - Detalhe da proximidade entre a arquibancada e os imóveis vizinhos. Ponto crítico com um distanciamento de 70 cm indicado pela seta vermelha. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 6 - Muro de arrimo para contenção do terreno vizinho indicado pela seta vermelha. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

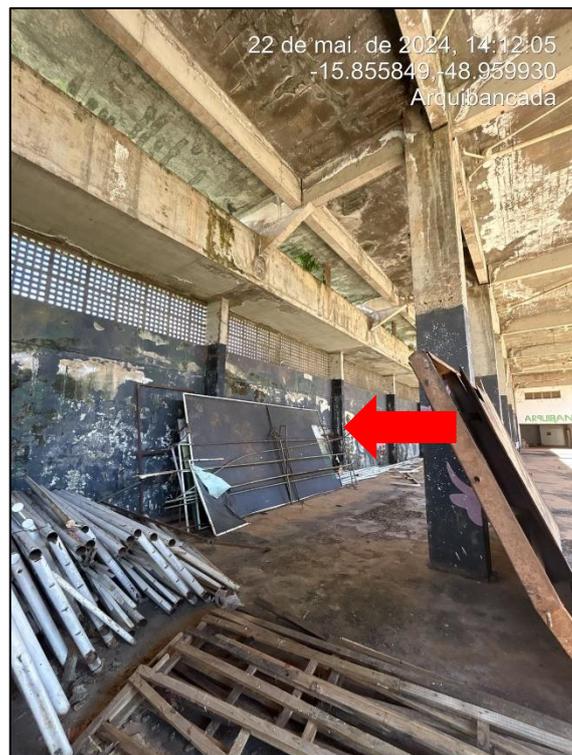


Figura 8 - Muro de arrimo para contenção do campo de grama. Sistema estrutural convencional de laje-viga-pilar em concreto armado. Manifestações patológicas aparentes nas estruturas. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 7 - Lajes em balanço indicadas pelas setas vermelhas. Demolição das paredes iniciada e paralisada pela GOINFRA. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

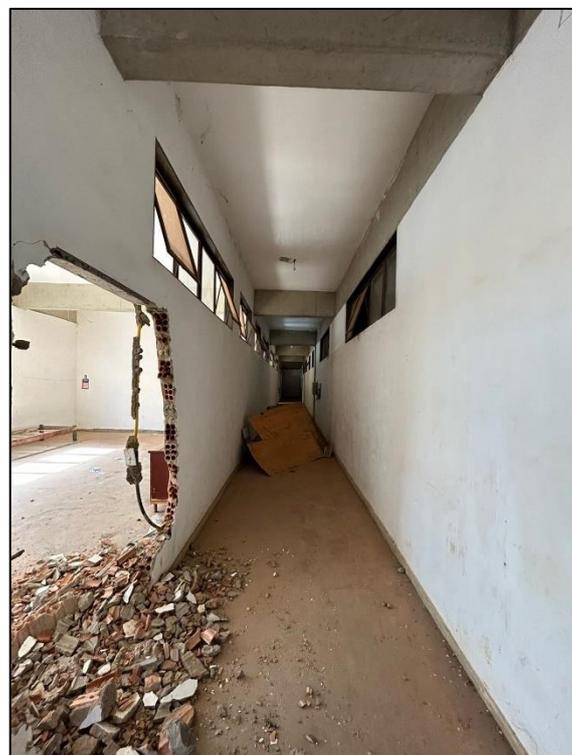


Figura 9 - Paredes de vedações internas construídas com tijolo furado. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

Ao longo da Avenida Benjamin Constant, encontra-se a Torre Moura, posicionada no centro desse lado, conforme ilustrado na Figura 10.

A edificação tem 8,00 metros de largura, 11,00 metros de comprimento e aproximadamente 13,00 metros de altura. A estrutura é composta por um sistema convencional de laje-viga-pilar em concreto armado. Possui uma laje de cobertura aparente e beirais de telhado com telhas de cerâmica. A fachada é revestida em tijolo maciço cerâmico (tijolinho), e as bases dos pilares são revestidas com pedra natural. A edificação está a aproximadamente 7,00 metros de distância do muro de divisa das construções vizinhas.



Figura 10 - Visão geral da Torre Moura. (fonte: registro feito pelo Caio Gomes da Petrus Engenharia)

Adjacente à Rua 21 de Abril, há uma arquibancada de menor porte que também ocupa todo o perímetro do campo desse lado, conforme Figura 11.

A estrutura tem 115,00 metros de comprimento e inclui 3 degraus, sendo inteiramente revestida por pedra natural. É importante prestar atenção ao muro de divisa, feito de adobe e tombado como patrimônio histórico, indicado pelas setas vermelhas na Figura 11. O último degrau da arquibancada está afastado entre 4,80 metros e 17,00 metros do referido muro e das construções vizinhas. No entanto, o último patamar termina próximo ao muro, separado apenas por uma canaleta de captação de água pluvial.



Figura 11 - Visão geral da Arquibancada. (fonte: registro feito pelo Caio Gomes da Petrus Engenharia)

E por fim, adjacente à Rua Dois, está situada a Torre Cristã, também localizada ao centro desse espaço, como ilustrado na Figura 12.

A edificação tem 8,00 metros de largura, 11,00 metros de comprimento e aproximadamente 13,00 metros de altura. A estrutura é composta por um sistema convencional de laje-viga-pilar em concreto armado. Possui uma laje de cobertura aparente, a fachada é apenas pintada, e as bases dos pilares são revestidas com pedra natural. A edificação está a aproximadamente 6,00 metros de distância do muro de divisa das construções vizinhas.



Figura 12 - Visão geral da Torre Cristã. (fonte: registro feito pelo Caio Gomes da Petrus Engenharia)

4.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO: EDIFICAÇÃO A SE DEMOLIR

4.1.2.1 ARQUIBANCADA PRINCIPAL



22 de mai. de 2024, 14:05:44
-15.856416,-48.960113
Pirenópolis GO
72980-000
Brasil
Campo das Cavalhadas (Cavalhódromo)
Arquibancada

Figura 13 - Fachada frontal da Arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 14 - Fachada lateral da Arquibancada. Aproximadamente 12,00 metros de altura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 15 - Vista do corredor interno das salas do lado esquerdo do pavimento térreo. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 16 - Vista de sala interna do lado esquerdo do pavimento térreo. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 18 - Vista do banheiro do lado esquerdo do pavimento térreo. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 17 - Vista de sala interna do lado esquerdo do pavimento térreo. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 19 - Vista da escada de acesso do térreo para o primeiro pavimento. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

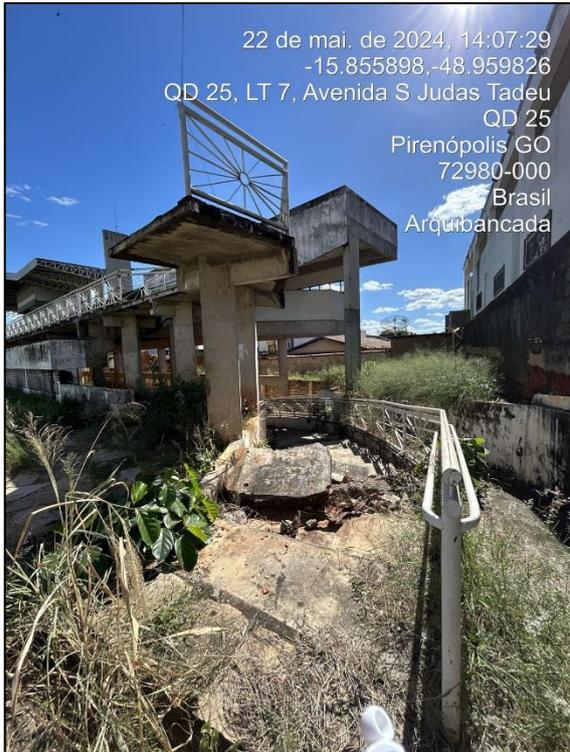


Figura 20 - Fachada lateral direita da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

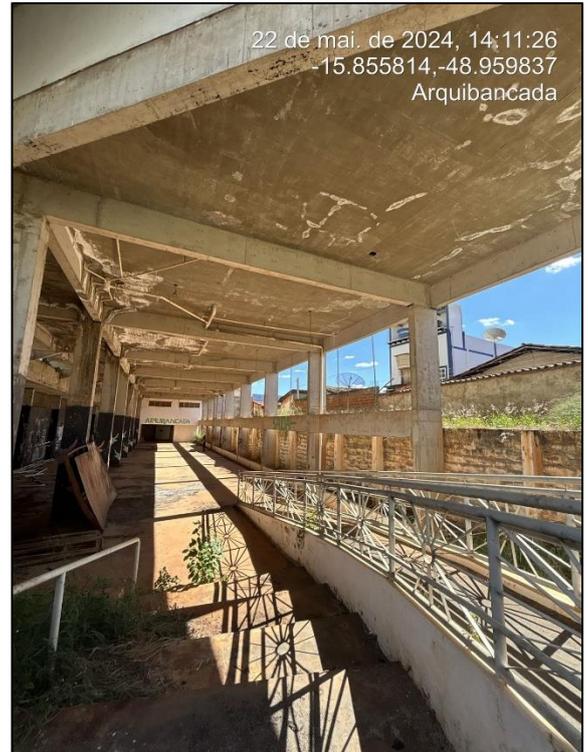


Figura 22 - Vista do lado direito do pavimento térreo da Arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

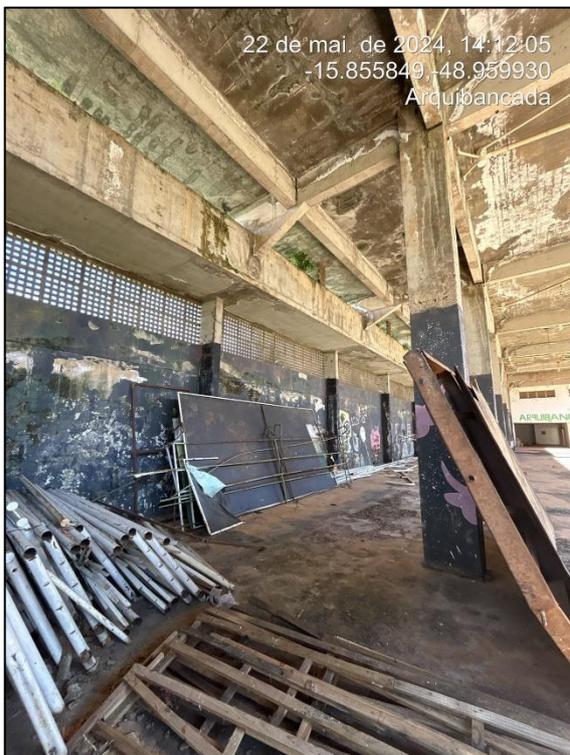


Figura 21 - Vista interna do lado direito do pavimento térreo da Arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

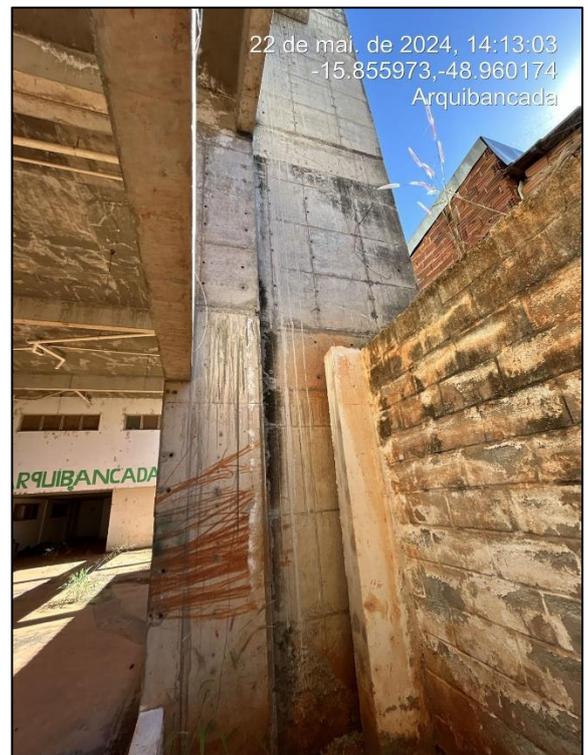


Figura 23 - Detalhe do encontro do pilar e do muro de arrimo de contenção do terreno vizinho. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

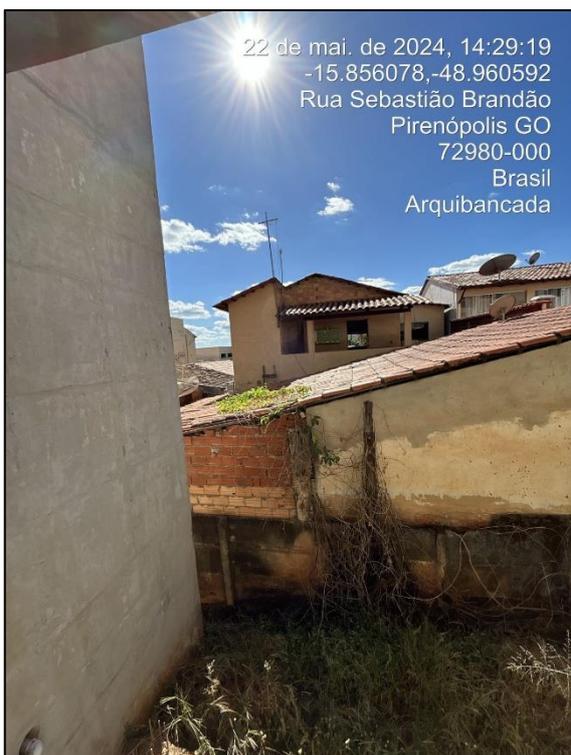


Figura 24 - Detalhe da proximidade do pilar com a construção vizinha. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 26 - Vista interna de sala do primeiro pavimento superior. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 25 - Vista interna de sala do primeiro pavimento superior. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 27 - Vista interna de sala do primeiro pavimento superior. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

