

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Alvenaria Estrutural: Passado, Presente e Futuro

Guilherme Aris Parsekian

Porto Alegre, setembro de 2025

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



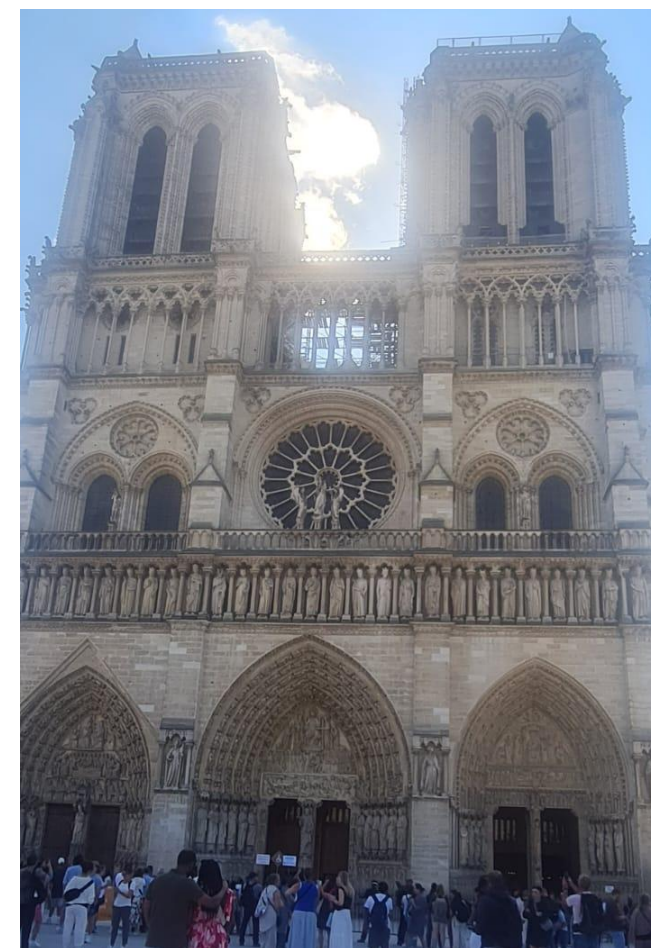
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Passado

... de pontes e
estruturas ...



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

O uso da alvenaria como elemento estrutural é uma das mais antigas formas de construção empregadas pelo homem.

Quanto tempo existe a **Alvenaria Estrutural**?

Estabilidade!

ÓTIMA, EXCELENTE

**... MAS GASTA MUITO E
ARQUITETURA COM
USO NÃO
RACIONALIZADO**



pirâmide de Queops
blocos de arenito
2.500 anos a.C.
147m de altura
por muitos séculos, considerada
a mais alta construção humana

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Mesopotâmia
8,000 AC
□ Cúpula

Qual a função
do(a)
engenheiro(a)
de estruturas?



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Conceito de engenharia de avaliação de desempenho



Ano ~ 500 a.C. □ Tijolo de adobe □ Feito a mão, Secos ao sol

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

**Baixa resistência a
força lateral**

**Regiões de terremoto
exigem armaduras**

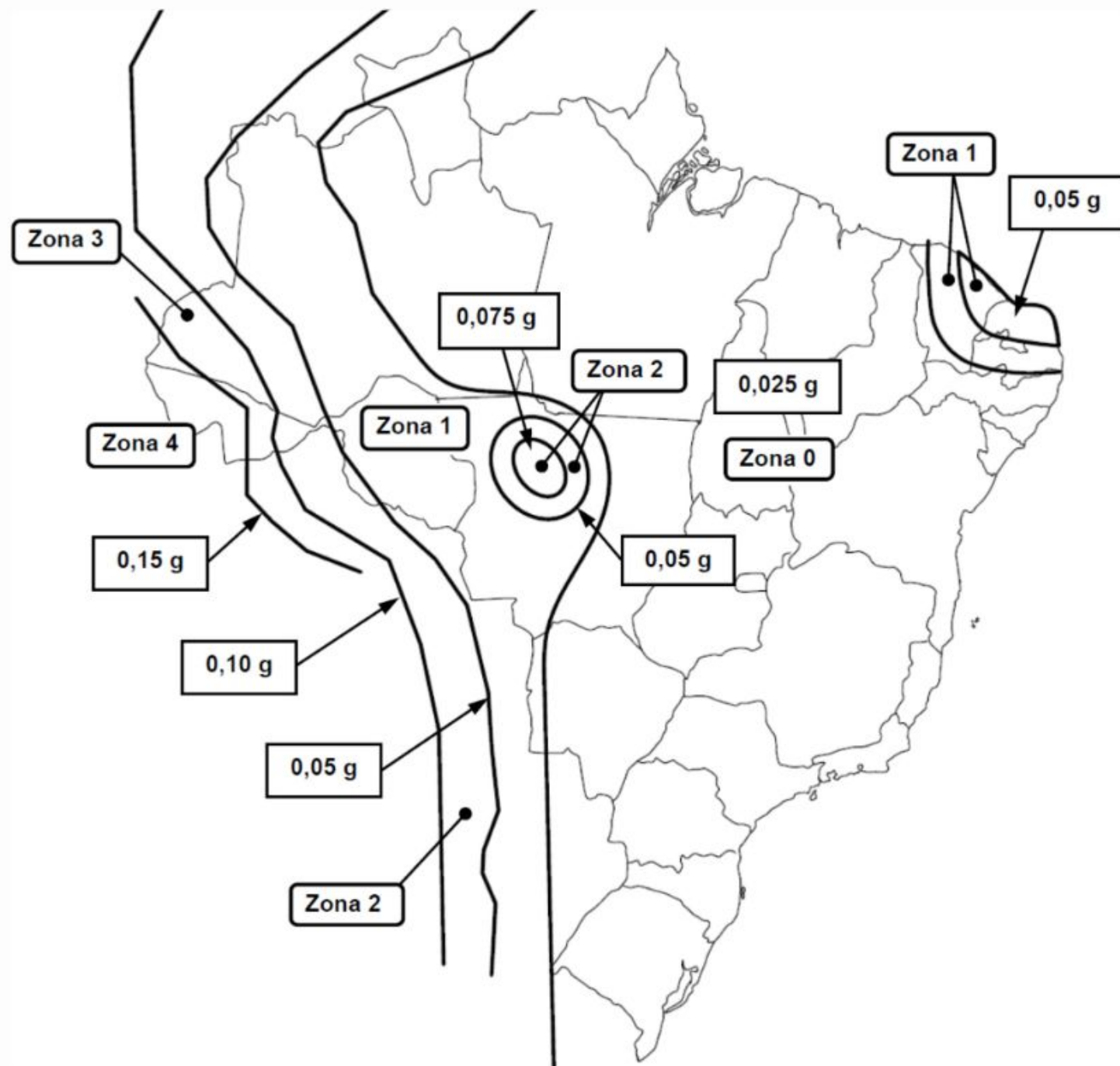
**Alvenaria Armada tem
bom desempenho
nesses casos**

2003



ABNT NBR 15421

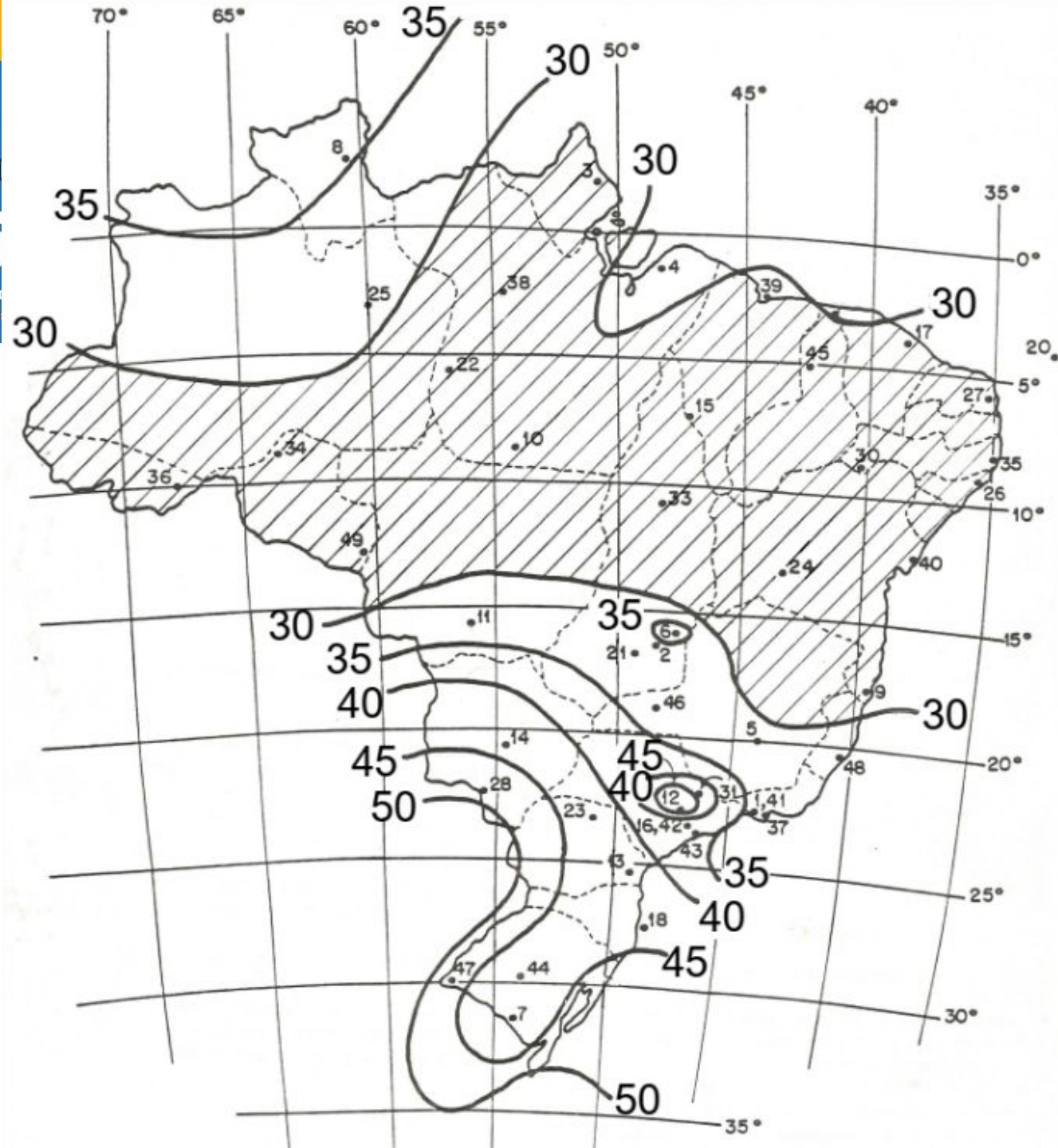
Projeto de estruturas resistentes a sismos



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

ABNT NBR 6123 Forças devidas ao vento em edificações



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



HISTÓRICO

Nessa 1a fase da **alvenaria como estrutura** o procedimento de cálculo era empírico ☐ baseado em experiência de construtores

**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

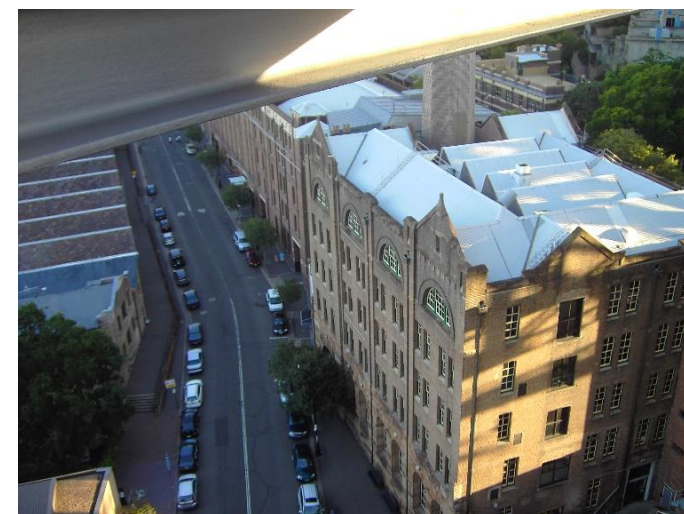


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Resistentes, duráveis
Bonitas!



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Durabilidade!!!

1960

Construção a beira da praia e ficou abandonada por vários anos, essa parte estava totalmente condenada devido à corrosão

1680

Exceto pelo desgaste superficial, parte em alvenaria estavam relativamente íntegras, mesmo após 340 anos

Agentes agressivos à alvenaria?? ☐ **Corrosão? Umidade?**

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Concepção histórica Estrutura de Alvenaria

- Solar dos Alcantaras
 - 24 pavimentos
 - ~70-m de altura
- © José Luiz Pereira



1901: prédio da Prefeitura da
Filadélfia nos Estados Unidos,

projetado como o maior edifício da
época é ainda hoje considerado o
maior edifício em alvenaria estrutural

165 metros de altura paredes de 6,6 m
de espessura

**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE



Chicago,
Cidade dos Ventos

Ed. Monadnock: Chicago 1889 a 1891
16 andares, 65m de altura



**Paredes de 1,80m
de espessura**



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

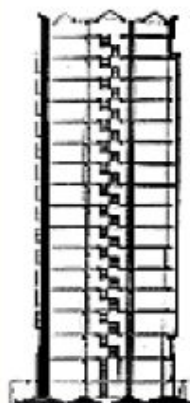


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

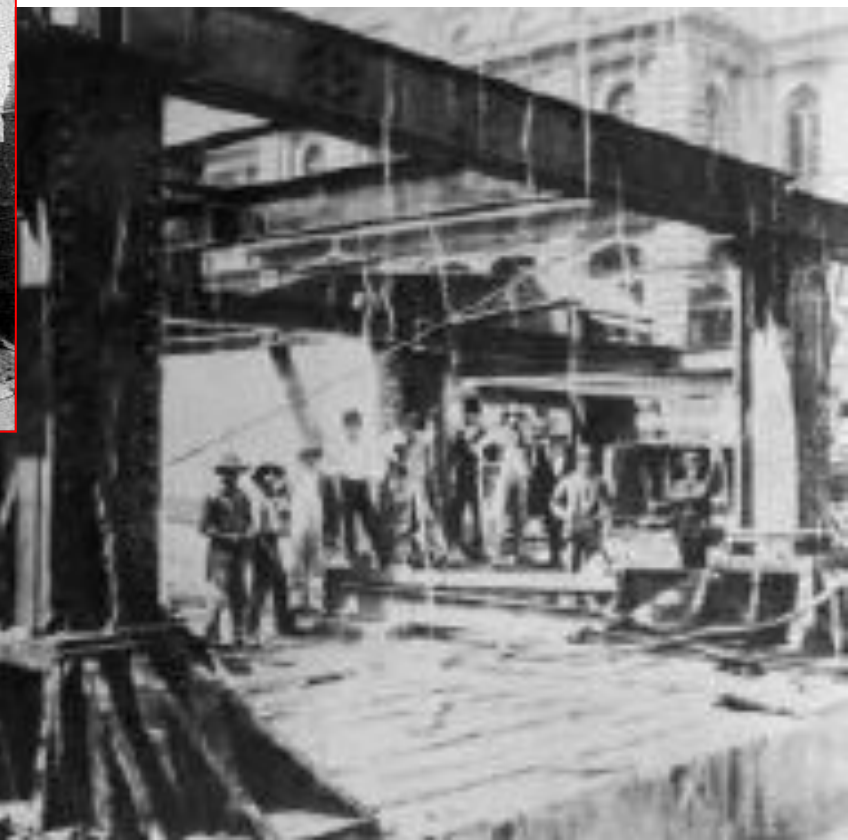
Realização

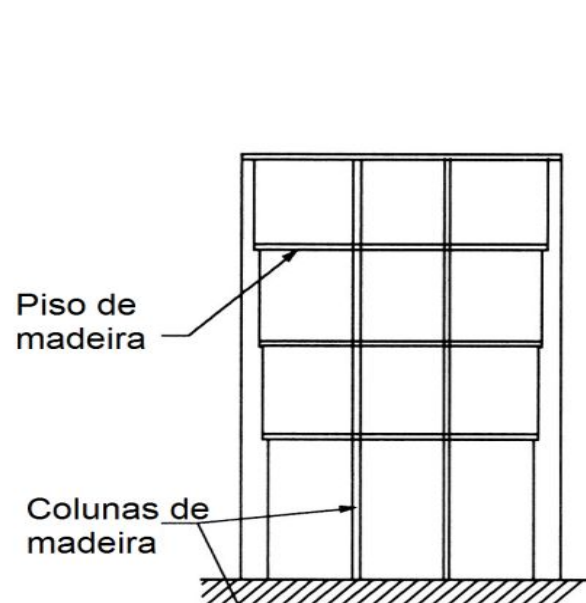


Parte sul
Estrutura metálica

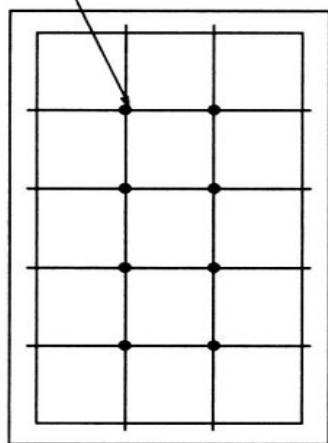


Parte norte
Alvenaria estrutural

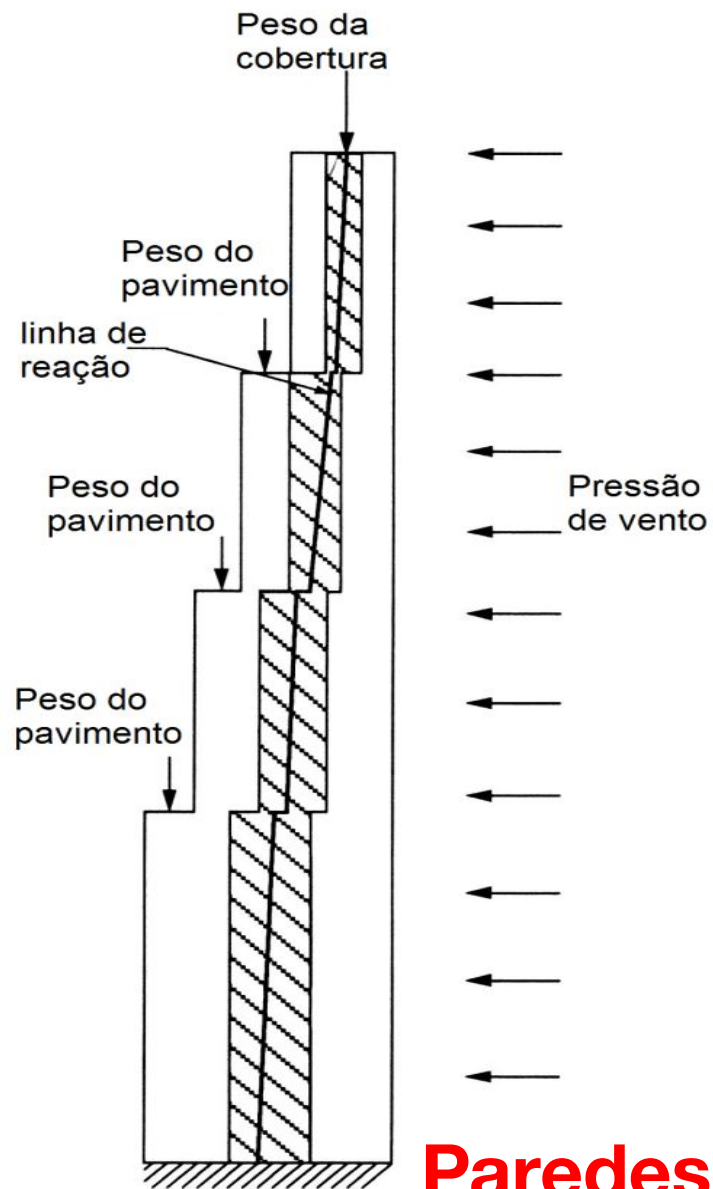




Corte



(a) Planta



(b) Seção da Parede

Paredes de fachada

Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Chicago, Cidade dos Ventos





V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



ISSO É QUE
É
ESTRUTURA

!!!

VENCEMOS O VÃO!!!!!!



**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

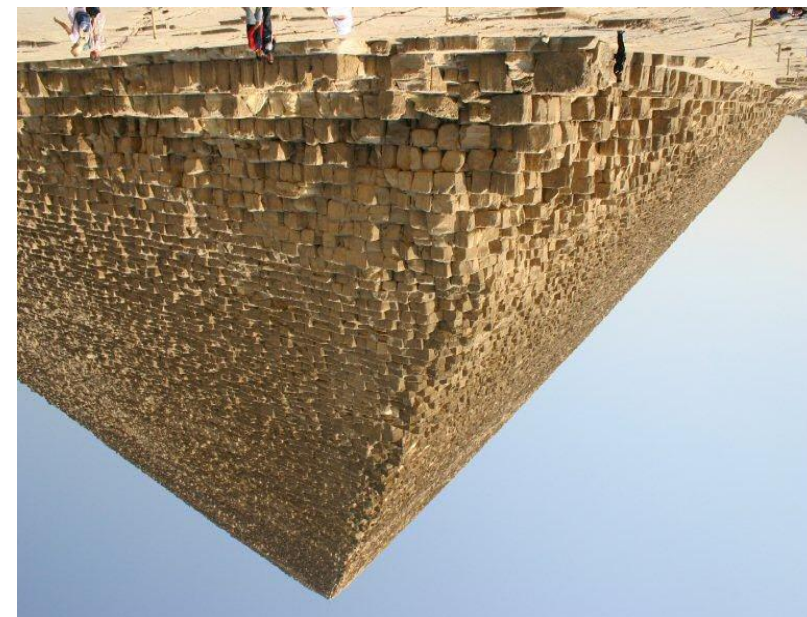
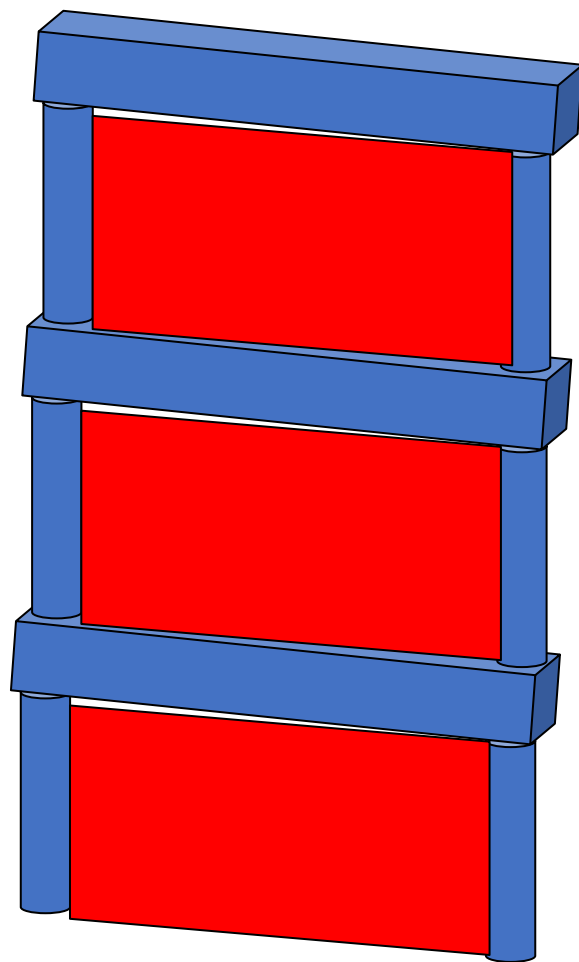
Realização



**A DEPENDER DO LEIOUTE
ARQUITETÔNICO E DO USO**

**... GASTA MUITO
... NÃO RACIONALIZADO**

**Vai usar este
vão livre?????**

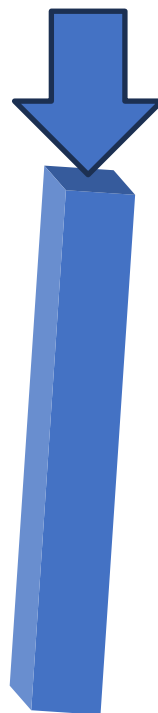
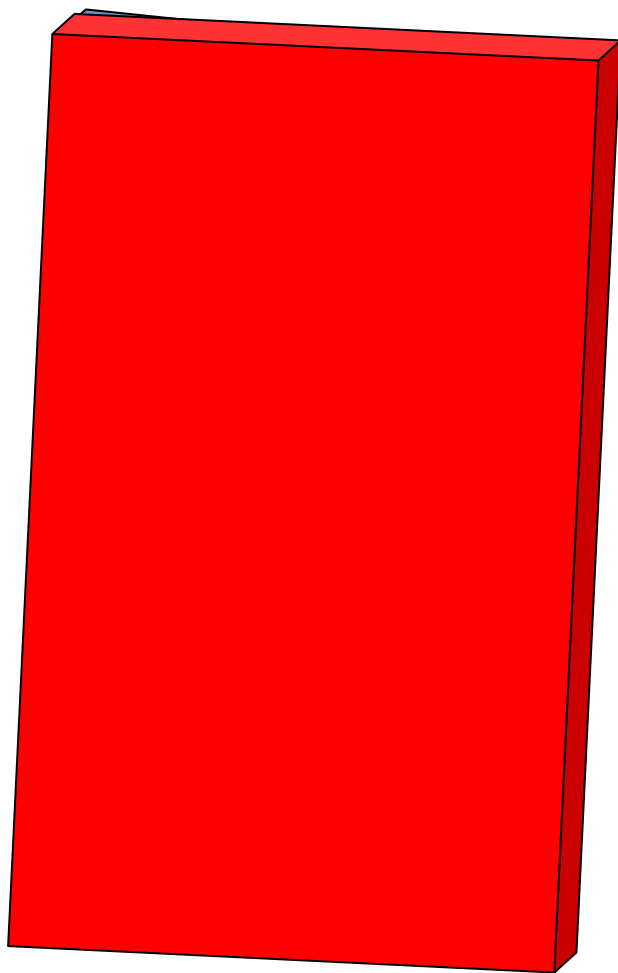


