

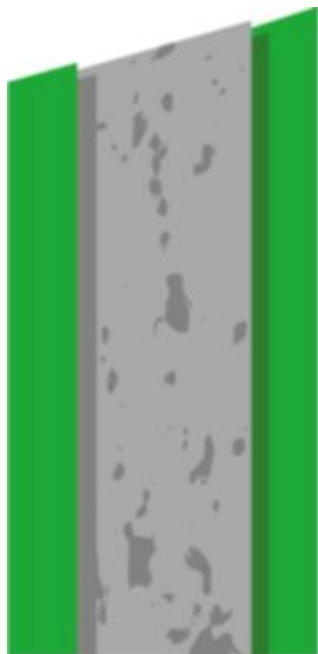
SECTOR DE VIVIENDA EN BRASIL: ACTUALIDAD, PRINCIPALES SOLUCIONES TÉCNICAS Y EXPERIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MONOLÍTICO IN SITU DE MUROS DE HORMIGÓN

Ing. Rubens Monge

ABCP-Asociación Brasileña de Cemento Portland
Gerente Coordinador de Área Edificaciones



Líderes en Innovación y Transparencia Tecnológica



PAREDE DE CONCRETO

velocidade com qualidade



Associação Brasileira de Cimento Portland



Instituto brasileiro de telas soldadas

Sostenible **SUSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Durable Resiliente
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

PROYECTO PAREDES DE HORMIGÓN

OBJETIVO

Fomentar la utilización del sistema de Construcción de paredes de hormigón

ESTRATEGIA

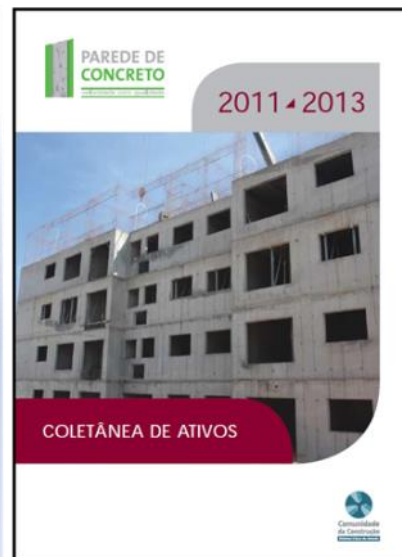
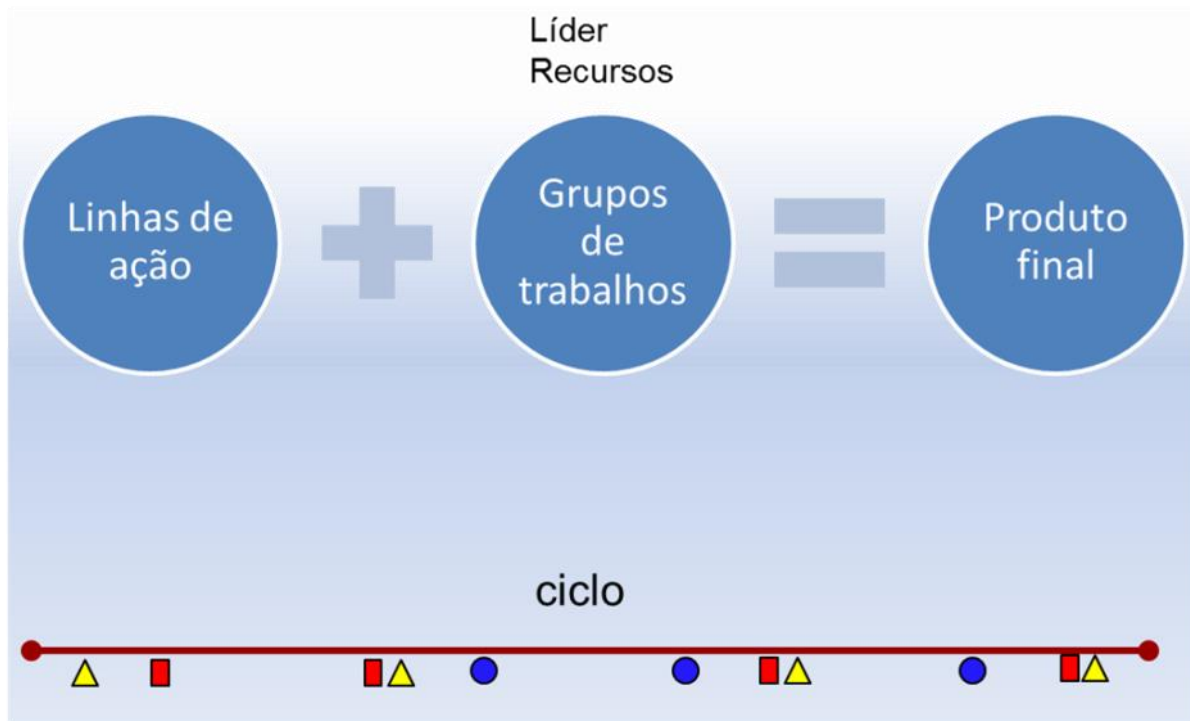
Integrar a los agentes involucrados en la elaboración de proyectos y su implementación para la construcción

Crear un ambiente propicio para desarrollar nuevos productos para este sistema

Compartir recursos / conocimientos / esfuerzos para las distintas etapas del proyecto