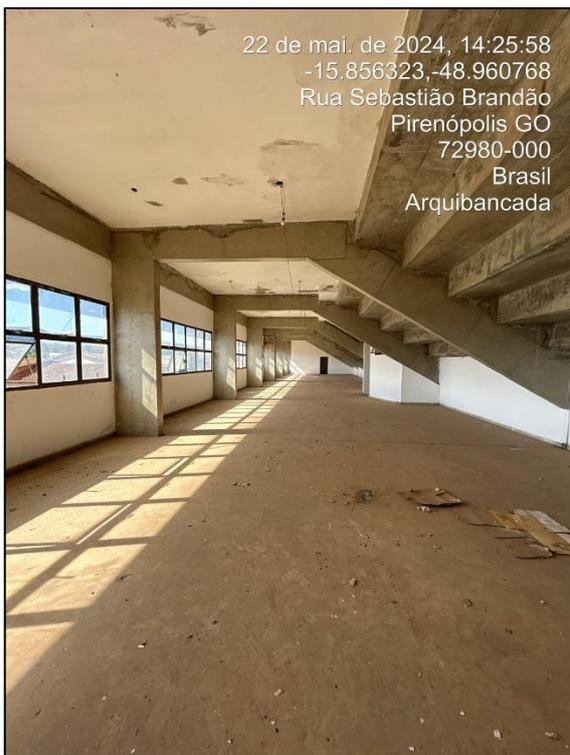


Figura 28 - Vista interna de sala do segundo pavimento superior. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

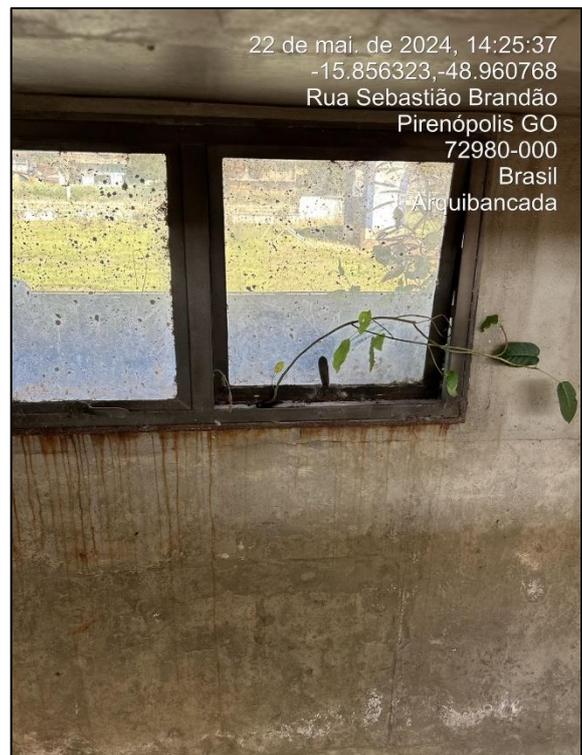


Figura 30 - Detalhe das esquadrias frontais da Arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 29 - Vista interna de sala do segundo pavimento superior. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 31 - Vista do último pavimento da Arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 32 - Detalhe das vigas em balanço. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

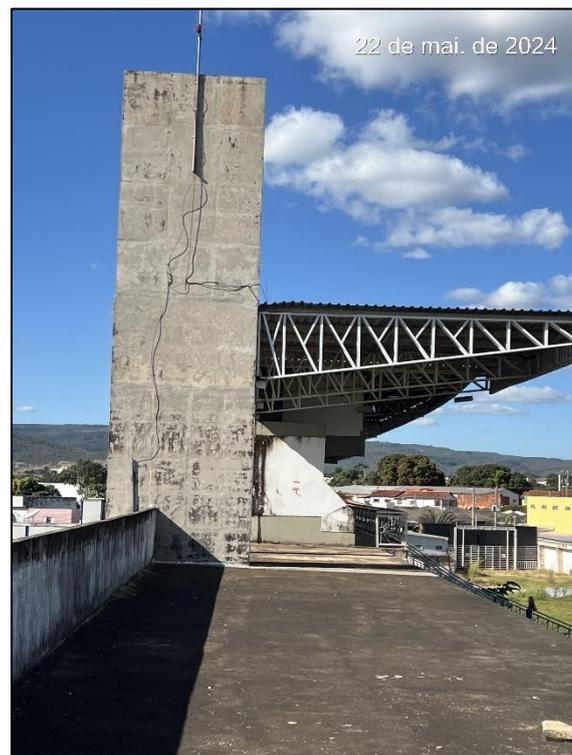


Figura 34 - Vista do último pavimento da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 33 - Detalhe da cobertura metálica. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

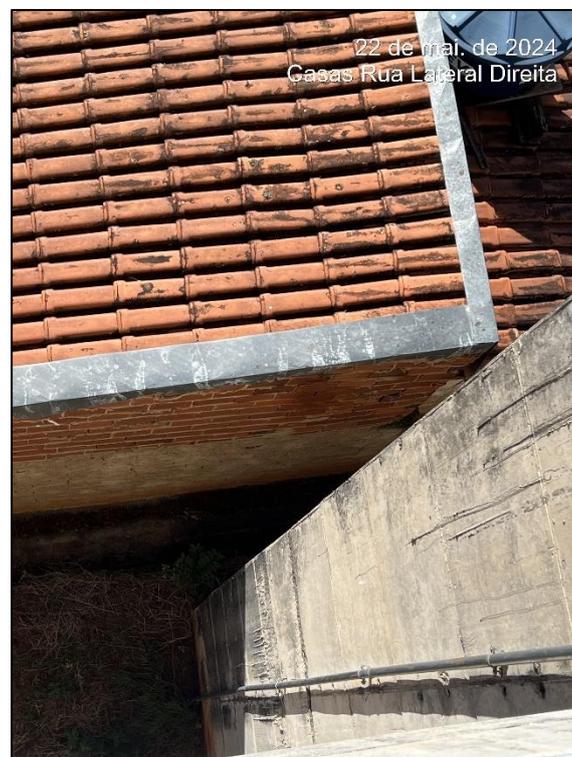


Figura 35 - Detalhe da proximidade das construções vizinhas. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

4.1.2.2 TORRE MOURA



Figura 36 - Vista externa da Torre Moura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

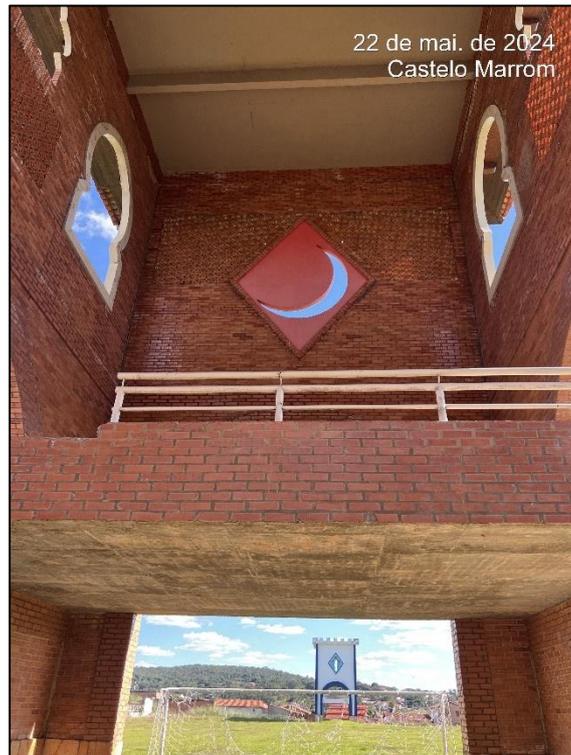


Figura 38 - Vista interna da Torre Moura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 37 - Vista externa da Torre Moura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

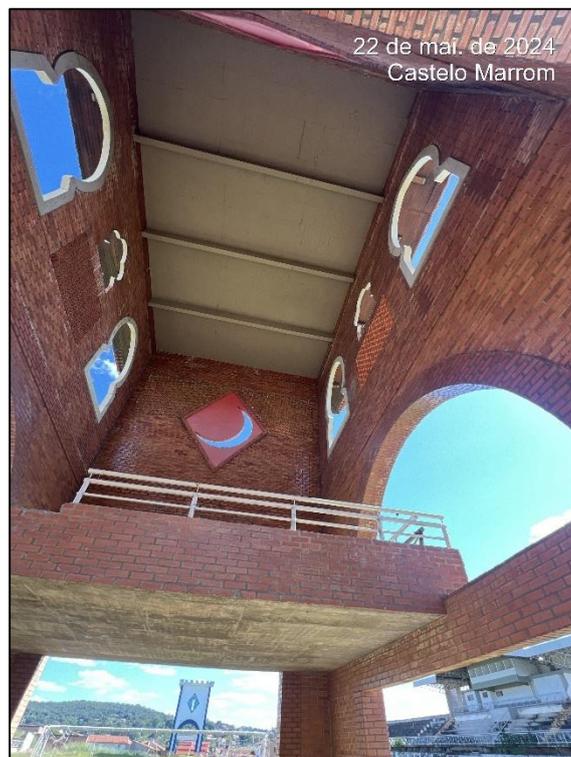


Figura 39 - Vista interna da Torre Moura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

4.1.2.3 TORRE CRISTÃ



Figura 40 - Vista externa da Torre Cristã. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

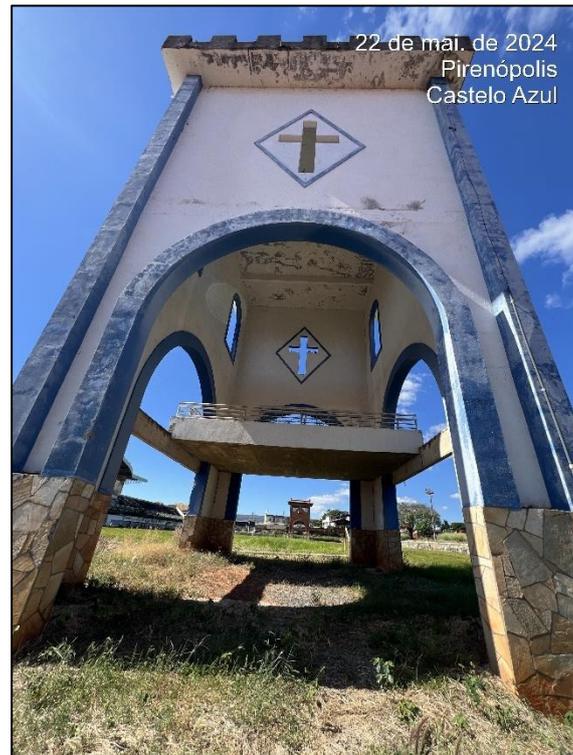


Figura 42 - Vista interna da Torre Cristã. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 41 - Vista externa da Torre Cristã. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

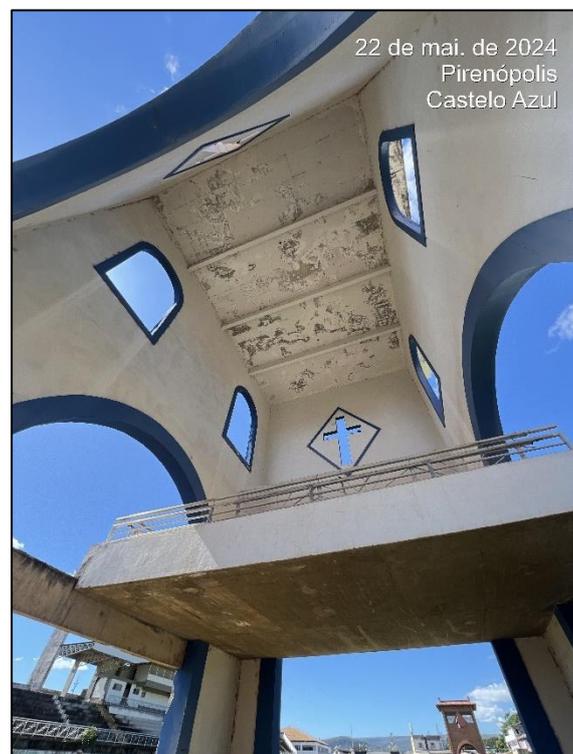


Figura 43 - Vista interna da Torre Cristã. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

4.1.2.4 ARQUIBANCADA DE MENOR PORTE



Figura 44 - Vista frontal da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 45 - Detalhe da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 46 - Detalhe da escada do antigo acesso à passarela. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 47 - Detalhe da proximidade com o muro de divisa que é tombado como patrimônio histórico. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 48 - Detalhe do pequeno muro de arrimo da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

4.1.3 VISTORIA E REGISTRO FOTOGRÁFICO: CONSTRUÇÕES VIZINHAS

Neste item, será abordada a importância das vistorias dos imóveis vizinhos e do laudo cautelar de vizinhança, especialmente pelo cenário de demolição de uma grande arquibancada, onde os imóveis vizinhos estão muito próximos. A realização deste trabalho foi considerada principalmente devido às possíveis vibrações no solo e outras cargas dinâmicas, como impacto, que ocorrerão por conta da demolição e da nova fundação que será construída no novo projeto.