V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

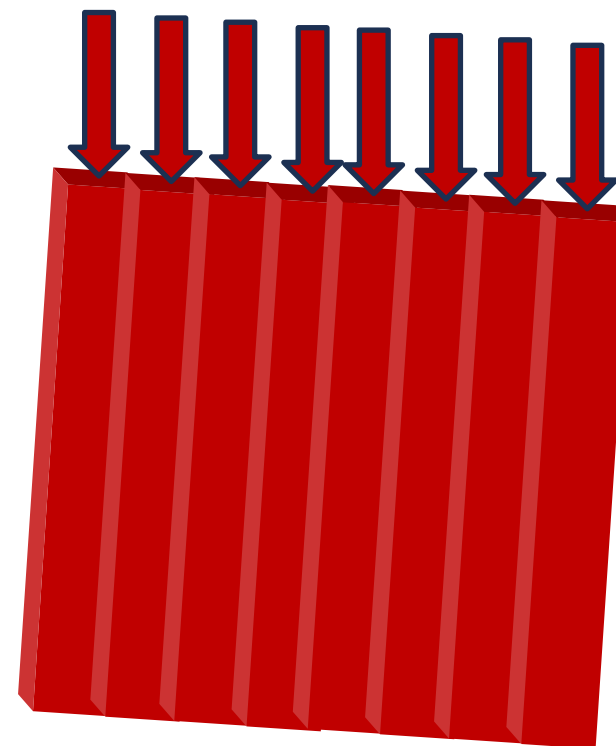


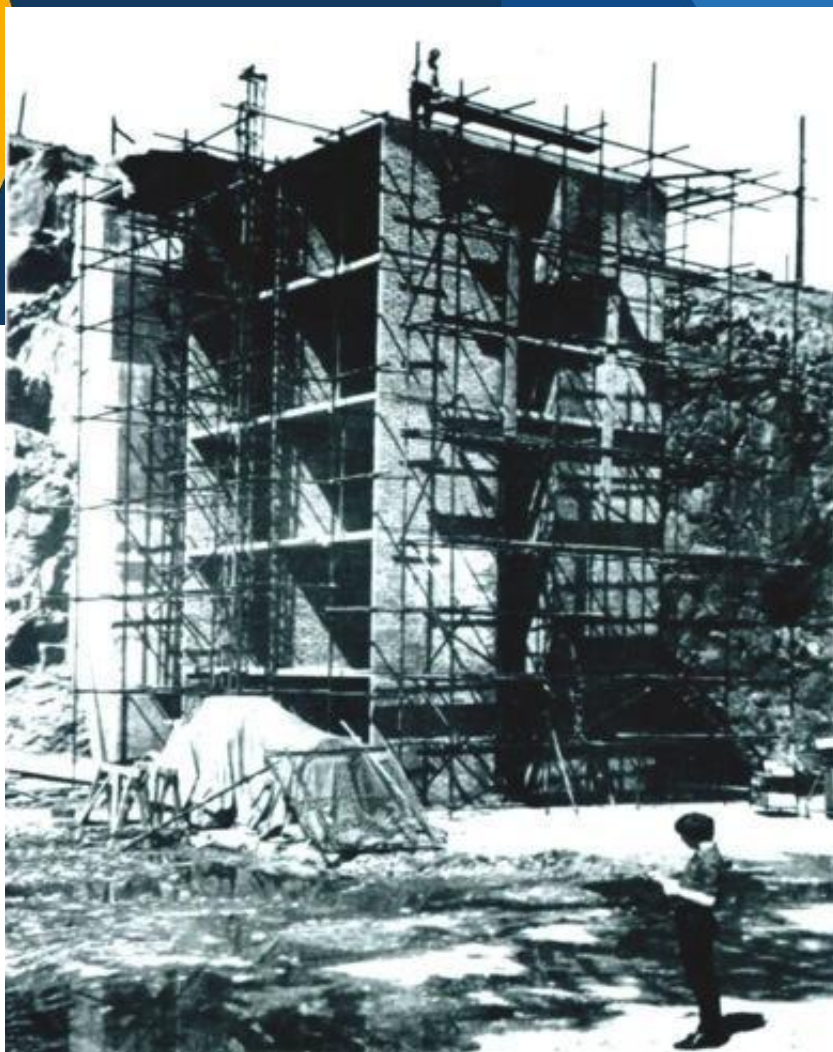
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



$$\sigma = \frac{P}{A}$$





V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Ensaio de
Cisalhamento



Ensaio de Parede



Testes em um edifício
em Escala Real

Economia com conhecimento e segurança

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



ALVENARIA ESTRUTURAL

SURGE NO FIM DA
DÉCADA DE 1940



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

ALVENARIA ESTRUTURAL

=

DIMENSIONAMENTO □ **Cálculo**

RACIONALIZAÇÃO □ **Projeto Para Produção,
Modularização, compatibilizado, detalhado**

E CONTROLE DA CONSTRUÇÃO □ **caracterização prévia
dos materiais, recebimento blocos, controle argamassa,
graute e prisma, controle da produção da alvenaria**

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



ALVENARIA ESTRUTURAL = DIMENSIONAMENTO, RACIONALIZAÇÃO E CONTROLE DA CONSTRUÇÃO

BLOCOS ESTRUTURAIS



NÃO CONFUNDIR COM “BROCO” ou
DE VEDAÇÃO



Não é
estrutural



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Não confundir **ALVENARIA ESTRUTURAL**
(moderna, com norma e engenharia), com
ESTRUTURA DE ALVENARIA (histórica,
bonita e durável, empírica), com **USO**
INADEQUADO (bloco não estrutural, sem
projeto, sem controle etc)



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

É usual a construção no Brasil para edificações

☐ **COMPATÍVEL E MUITO COMPETITIVO PARA** edifícios até média esbeltez (altura) onde várias paredes podem ser estruturais, concepção arquitetônica com padrão modular, projeto é compatibilizado antes pensando nas instalações etc

Santa Maria - RS



$$2 + 2 = 3 ??$$

$$\text{Total} = 5 ??$$

Santa Maria - RS



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Breve Introdução a História da Alvenaria Estrutural no Brasil

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



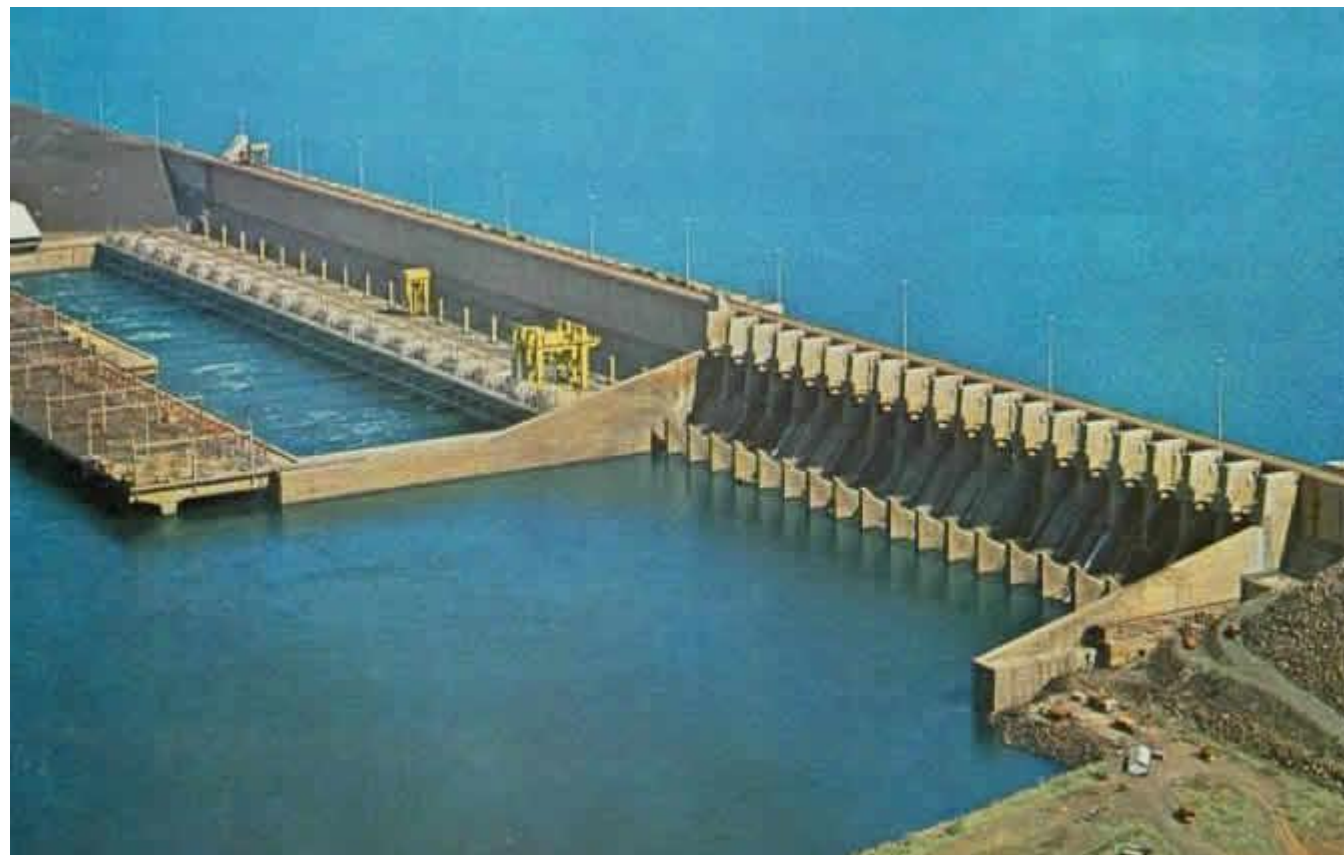
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Primeiros Projetos

- Hidroelétric de Ilha Solteira Hydroelectric, construção começou em 1967



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Primeiros Projetos

- Uma cidade inteira foi construída com blocos de concreto em meados dos anos 60

1ª Máquina Besser importada, transferida posteriormente para a cidade de São Paulo, quando a primeira grande usina de concreto foi concluída em 1966



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Central Parque da Lapa - 1971

- O 1º grande projeto
Quatro edifícios de 12 andares
Vários edifícios de 4 andares
Consultores norte-americanos
Norma ACI
Alvenaria Armada semelhante ao Concreto Armado
Hoje Alvenaria Estrutural



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Programa experimental, com componentes e ensaios de parede no Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT ocorreu na década de 70



No final da década de 80, uma parceria entre diversas empresas e universidades, liderada pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, deu início a um grande programa de pesquisa para estudar o potencial da Alvenaria Estrutural

Avanço real e grande quebra de paradigma

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPESUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Projeto EPUSP/ENCOL/TEBAS

- Vários ensaios e análises realizados com materiais locais

Ferramentas de design verificadas e
"traduzidas" para o português do Brasil
Mas a maior parte desse programa não foi
apenas a caracterização de propriedades
físicas

Muito foi desenvolver técnicas e ferramentas
construtivas aplicadas à alvenaria estrutural



Torre do Laboratório de Hidráulica
construída com blocos cerâmicos
na EPUSP (parte do programa)

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

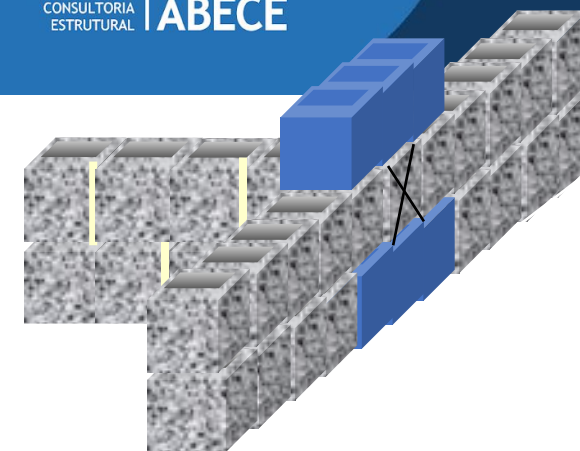
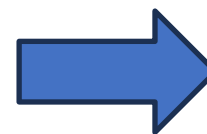


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Blocos com nova dimensão permitiriam o
intertravamento da parede sem a
necessidade de amarrações metálica

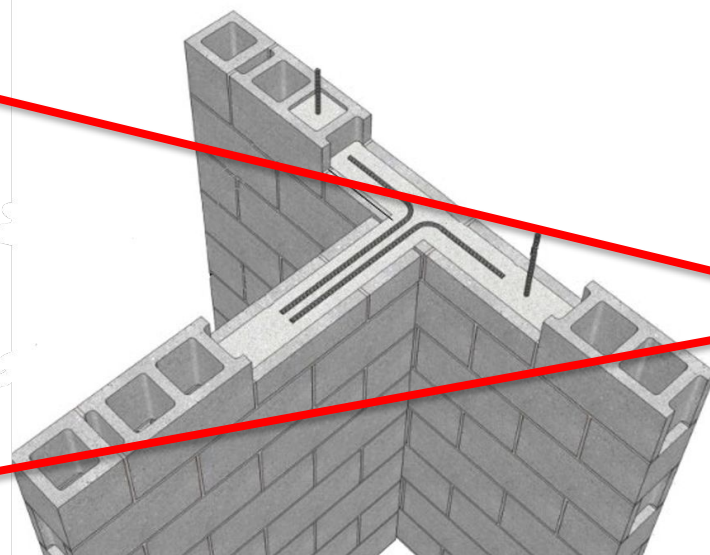


Alvenaria estrutural

Graute

Diâmetro máximo 8,0 mm

Grampo de aço



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



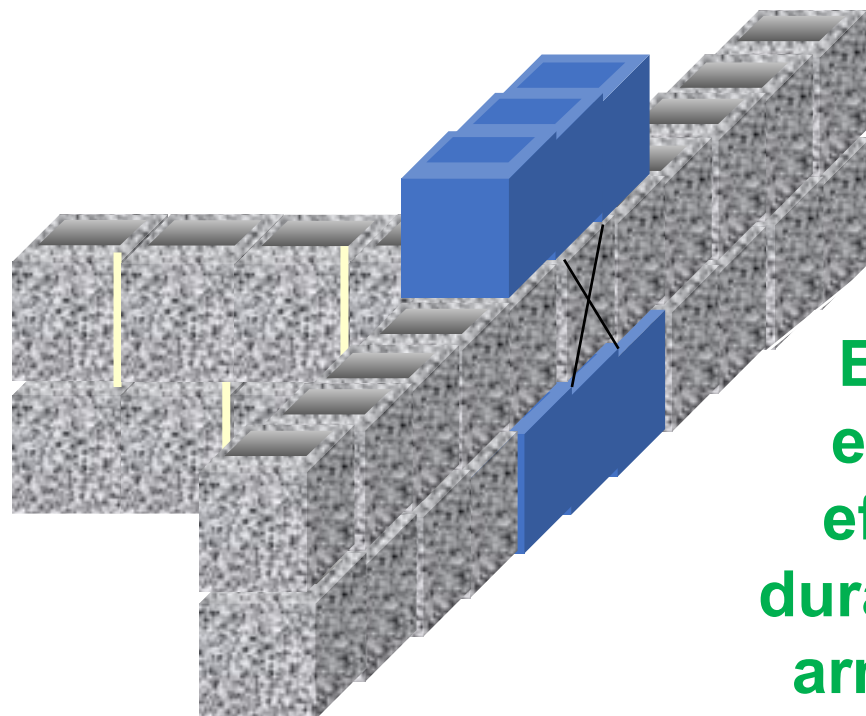
Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



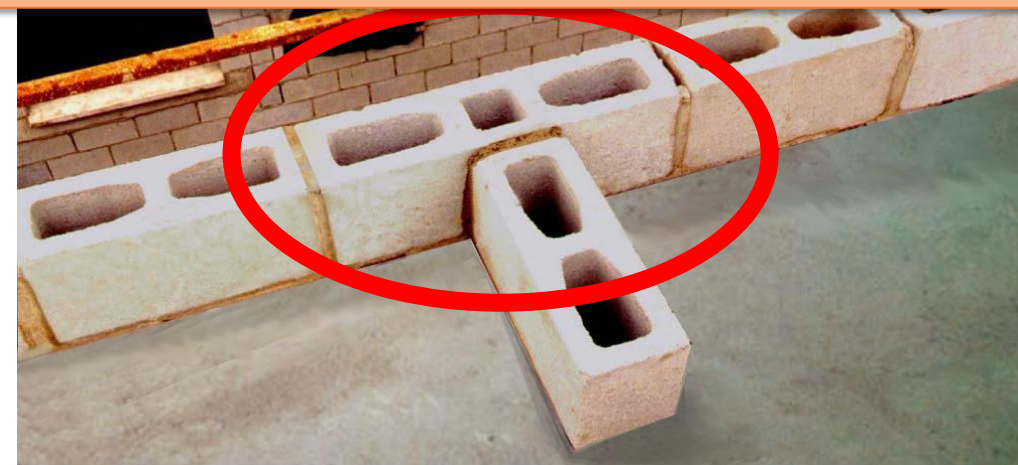
Blocos com nova dimensão permitiriam o intertravamento da parede **sem a necessidade** de amarrações metálica



E mais fácil de executar, mais eficiente e mais durável que colocar armação metálica



Família 140 x 290 x 190 mm



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Novas Ferramentas de Construção

- para posicionamento, assentamento, transporte e rejuntamento de blocos
- posicionamento e esquadrejamento das aberturas

Treinamento para Formação



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- **Coordenação de Projeto**

A arquitetura (dimensão de construção/coordenação modular) deve se adequar à coordenação modular

A eletricidade e o encanamento devem fazer parte do projeto de alvenaria

As tolerâncias de construção devem ser rigorosamente seguidas (casos de edifício de 20 andares com erro de prumo < 20 mm)

Durante a construção, soluções/adaptações não devem ser permitidas (se a falta de prumo for maior que a tolerância, quebre a parede e construa-a novamente)

V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Moderna Alvenaria Estrutural

- Um estudo interessante na época foi a construção de duas torres diferentes ao mesmo tempo/lugar/arquitetura
 - um em concreto armado
 - outro em alvenaria estrutural
- Para edifícios baixos, foram avaliadas economias de até 25% nas construções



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Como economizar 25% em algo que custa cerca de 25% ???

2 + 2 = 3 !?

- Isso não veio de reduções no custo dos materiais
Veio da mudança da abordagem de construção

- Projeto detalhado
Sem improvisação
Sem desperdício
Sem corte no local
Melhor planejamento
Alta produtividade
...



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Hoje, a alvenaria estrutural é a principal opção para construções de edifícios residenciais em algumas regiões do país



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Presente



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Alvenaria Estrutural só existe no Brasil?

- Não!
- Essa disciplina da Engenharia existe no mundo todo. Existem normas para Projeto e Execução em vários países. Alguns exemplos a seguir.

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre – RS

Realização



TMS 402/602-22 Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures

Containing

TMS 402-22 *Building Code
Requirements for Masonry Structures*

TMS 602-22 *Specification for
Masonry Structures*

and Companion Commentaries



EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

FINAL DRAFT
FprEN 1996-1-1

October 2021

ICS 91.010.30; 91.080.30

Will supersede EN 1996-1-1:2005+A1:2012

English Version

Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures

Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie -
Partie 1-1: Règles générales pour ouvrages en
maçonnerie armée et non armée

Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von
Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für
bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

This draft European Standard is submitted to CEN members for formal vote. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 250.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



CSA S304:24
National Standard of Canada

NORMA TÉCNICA E. 070 ALBAÑILERÍA



RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 011-2006-VIVIENDA

Design of masonry structures



**NORMA TÉCNICA E.070
ALBAÑILERÍA**

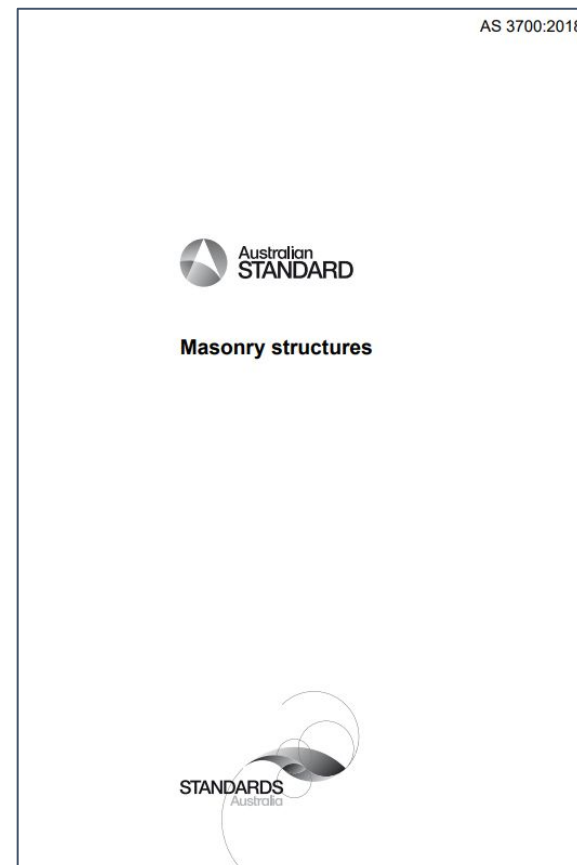
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



ABNT - Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1590
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 1989,
ABNT-Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

NOV 1989

NBR 10837

Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

21 páginas

Procedimento

Origem: Projeto 02:003.04-013/1988
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:003.04 - Comissão de Estudo de Alvenaria Estrutural de Blocos de
Concreto
NBR 10837 - Hollow concrete blocks - Bases for design of structural masonry -
Procedure
Reimpressão da NB-1228 de JUL 1989

Palavras-chave: Bloco de concreto. Alvenaria estrutural

21 páginas

no Brasil: 1985-89



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1590
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (021) 240-6245/532-2143
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright © 1985,
ABNT-Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

FEV 1985

NBR 8798

Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

15 páginas

Procedimento

Origem: Projeto 02:003.04-011/1984
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:003.04 - Comissão de Estudo de Alvenaria Estrutural de Blocos de
Concreto

Palavras-chave: Alvenaria. Bloco de concreto. Concreto

15 páginas

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

ABNT NBR 15812: 2010

Alvenaria estrutural

— Blocos cerâmicos —

ABNT NBR 15812: 2010

Alvenaria estrutural

— Blocos cerâmicos—

Parte 2: Execução e
controle de obras

ABNT NBR 15961: 2011

Alvenaria estrutural

— Blocos de concreto —

ABNT NBR 15961: 2011

Alvenaria estrutural

— Blocos de concreto —

Parte 2: Execução e controle de
obras

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

NBR 16868 – Alvenaria Estrutural

**Publicada em
10/08/2020**

NBR 16868:2020, *Alvenaria estrutural – Parte 1: Projeto* (70 páginas)

NBR 16868:2020, *Alvenaria estrutural – Parte 2: Execução e controle de obras*

NBR 16868:2020, *Alvenaria estrutural – Parte 3: Métodos de ensaio*

- PN - Alvenaria Estrutural – Parte 4: Estrutura em Situação de Incêndio (a ser criada);
- PN - Alvenaria Estrutural – Parte 5: Projeto para Ações Sísmicas (a ser criada).

3º ciclo

Coordenador: Guilherme A. Parsekian
Secretário: Bruno Frasson

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



- Não confundir **ALVENARIA ESTRUTURAL** (moderna, com norma e engenharia), com **ESTRUTURA DE ALVENARIA** (histórica, bonita e durável, empírica), com **USO INADEQUADO** (bloco não estrutural, sem projeto, sem controle etc)



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Norma de 2020

NBR 16868: Alvenaria Estrutural

DEFINIÇÕES

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

ALVENARIA

Estrutural: toda parede admitida como participante da estrutura (serve de apoio às lajes e outros elementos da construção).

Não-estrutural: toda parede não admitida como participante da estrutura (apoia e impõe um carregamento às lajes ou outro elemento da estrutura).

Note que outras definições, como alvenaria “portante”, “auto-portante”, “resistente”, não são necessárias. Se a parede servir de suporte ela é uma Parede Estrutural.

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

alvenaria estrutural não armada: a armadura é desconsiderada para resistir aos esforços solicitantes

alvenaria estrutural armada: armaduras passivas que são consideradas para resistência dos esforços solicitantes

alvenaria estrutural protendida: elemento de alvenaria no qual são utilizadas armaduras ativas