O Laudo Cautelar de Vizinhança serve como uma medida preventiva crucial, cujo objetivo é aferir a solidez e o estado de conservação das edificações vizinhas ao empreendimento que será construído ou reformado. A inspeção e o registro das condições dos imóveis antes do início das obras garantem que o construtor esteja protegido contra possíveis reclamações de danos que possam surgir após o início da construção. Simultaneamente, assegura aos vizinhos uma avaliação objetiva do estado de seus imóveis, prevenindo reclamações infundadas de danos que não foram provocados pela obra.

A definição dos imóveis vizinhos que devem ser vistoriados é uma decisão técnica baseada no raio de influência das atividades da obra. Atualmente, não existe uma literatura ou normatização

específica para determinar este raio de cobertura. Desta forma, decidiu-se vistoriar todos os imóveis ao redor do perímetro, junto aos muros de divisa do terreno, pois haverá intervenções em todos os quatro lados do espaço.

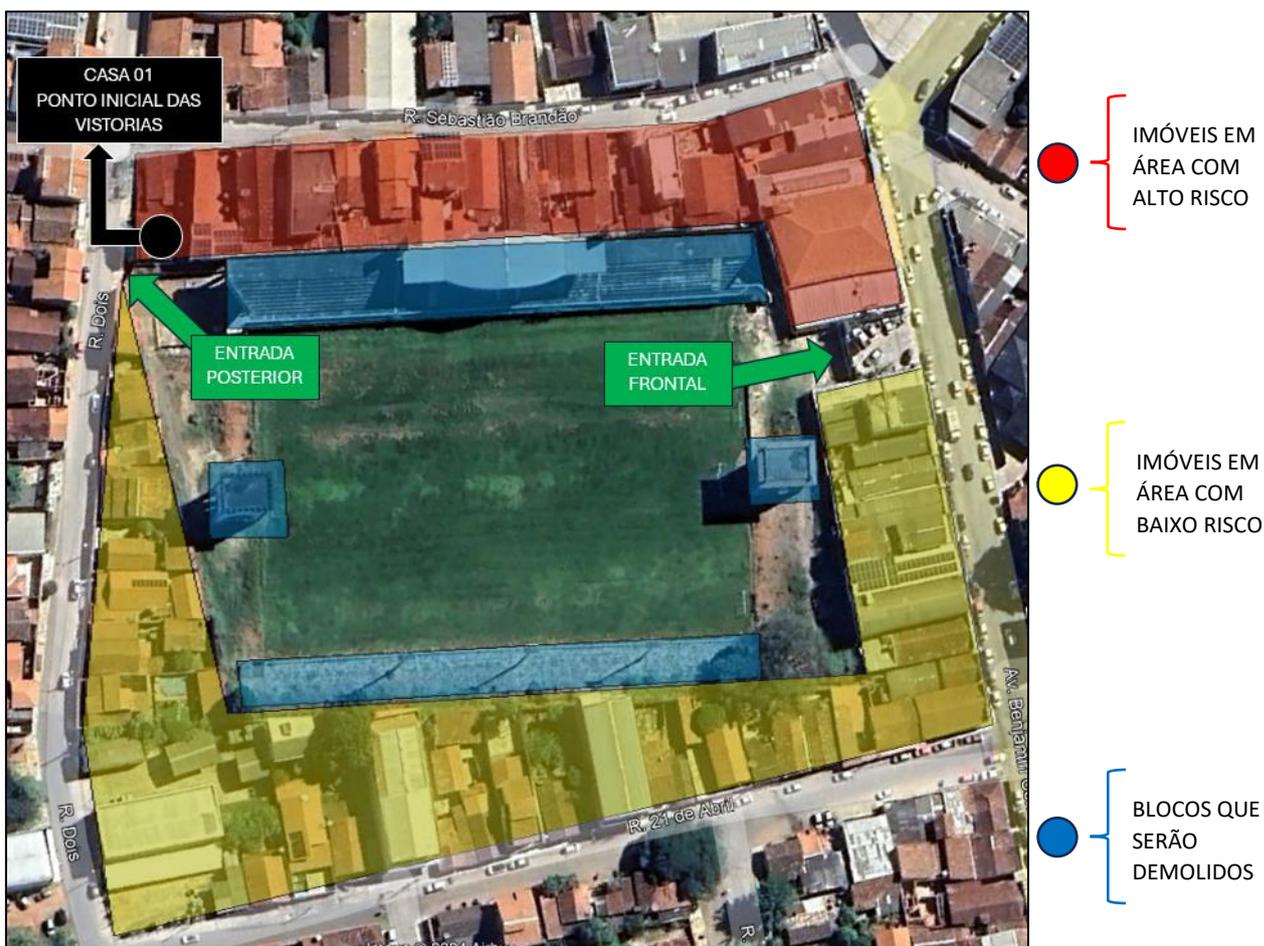


Figura 49 - Mapa de referência dos trabalhos. (fonte: elaborado pelo autor)

Foram contabilizados aproximadamente 70 imóveis ao redor da área de intervenção, com as mais diversas características: imóveis comerciais, residenciais e de uso misto, de pequeno, médio e grande porte. Muitos desses imóveis não possuem o método construtivo convencional de laje-viga-pilar, sendo construídos em tijolo maciço cerâmico assentado na horizontal (tijolino virado) e com a estrutura do telhado apoiada diretamente na alvenaria.

A equipe responsável pelas vistorias dos imóveis foi composta por engenheiros e engenheiras civis lotados na Superintendência de Planejamento de Obras Públicas da SEINFRA. Foi realizada comunicação prévia aos moradores e/ou proprietários dos imóveis vizinhos, informando sobre as vistorias e justificando sua necessidade.

Os trabalhos de vistoria iniciaram-se na primeira casa do lado esquerdo do portão posterior do Cavalcódromo, na Rua Dois, e seguiram no sentido horário. Após as vistorias, foram elaborados os laudos cautelares de vizinhança, que fazem parte integral deste Plano de Demolição.

A seguir, será apresentada quatro tabelas consolidando os laudos apêndices e indicando os imóveis cujos acessos não foram liberados para a vistoria.

Imóvel	Vistoria realizada	Apêndice nº
Casa 02 - Rua Sebastião Brandão	SIM	1
Casa 03 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 04 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 05 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 06 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 07 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 08 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 09 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 10 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 11 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 12 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 13 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 14 - Rua Sebastião Brandão	SIM	
Casa 15 - Rua Sebastião Brandão	SIM	

Tabela 1 - Tabela dos imóveis da Rua Sebastião Brandão. (fonte: elaborado pela equipe de vistorias da SEINFRA)

Imóvel	Vistoria realizada	Apêndice nº
Casa 01 - Rua 02	SIM	2
Casa 02 - Rua 02	SIM	
Casa 03 - Rua 02	SIM	
Casa 04 - Rua 02	SIM	
Casa 05 - Rua 02	SIM	
Casa 06 - Rua 02	SIM	
Casa 07 - Rua 02	SIM	
Casa 08 - Rua 02	SIM	
Casa 09 - Rua 02	SIM	
Casa 10 - Rua 02	SIM	
Casa 11 - Rua 02	SIM	

Tabela 2 - Tabela dos imóveis da Rua 02. (fonte: elaborado pela equipe de vistorias da SEINFRA)

Imóvel	Vistoria realizada	Apêndice nº
Comércio 01	SIM	3
Comércio 02	NÃO	
Comércio 03	SIM	
Comércio 04 e 05	SIM	
Comércio 06	SIM	
Comércio 07	SIM	
Comércio 08	SIM	
Comércio 09	SIM	
Comércio 10	SIM	
Comércio 11	SIM	
Comércio 12	SIM	
Comércio 13	SIM	
Comércio 14	SIM	
Comércio 15	SIM	
Comércio 16	SIM	
Comércio 17	SIM	

Tabela 3 - Tabela dos imóveis comerciais. (fonte: elaborado pela equipe de vistorias da SEINFRA)

Imóvel	Vistoria realizada	Apêndice nº
Casa 01 - Rua 21 de abril	SIM	4
Casa 02 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 03 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 04 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 05 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 06 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 07 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 08 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 09 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 10 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 11 - Rua 21 de abril	NÃO	
Casa 12 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 13 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 14 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 15 - Rua 21 de abril	SIM	
Casa 16 - Rua 21 de abril	SIM	

Tabela 4 - Tabela dos imóveis da Rua 21 de Abril. (fonte: elaborado pela equipe de vistorias da SEINFRA)

A emissão dos laudos cautelares de vizinhança fornecidos pela SEINFRA não exige o contratado da obrigação de contratar um seguro de obras e responsabilidade civil, nem do acompanhamento contínuo por parte do responsável técnico durante a execução dos trabalhos. Essas medidas são essenciais para garantir a estabilidade e a integridade dos imóveis vizinhos. Além disso, a obtenção desses laudos não elimina a responsabilidade do contratante em relação a eventuais danos causados.

4.1.4 COMUNICAÇÃO COM ÓRGÃOS E AUTORIDADES DEVIDOS, PARA RESGUARDO LEGAL E AMPARO PARA EVACUAÇÃO E SEGURANÇA.

Para o planejamento e desenvolvimento da demanda de demolição e execução das obras de reconstrução do Cavalcódromo, foi formalizado termo de cooperação XXX, celebrado entre a Secretaria de Estado da Retomada, Secretaria de Estado da Cultura - SECULT e a Secretaria de Estado da Infraestrutura – SEINFRA, com o objetivo estabelecer a cooperação mútua entre os partícipes para a execução das obras de demolição e reconstrução do Cavalcódromo (Estádio Ulysses Jayme), localizado em Pirenópolis, conforme especificações técnicas e prazos estabelecidos no Plano de Trabalho XXX, que faz parte integrante deste acordo.

A demolição das edificações se faz necessária devido à nova concepção do Cavalcódromo conforme o disposto no evento OFÍCIO Nº 1631/2024/SECULT (SEI: 62217956) constante do processo SEI: 202419222001086, que autoriza as atividades no local amparado no Ofício Nº 775/2024/SEINFRA com o autorizo do Senhor Governador (SEI: 60618053), bem como com o Termo de Entrega Nº 33 / 2024 SEAD/GRO-21245 (SEI: 62886870), que entrega à Secretaria de Estado da Infraestrutura – SEINFRA, a título precário e gratuito, o imóvel estadual, localizado na R. 21 de Abril, nº 10, Vila Anduzeiro, Pirenópolis/GO, registrado sob a Matrícula nº 7.930 (SEI nº 49893209) CRI de Pirenópolis, constante no Processo Administrativo 202319222001389.

Para a desocupação total da área de influência onde serão executadas as obras de demolição e reconstrução do Cavalcódromo, foram elencados diversos itens com determinações a serem seguidas para garantir a segurança da população lindeira às obras, que estão contidos no Plano de Trabalho que integra o Termo de Cooperação firmado entre a RETOMADA, SECULT e SEINFRA, especificamente em seu item 3.4.

Ressalta-se que o início das obras de demolição e construção só será autorizado após a retirada de todas as pessoas residentes nas casas adjacentes ou que trabalham nos estabelecimentos

vizinhos à Arquibancada Principal do Cavalcódromo, demarcados como área de alto risco na Figura 49;

4.1.5 MEDIDAS PRELIMINARES REFERENTES À DESATIVAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GÁS, ENERGIA E ÁGUA E ISOLAR SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFLAMÁVEIS.

Devido a necessidade de interrupção do fornecimento de Energia, Água e Gás nas instalações do Cavalcódromo de Pirenópolis, como etapa anterior ao início dos trabalhos de demolição da estrutura existente do Cavalcódromo, tendo em vista a formalização de termo de cooperação entre a Secretaria de Estado da Infraestrutura - SEINFRA e a Secretaria de Estado da Cultura - SECULT para acompanhamento, fiscalização do Contrato 22/2023 /SECULT (SEI: 52164273), e da execução das obras de demolição e de reconstrução do Cavalcódromo de Pirenópolis-GO, foi encaminhado à Chefia de Gabinete - CGAB, para andamentos via DESPACHO Nº 357/2024/SEINFRA/SPOP-20961 (SEI: 63452471) constante do processo SEI: 202420920001223, quando oportuno, das providências necessárias para a interrupção do fornecimento de Energia, Água e Gás, além do isolamento de substâncias tóxicas e inflamáveis, ao final das tratativas de desocupação total da área de influência do Cavalcódromo. Sendo solicitado, ainda, quando da finalização destes andamentos, que seja feita a confirmação dessa execução via Sistema Eletrônico de Informações - SEI à Superintendência de Planejamento de Obras Públicas - SPOP.

Ressalta-se que tal documento será condição necessária para que seja dada ordem de serviço para início dos procedimentos de demolição.

4.1.6 MÉTODO DE DEMOLIÇÃO E SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES

Neste documento, serão detalhados os métodos de demolição a serem aplicados na área do Cavalcódromo, com ênfase na sequência de trabalho, planejamento logístico e medidas de segurança. Serão abordadas as estratégias específicas para a movimentação de maquinário pesado, o controle da estabilidade estrutural durante o processo de demolição, e a destinação adequada dos resíduos gerados. Adicionalmente, serão descritas as diretrizes para garantir a segurança dos trabalhadores, incluindo as precauções necessárias para minimizar riscos operacionais e assegurar

a integridade das estruturas remanescentes e imóveis vizinhos. As figuras servirão como guia visual, indicando os pontos críticos de intervenção e o fluxo de trabalho planejado.

4.1.6.1 UTILIZAÇÃO DOS ESPAÇOS E RETIRADA DE ENTULHOS

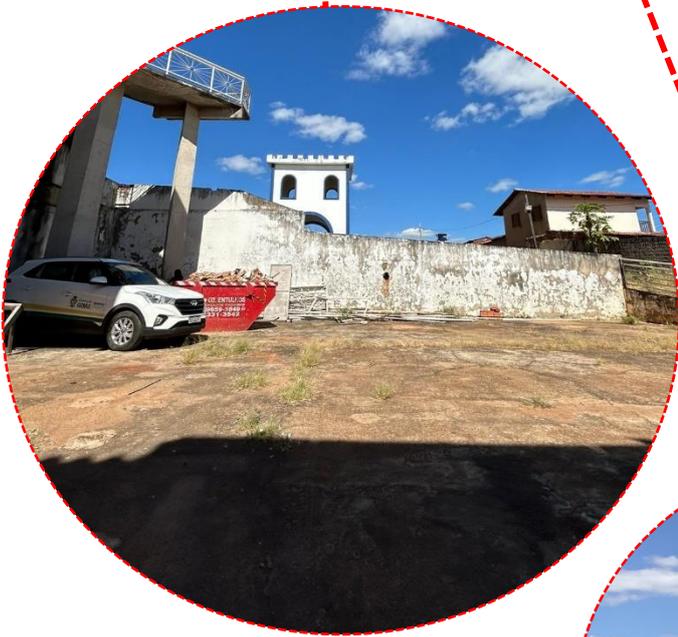
O Cavalhódromo possui um campo central com uma área aproximada de 9.000,00 m², o que proporcionará facilidades logísticas para a obra, incluindo a instalação do canteiro de obras, contêineres, e áreas de tráfego para veículos e pedestres. É fundamental planejar uma logística eficiente para garantir que as diferentes etapas e atividades não interfiram umas nas outras. Antes do início das obras, será necessário realizar uma limpeza preliminar, que inclui a roçagem da área e a remoção de entulhos provenientes de demolições anteriores.

O espaço conta com dois portões de acesso/saída. O portão frontal está localizado junto à Avenida Benjamin Constant, uma via de maior largura, e que está nivelada com o campo central, porém, situada um nível acima da área térrea da arquibancada. O portão posterior está situado adjacente à Rua Dois, uma via de menor largura, por ser uma rua interna de bairro, e está no mesmo nível da área térrea da arquibancada, porém um nível abaixo da área do campo.

Para a remoção dos entulhos provenientes da demolição das alvenarias, recomenda-se o uso de caçambas estacionárias, e a realização de transporte interno com carrinhos de mão. Para as demolições localizadas na arquibancada principal, é indicado o uso do acesso posterior, com as caçambas posicionadas na área de acesso ao pavimento térreo, conforme ilustrado na figura 51. Este local possui uma área de aproximadamente 350,00 m², facilitando o transporte interno dos entulhos devido à proximidade com as áreas de demolição. Quanto às demolições das alvenarias das Torres Cristã e Moura, recomenda-se que as caçambas sejam posicionadas próximas aos locais que serão demolidos, de forma a não obstruir as áreas de movimentação da obra, conforme detalhado na figura 50.



Figura 50 - Armazenamento e retirada de entulhos das alvenarias. (fonte: elaborado pelo autor)



Para remoção do entulho proveniente de demolições nos andares superiores, a remoção por gravidade, conforme preconiza a NR 18, deverá ser feita em calhas fechadas de material resistente, com inclinação máxima de 45° (quarenta e cinco graus), fixadas à edificação em todos os pavimentos. Na extremidade de descarga da calha precisa existir dispositivo de fechamento.

Materiais pesados ou volumosos, que não possam ser descartados pelas calhas, devem ser removidos utilizando-se dispositivos mecânicos adequados, sendo expressamente proibido o lançamento em queda livre de qualquer material entre os pavimentos.

A figura 52, apresentada a seguir, simula o uso de uma calha fechada para a remoção de entulho por gravidade, utilizando um espaço do Cavalhódromo como exemplo. No entanto, a definição exata do local de instalação da calha deverá ser realizada pelo engenheiro responsável pelo serviço de demolição, visando otimizar o fluxo de trabalho e garantir a conformidade com as diretrizes estabelecidas pela NR 18.



IMAGENS ORIGINAIS

Figura 51 - Simulação do uso de calha fechada no Cavalhódromo para remoção de entulho por gravidade. (fonte: montagem elaborada pelo autor)

Para a retirada dos materiais frágeis, como o vidro, e outros componentes não estruturais, como cabeamento elétrico, tubulações hidrossanitárias e outros, caso sejam descartados, pode ser utilizado a mesma logística das alvenarias demolidas. Caso estes materiais passem por algum tipo

de reciclagem, doação ou venda, será necessário a rápida remoção dos mesmos ou estocagem em área que não comprometa a mobilização dos outros itens. Neste caso, é sugerido o espaço ao lado esquerdo do portão de acesso posterior, conforme figura 53.



Figura 52 - Indicação de espaço para estocagem de materiais para doação ou venda. (fonte: elaborado pelo autor)

Para facilitar a mobilização de maquinário no espaço do Cavalhódromo, deve-se reservar um espaço livre com no mínimo 20 metros de largura em frente à arquibancada principal, garantindo a locomoção de caminhões basculantes, Munck, plataformas elevatórias, escavadeiras e outros equipamentos necessários. Além disso, é essencial manter os portões de acesso desobstruídos, tanto internamente quanto externamente. Para isso, será necessário realizar uma comunicação prévia com a Prefeitura de Pirenópolis, visando tratar do isolamento do perímetro próximo aos acessos e garantir a segurança e eficiência das operações.



Figura 53 - Marcação de áreas para locomoção e acesso. (fonte: elaborado pelo autor)

O gerenciamento dos entulhos gerados pela demolição das estruturas metálicas e de concreto armado deve seguir as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307, com especial atenção ao Artigo 10, Inciso I. Essa norma estabelece os procedimentos adequados para a classificação, o manejo, o transporte e a destinação final dos resíduos da construção civil, garantindo a conformidade ambiental e a sustentabilidade do projeto.

"Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas: I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;"

O controle dos resíduos deverá ser realizado com a geração do MTR Eletrônico no site do SINIR pela empresa geradora de resíduos.

A segregação dos resíduos em sua correta forma de acondicionamento é de responsabilidade do gerador, mantendo peças de concreto de até no máximo 40 cm para o transporte e descarte nas usinas receptoras.

4.1.6.2 SEGURANÇA E PREVENÇÕES NO TRABALHO DE DEMOLIÇÕES

Em itens anteriores, foram mencionadas algumas medidas relacionadas à segurança no trabalho de demolição, tais como a necessidade de desligar, remover, proteger ou isolar as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, líquidos e gases inflamáveis, bem como substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e água. Também foi destacada a importância de remover primeiramente os objetos frágeis, como vidros, realizar vistorias nas edificações vizinhas, e os cuidados e planejamento na remoção do entulho. Além disso, a NR 18 estabelece outros pontos críticos que requerem atenção para garantir a segurança durante a demolição.

A segurança dos trabalhadores é um dos aspectos primordiais em qualquer obra de demolição. Um dos principais elementos dessa segurança é o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Todos os trabalhadores devem ter acesso a capacetes, óculos de proteção, máscaras, botas com biqueira de aço, luvas de borracha e proteção mecânica, além de protetores auriculares. É igualmente importante que o local de trabalho seja adequadamente sinalizado e que se impeça a presença de pessoas não autorizadas antes, durante e após a demolição.

Além dos EPIs, a comunicação eficiente é crucial. A utilização de rádios é imprescindível para a coordenação segura dos trabalhos. A orientação frequente e constante dos responsáveis técnicos sobre a importância e a correta utilização dos EPIs é de suma importância para a prevenção de acidentes. De acordo com o Ministério Público do Trabalho (MPT), o Brasil é um dos países mais perigosos do mundo para se trabalhar. Conforme matéria publicada no Correio Braziliense em 29 de abril de 2024, o país registrou cerca de 6,7 milhões de acidentes de trabalho nos últimos 10 anos, com mais de 600 mil ocorrências apenas em 2022. No ranking mundial de acidentes do trabalho, o Brasil só fica atrás da China e dos Estados Unidos.

Seguindo as diretrizes de segurança do trabalhador, é indispensável a instalação de pontos de ancoragem fixos ou linhas de vida temporárias para a realização de demolições em andares superiores. Esses sistemas devem ser utilizados em conjunto com cintos de segurança pelos colaboradores, garantindo a proteção contra quedas e aumentando a segurança durante a execução dos trabalhos em altura.

Para garantir a segurança contra danos a terceiros, incluindo imóveis e moradores, durante a demolição das alvenarias de vedação externas do pavimento superior voltada para os imóveis localizados ao fundo da arquibancada principal, é necessário instalar plataformas especiais de

proteção, conhecidas como bandejas salva-vidas. Essas plataformas devem ter uma inclinação de aproximadamente 45° e uma largura mínima de 2,5 metros, cobrindo todo o perímetro. Além disso, na parte central da construção, como a projeção da alvenaria está mais próxima do muro de divisa, será indispensável a instalação de andaimes fachadeiros, permitindo que a demolição dessa região seja realizada de fora para dentro, de maneira segura e controlada. O uso das bandejas pode ser substituído por andaimes fachadeiros nos locais indicados, se for seguido o processo de demolição citado para a parte central.

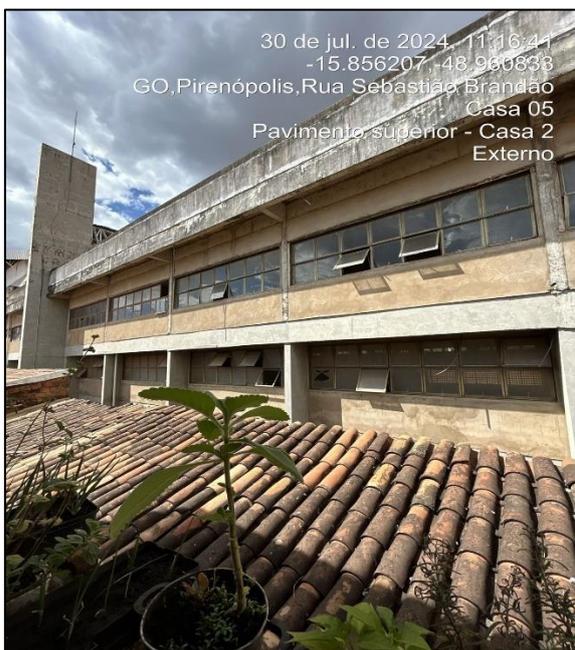


Figura 54 - Área de atenção para demolição da alvenaria. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

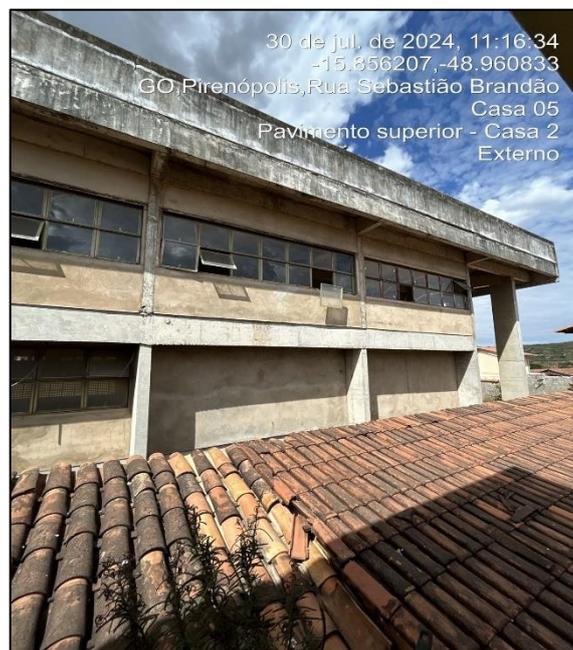
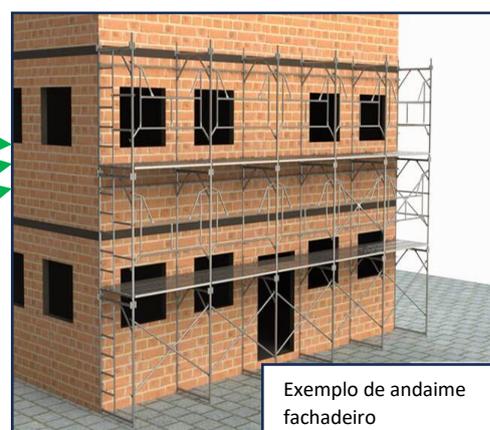


Figura 55 - Área de atenção para demolição da alvenaria. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Figura 56 - Região central da edificação. Foto tirada posicionado no imóvel vizinho. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Outra grande preocupação durante as demolições, conforme indicado na NR 18, é a propagação da poeira gerada pelo processo. Para controlar a emissão de poeira, ou ao menos reduzir significativamente sua dispersão, será necessário umedecer os entulhos durante sua remoção. Além disso, deverá ser instalada uma tela de proteção de fachadas, na fachada posterior da arquibancada principal. Essa tela contribuirá para o controle da poeira, impedirá a projeção de ferramentas e pequenos detritos, e ajudará a reduzir o impacto dos ventos sobre o local.



Figura 57 - Indicação de local para instalação da tela de proteção de fachada. (fonte: registro feito pelo Caio Gomes da Petrus Engenharia)

Por fim, durante a demolição das estruturas dos andares superiores, é estritamente proibida a permanência ou passagem de outros trabalhadores nos andares abaixo da área em demolição.

4.1.6.3 TÉCNICAS DE DEMOLIÇÃO

A escolha do método de demolição é uma das partes mais importantes do plano de demolição, mas é também bastante complexa, tendo em vista a variedade de fatores que podem influenciar e a singularidade de cada projeto.