DEFINIÇÕES

V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

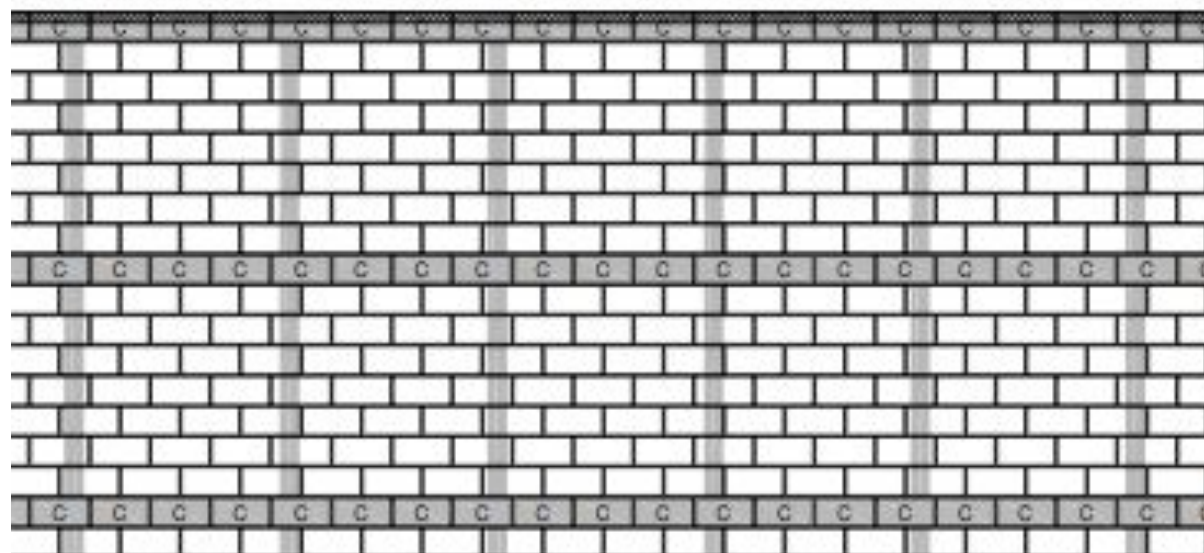


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

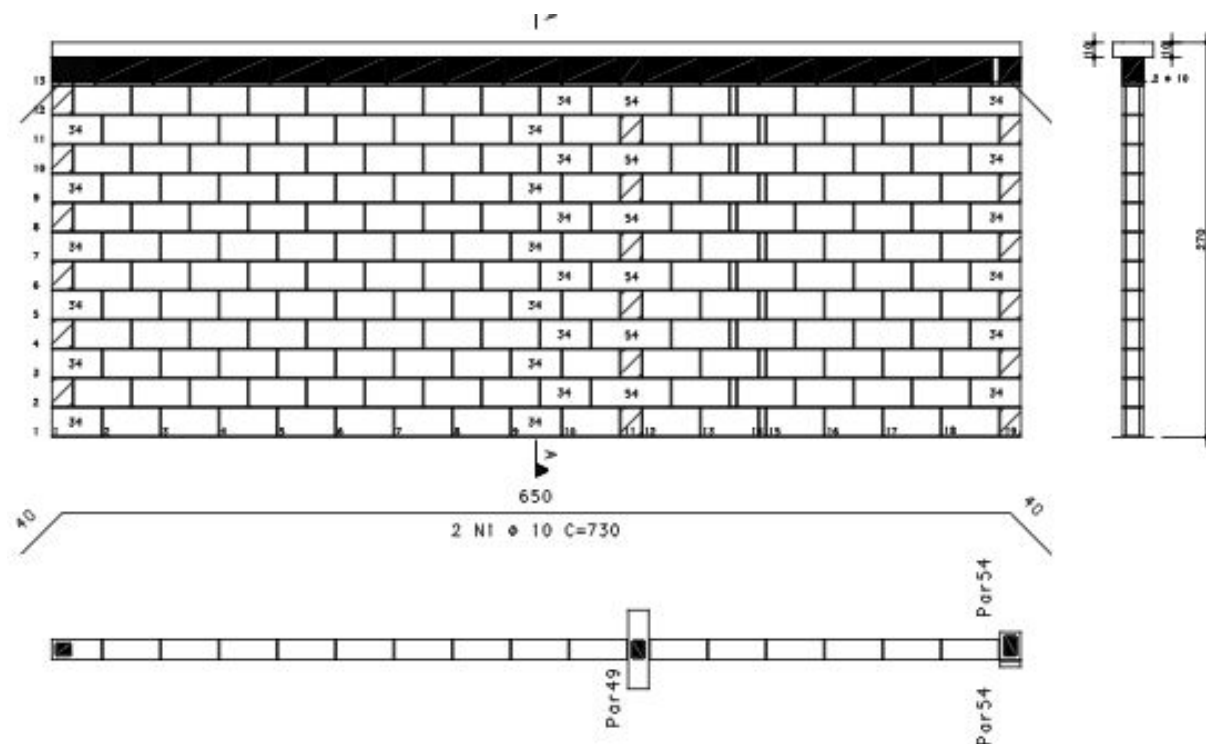
Realização



não armada

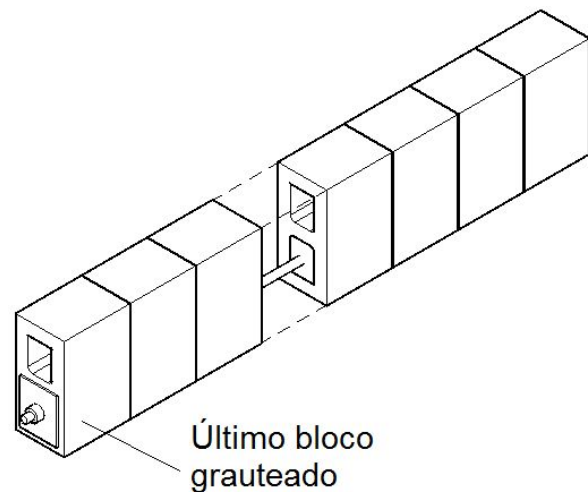


armada

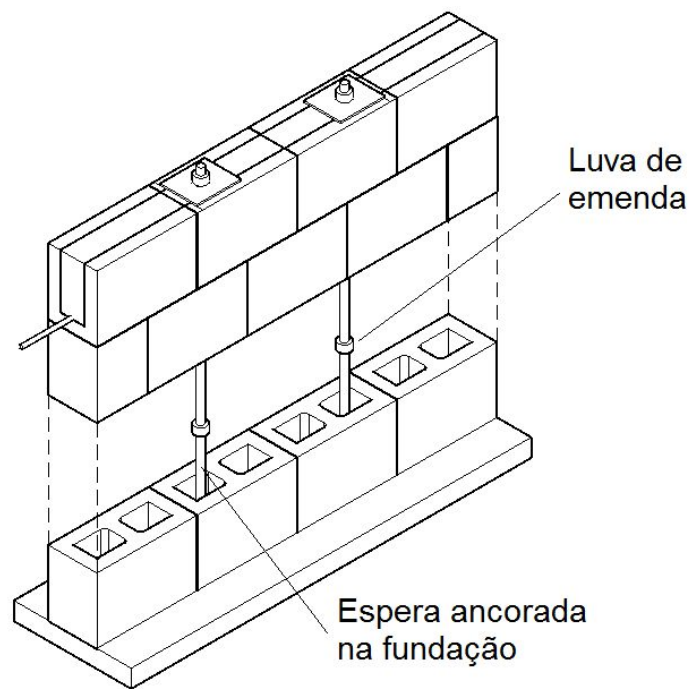




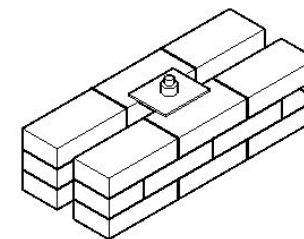
protendida



(a) Viga protendida pré-fabricada



(b) Parede de blocos vazados



(c) Parede dupla de tijolos

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



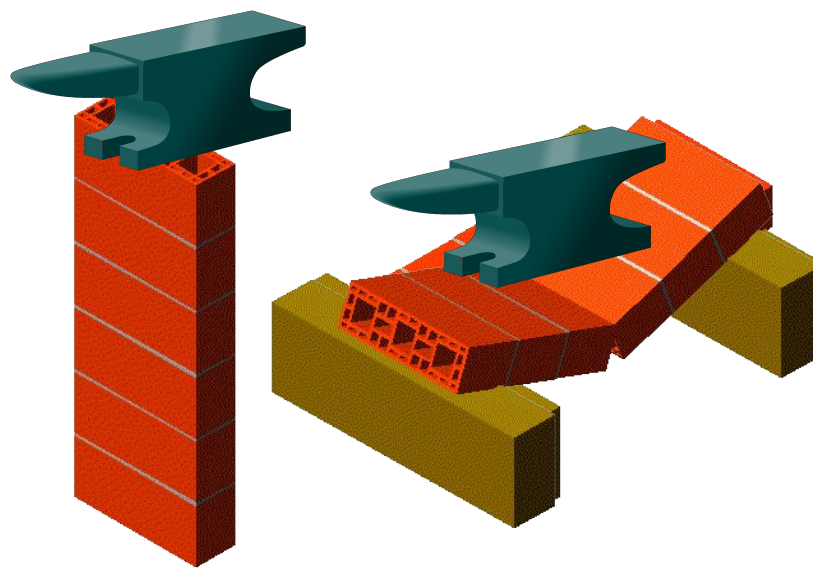
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



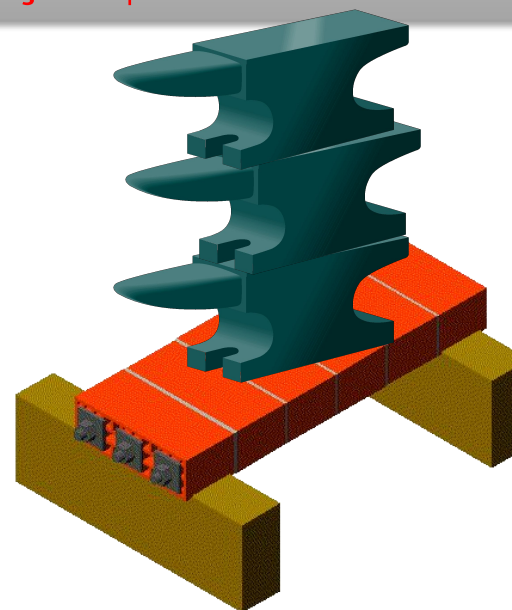
Alvenaria Não-Armada

- resistência:
- ⇒ compressão ↑
- ⇒ tração ↓



Alvenaria Armada

- resistência:
- ⇒ compressão ↑
- ⇒ tração ↑



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPESUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Alvenaria Não-Armada

□ resistência:

⇒ compressão ↑

⇒ tração ↓

...

Edificações residenciais no Brasil
são em grande parte de Alvenaria
Não Armada

Alvenaria Armada ou Protendida

□ resistência:

⇒ compressão ↑

⇒ tração ↑

...

Edifícios comerciais como depósitos,
shopping, galpões, estádios, arrimos,
reservatórios

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

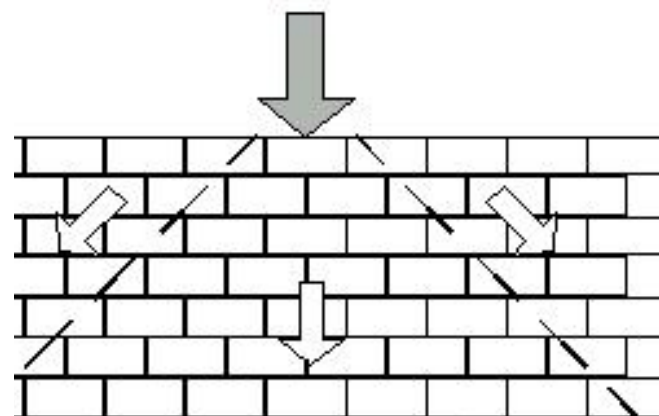
ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

amarração direta no plano da parede

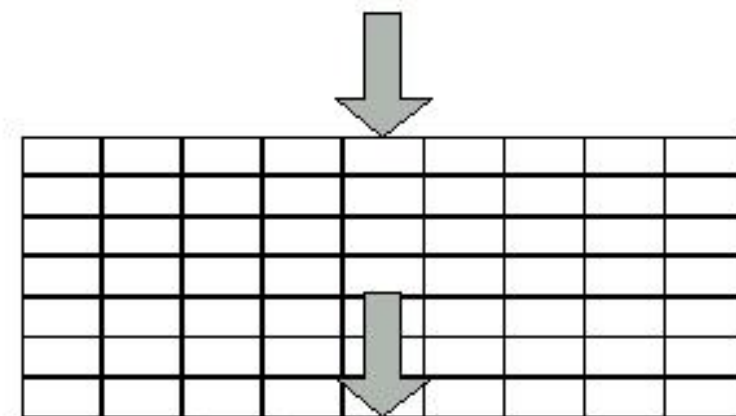
padrão de distribuição dos blocos no plano da parede, no qual as juntas verticais se defasam de no mínimo $1/4$ do comprimento dos blocos

junta não amarrada no plano da parede

padrão de distribuição de blocos no plano da parede que não atenda ao descrito no item anterior. Toda parede com junta não amarrada no seu plano deve ser considerada não estrutural salvo se existir comprovação experimental de sua eficiência



juntas amarradas
esforços se distribuem



juntas a prumo
esforços **não** se distribuem

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

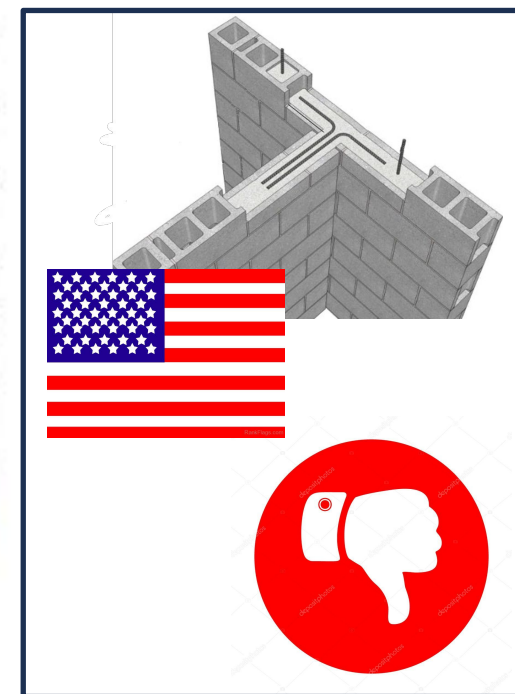
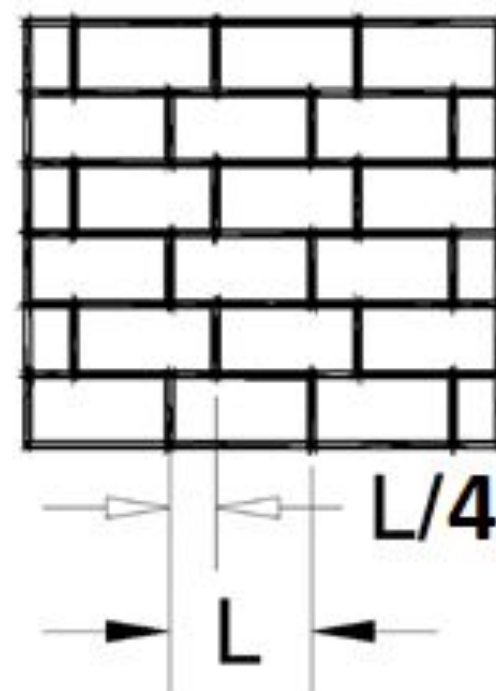
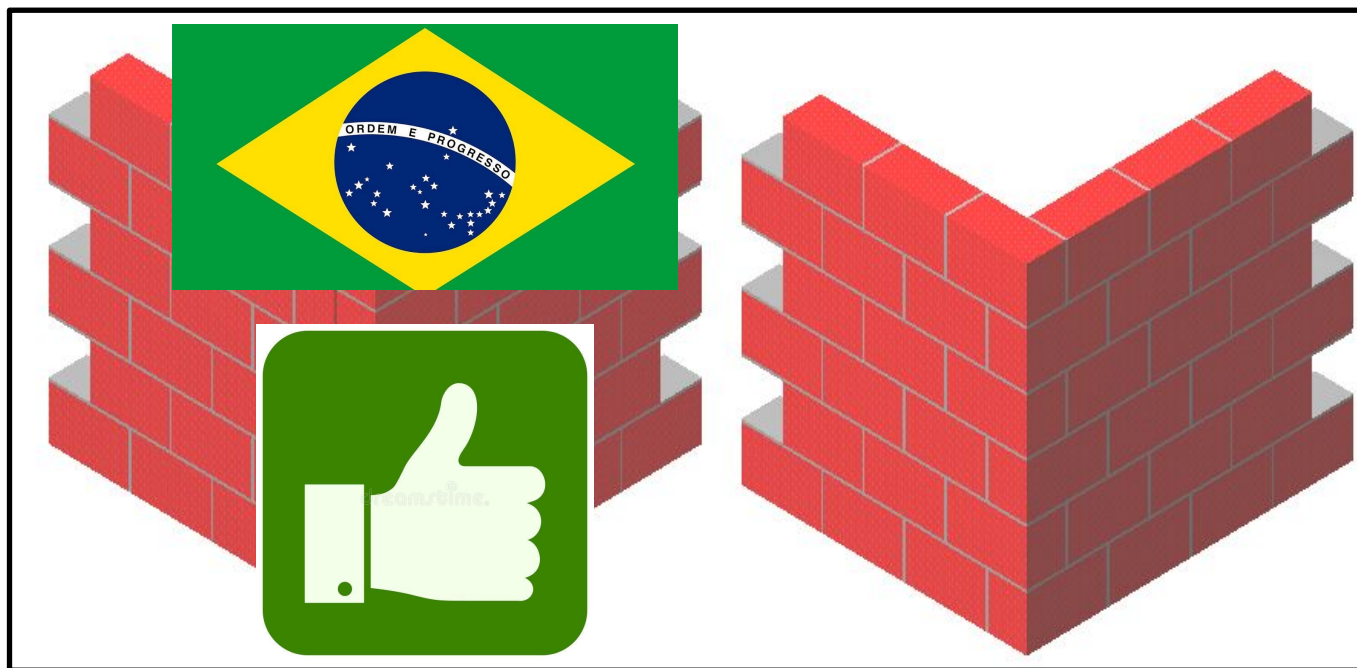


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



RACIONAL E EFICIENTE = JUNTA AMARRADA



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

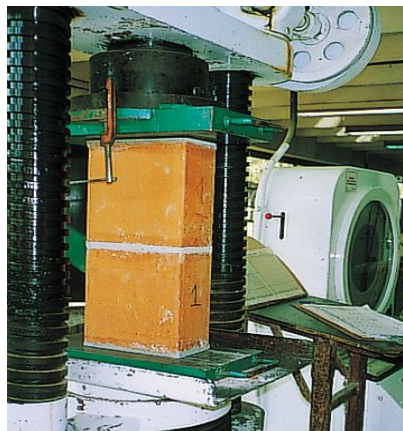
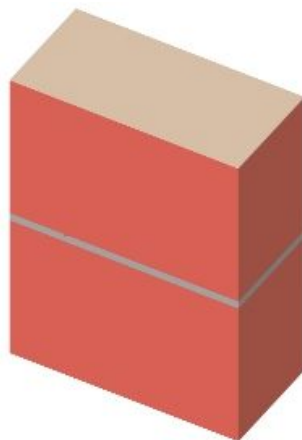


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Resultado na Área Bruta



PRISMA

("ENSAIO DE")

V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE



f_{pk} & f_{ck}



Referência para o projeto
Base do controle de obra

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- ☐ economia de formas
- ☐ redução de especialidades e tipos de materiais na obra
- ☐ técnica de execução simplificada (facilidade de treinamento da mão de obra, ainda que seja mais difícil que UBER...)
- ☐ racionalização (eliminação de rasgos para embutir instalações)
- ☐ facilidade de integração com outros sistemas
- ☐ precisão de espessuras de revestimentos
- ☐ execução e planejamento da obra simplificado

Vantagens / Desvantagens

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPESUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- baixa flexibilidade para alteração do “lay-out” arquitetônico (mas menor que sistemas em paredes de concreto moldada no local)
- paredes não removíveis (idem outros sistemas em parede)
- necessidade de mão-de-obra **TREINADA** (mas menor que sistemas em concreto armado)

Vantagens / Desvantagens

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Mão de obra:
Especializada?

☐ Treinada!

Fator		Tolerância
Junta horizontal	Espessura	± 3 mm
	Nível	2 mm/m 10 mm no máximo
Junta vertical	Espessura	± 3 mm
	Alinhamento vertical	2 mm/m 10 mm no máximo
Alinhamento da parede	Vertical (desaprumo)	± 2 mm/m ± 10 mm no máximo por piso ± 25 mm na altura total do edifício
	Horizontal (desalinhamento)	± 2 mm/m ± 10 mm no máximo
Nível superior das paredes	Nivelamento da fiada de respaldo	± 10 mm

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPESUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

□ maior interferência entre projetos arquitetura - estrutura - instalações

□ Necessidade de resolver interferências previamente: não são admitidas improvisações na obra do tipo:

“depois tira na massa” ... “Faz e quebra” ... “na obra a gente vê o que faz”

= VANTAGEM



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



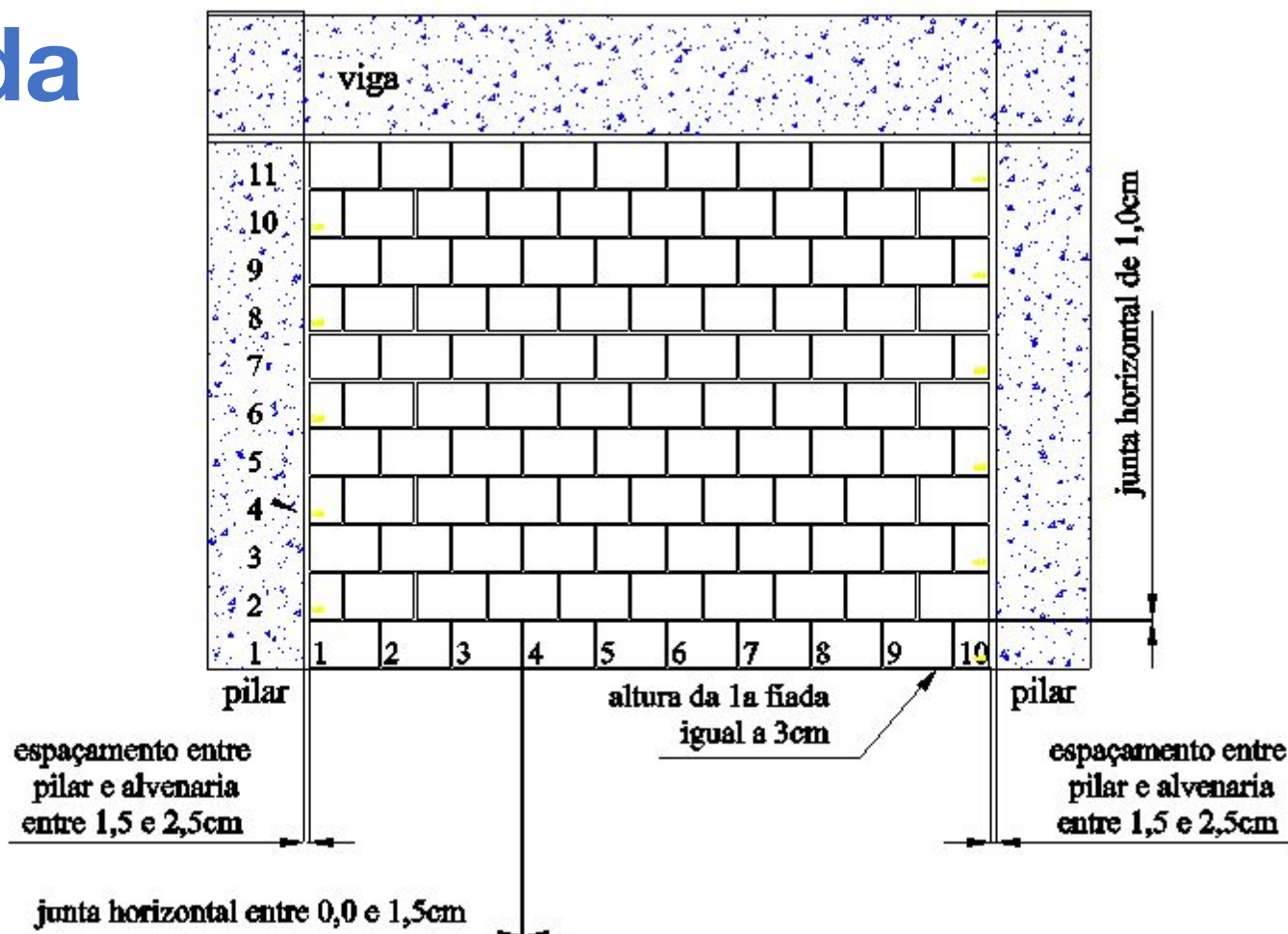
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Vedação Racionalizada

Segue mesmos conceitos,
com pequenas diferenças



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Principais Vantagens da Alvenaria Estrutural

- Técnica executiva simplificada
- Facilidade de treinamento da mão-de-obra
- Menor diversidade de materiais e mão-de-obra

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



MENOR DIVERSIDADE DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Principais Vantagens da Alvenaria Estrutural

- Técnica executiva simplificada
- Facilidade de treinamento da mão-de-obra
- Menor diversidade de materiais e mão-de-obra
- Facilidade de controle

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FACILIDADE DE CONTROLE



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Principais Vantagens da Alvenaria Estrutural

- Técnica executiva simplificada
- Facilidade de treinamento da mão-de-obra
- Menor diversidade de materiais e mão-de-obra
- Facilidade de controle
- Eliminação de interferências

V SBPE 2025

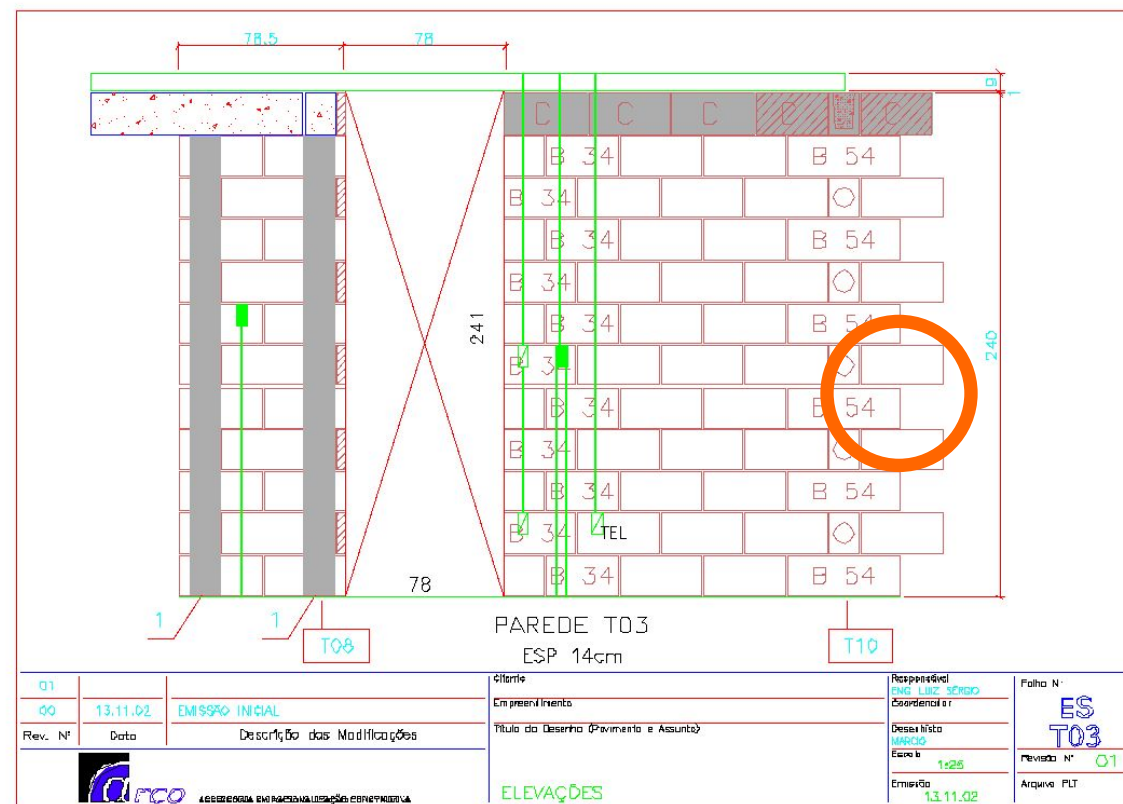
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



ELIMINAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



ELIMINAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Principais Vantagens da Alvenaria Estrutural

- Técnica executiva simplificada
- Facilidade de treinamento da mão-de-obra
- Menor diversidade de materiais e mão-de-obra
- Facilidade de controle
- Eliminação de interferências
- Facilidade de integração com os outros subsistemas

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FACILIDADE DE INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS SUBSISTEMAS



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

FACILIDADE DE INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS SUBSISTEMAS



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FACILIDADE DE INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS SUBSISTEMAS



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



EXCELENTE FLEXIBILIDADE E VERSATILIDADE



Cortesia Prof. Luiz Sérgio Franco

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



**EXCELENTE
FLEXIBILIDADE E
VERSATILIDADE**

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

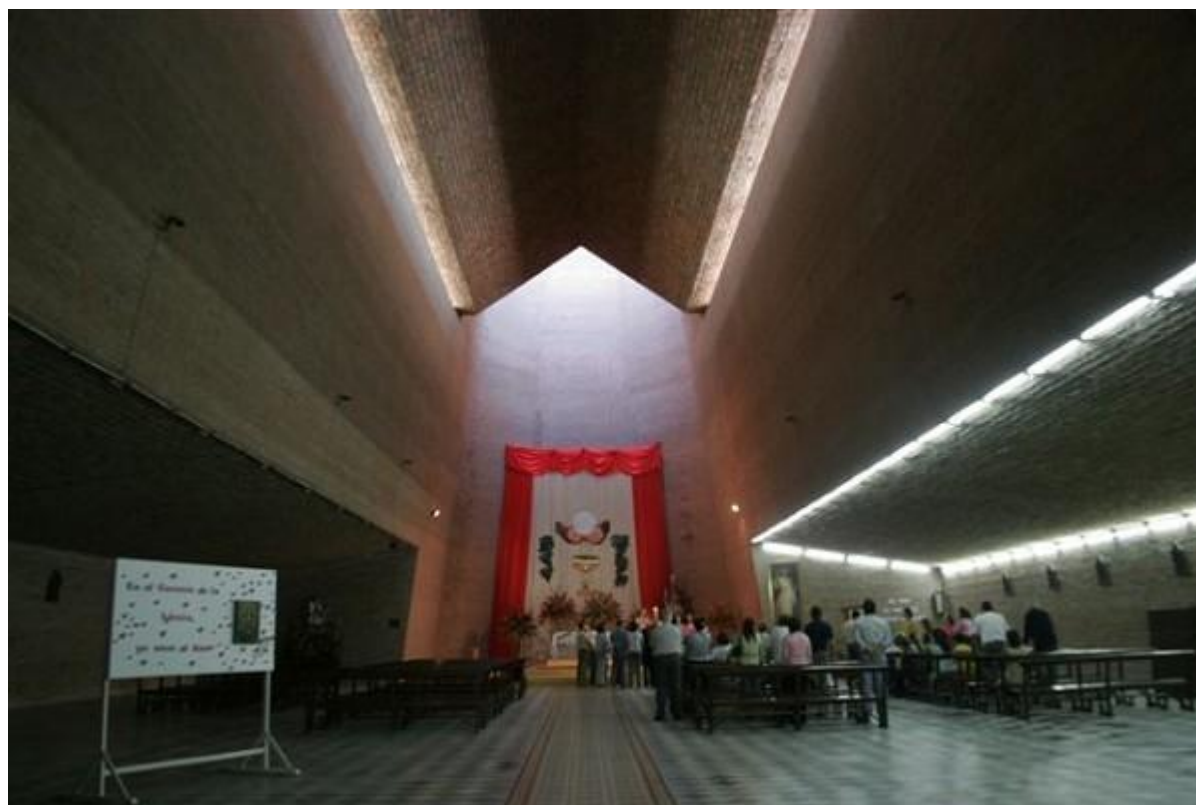


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



EXCELENTE FLEXIBILIDADE E VERSATILIDADE



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

1 casa ou 10 casas ou 1000 casas ?