De modo geral são analisados o grau de precisão requerido de corte, custo, tempo disponível, materiais de construção, tipo da edificação, equipamentos disponíveis, escala a se demolir, se há edifícios vizinhos, nível permitido de incômodo (se há hospitais ou escolas

próximos), regulamentação municipal e se necessitará uma separação ágil dos detritos de reciclagem, com vistas à mitigação de danos ambientais.

4.1.6.3.1 Demolição Manual

A demolição manual é caracterizada pelo uso de esforço braçal com auxílio de algumas ferramentas tais como: marreta, picareta, martelos, pé-de-cabra, discos de serra, maçaricos para o corte de aço e marteletes pneumáticos. Normalmente a sequência das atividades é executada elemento a elemento, de cima a baixo, do telhado ao chão, dando prioridade para a demolição de elementos não portantes antes dos elementos estruturais e, por último, os elementos que possuem maiores restrições entre os vínculos.

Para elementos onde é necessária alta precisão de corte, é recomendado se utilizarem discos diamantados.

A demolição manual, apesar de ser aplicável a diversas situações e ser uma técnica precisa e altamente controlável, apresenta desvantagens devido a produção de ruídos e vibrações. Assim, uso de equipamentos de segurança é primordial, pois o trabalhador está constantemente em contato com ruídos e poeira. Além disso o trabalho é cansativo, lento, de baixa rentabilidade, repetitivo e exige muito do trabalhador.

A demolição deve ser feita progressivamente, na ordem inversa da construção e é necessário verificar a estabilidade da estrutura remanescente e monitorá-la frequentemente durante a realização dos serviços. A demolição manual normalmente é realizada de acordo com a seguinte sequência:

- Dos pisos superiores aos inferiores;
- Retirada simétrica das cargas das lajes;
- Retirada das cargas que solicitam os elementos antes de os demolirem;
- Realização do contraventamento ou anulação de forças horizontais em arcos ou de vento;
- Escoramento dos elementos onde necessário;
- Demolição das estruturas hiperestáticas na sequência que implique menores flechas, rotações e deslocamentos.

4.1.6.3.2 Demolição Mecânica

A demolição mecânica é aplicada a estruturas de grandes dimensões em que os trabalhos exigem maior rapidez e eficácia. O uso de equipamentos de elevada potência permite o aumento do rendimento e rapidez do trabalho, diminuindo o esforço físico e garantindo a integridade do trabalhador.

Para essas atividades são utilizados equipamentos de grande porte tais como escavadeiras que, no lugar da caçamba, possuem tesouras de corte, pulverizadores, garras (*power grabs*), pinças e martelos hidráulicos.

Os esforços são aplicados horizontalmente de fora para dentro ou com alto impacto na estrutura. Portanto, se a estrutura for encostada à edificação vizinha, deve-se primeiramente, separá-la por métodos manuais e de alta precisão.

Para o uso de equipamentos de grande porte é necessário identificar o acesso às áreas e definir a sequência das atividades.

4.1.6.3.3 Demolição de Elementos Estruturais

4.1.6.3.3.1 Lajes

Para a demolição de lajes é necessário, primeiramente, mapear quais são os elementos de suporte das lajes, a direção principal da armadura e se esta é armada em uma ou duas direções.

Para lajes armadas em somente uma direção o início das atividades deve ser próximo aos membros que não suportam a laje e prosseguir de forma perpendicular ao plano dos membros de apoio.

Definido o sentido e a sequência das atividades, o operário deve estar sobre uma plataforma apoiada independente da superfície a ser fragmentada, conforme mostrado na Figura 58, e devem ser demolidas em faixas paralelas a armação principal.

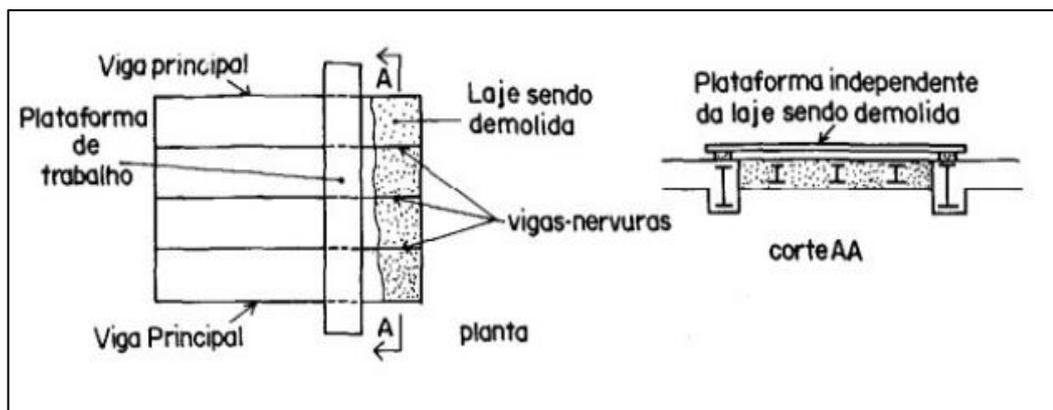


Figura 58 - Plataforma de trabalho em Demolição de Lajes. (fonte: ABNT NBR 5682, 1977)

Já para lajes armadas em duas direções, a demolição deve se iniciar do meio em direção as bordas, como mostrado na Figura 59, de modo simétrico.

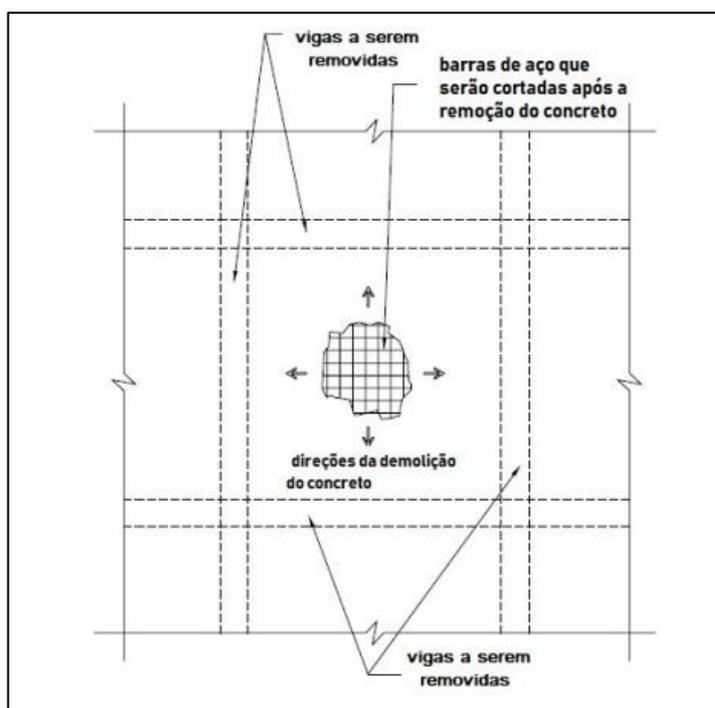


Figura 59 - Plano de demolição de lajes armadas em duas direções. (fonte: BUILDINGS DEPARTMENT, 2004 (adaptado))

É recomendável que as marquises, toldos e balanços sejam demolidos primeiramente que os demais elementos estruturais, isso se deve ao fato destes elementos possuírem vinculações em apenas uma extremidade e não apresentarem outras condições de contorno a fim de oferecer a redundância estrutural no caso da retirada do apoio e, portanto, é mais suscetível a instabilidade. Inicialmente, é necessário que seja feito o levantamento da natureza dos suportes, engastamentos e ancoragem das peças em balanço.

O Código de Práticas Chinesa (BUILDINGS DEPARTMENT, 2004) relata alguns exemplos de complicações que podem ocorrer ao se demolir este tipo de estrutura. Um desses problemas é a possibilidade da simultaneidade de eventos, como mostrado na Figura 60, em que a estrutura em balanço irá entrar em colapso prematuro caso o pilar acima dela for demolida.

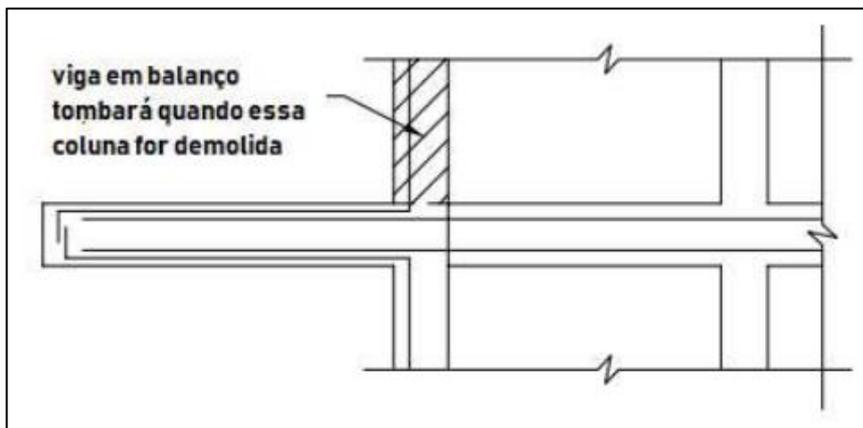


Figura 60 - Tombamento de viga em balanço com a remoção de pilares. (fonte: BUILDINGS DEPARTMENT, 2004)

De acordo com Brito (1999) para evitar a ocorrência de efeitos em cadeia, as lajes em balanço devem ser demolidas primeiro, mas que a princípio devem ser escoradas, e a demolição deve-se iniciar próximo ao ponto de apoio.

Já na Figura 61 o tombamento é devido ao desequilíbrio de forças, provocando o giro da estrutura, caso a demolição seja realizada de forma desproporcional. Neste caso, o Código de Práticas da Nova Zelândia (2013) recomenda que se faça a instalação de um pórtico para suporte temporário, até que haja a simetria dos esforços novamente.

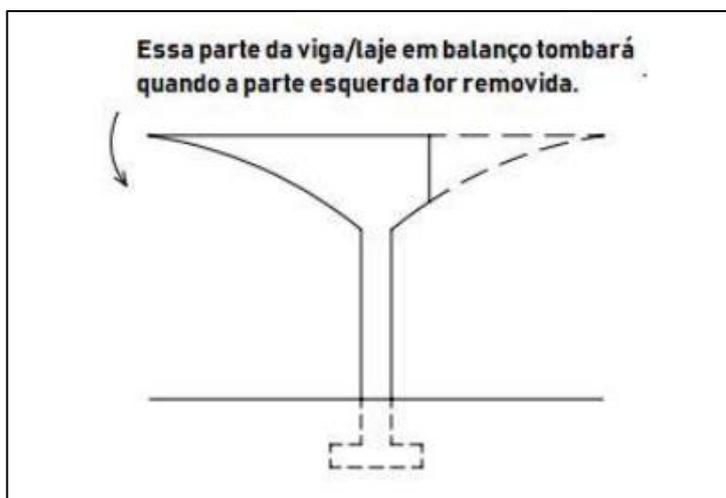


Figura 61 - Tombamento por desequilíbrio devido a remoção de parte da estrutura. (fonte: BUILDINGS DEPARTMENT, 2004)

4.1.6.3.3.2 Pilares

Os pilares são elementos lineares de eixo reto, em que as forças normais são preponderantes. Por isso os pilares e as paredes de concreto armado são demolidos similarmente. As paredes, no entanto, são separadas em faixas de aproximadamente um metro (ABNT NBR 5687, 1977).

Para a demolição de pilares são colocados cabos em seu topo para controlar o derrube e o impacto nas estruturas inferiores. Os cabos são dispostos em uma direção para exercer tração e direcionar o sentido da queda e outro na direção contrária para suporte e controle. Ninguém deve estar na área em que foi designado o sentido de projeção da queda.

Inicialmente são verificadas se as sobrecargas aplicadas no pilar foram removidas e, como mostrado na Figura 62, se realiza a redução da área da seção do pilar na extremidade inferior com uso de métodos manuais para que se forme uma espécie de rotula e, conseqüentemente, o enfraquecimento prévio do elemento. Em seguida são cortadas parte das barras de aço do pilar e liberado, aos poucos, o cabo suporte.

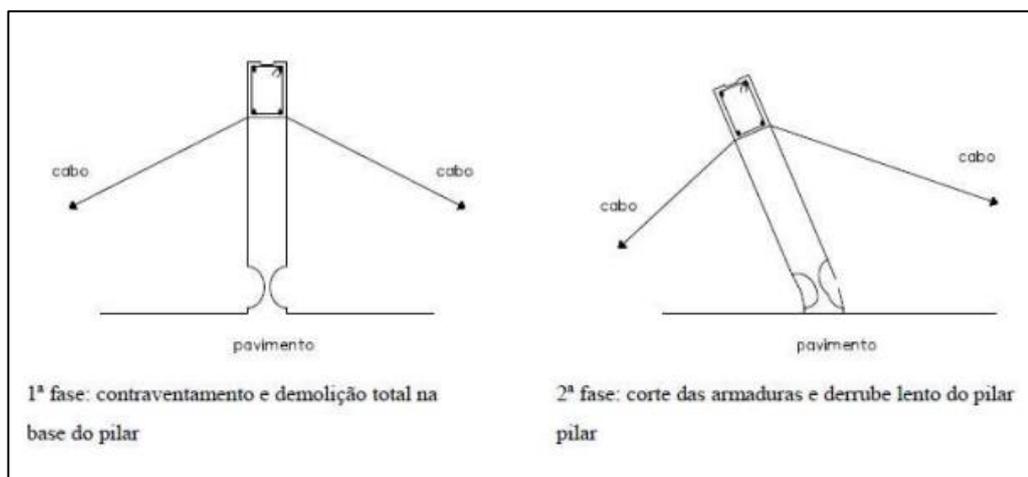


Figura 62 - Demolição de Pilares. (fonte: BRITO, 1999)

Na Figura 63 é demonstrado o detalhamento da amarração dos cabos suportes e do enfraquecimento das armaduras na base do pilar. Observa-se que o corte das barras de aço é realizado apenas na parcela da seção contrária à direção de queda, com o objetivo de manter a estabilidade do pilar e controle na demolição.