1 mês ou 10 meses ou 100 meses ?

1 investidor ou 10 investidores ou 100 investidores ?

Excelente Flexibilidade e
Versatilidade

Se adapta ao vários
tipos de
EMPREENHIMENTOS



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Piscina



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Arrimos



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



- Excelente Flexibilidade e Versatilidade
- Flexibilidade no planejamentos de execução das obras

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FLEXIBILIDADE NO PLANEJAMENTOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FLEXIBILIDADE NO PLANEJAMENTOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



- Excelente Flexibilidade e Versatilidade
- Flexibilidade no planejamentos de execução das obras
- Facilidade de organização do Processo de Produção

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



FACILIDADE DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



FACILIDADE DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO



**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



- Excelente Flexibilidade e Versatilidade
- Flexibilidade no planejamentos de execução das obras
- Facilidade de organização do Processo de Produção
- Possibilidade de diferentes níveis de mecanização

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



POSSIBILIDADE DE DIFERENTES NÍVEIS DE MECANIZAÇÃO



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



POSSIBILIDADE DE DIFERENTES NÍVEIS DE MECANIZAÇÃO



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



POTENCIAL DE REDUÇÃO DE CUSTOS

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

CUSTOS – usualmente...

OBS: valores podem variar consideravelmente em função de diferentes parâmetros

Característica da obra	Economia (%)
4 pavimentos	25 - 30
7 pavimentos sem pilotis, com alvenaria não armada	20 - 25
7 pavimentos sem pilotis, com alvenaria armada	15 - 20
7 pavimentos com pilotis	12 - 20
12 pavimentos sem pilotis	10 - 15
12 pavimentos com pilotis, térreo e subsolo em Concreto Armado	8 - 12
18 pavimentos com pilotis, térreo e subsolo em Concreto Armado	4 - 6

FONTE: WENDLER PROJETOS ESTRUTURAIS - 2007. Disponível em: <http://www.wendlerprojetos.com.br/noticias_view.asp?id=4>.

Acesso em 13 de maio 2012

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



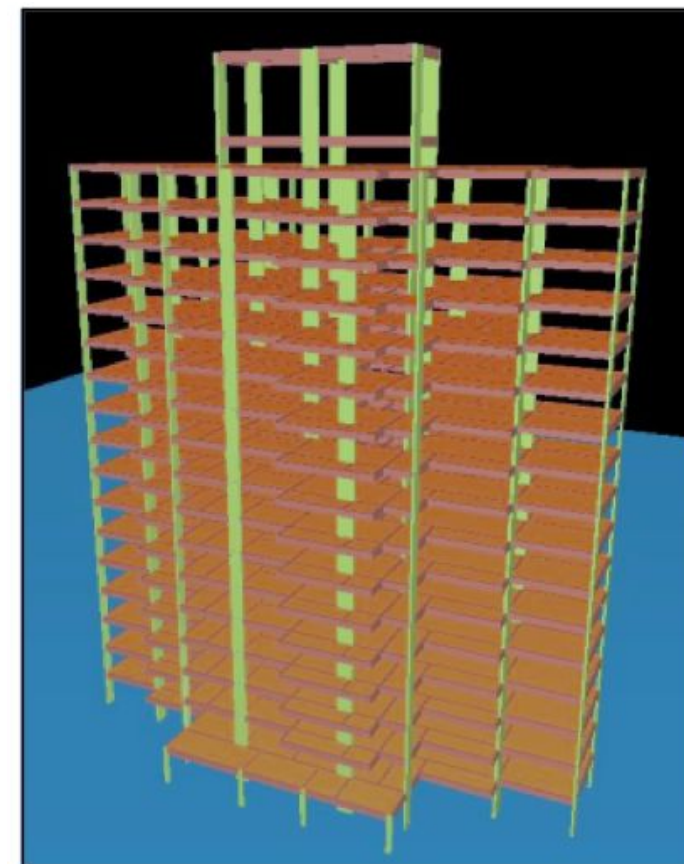
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Monografia Renato Nascimento (PECE-2012)

Ele é composto por 5 torres de 18 pavimentos, onde cada torre possui: 1 pavimento térreo com um *hall* de entrada mais 4 apartamentos, 16 pavimentos tipo com 5 apartamentos em cada pavimento e 1 pavimento cobertura que abriga o barrilete e reservatórios superiores.



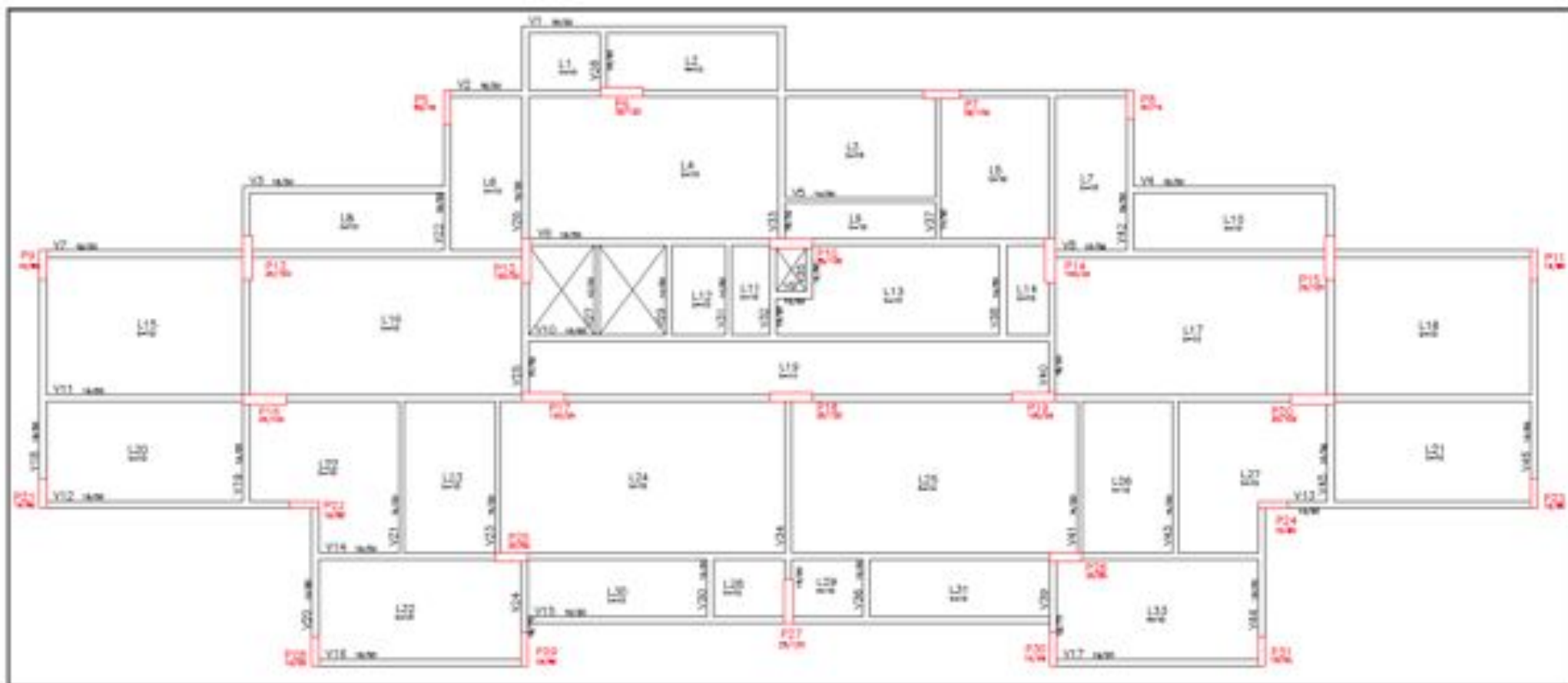
V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



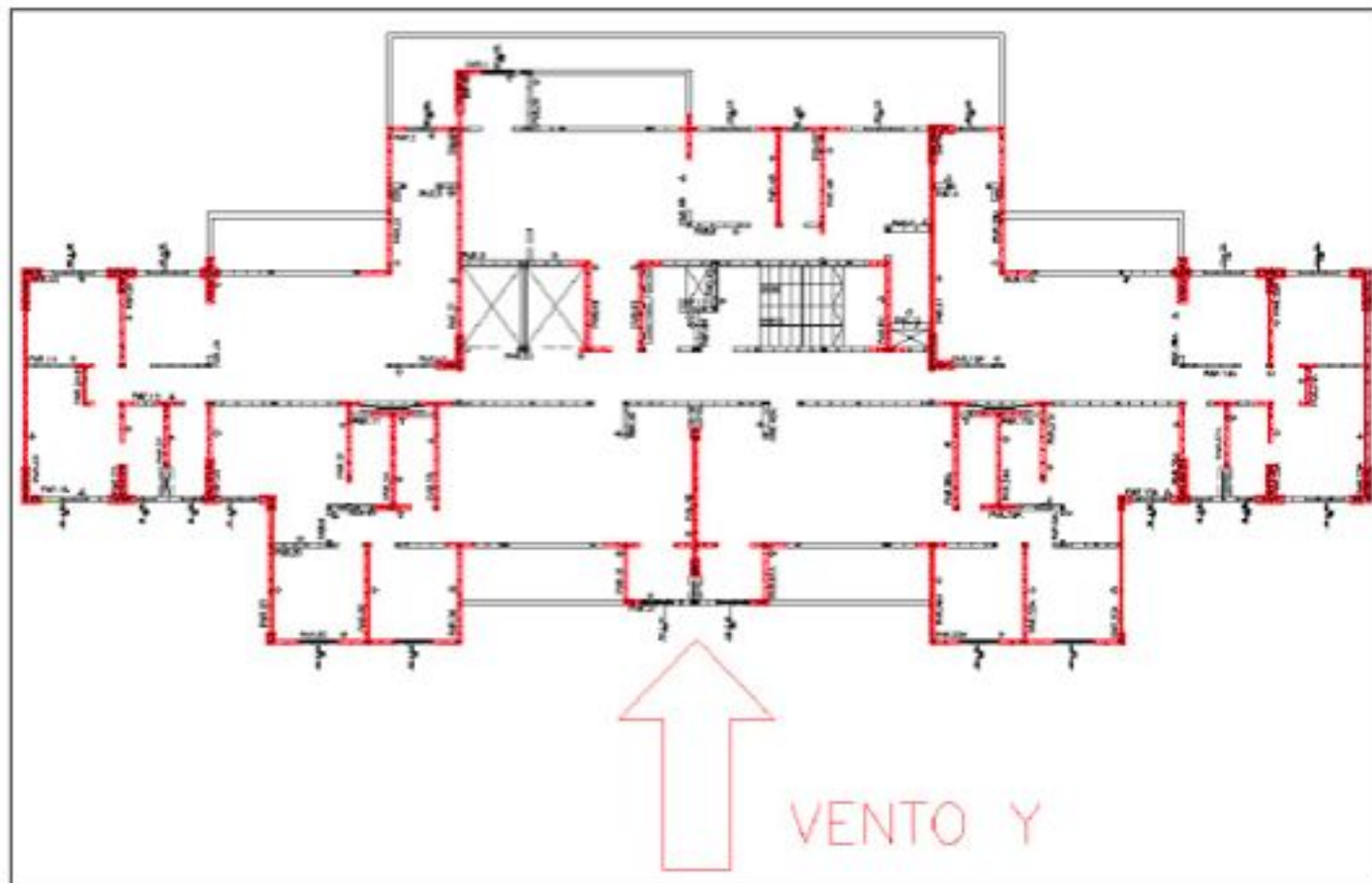
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



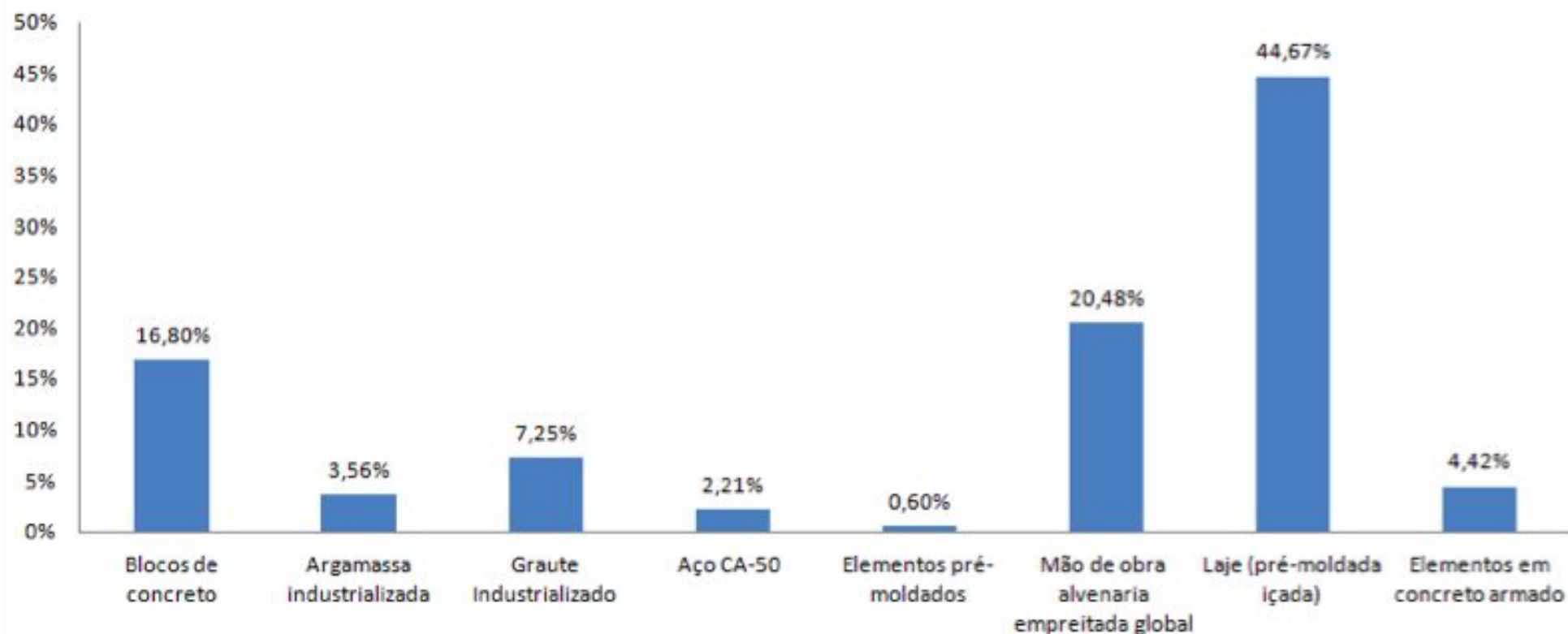
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



■ Custo Alvenaria Estrutural

Custo Alvenaria Estrutural



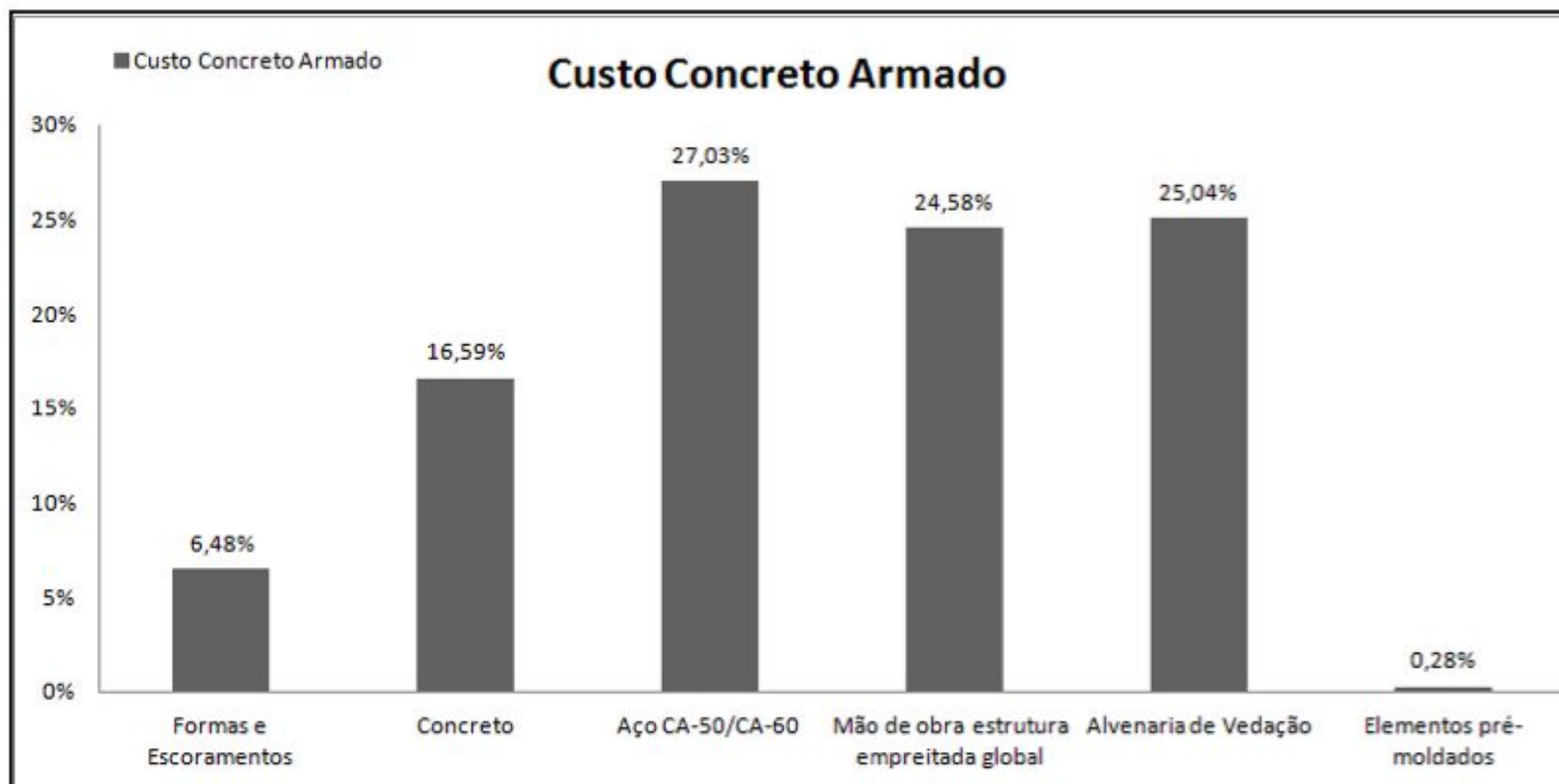
**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

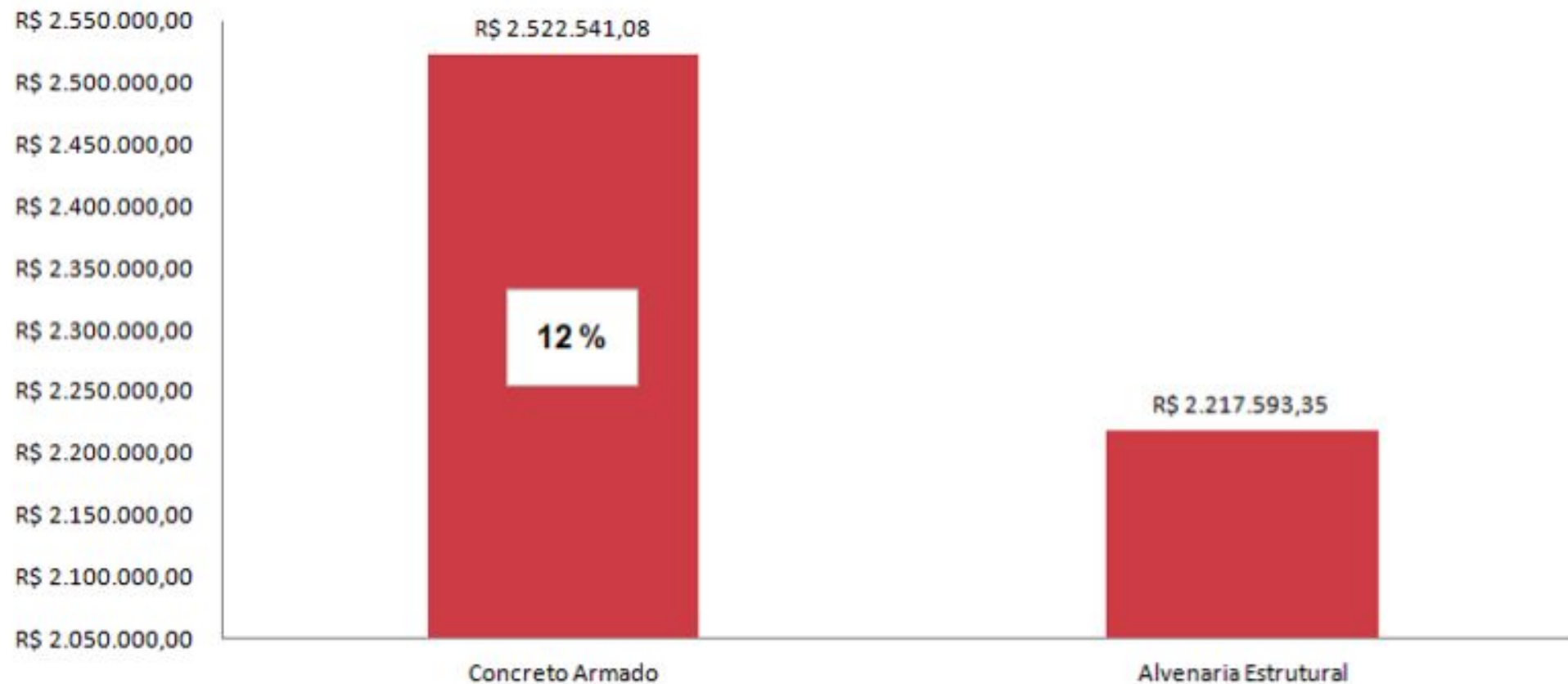


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Estrutura - Estudo de Caso - 1 Torre



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Coordenação Modular

Padronização e **Coordenação Modular**
é um ponto chave para racionalização e
industrialização das construções

☐ obrigatório!

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Família de
Blocos: 15x30
ou 15x40

Blocos Estruturais Classe AB/Modulação 15x40



Blocos Estruturais Classe AB/Modulação 15x30



FIGURA: cortesia Glasser Blocos

V SBPE 2025

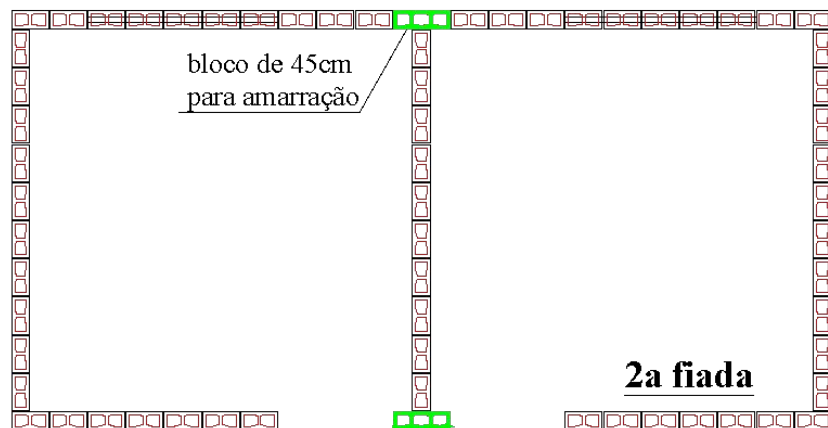
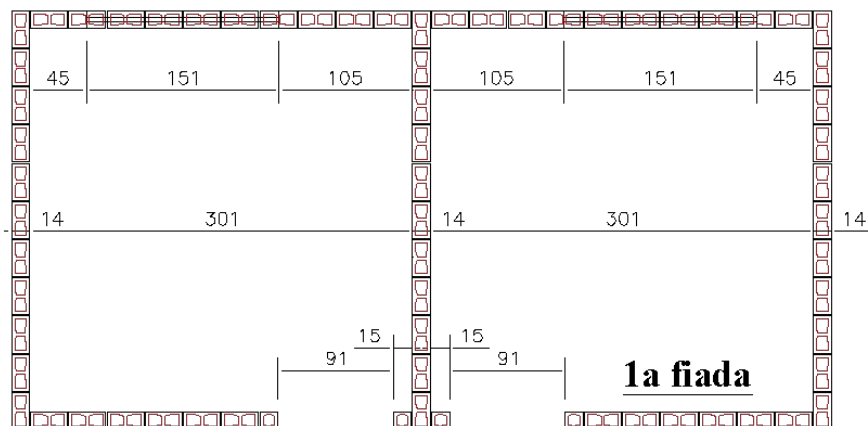
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

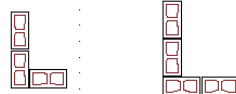
Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE