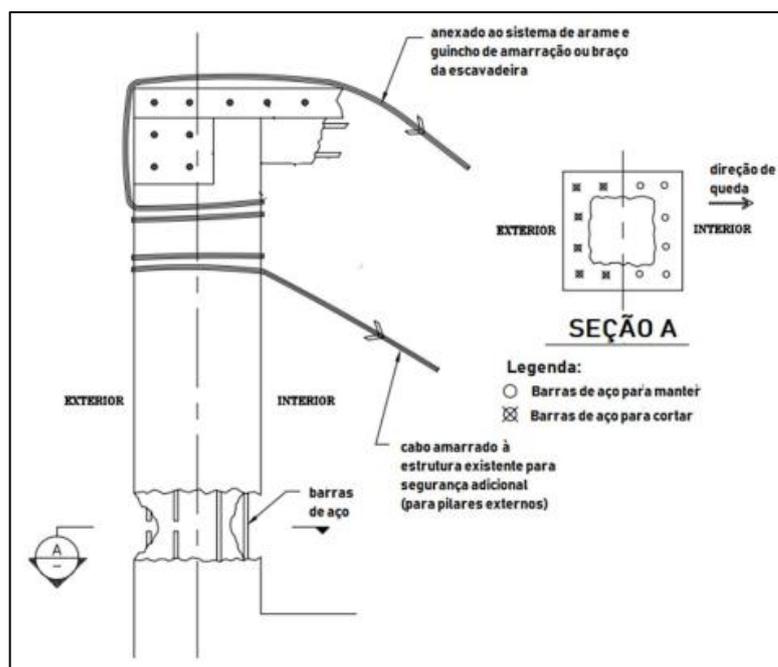


Figura 63 - Detalhes da demolição de pilares. (fonte: BUILDINGS DEPARTMENT, 2004 (adaptado))

4.1.6.3.3.3 Vigas

Na Figura 64 são descritas as etapas da demolição de vigas de concreto armado, quando se usa o método sequencial elemento a elemento, e que, portanto, são realizadas as seguintes etapas:

- Certificar que não existem cargas sobre a viga (incluindo lajes e platibandas);
- Atar a viga por meio de cabos suportes nas extremidades A;
- Cortar o concreto expondo as armaduras nas extremidades A e B;
- Cortar as armaduras com procedimentos mecânicos ou térmicos na sequência, conforme a Figura 65 (cortes 1, 2, 3);
- Abaixar lentamente a extremidade A até o chão;
- Atar o cabo na extremidade B e realizar o corte 4;
- Abaixar lentamente os cabos suportes para reduzir o impacto ao solo ou piso inferior.

A sequência de demolição é definida geralmente a partir de elementos não portantes até os elementos estruturais com maiores restrições entre os vínculos. É recomendado que ao demolir vigas se comece pelas vigas de borda, logo após as vigas secundárias e então as vigas principais.

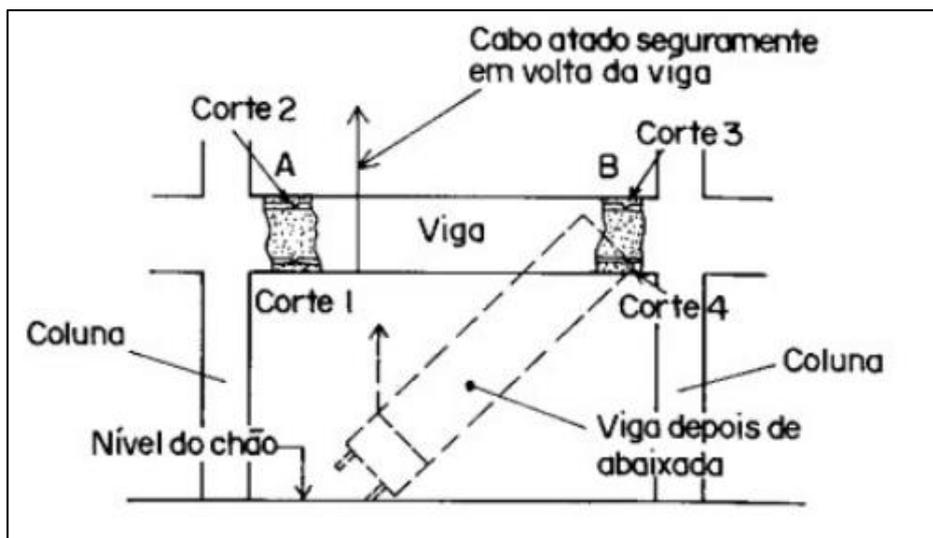


Figura 64 - Demolição de Vigas. (fonte: ABNT NBR 5682, 1977)

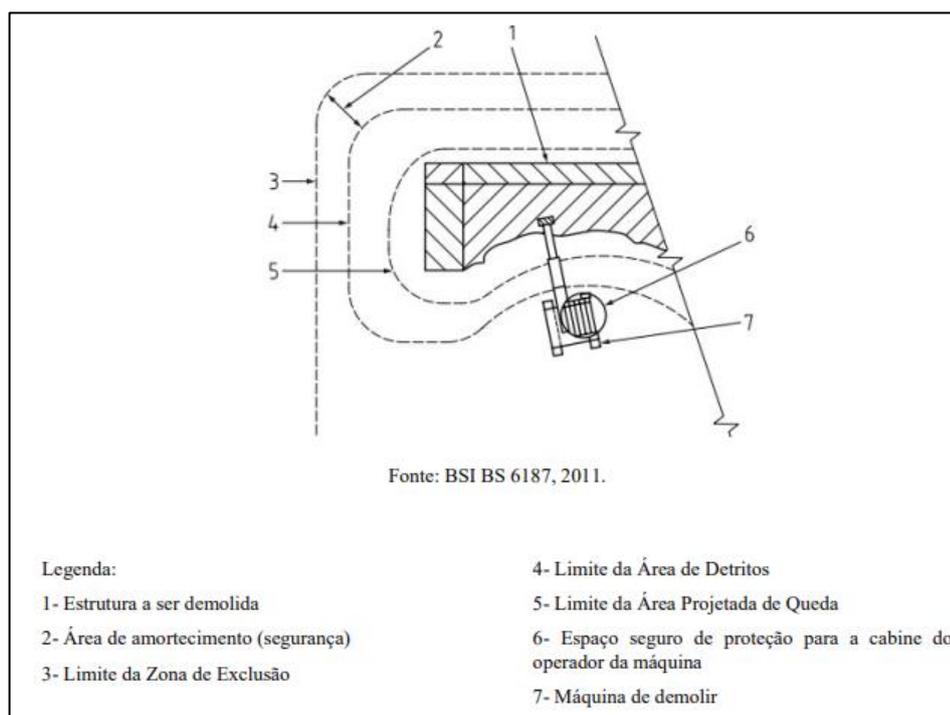


Figura 65 - Detalhamento do Projeto - Demolição Mecânica. (fonte: BSI BS 6187, 2011)

4.1.6.4 ETAPAS - DEMOLIÇÃO DA ARQUIBANCADA PRINCIPAL

Neste item, será apresentada a sequência de demolição por etapas da arquibancada principal, em conformidade com as diretrizes mencionadas anteriormente.

4.1.6.4.1 1ª ETAPA

A primeira etapa da demolição consiste na remoção dos elementos frágeis, como vidros, e dos componentes não estruturais, como luminárias, cabeamento elétrico, louças e metais, tubulações hidráulicas, esquadrias metálicas, portas e guarda-corpos. Essa remoção deve ser realizada manualmente, com a equipe utilizando todos os EPIs necessários já mencionados no item 4.1.6.2, além das ferramentas adequadas, como marreta, ponteira, talhadeira, e equipamentos de uso manual como esmerilhadeira angular e martelete perfurador.



Figura 66 - Ilustração de ferramentas para uso manual. (fonte: google imagens)



As esquadrias são do tipo basculante e fabricadas em metal e vidro.

Figura 67 - Vista interna de sala da Arquibancada principal. (fonte: registrado pela equipe SEINFRA)



Detalhe do guarda-corpo externo, fabricado com tubo metálico.

Figura 68 - Vista externa frontal da área de camarotes. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerada com as remoções mencionadas:

- Esquadrias metálicas: 375,06 m²;
- Portas metálicas: 82,93 m²;
- Guarda-corpo metálico: 292,36 m²;
- Luminárias: 95 unidades;
- Cabeamento elétrico: 15.000,00 metros (Estimativa baseada na quantidade de cabos de até 10 mm² especificados no projeto de reforma de 2017 da SEDUCE);
- Louças sanitárias: 67 unidades.

4.1.6.4.2 2ª ETAPA

A segunda etapa da demolição envolve a remoção das vedações, compostas por alvenarias de tijolo cerâmico e tijolo maciço cerâmico (tijolino), bem como o fechamento de vãos de abertura com cobogó de concreto.

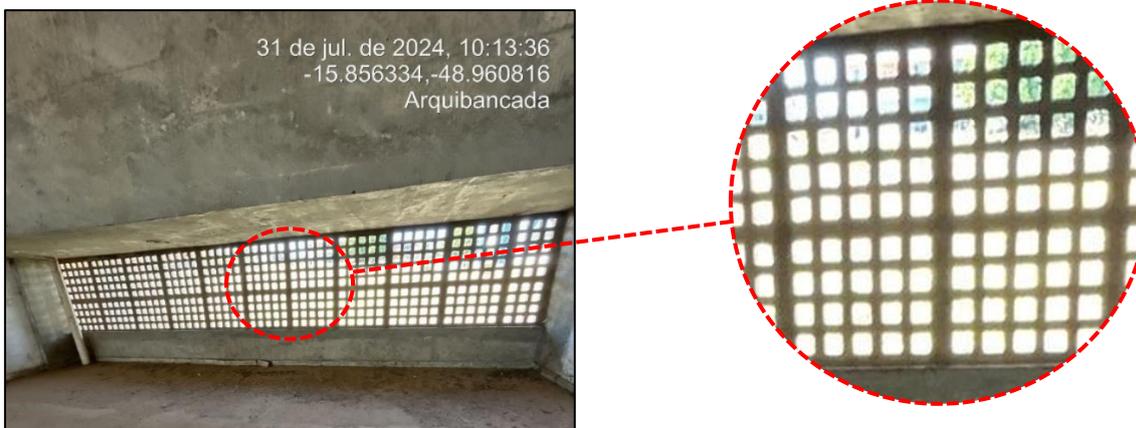


Figura 69 - Detalhe do cobogó. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

A demolição será realizada manualmente, conforme as diretrizes do item 4.1.6.3.1. O processo deve começar no pavimento superior e progredir para os inferiores, com a demolição inicial das vedações internas, seguida das externas. A equipe de demolição deve utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e seguir as orientações do item 4.1.6.2. Além disso, deverão ser empregadas ferramentas adequadas, como marretas, ponteiras, talhadeiras, picaretas e equipamentos como marteletes perfuradores.

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerado com as demolições mencionadas:

- Alvenaria: 692,00 m³;
- Cobogó: 115,00 m².

4.1.6.4.3 3ª ETAPA

A terceira etapa consiste na desmontagem da cobertura existente na arquibancada principal, composta por telhas metálicas e estrutura de perfis metálicos.

A desmontagem deve começar pela retirada das telhas, seguida pela remoção da estrutura metálica, de maneira simétrica, das bordas em direção ao centro da estrutura. Esse processo deve ser realizado em conformidade com as diretrizes da NR 18, além de seguir o item 4.1.6.2 deste Plano de Demolição. Para a desmontagem, a equipe deve contar com o auxílio de maçarico oxi-GLP, plataforma elevatória e caminhão munck. As telhas, terças e tesouras serão removidas e transportadas ao solo, utilizando o caminhão munck. Devido à limitação de acesso próximo à cobertura, sugere-se que as máquinas sejam posicionadas em frente à arquibancada principal.



Figura 70 – Sugestão para posicionamento das máquinas. (fonte: elaborado pelo autor)

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerada com as remoções mencionadas:

- Área da cobertura: A cobertura é em estrutura metálica e possui uma área de 490,00 m², composta por 11 treliças metálicas principais, com comprimentos variando entre 8,00 e 12,00 metros. Telhamento com telhas galvanizadas.