1a fiada 2a fiada

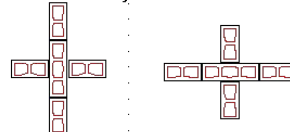
amarração em L



amarração em T



amarração em X



Legenda

14x44x19

14x29x19

14x14x19

15 x 30

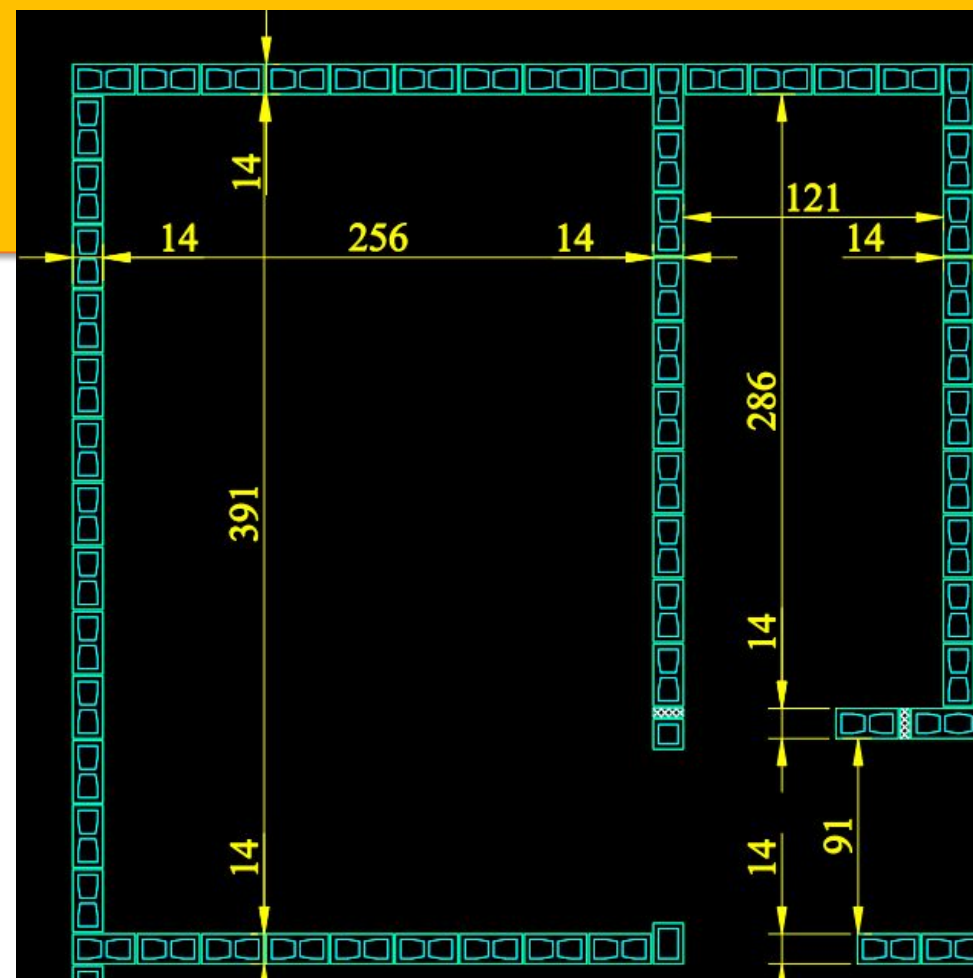
**V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas**



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



ABCE



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

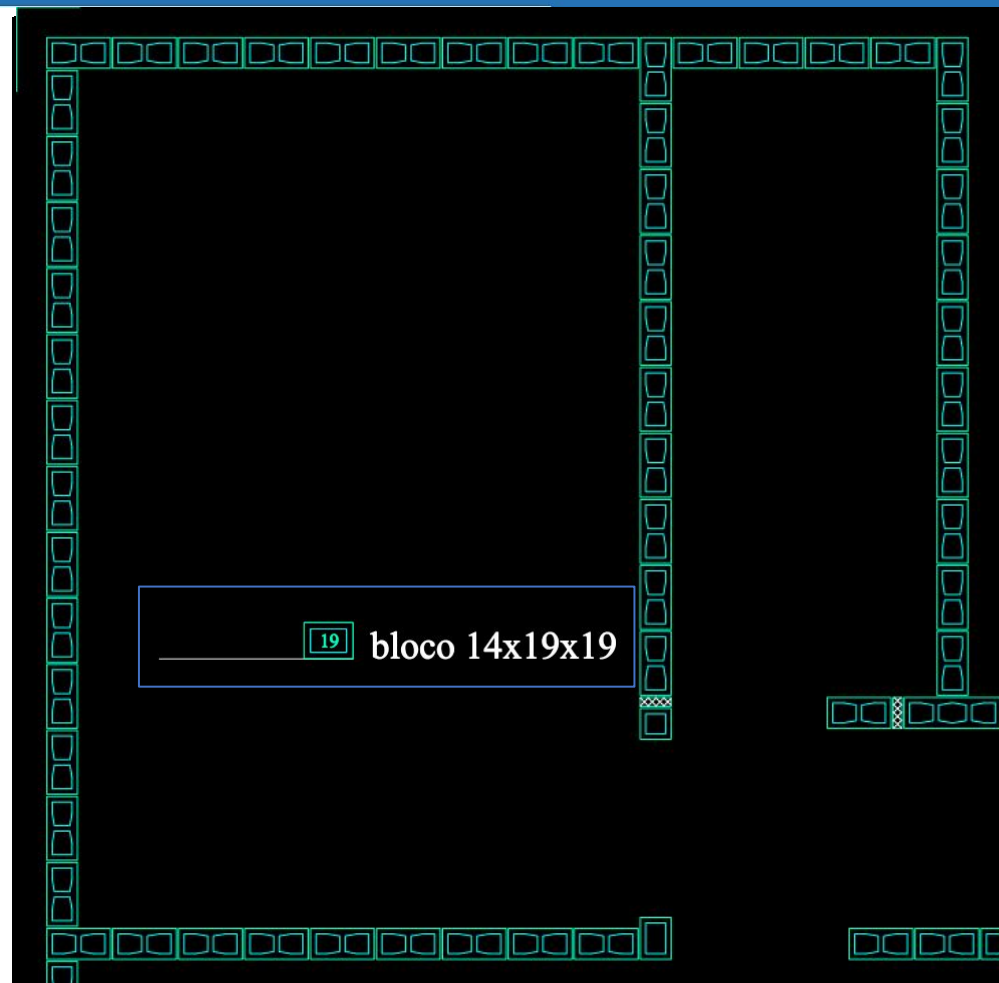
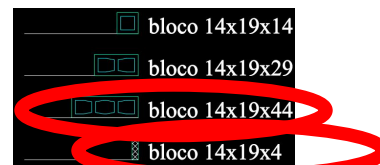


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

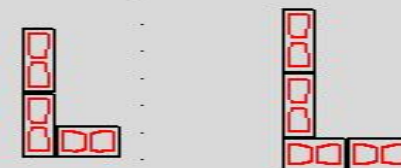
Realização



1ª fiada



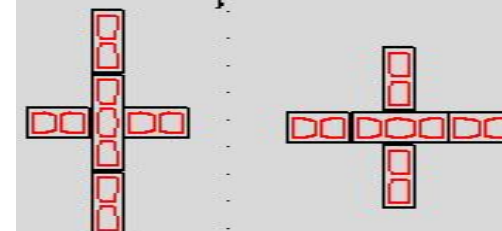
amarração em L



amarração em T



amarração em X



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

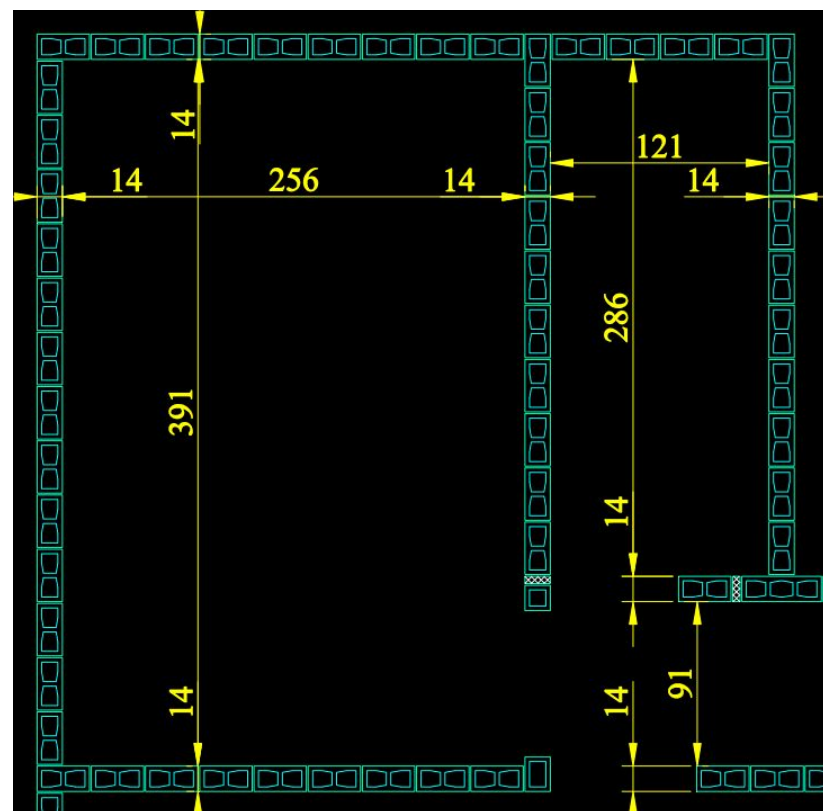


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



1ª fiada



	bloco 14x19x14
	bloco 14x19x29
	bloco 14x19x44
	bloco 14x19x4

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

USO DO BLOCO DE 5 cm

- O USO DE BLOCOS ESPECIAIS PERMITE O AJUSTE DA MODULAÇÃO DE 5 EM 5 CM
 - ☐ **SOLUÇÃO POSSÍVEL, PORÉM DEVE-SE EVITAR USO GENERALIZADO**
 - ☐ **IDEAL PARA ACERTAR VÃO DE PORTA**

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



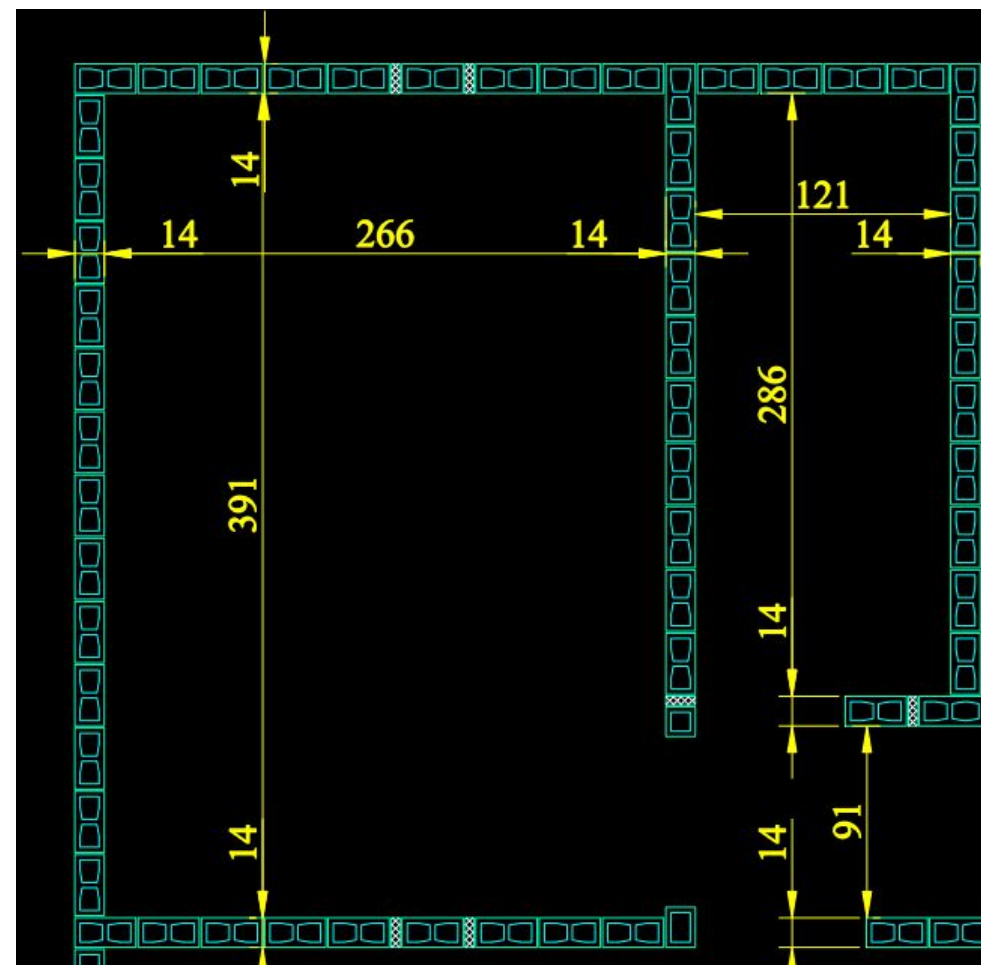
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



USO DO BLOCO DE 5 cm

- O USO DE BLOCOS ESPECIAIS PERMITE O AJUSTE DA MODULAÇÃO DE 5 EM 5 CM
- **❑ SOLUÇÃO POSSÍVEL, PORÉM DEVE-SE EVITAR USO GENERALIZADO**



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre – RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

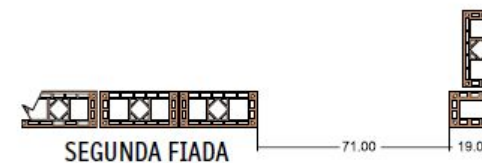
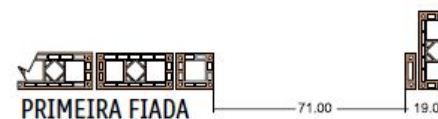
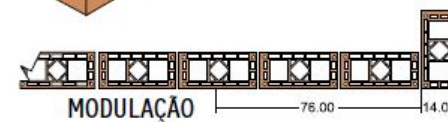
ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Vão para porta de 60 cm

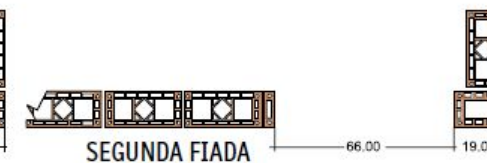
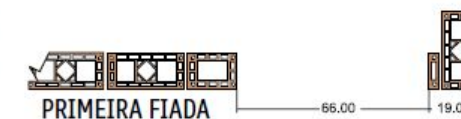
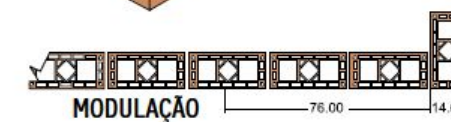
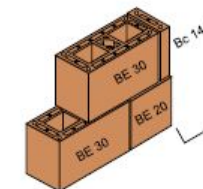
RESOLVER PORTAS

□ BLOCO DE 5 cm (4 + 1 DE JUNTA)

AJUSTE DE PORTAS
PORTAS - VÃO LUZ 60 cm
(folha 62 cm)/abertura 71 cm



AJUSTE DE PORTAS
BATENTE METÁLICO
PORTAS - VÃO LUZ 60 cm
(folha 60 cm)/abertura 66 cm



15 x 40

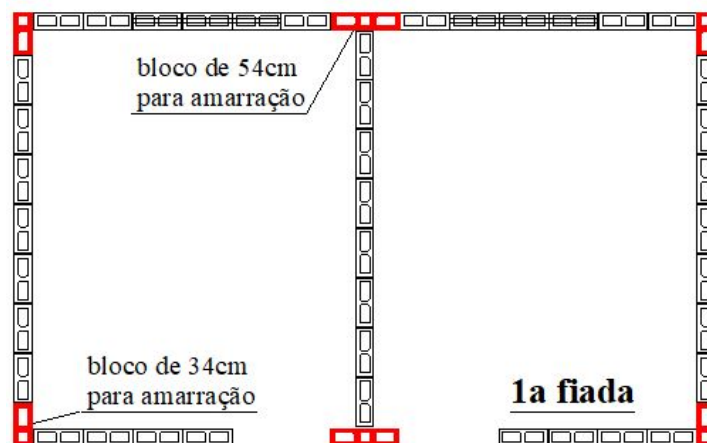
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



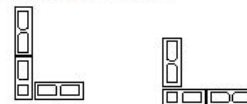
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

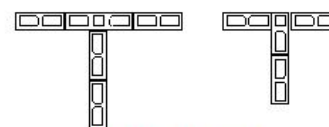


1a fiada 2a fiada

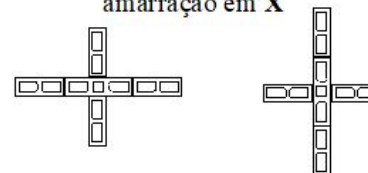
amarração em L



amarração em T



amarração em X



Legenda

- 14x19x19
- 14x54x19
- 14x34x19
- 14x39x19

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



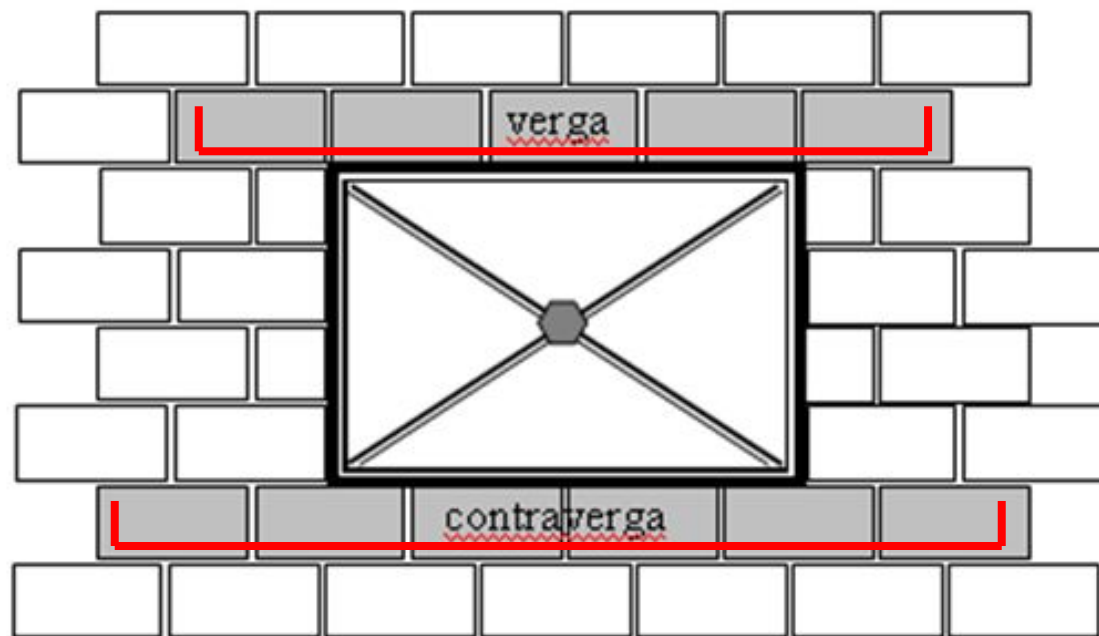
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Verga e contraverga

□ Usual = 1x barra de
10 mm



O comprimento mínimo dos apoios deve ser:

- Vergas: – Até 1,0 m de comprimento = 15 cm;
– Acima de 1,0 m = 30 cm.
- Contravergas: 30 cm



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

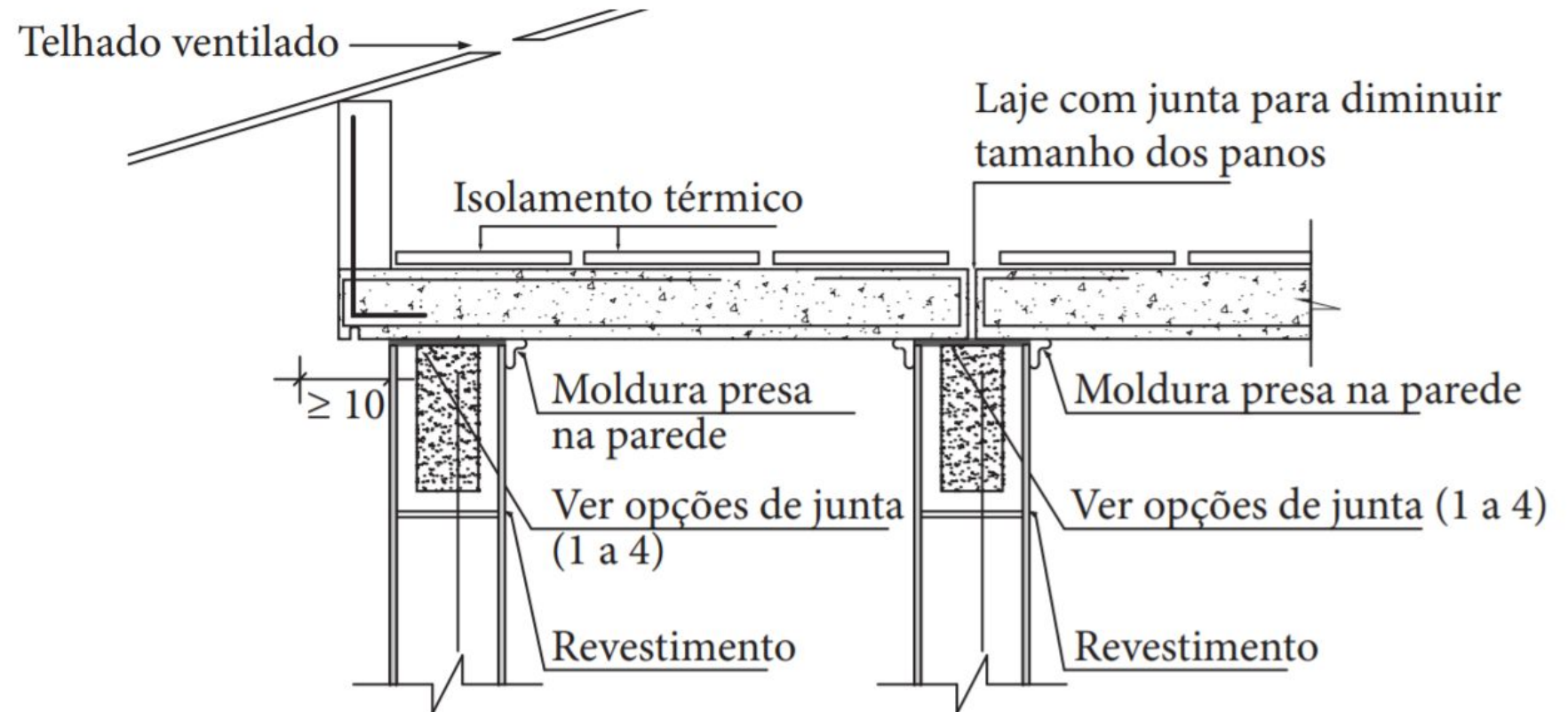


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

LAJE DE COBERTURA ☐ CUIDADOS ESPECIAIS



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

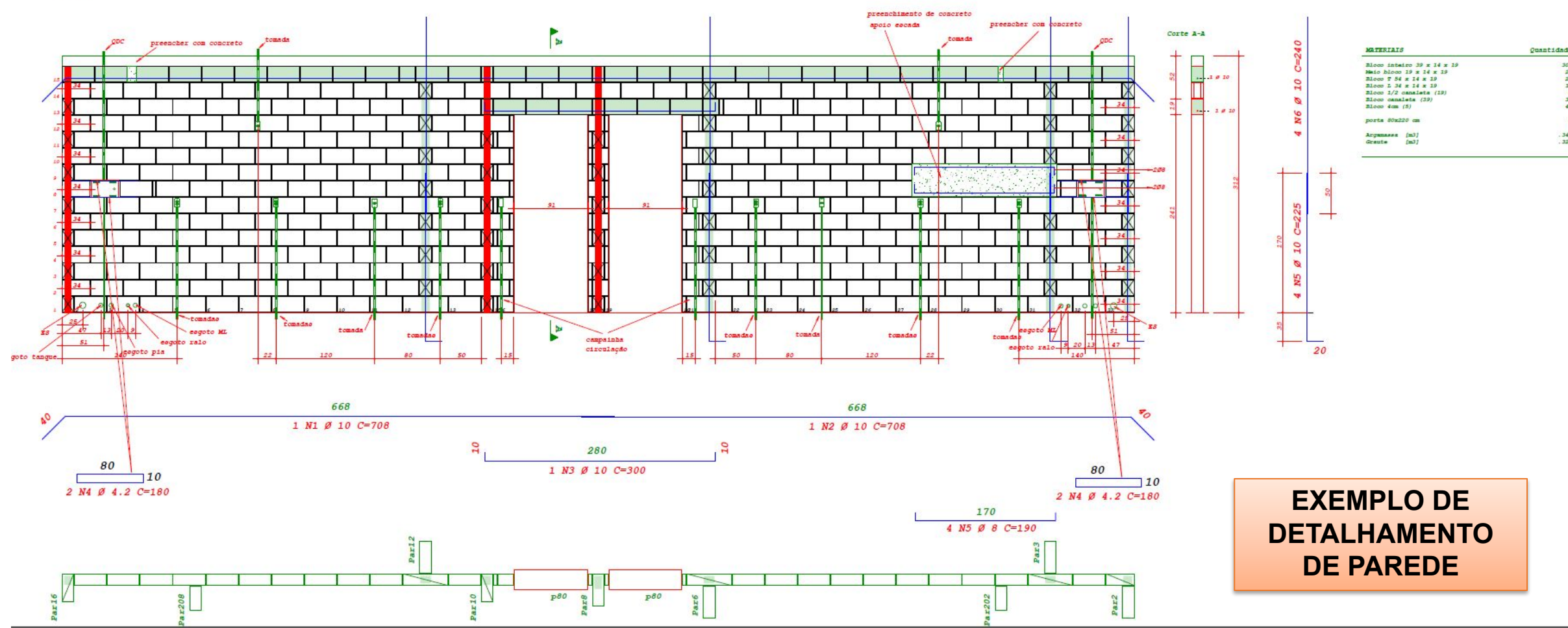


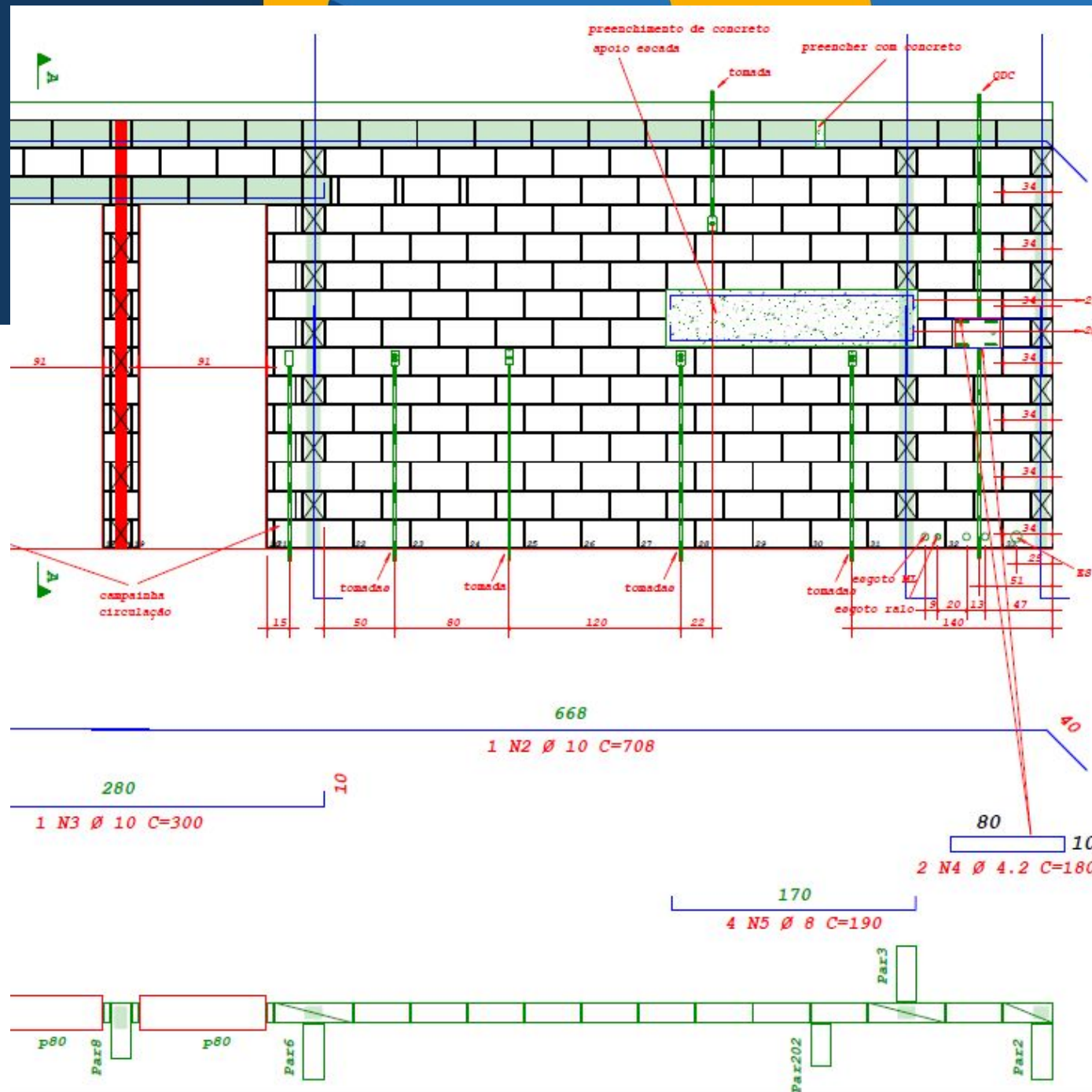
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Par24





Corte A-A



4 N6 Ø 10 C=240

4 N5 Ø 10 C=225

20

MATERIAIS

Quantidade

Bloco inteiro 39 x 14 x 19	301
Meio bloco 19 x 14 x 19	23
Bloco T 54 x 14 x 19	27
Bloco L 34 x 14 x 19	14
Bloco 1/2 canaleta (19)	2
Bloco canaleta (39)	37
Bloco 4cm (5)	47
porta 80x220 cm	2
Argamassa [m3]	.347
Grouta [m3]	.324

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



CONCEPÇÃO de EDIFÍCIOS

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



DIRETRIZES PARA PROJETO

- PAREDES DISTRIBUÍDAS EM DUAS DIREÇÕES
- LAJES FUNCIONANDO COMO “DIAFRAGMA RÍGIDO”
- PROCURAR SIMETRIA

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

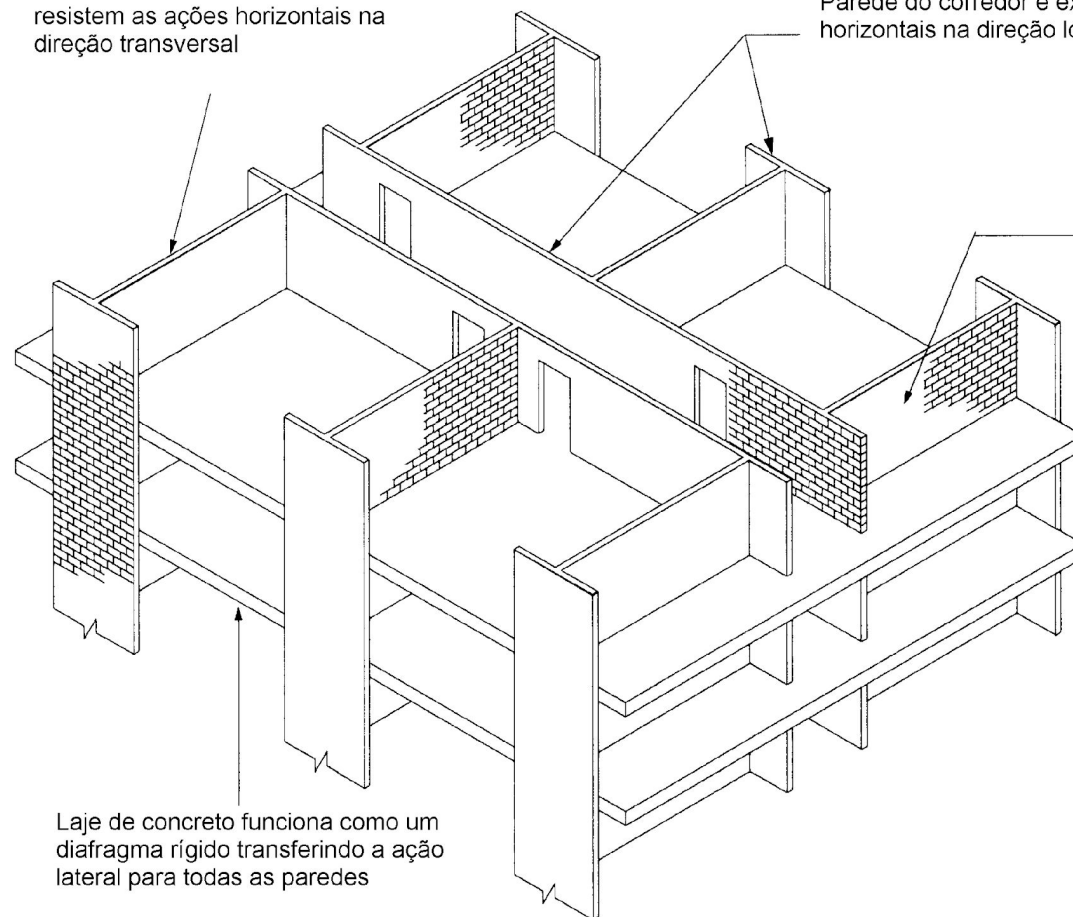
Realização



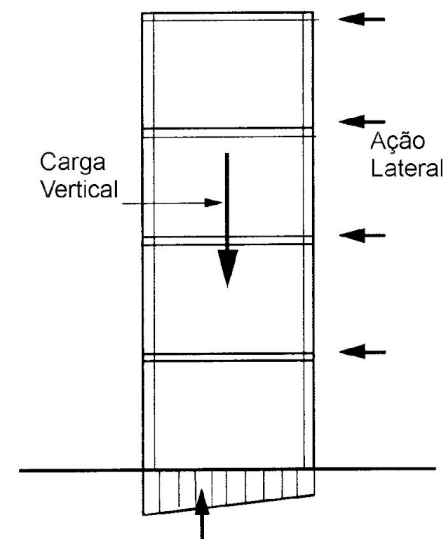
Parede de contraventamento
resistem as ações horizontais na
direção transversal

Parede do corredor e externas resistem as ações
horizontais na direção longitudinal

Ligação entre o piso e a parede
transvertem as ações horizontais
da laje para cada parede



Laje de concreto funciona como um
diafragma rígido transferindo a ação
lateral para todas as paredes



(a) Edifício com paredes de contraventamento

(b) Elevação de uma parede de contraventamento

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



DIRETRIZES PARA PROJETO

- RIGIDEZ DO PRÉDIO É MAIOR QUANDO
 - < RELAÇÃO ALTURA / LARGURA MÍNIMA
 - PLANTA QUADRADA
 - > PAREDES ESTRUTURAIS

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



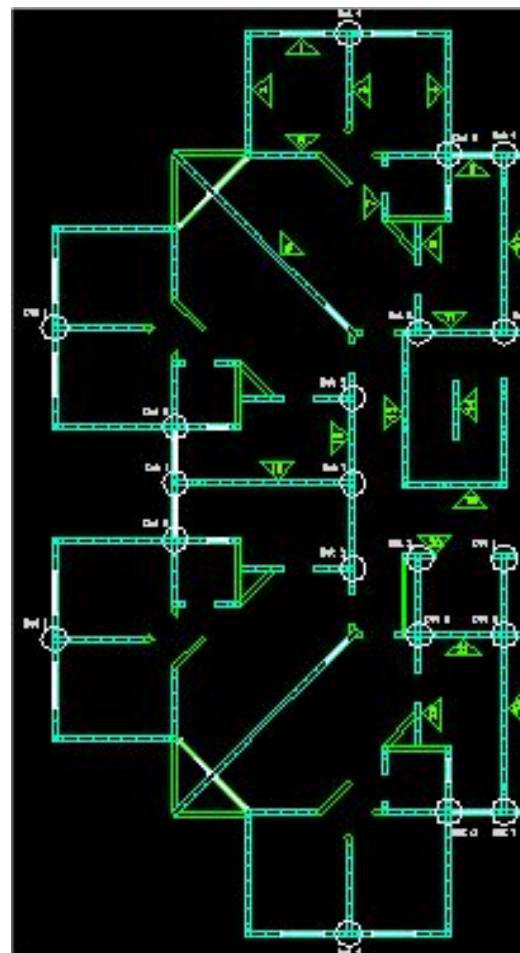
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



“RIGIDEZ DO PRÉDIO”

- EXEMPLO
 - EDIFÍCIO DE 15 PAVIMENTOS
 - ALTURA TOTAL = 45 m
 - QUASE TODAS PAREDES ESTRUTURAIS
 - PLANTA APROX. QUADRADA
 - 25,0m X 25,0m
 - ☐ ALVENARIA PARCIALMENTE ARMADA
 - ☐ GRAUTES CONSTRUTIVOS NA MAIOR PARTE
 - APENAS 1o.-4o. PAVIMENTO TEM GRAUTE ESTRUTURAL



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



DIRETRIZES PARA PROJETO

- PAREDES SOBREPOSTAS ANDAR A ANDAR
- PAREDES UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS EM PLANTA

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



TRANSIÇÃO

PAREDES SOBREPOSTAS ANDAR A ANDAR

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Na definição das paredes estruturais levar em conta:

Necessidades arquitetônicas □ **Flexibilidade**

Maior número de paredes □ **Menor f_{bk}**

Paredes 2 sentidos ↑ → □ **Maior estabilidade**

$f_{pk} \approx 0,8$ MPa/andar

□ **concreto $1,0 f_{bk}$ /andar**

□ **cerâmico $1,5 f_{bk}$ /andar**

Amarr. direta □ **Maior estabilidade**

**DIRETRIZES
PARA
PROJETO**

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



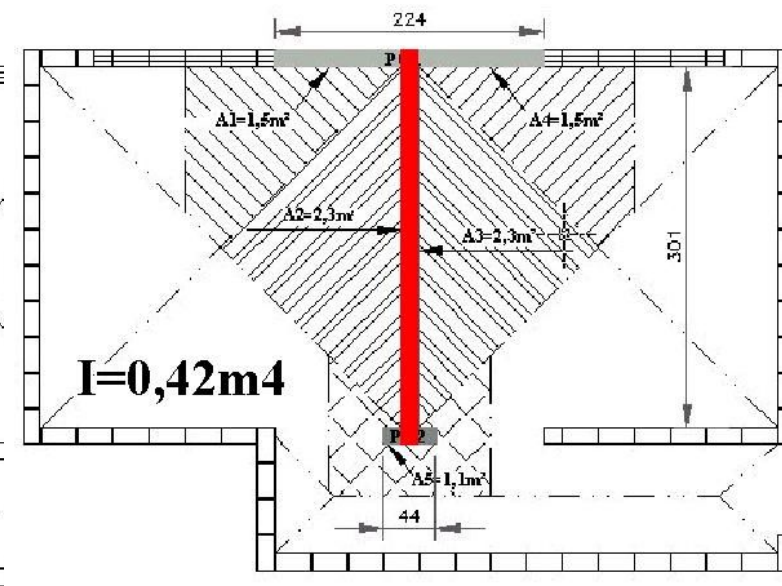
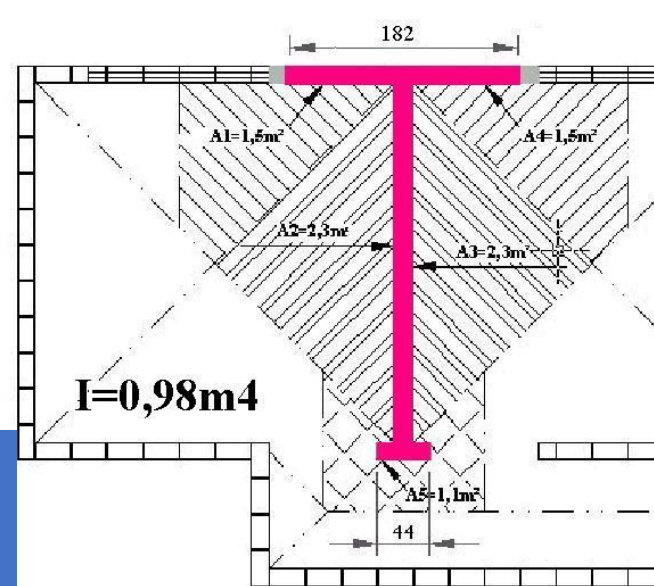
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

RIGIDEZ A AÇÃO LATERAL

- JUNTA NÃO AMARRADA
- REDUÇÃO DE 57% NA INÉRCIA
- EDIFÍCIO MAIS DESLOCÁVEL
- MAIORES TENSÕES
- NECESSIDADE DE ARMADURA INVIABILIZA PRÉDIO + ALTOS



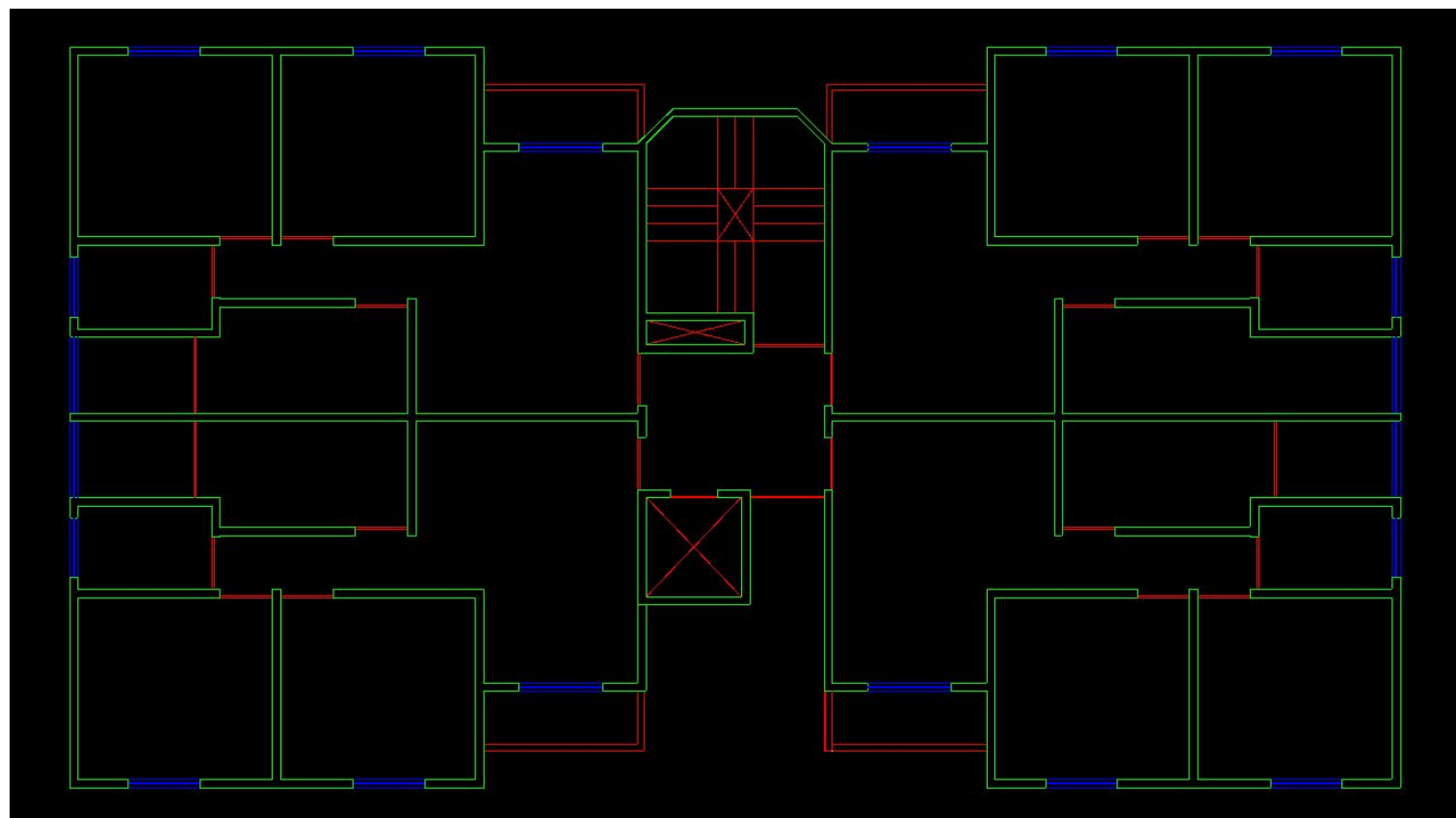
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



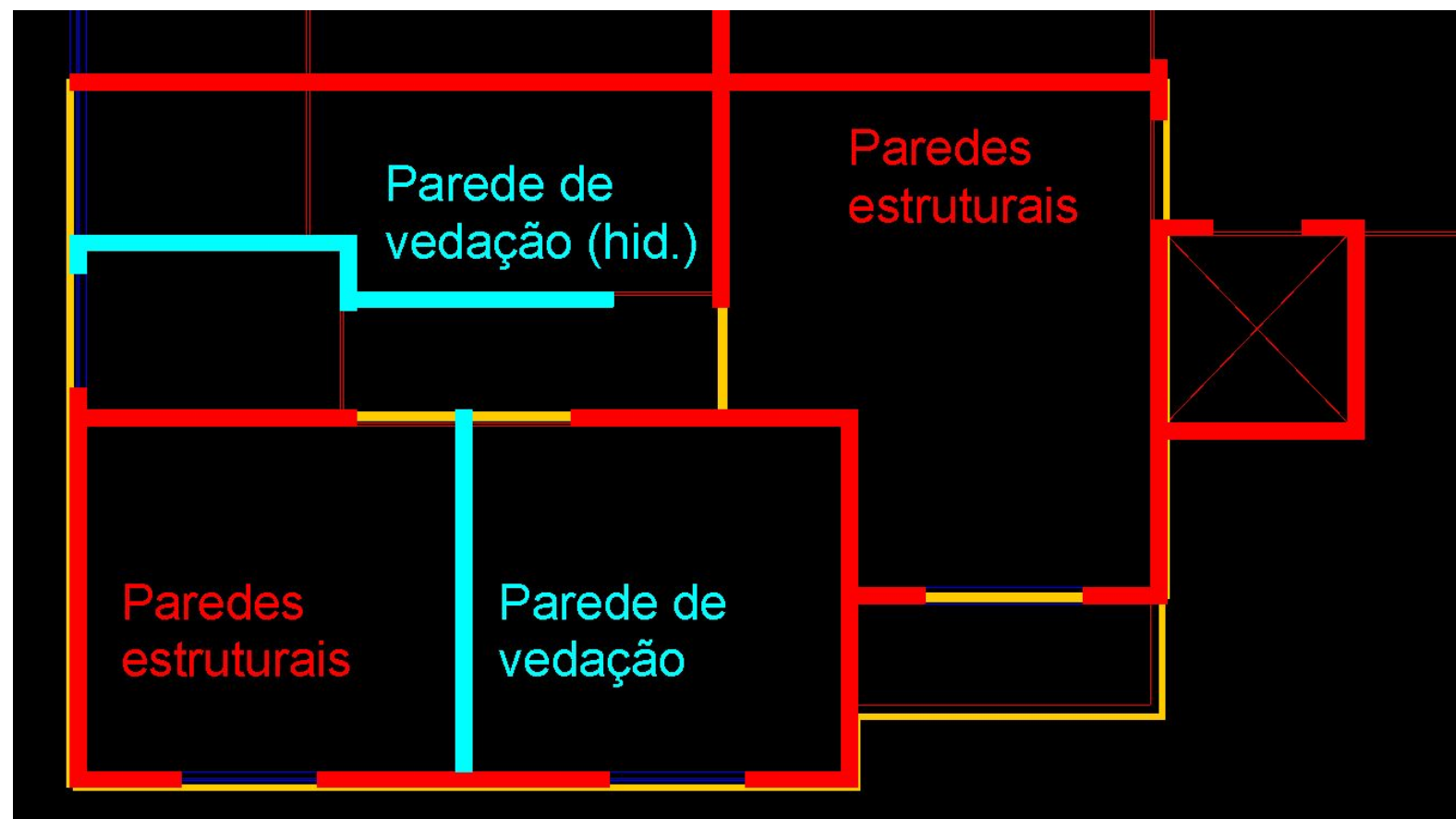
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



RECOMENDAÇÕES

- PAREDES DISTRIBUÍDAS EM DUAS DIREÇÕES
- EFEITO DE DIAFRAGMA RÍGIDO DA LAJE
- PAREDES COM CONTINUIDADE NAS DIREÇÕES PRINCIPAIS DO VENTO

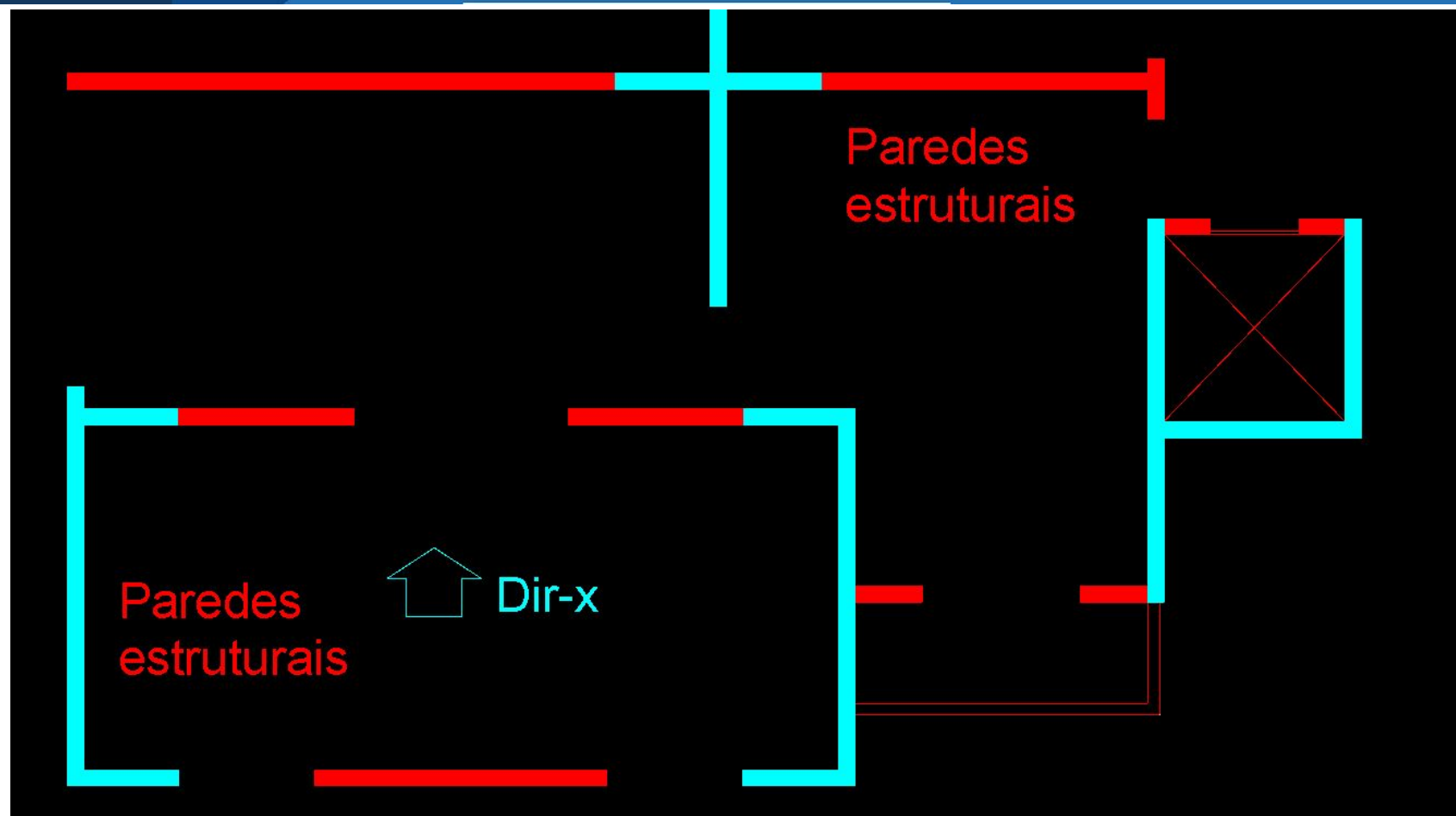
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



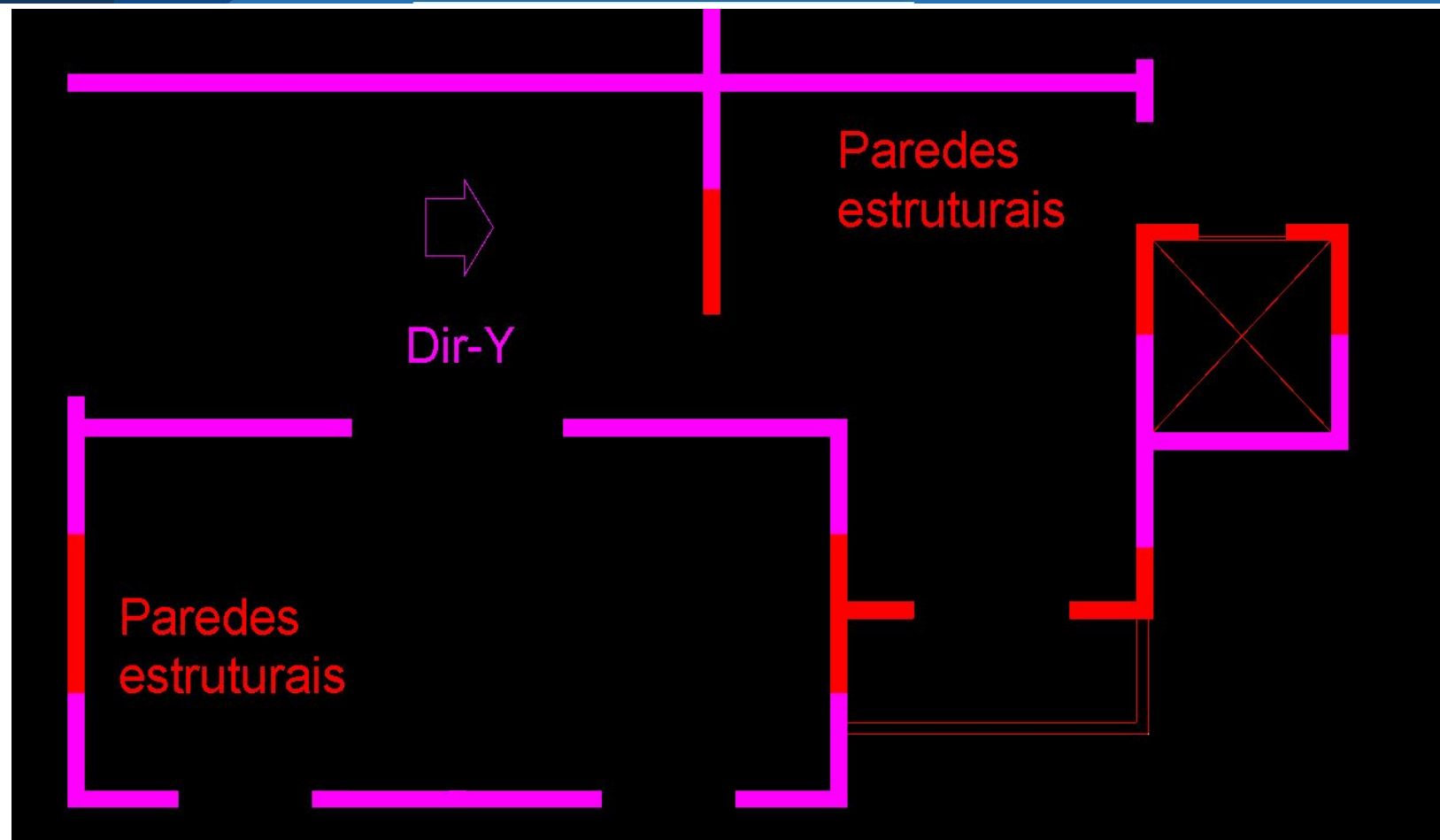
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