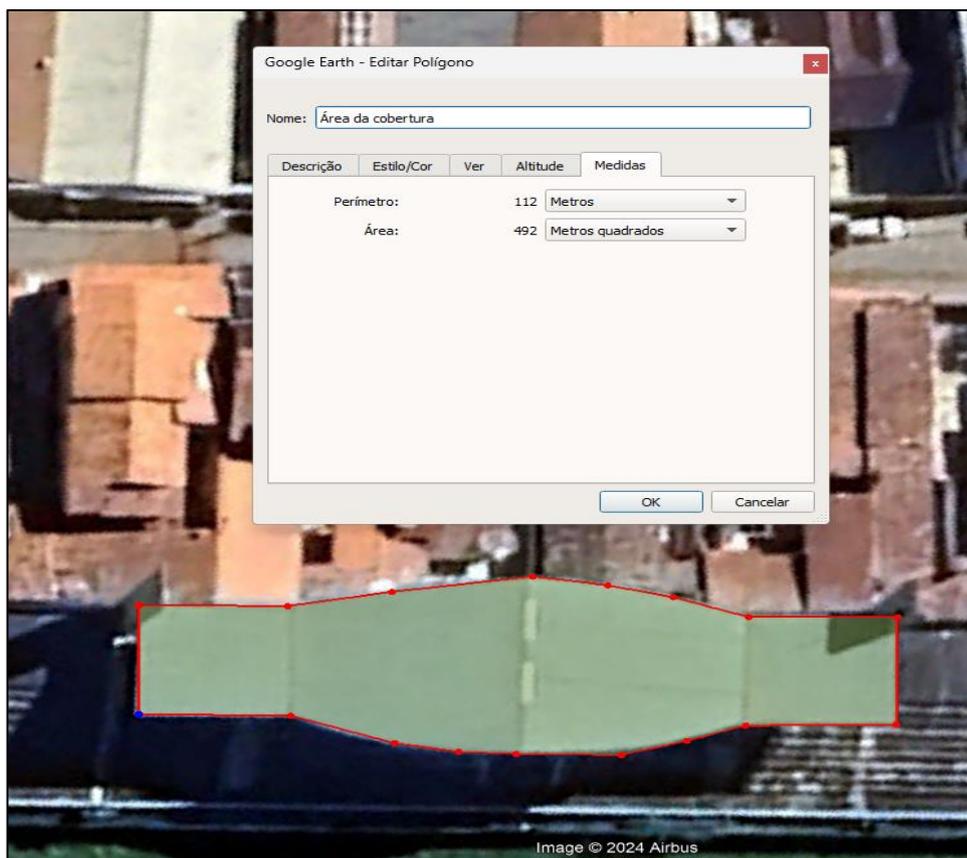


Figura 71 - Área levantada pela ferramenta Google Earth. (fonte: elaborado pelo autor)



Figura 72 - Detalhe da estrutura da cobertura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

4.1.6.4.4 4ª ETAPA

A quarta etapa consiste na demolição da estrutura de concreto armado da arquibancada principal.

A demolição terá início pelas lajes internas da arquibancada principal, utilizando o método de demolição de cima para baixo. Esta fase será realizada manualmente, empregando ferramentas e equipamentos específicos, como marretas, talhadeiras e marteletes perfuradores. Todo o processo deverá seguir as diretrizes estabelecidas nos itens 4.1.6.2, 4.1.6.3.1 e 4.1.6.3.3.1 deste Plano de Demolição.

Após a conclusão dessa etapa, será iniciada a demolição dos degraus da arquibancada. As vigas verticais (visualizando em planta baixa), devem ser marcadas na parte superior da arquibancada para orientar os operadores das máquinas a preservem-nas nesta fase. A demolição dos degraus pode ser realizada utilizando escavadeiras comuns ou de braço longo, conforme a necessidade de alcance, com o auxílio de conchas, tesouras hidráulicas, rompedores hidráulicos e outros equipamentos que o responsável técnico pela demolição considerar necessários.

Devido à diferença de nível, altura da arquibancada e dificuldade de acesso, recomenda-se que as escavadeiras atuem na demolição a partir da parte frontal da arquibancada. Além disso, foi considerado que a laje superior precise ser demolida manualmente, devido à distância em relação à posição das escavadeiras. A figura 74 apresenta um corte da arquibancada com as estimativas das diferenças de nível, a figura 75 ilustra as considerações feitas, e a figura 76 mostra um exemplo desse tipo de demolição realizada no estádio Pacaembu, em São Paulo-SP.



Figura 73 - Ilustrações de escavadeiras, rompedor hidráulico e tesoura hidráulica. (fonte: google imagens)



- SENTIDO DE ATUAÇÃO DAS ESCAVADEIRAS
- SIMULAÇÃO DE MARCAÇÃO DAS VIGAS
- INDICAÇÃO DA LAJE SUPERIOR A SER DEMOLIDA MANUALMENTE

Figura 75 - Imagem para ilustrar considerações. (fonte: elaborado pelo autor)



Figura 76 - Imagem da demolição de arquibancada do Estádio Pacaembu, em São Paulo-SP (fonte: site <https://demolidorafbi.com.br>)

Após a demolição dos degraus e lajes da arquibancada, as vigas deverão ser demolidas no sentido das extremidades para o centro da estrutura. Em seguida, os pilares devem ser demolidos. Ambos os processos devem seguir as diretrizes dos itens 4.1.6.2, 4.1.6.3.1, 4.1.6.3.2, bem como os métodos de demolição apresentados para cada elemento construtivo nos itens 4.1.6.3.3.2 e 4.1.6.3.3.3 deste Plano de Demolição. Os pilares e vigas localizados na face posterior da arquibancada, paralelos ao muro de divisa, na região indicada na figura 77, devem ser preservados e não demolidos nessa subetapa do processo, conforme exemplificado pela figura 78.



Figura 77 - Indicação da linha de pilares e vigas que serão mantidos nessa subetapa. (fonte: elaborado pelo autor)



INDICAÇÃO DOS
PILARES E VIGAS
MANTIDAS APÓS
A DEMOLIÇÃO DA
ARQUIBANCADA.

Figura 78 - Exemplo utilizando uma imagem do processo de demolição do Estádio Pacaembu, em São Paulo-SP. (fonte: print realizado no vídeo "Obras Reforma do Estádio do Pacaembu - 03/10/2021" publicado no youtube)

Após a limpeza do local, será possível o acesso próximo das máquinas aos pilares e vigas remanescentes, que estão localizadas próximas ao muro de divisa. O processo de demolição deve iniciar pela remoção das vigas, conforme indicado na diretriz do item 4.1.6.3.3.3. Em seguida, a demolição dos pilares deve ser realizada por tombamento, conforme detalhado no item 4.1.6.3.3.2.

Os dois pilares mais altos, com aproximadamente 24 metros de altura, 3 metros de largura e 50 centímetros de espessura, e que estão a apenas 70 centímetros do muro de divisa e das construções vizinhas, não devem ser demolidos por tombamento devido ao risco. Em vez disso, eles devem ser seccionados em peças menores e desmontados de cima para baixo. Esse processo inclui cortes diamantados para dividir os pilares em peças que possam ser içadas por guindaste. Em cada peça a ser içada serão executados furos para ancoragem de cintas e cabos de içamento, e o último corte da peça a ser içada acontecerá após o guindaste estar preso à peça por cabos ou cintas, com o devido tensionamento para estabilização.

Cada peça será seccionada em tamanhos compatíveis com a capacidade de carga do guindaste, sendo recomendável que os cortes sejam feitos em segmentos de até dois metros, para limitar o peso a cerca de 7,5 toneladas. Devido às dimensões dos pilares, pode ser necessário dividir as peças ao meio antes do seccionamento final, reduzindo a largura para 1,5 metro. Os cortes devem ser feitos até atingir o muro de arrimo existente ao fundo da arquibancada, e as partes dos pilares que estão enterradas devem ser deixadas no local para evitar vibrações excessivas no terreno vizinho. Por fim, as peças içadas devem ser demolidas no solo.



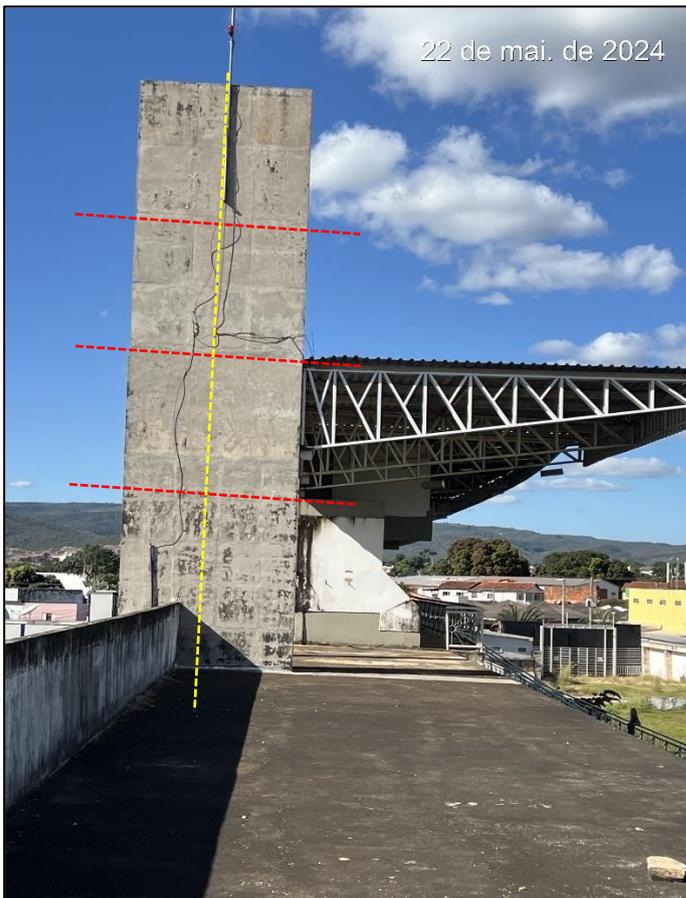
Figura 79 - Vista posterior da arquibancada. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



Proximidade das construções vizinhas. Construções foram construídas sobre o muro de divisa.

Parte do pilar enterrada e indicação do muro de arrimo.

Figura 80 - Detalhe do pilar analisado. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)



CASO SEJA NECESSÁRIO, AS PEÇAS PODEM SER CORTADAS NA VERTICAL PARA REDUÇÃO DA SEÇÃO.

LOCAIS ESTIMADOS PARA O PROCESSO DE SECCIONAMENTO DOS PILARES.

Figura 81 - Vista lateral do primeiro pilar a ser seccionado. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerado com as demolições mencionadas:

- Laje: 777,62 m³;
- Viga: 229,54 m³;
- Pilar: 170,27 m³;
- Piso em concreto: 140,10 m³

4.1.6.5 ETAPAS - DEMOLIÇÃO DAS TORRES

Neste item, será apresentada a sequência de demolição das Torres Moura e Cristã, em conformidade com as diretrizes mencionadas anteriormente. A demolição das torres deverá ser realizada de cima para baixo, começando pela laje de cobertura. O processo ocorrerá de fora para dentro, com o entulho sendo lançado para a área interna da torre.

Para realizar essa demolição com segurança, será necessário instalar andaimes nas faces externas de forma sequencial, conforme a demolição avança. As torres possuem portais de abertura em todos os lados, que deverão ser fechados durante o processo para evitar que resíduos sejam lançados para fora da torre durante a queda. A demolição será feita manualmente, utilizando ferramentas como marretas, talhadeiras, e equipamentos como marteletes perfuradores, garantindo que as peças estruturais sejam demolidas em pequenas partes, facilitando assim o controle e a segurança no lançamento dos entulhos.



Figura 82 - Vista da Torre Cristã. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

Aberturas que devem ser fechadas durante o processo de demolição.



Figura 83 - Vista da Torre Moura. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerado com as demolições mencionadas:

- Laje: 53,73 m³;
- Pilar: 31,90 m³;
- Alvenaria: 107,26 m³;
- Telha cerâmica: 57,00 m².

4.1.6.6 ETAPAS - DEMOLIÇÃO DA MENOR ARQUIBANCADA

Neste item, será apresentada a sequência de demolição da menor arquibancada, em conformidade com as diretrizes mencionadas anteriormente.

O processo de demolição deve iniciar com a remoção do guarda-corpo, seguido pela demolição dos três postes de concreto pré-moldado presentes no local, que podem ser derrubados utilizando o método de tombamento.

Em seguida, deve-se proceder com a demolição do pequeno muro de contenção existente no desnível entre o campo e o primeiro degrau da arquibancada, assim como da pavimentação de pedra natural presente nos degraus e no último lance do pavimento. Esta demolição poderá ser executada com o auxílio de uma escavadeira, e o terreno deve permanecer com o mesmo nível existente.



Figura 84 - Vistas do local e itens a serem demolidos. (fonte: registrado pela equipe da SEINFRA)

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerado com as demolições mencionadas:

- Postes de concreto: 3 unidades de poste pré-moldado;
- Guarda-corpo metálico: 132,19 m²;
- Muro de arrimo (bloco de concreto): 34,50 m³;
- Pavimento: 375,19 m³.

4.1.6.7 ETAPAS - DEMOLIÇÃO DO MURO DE ARRIMO (CAMPO x ARQUIBANCADA PRINCIPAL)

Neste item, será apresentada a sequência de demolição do muro de arrimo existente entre o campo e a arquibancada principal.

Atualmente, há um desnível médio de 3,50 metros entre o campo central e o pavimento térreo da arquibancada principal, o que exige a presença de um muro de arrimo para conter essa diferença de nível. Para que a demolição desse sistema construtivo seja realizada de maneira segura, é essencial que o muro não esteja mais exercendo sua função estrutural de contenção de terra. Se o muro ainda estiver suportando a terra no momento de sua remoção, há um risco significativo de deslizamento.

Para eliminar essa função de contenção, é necessário realizar uma movimentação de terra ao lado do muro, com pelo menos 6 metros de largura. Nesse espaço, deve-se executar um talude, respeitando uma proporção de 1 metro de altura para cada 1,5 metros de largura (1m x 1,5m). Com o talude devidamente executado, estabilizando o solo, o muro de arrimo poderá ser demolido com segurança, utilizando o auxílio de uma escavadeira.