INSTALAÇÕES

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

INSTALAÇÕES

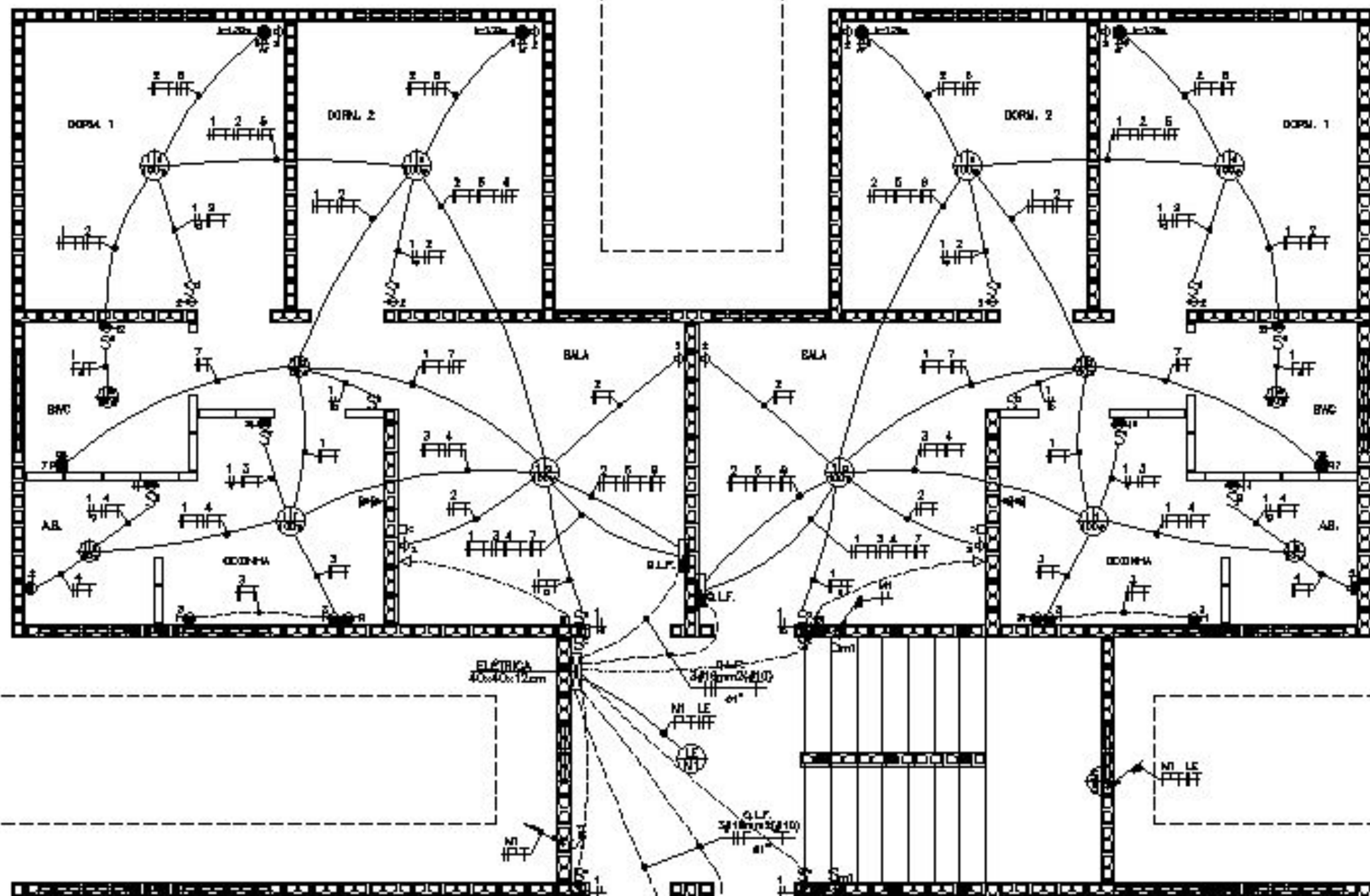
Elétricas, telefone, TV ☐ DENTRO DA PAREDE

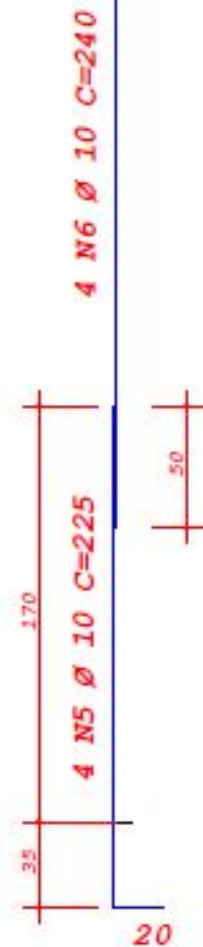
✓ Horizontal pela laje

✓ Vertical ☐ vazios dos blocos

✓ Pequenos trechos horizontais ☐ em canaletas grauteadas dentro da alvenaria (solução a ser evitada)

✓ cx. luz previamente instalada nos blocos





V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



INSTALAÇÕES

Hidrossanitárias □ FORA DA PAREDE

Vertical:

- ✓ paredes não estruturais
- ✓ Shafts
- ✓ Pequenos trechos – bloco
- Horizontal
- ✓ Parede não estrutural
- ✓ sob laje

- ✓ enchimento em frente a parede estrutural
- ✓ enchimento sobre piso (cozinha)

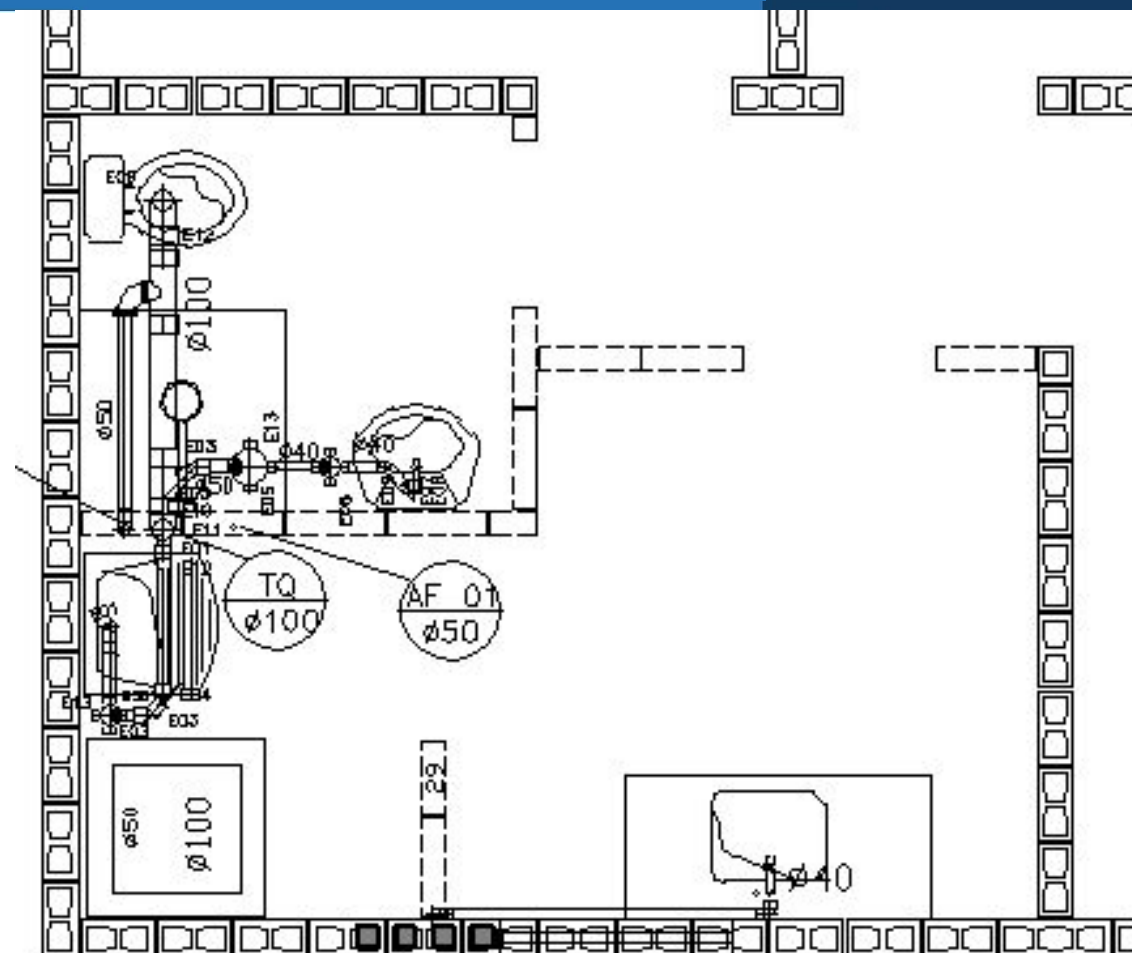
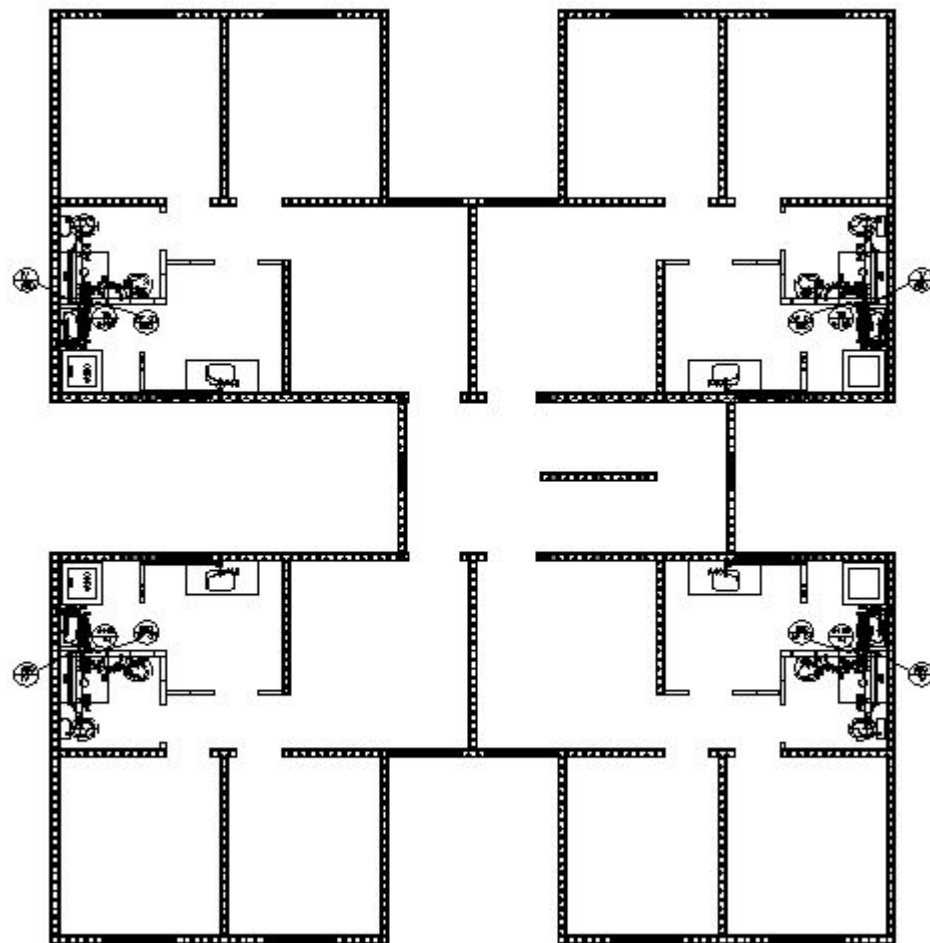
V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

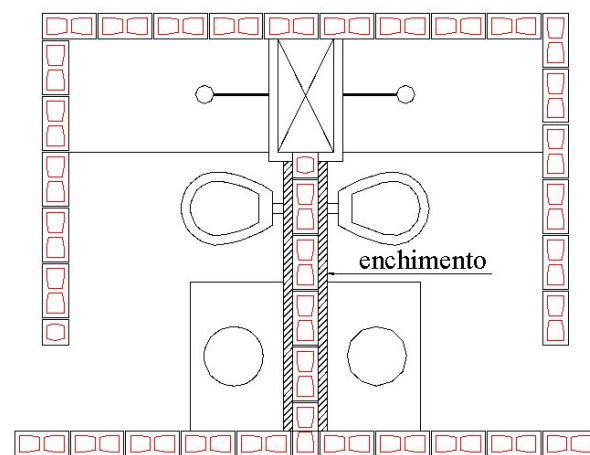
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



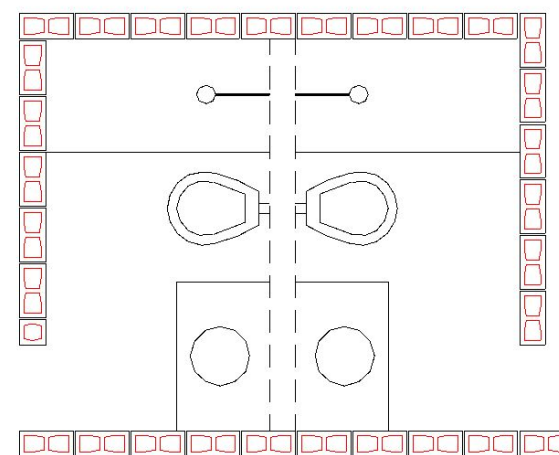
INSTALAÇÕES

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Solução com "shaft"



Solução com parede não estrutural

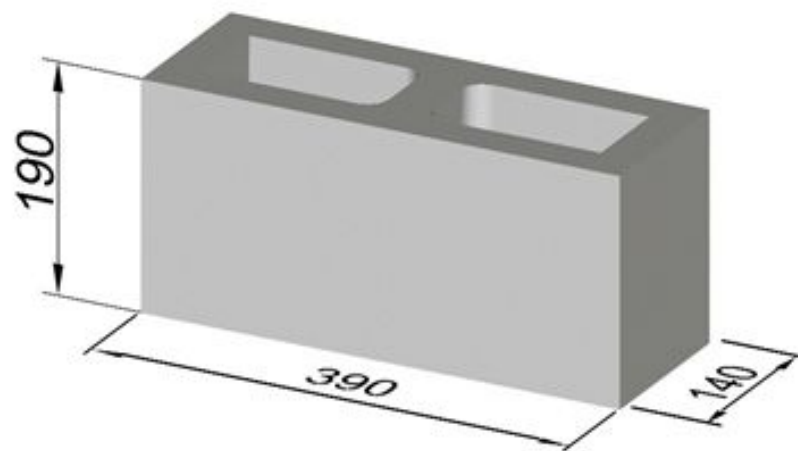
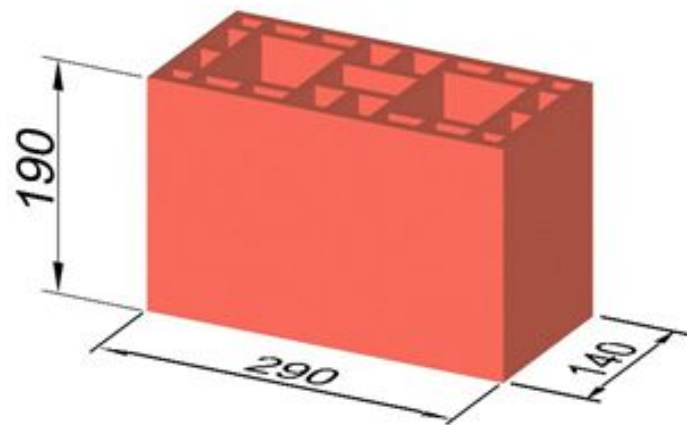
**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



**Blocos para alvenaria estrutural
incluídos no Projeto de Norma
cerâmico, de concreto**

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



BLOCOS ESTRUTURAIS

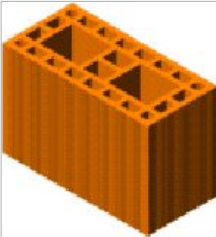
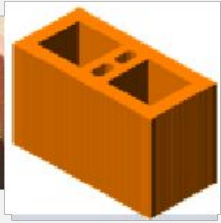


NÃO CONFUNDIR COM "BROCO" ou DE VEDAÇÃO



**Não é
estrutural**

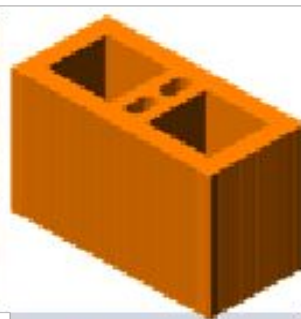


Tipo de Bloco		MPa			f _{pk} /f _{bk}	f _{pk} */f _{pk}	f _{pk}	f _{pk} *	Validação
		f _{bk}	f _a	f _{gk}					
Bloco Vazado de Concreto, indicar bloco NBR 6136, 14x39 cm, desenho do bloco		3.0	AAE5	15.0	0.80	2.00	2.4	4.8	Fortes (2012)
		4.0		15.0	0.80	2.00	3.2	6.4	
		6.0		15.0	0.75	1.75	4.5	7.9	
		8.0	AAE8	20.0	0.75	1.75	6.0	10.5	
		10.0		20.0	0.70	1.75	7.0	12.3	
		12.0	AAE12	25.0	0.70	1.60	8.4	13.4	
		14.0		25.0	0.70	1.60	9.8	15.7	
		16.0		30.0	0.65	1.60	10.4	16.6	
		18.0	AAE16	30.0	0.65	1.60	11.7	18.7	
		20.0		35.0	0.60	1.60	12.0	19.2	
		22.0	AAE20	35.0	0.60	1.60	13.2	21.1	
		24.0		40.0	0.55	1.60	13.2	21.1	
Bloco Cerâmico de Parede Vazada, 14x29		4.0	AAE5	15.0	0.50	1.60	2.0	3.2	LSE/UFSCar
		6.0		15.0	0.50	1.60	3.0	4.8	
		8.0	AAE8	20.0	0.50	1.60	4.0	6.4	
		10.0		25.0	0.45	1.60	4.5	7.2	
Bloco Cerâmico de Parede Maciça, 14x29		10.0	AAE8	20.0	0.60	1.60	6.0	9.6	UFMS (blocos RS)
		15.0	AAE12	25.0	0.60	1.60	9.0	14.4	
		18.0	AAE16	30.0	0.60	1.60	10.8	17.3	

Especificação dos
materiais da
alvenaria estrutural



Geometrias vs uso

Estrutural 14 cm Paralelepípedo maciço	14 cm 10 MPa			
				4,0
				6,0
				8,0
				10,0
Estrutural 14 cm Paralelepípedo maciço	14 cm 10 MPa			12,0
				10,0
				18,0
Estrutural 14				

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



CONCEPÇÃO □ PENSAR EM:

- Técnica executiva simplificada
- Facilidade de treinamento da mão-de-obra
- Menor diversidade de materiais e mão-de-obra
- Facilidade de controle
- Eliminação de interferências
- Facilidade de integração com os outros subsistemas

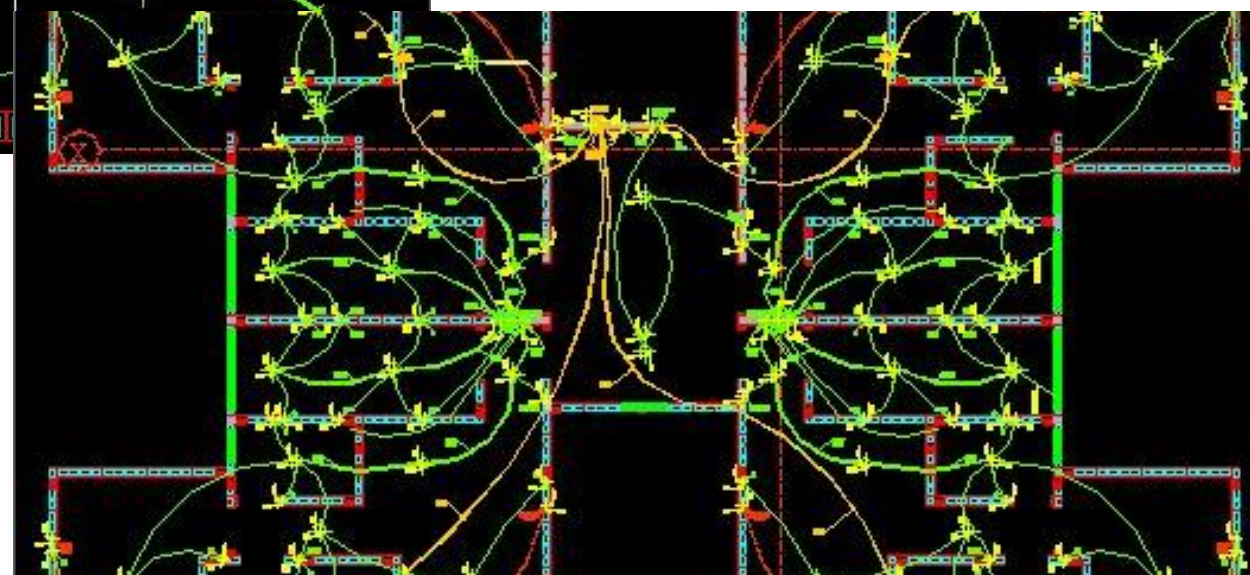
V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



CONCEBER

COORDENAR

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



SACADAS E VARANDAS

• EMBUTIDAS

- MAIORES DIMENSÕES
- FACILIDADE EXECUTAR DESNÍVEIS

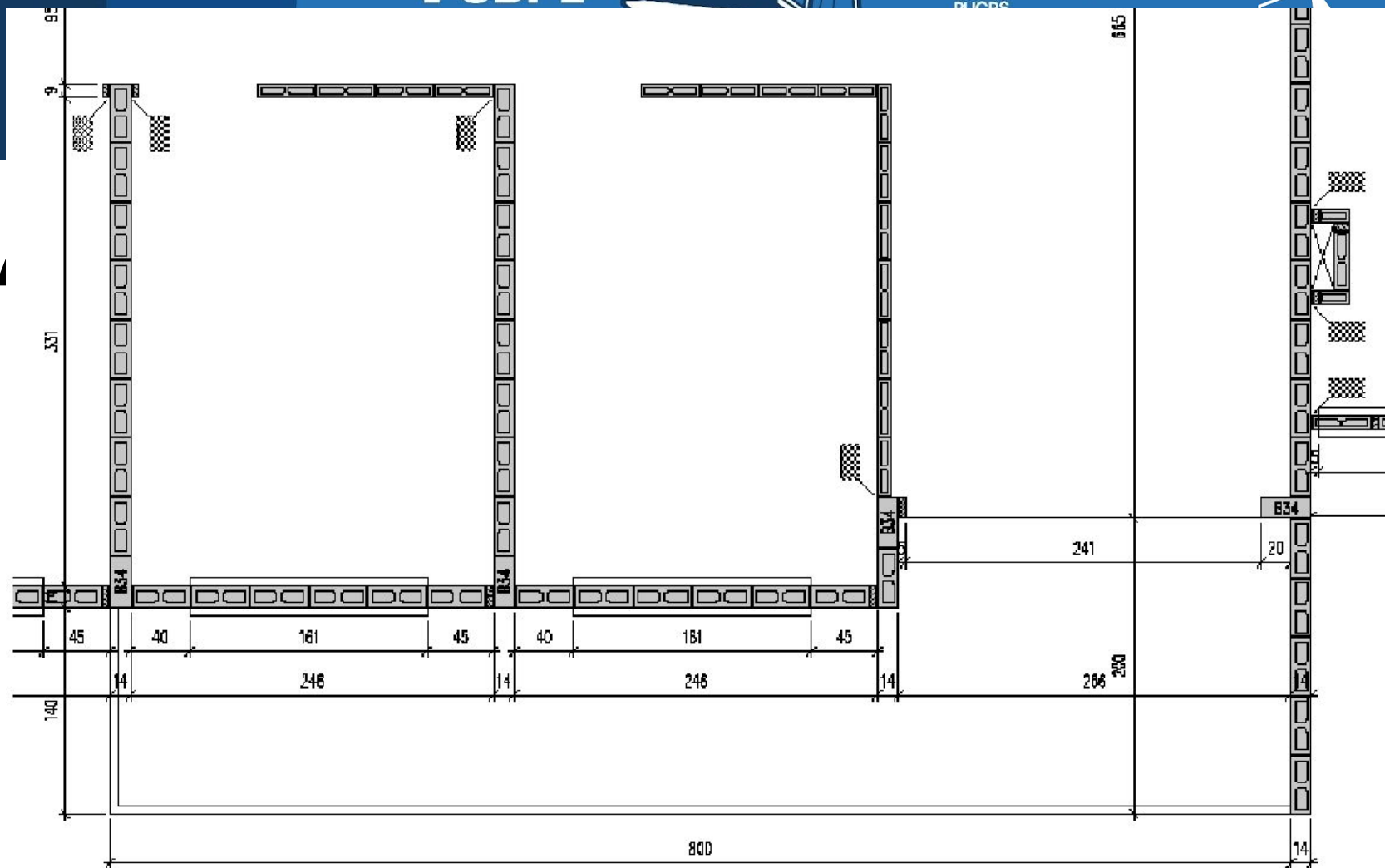
• NÃO EMBUTIDAS

- LIMITAÇÃO DE DIMENSÕES ATÉ 1,4 m OU
- USAR VIGA DE BORDA ENTRANDO NA ALVENARIA
- EVITAR DESNÍVEIS



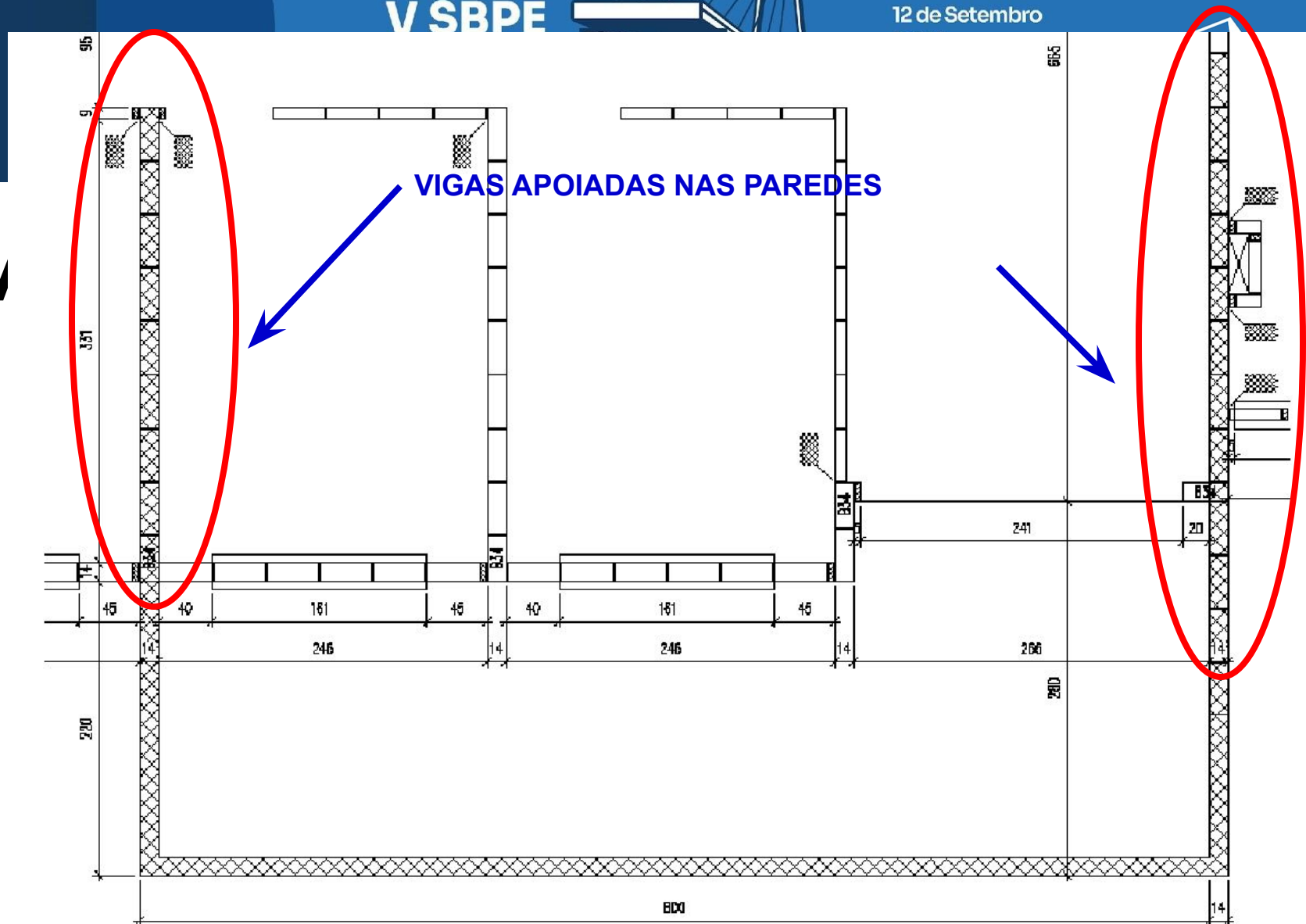
Cortesia
LS Franco
ARCO

SITU



Cortesia
LS Franco
ARCO

SITU



Cortesia
LS Franco
ARCO

The diagram shows a structural floor plan with various dimensions and annotations. A vertical beam on the left side is circled in red. A blue arrow points from the text "VIGAS SEM APOIO" to this circled beam. The plan includes several horizontal and vertical beams, some with cross-hatching indicating reinforcement or specific material properties. Dimensions are provided in millimeters (mm) throughout the drawing.