Esquema para execução do talude:

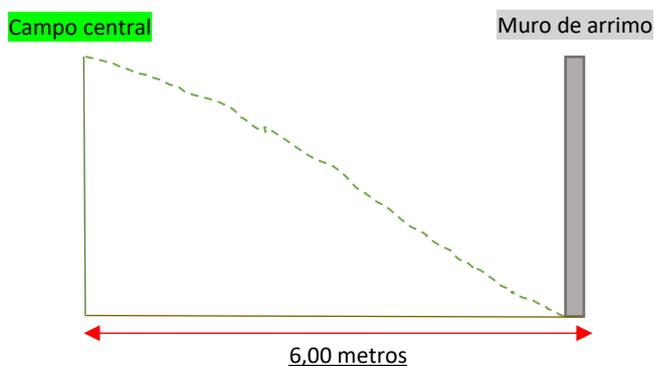


Figura 85 - Vista do local para execução de talude. (fonte: elaborado pelo autor)

A terra retirada durante a movimentação deve ser estocada no centro do campo, para uso posterior. Após a execução do talude, ele deve ser forrado com vegetação rasteira. Essa cobertura vegetal ajudará a estabilizar o solo, reduzindo o risco de erosão e garantindo a segurança do terreno.

A seguir, apresenta-se uma estimativa da quantidade de resíduos que será gerado com as demolições mencionadas:

- Alvenaria em bloco: 82,60 m³;
- Estimativa de movimentação de terra: 1.239,00 m³.

4.1.7 CONTRATAÇÃO DE SEGUROS

O contrato da empresa que executará os serviços de demolição deve prever a contratação de seguros que amparem acidentes e danos pessoais.

4.1.8 ALVARÁ DE LICENÇA DA PREFEITURA DE PIRENÓPOLIS-GO

Conforme o artigo 3º da Lei Municipal Nº 143/82, qualquer construção, reconstrução, reforma ou demolição dentro do perímetro urbano só pode ser iniciada após a autorização da Prefeitura de Pirenópolis-GO. No caso de demolições de grande porte, como as que serão executadas, é necessário apresentar o Contrato de Gerenciamento de Resíduos para obter o Alvará de Licença, garantindo a destinação final adequada dos entulhos gerados. A responsabilidade pela obtenção do Alvará de Licença devidamente emitido para o início dos trabalhos é da empresa contratada.

4.2 DEMOLIÇÃO

A demolição propriamente dita é definida pelo início das atividades, em que são aplicadas as definições obtidas no plano de demolição. Durante a demolição é necessário:

- a) Instalar andaimes, amarrações e apoios para suporte de trabalhadores conforme definido em projeto.
- b) Instalar suportes em vigas e pilares, quando necessário.
- c) Retirar elementos com vidros ou de comportamento explosivo.
- d) Reduzir ou liberar a sobrecarga dos elementos carregados.
- e) Executar a demolição propriamente dita, segundo a técnica escolhida.

- f) Aplicar as medidas de prevenção de riscos.
- g) Remover e transportar os componentes para o térreo.

4.3 PÓS-DEMOLIÇÃO

A pós-demolição é a etapa em que se realizam as atividades para concluir os trabalhos. Nesta etapa são verificados se os objetivos foram atingidos, realizados reparos e proteções, garantir que não há riscos remanescentes e deixar o canteiro devidamente limpo. Portanto, na pós-demolição é necessário:

- a) Enviar para reciclagem, reutilização ou destinação correta dos resíduos da construção, se atentando para substâncias tóxicas ou contaminadas.
- b) Limpar a área, certificar que as atividades foram concluídas com sucesso e retomar as atividades do meio envolvente.
- c) Reparar as edificações vizinhas que sofreram danos.
- d) Se não houver início imediato de outra obra, cercar e proteger o perímetro.

5. FLUXOGRAMA

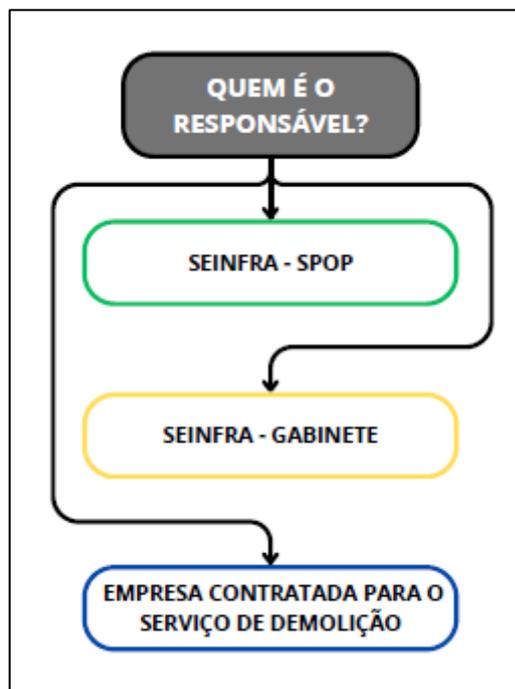
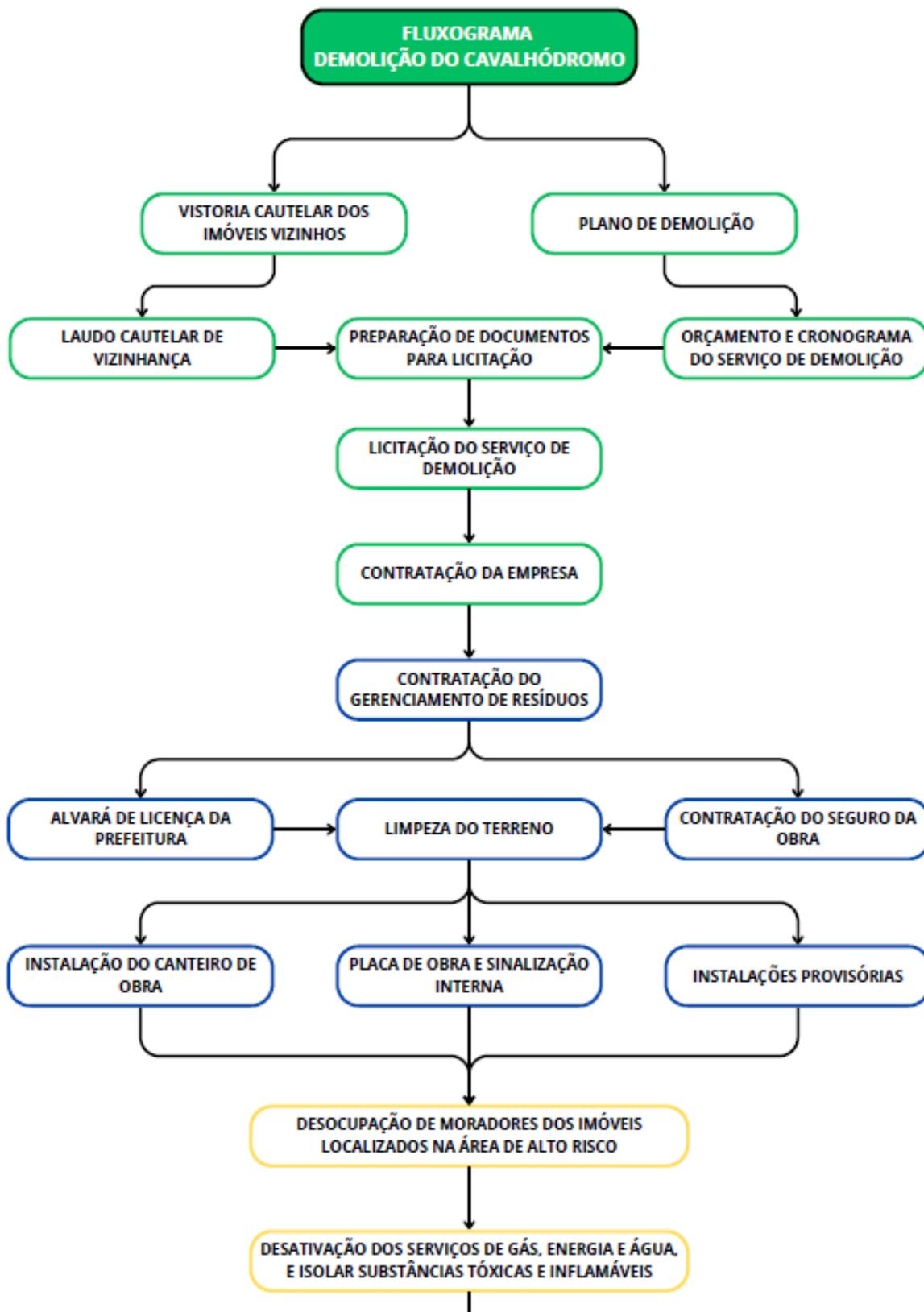


Figura 86 - Legenda do Fluxograma. (fonte: elaborado pelo autor)



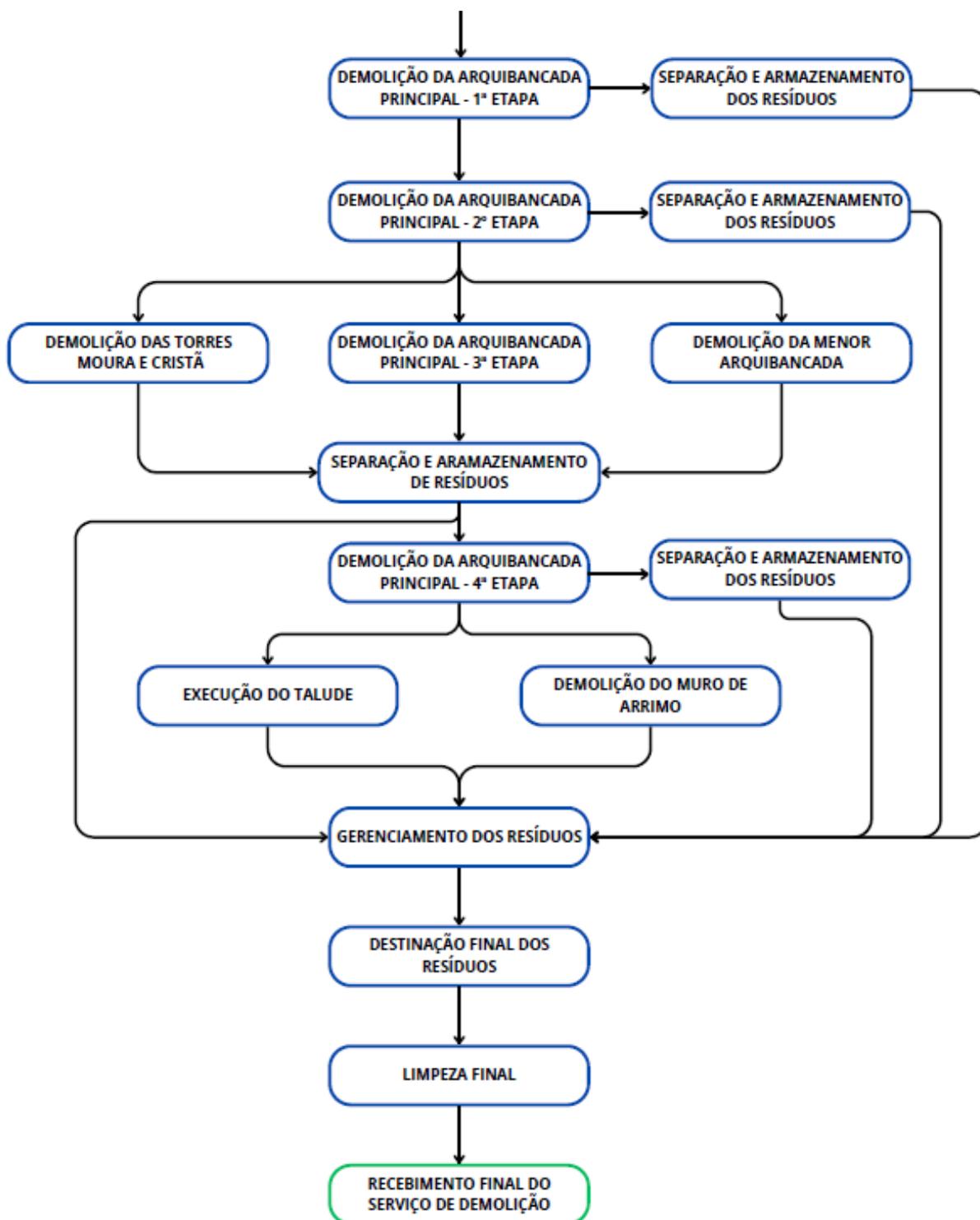


Figura 87 – Fluxograma. (fonte: elaborado pelo autor)

6. CONCLUSÃO

O presente Plano de Demolição do Cavahódromo de Pirenópolis-GO foi elaborado com base nas boas práticas de engenharia e nas normas regulamentadoras aplicáveis, visando garantir a segurança dos trabalhadores, da comunidade e do patrimônio público. As etapas de demolição foram detalhadamente descritas, incluindo os métodos a serem utilizados, a sequência de trabalho, e as medidas de segurança a serem adotadas, conforme as diretrizes da NR 18.

Durante a execução dos serviços, qualquer alteração ou ajuste neste plano deve ser discutido e aprovado pela equipe de fiscalização da obra, assegurando que todas as modificações estejam alinhadas com os requisitos de segurança estabelecidos.

Este Plano de Demolição é composto de 60 (sessenta) páginas numeradas e apêndices, contemplando a ART devidamente registrada.

Sem mais a acrescentar, o signatário deste Plano de Demolição declara ter sua conduta ética profissional norteada pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), não possuindo qualquer tipo de interesse particular sobre os bens que são objetos do presente trabalho.

Documento assinado digitalmente
gov.br VINÍCIUS OLIVEIRA LEMES
Data: 20/09/2024 09:20:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vinícius Oliveira Lemes
Engenheiro Civil
CREA 1018001603/D-GO
ART nº1020240262543