Cortesia
LS Franco
ARCO

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Cortesia
LS Franco
ARCO

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



TRANSIÇÃO

- 1) Precisa? ... Se puder levar alvenaria até o solo, melhor
- 2) Se precisar, pode colocar pilares sob as paredes estruturais
(eventualmente pode eliminar alguma parede estrutural do tipo
- 3) Os pilares podem ir até a fundação sem transição?



/ SBPE
2025
Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

TRANSIÇÃO ☐ PRECISA? ... Precisa MESMO?



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- Padronizar
- ☐ começar o projeto com pé-direito, respeitar dimensões, evitar armações desnecessárias
- Orientar o projeto
- ☐ sem pilotis se possível
- ☐ sacada embutida ou de fácil solução
- ☐ solução para laje e escada de acordo com a necessidade do projeto

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Futuro

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE



Expansão do **uso de pré-moldados** dentro do sistema, em especial para lajes, vigas e escadas

“MELHOR” DOS MUNDOS ???

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Laje pré-fabricada
de concreto

Treliça

3 a 4 cm

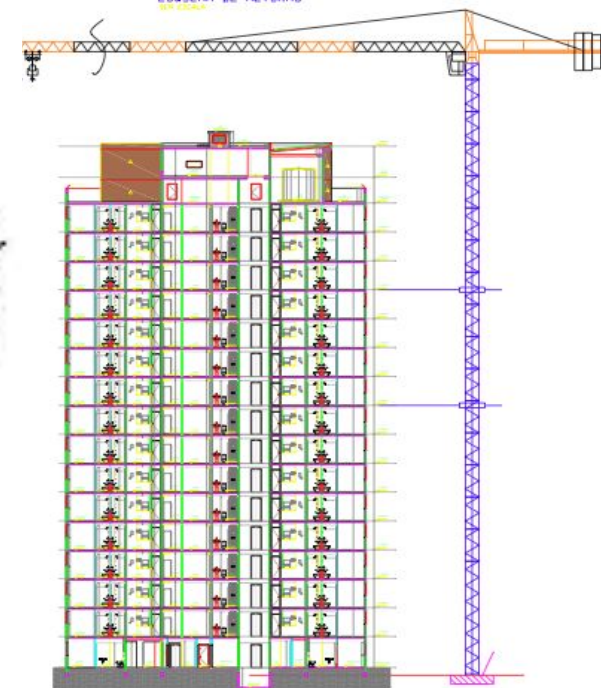
Armadura
com tela
eletrossoldada

Armadura
de reforço

125 cm

Comprimento variável

ESQUEMA DE ALTURAS



V SBPE 2025

**V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas**



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

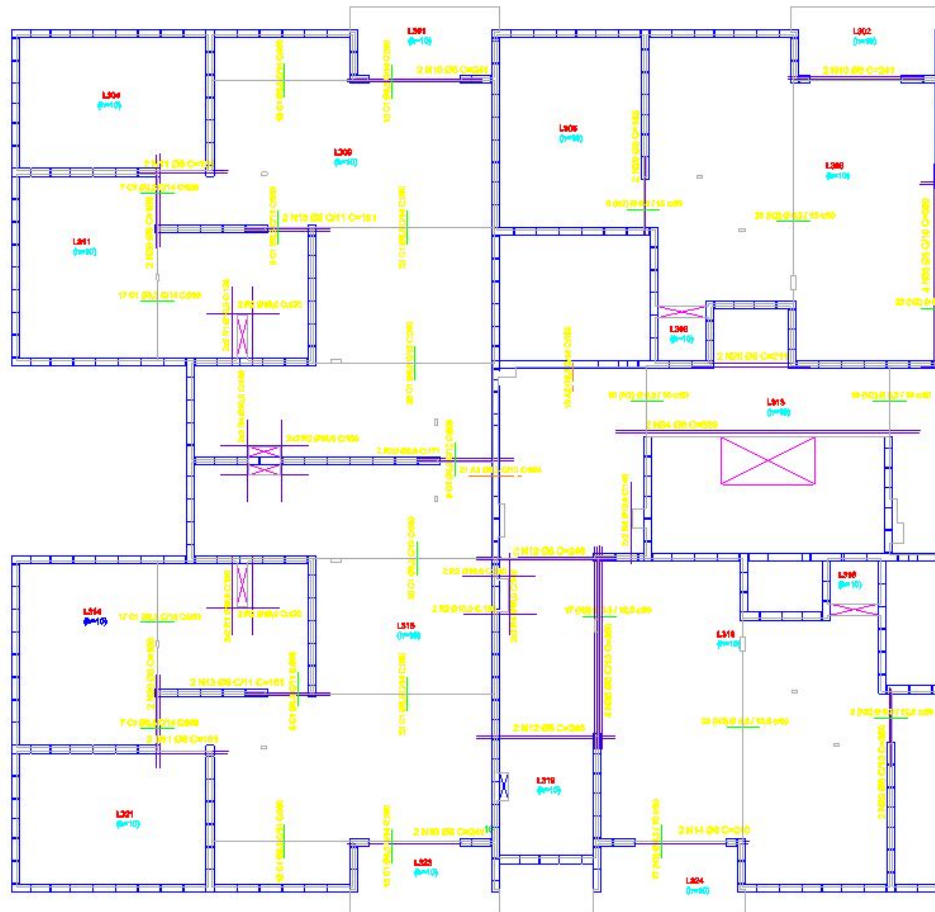
Realização



Associação Brasileira de Pontes e Estrutura



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



**V SBPE
2025**
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

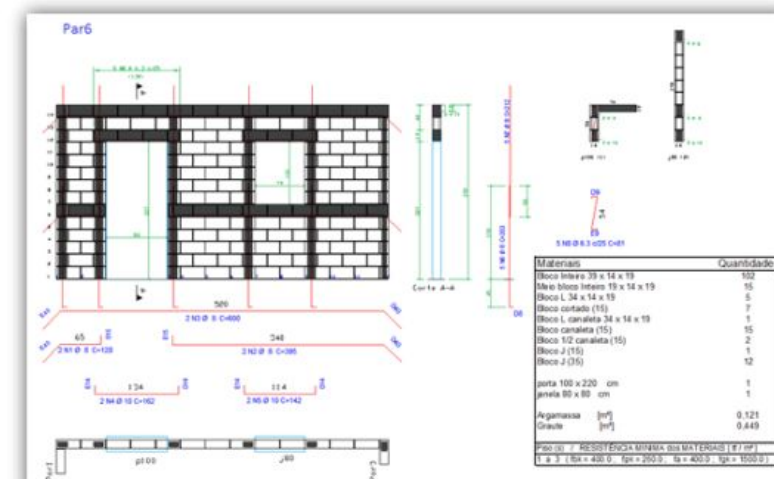
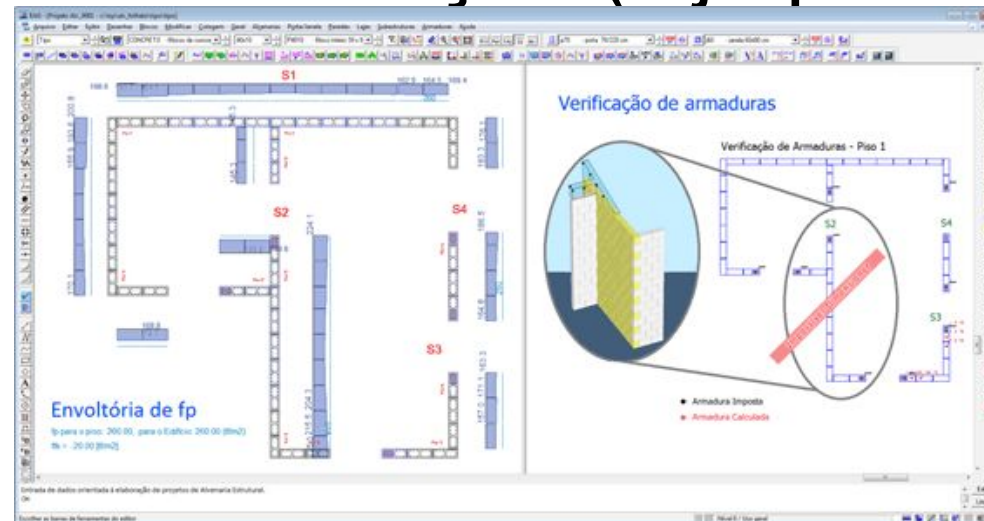
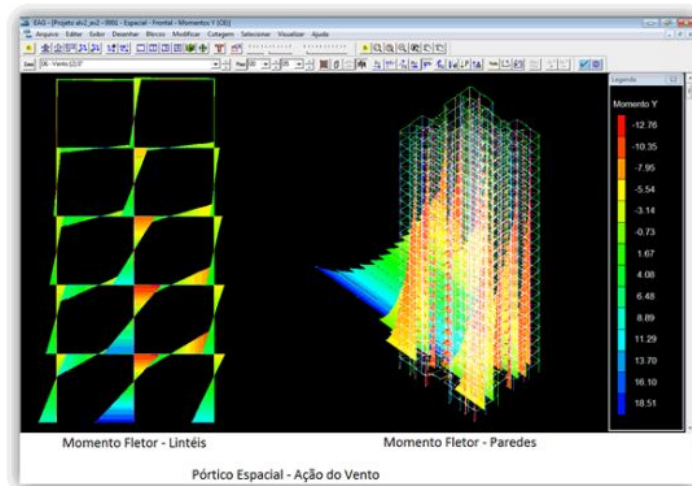


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Evolução dos Softwares, tanto no aspecto de modelagem BIM, e especialmente sobre modelos estruturais: inclusão de vigas acoplando paredes, viga sobre viga, modelagem da interação alvenaria-estrutura de apoio nos andares inferiores, estudo de opções de transição (laje protendida?)



TQS

V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas

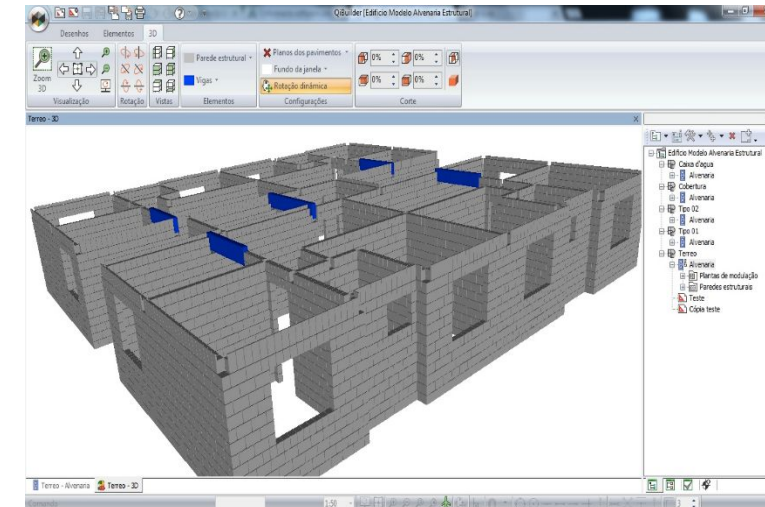
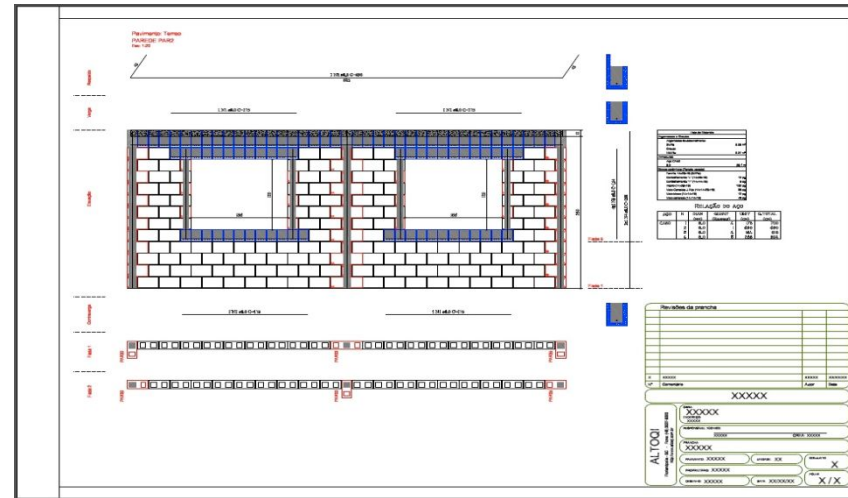
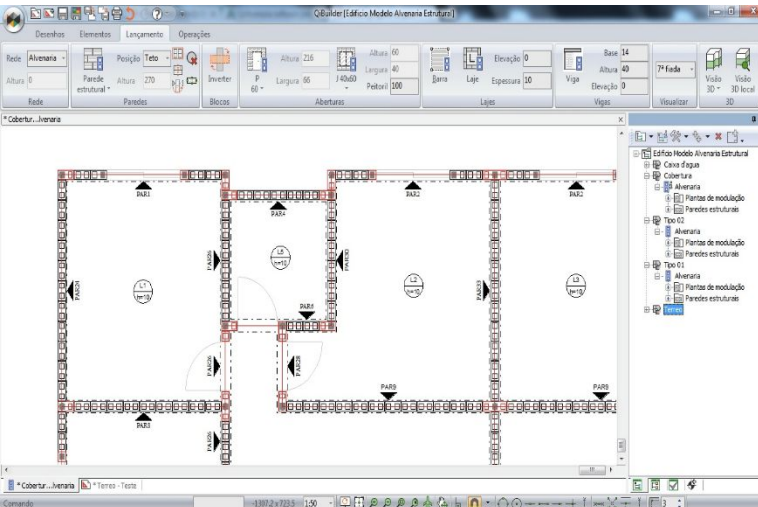


12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Evolução de Softwares



AltoQI

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre – RS

Realização

ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

Padronização de classes de graute e argamassa



Acabamento FIDA®



Acabamento Regularização
FIDA®



Argamassa Colante AC-I
FIDA®



Argamassa Colante AC-II
FIDA®



Argamassa Colante AC-III
FIDA®



Argamassa Contrapiso FIDA®



Argamassa de Encunhamento
FIDA®



Argamassa de Rejunte FIDA®



Argamassa Multiuso Projeção
FIDA®



Argamassa RPLI Nobre FIDA®



Assentamento Estrutural
FIDA®



Assentamento Vedação
FIDA®



Cal Hidratada FIDA®



Cal Hidráulica FIDA®



Cal Pintura FIDA®



Chapiscos FIDA®



Graute Estrutural FIDA®



Massa Fina FIDA®



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



On site



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



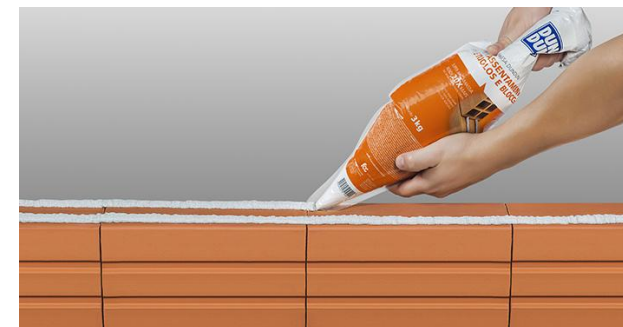
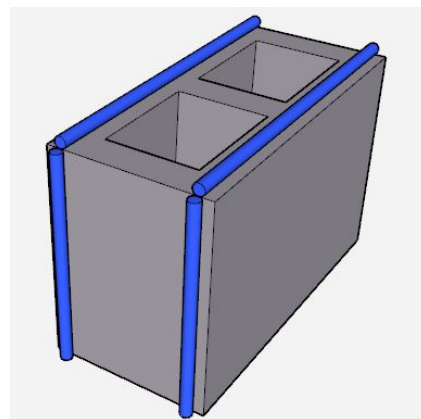
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

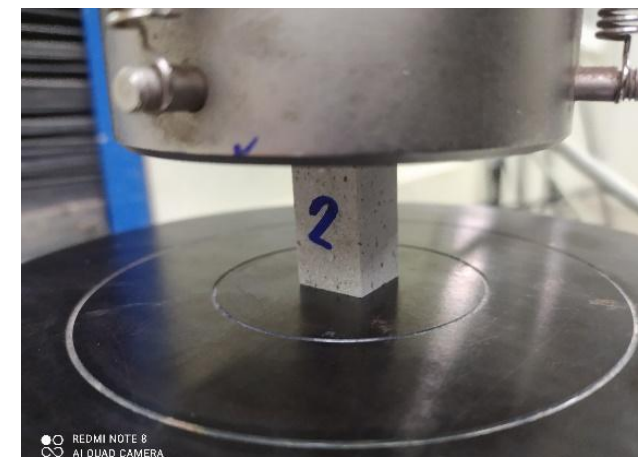


Alvenaria Estrutural com Junta Fina de Composto Polimérica

ufscar



Fonte: Dun Dun (2020)



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Ensaio de prisma



Transporte da parede



Ensaio de Parede



Fonte: NBR 16868-3 (ABNT, 2020), p. 9.

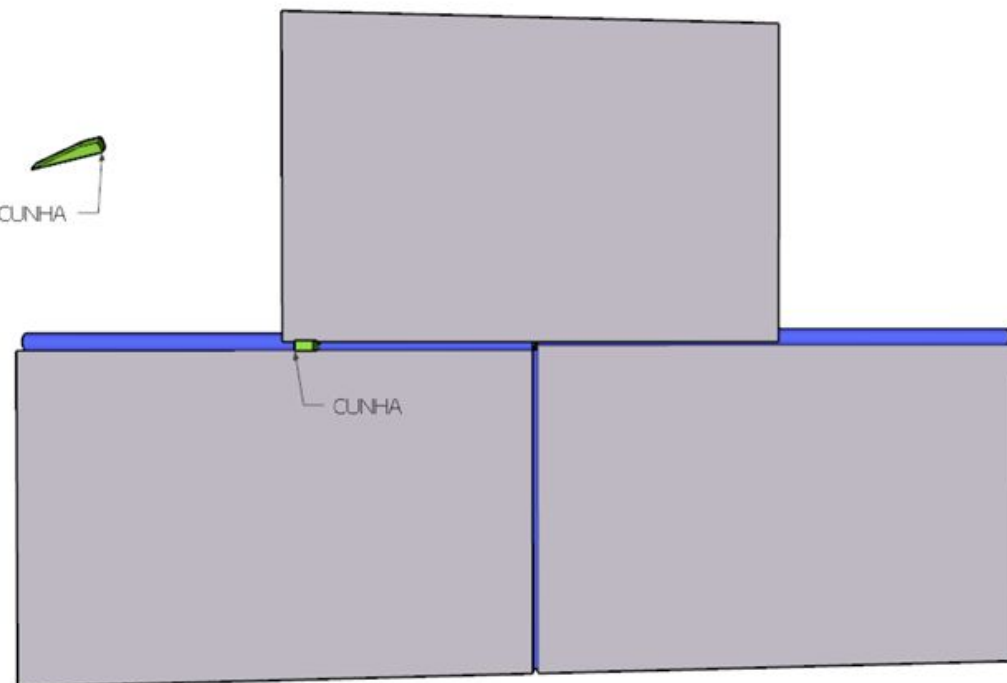
V SBPE



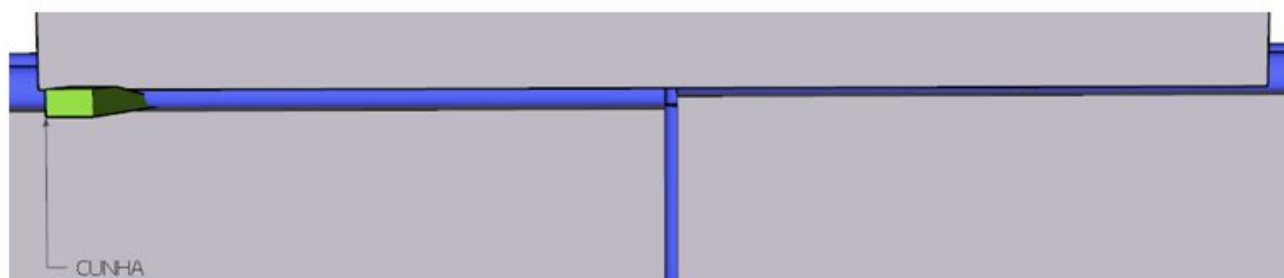
Realização



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



a)



b)

Assentamento dos blocos Emprego de cunhas.

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



Nova Norma ☐ texto aguardando Consulta Nacional

Escopo

- aberturas, portas e janelas de no máximo 1,50 m, medidas na horizontal,
- distância máxima entre pisos de 3 m,
- índice mínimo de densidade de paredes de 0,6 m de extensão por metro quadrado de piso. Para o cálculo desse índice, considerar a área das paredes, descontadas as aberturas, e dividir pelo pé-direito (piso a teto). Esse índice também não pode ser inferior a 0,3 m/m² em cada direção principal da edificação.
- alvenaria estrutural constituída por blocos cerâmicos ou de concreto.

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



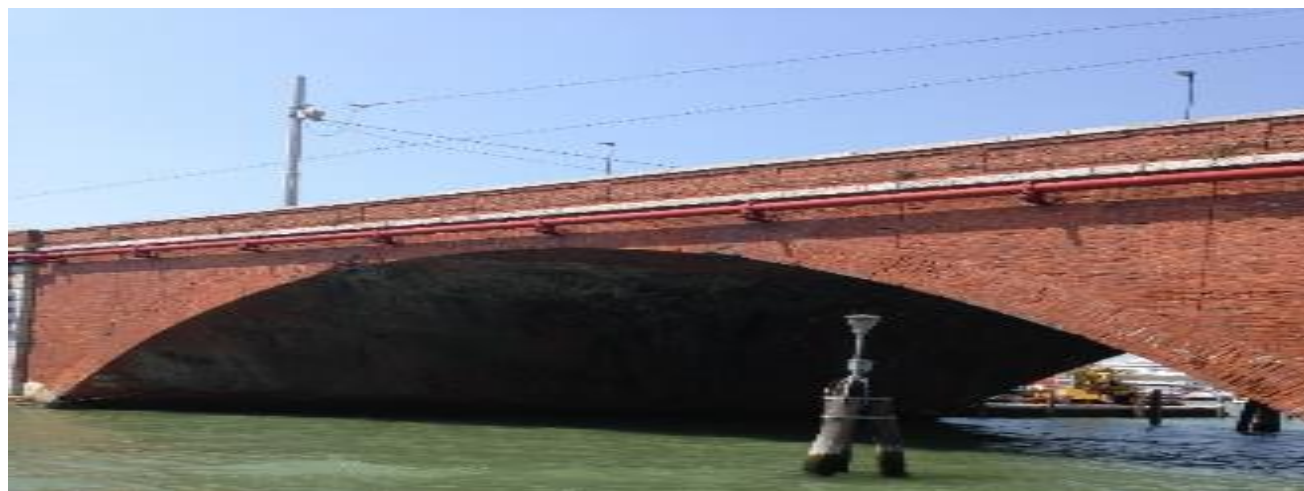
Realização

ABPE
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ABECE

- “Novas” aplicações
- ☐ alvenaria participante
- ☐ pontes em arco ???
- ☐ arrimos em arco



REFERÊNCIA: Tests on a flat arch concrete block retaining wall

M.C. Kurukulasuriya & N.G. Shrive (Brick and Block Masonry - From Historical to Sustainable Masonry, 20200707)

**V SBPE
2025**

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Comentários Finais

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE^{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- Sistema seguramente racional, com centenas de uso
- Pode valorizar a estética em alto padrão
- Tem facilidade construtiva para conjuntos de habitação de interesse social e conforto com custo competitivo
- Durável (não tem corrosão ...)

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS



- Sustentabilidade, uso eficiente de materiais pela concepção padronizada e componentes pré-fabricados
- Pode se adaptar ao empreendimento (quanto ao tempo, desembolso, quantidade de unidades...)

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- Potencialidades em desempenho térmico e contra fogo □ desenvolver normas e recomendações técnicas
- Requisitos do futuro (zero emissão), envelope em alvenaria pode reduzir consumo de energia, pode durar mais, menos CO2

V SBPE
2025

V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE_{SUL}
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL
ABECE

- Valorizar a qualidade com certificação
- ☐ Controle na obra pode ser facilitado
- ☐ Menor potencial de patologias futuras
- Valorizar e Destacar Zero Energia e CO2

V SBPE
2025
V Seminário Brasileiro
de Pontes e Estruturas



12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização



Obrigado!

Guilherme A. Parsekian
parsekian@ufscar.br