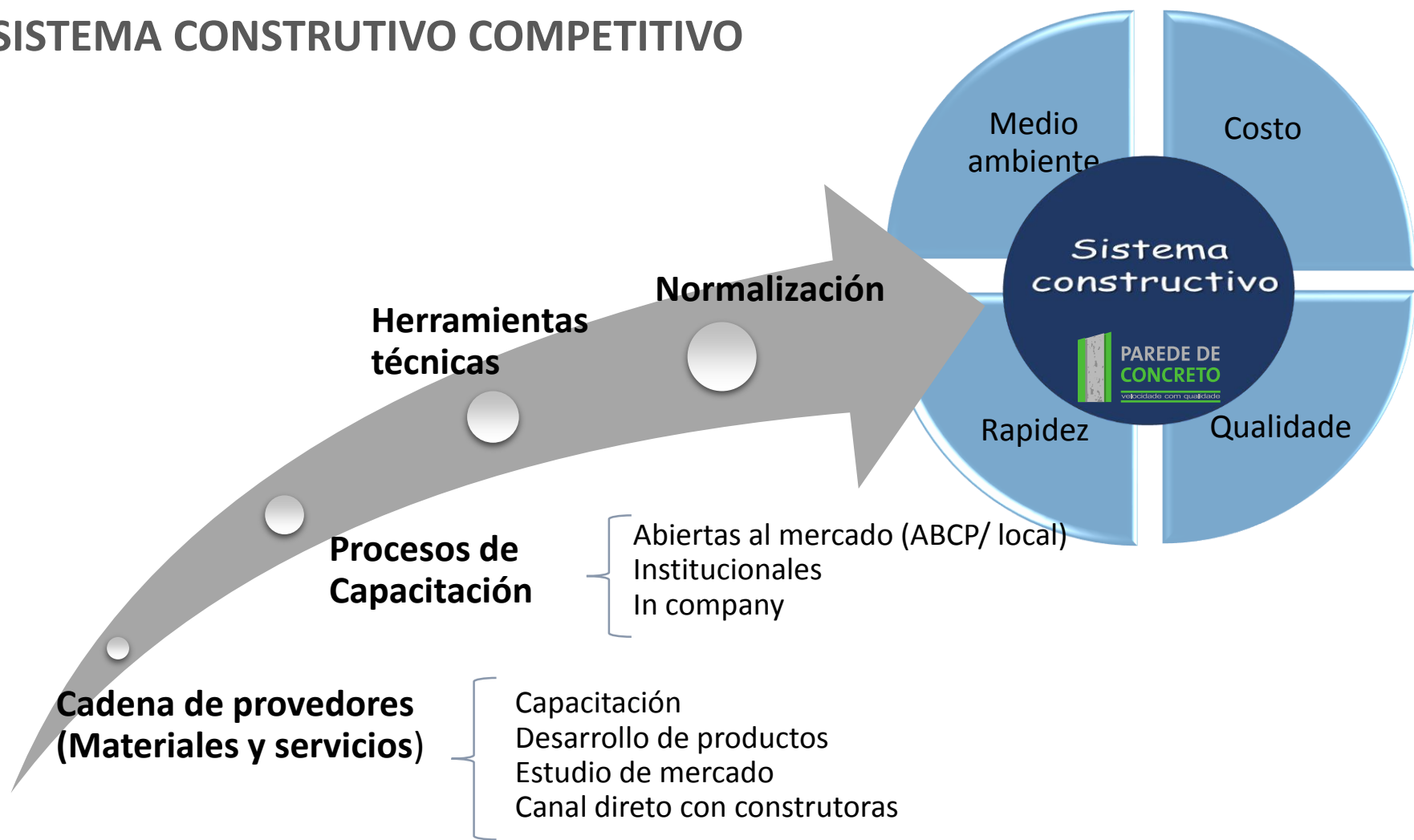


METODOLOGÍA



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIA TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIA TÉRMICA** Durable Resiliente Sostenib
INERCIA TÉRMICA Resistentes al Fuego **Sostenible** Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESILIENTE** **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** **RESISTENTE** Resiliente **DURABLE**

SISTEMA CONSTRUCTIVO COMPETITIVO



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Durable Resiliente Sosteni
INERCIAS TÉRMICAS Resistentes al Fuego **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

NORMA PAREDES DE HORMIGÓN



Sobre o Grupo Parede de Concreto

A necessidade da adoção de sistemas construtivos cada vez mais ágeis e competitivos para atender à demanda do mercado imobiliário fez com que a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), a Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem (ABESC) e o Instituto Brasileiro de Teias Soldadas (IBTS) criassem, em 2007, o Grupo Parede de Concreto. Levando em consideração as necessidades do setor de construção, o Grupo estudou, aprimorou e fomenta o uso dessa tecnologia que tem como principal característica a rapidez na execução.

Composto por 39 empresas entre construtoras, fornecedoras, projetistas, laboratórios e associações, o Grupo promove a sinergia entre os agentes da cadeia produtiva. O objetivo é difundir as boas práticas do sistema construtivo de parede de concreto e compartilhar conhecimento por meio da elaboração de materiais que auxiliem sua execução. Todas as ferramentas produzidas pelo Grupo estão disponíveis para download nos portais das entidades representativas participantes: ABCP (www.abcp.org.br), ABESC (www.abesc.org.br) e IBTS (www.ibts.org.br).

ABNT NBR 16055:2012

Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações - Requisitos e procedimentos -



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS



Associação Brasileira de Cimento Portland



instituto brasileiro de teias soldadas

www.abnt.org.br
www.abcp.org.br
www.abesc.com.br
www.ibts.com.br



PAREDE DE CONCRETO

velocidade com qualidade

Participantes



Sostenible **SUSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO INERCIA TÉRMICA DURABLE RESISTENTES AL FUEGO INERCIA TÉRMICA Du
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Sostenible **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO INERCIA TÉRMICA Du
 INERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SUSTENIBLE**resisten
RESISTENTE **RESILIENTE** RESISTENTE DURABLE **RESISTENTE**RESISTENTE RESILIENTE DURABLE

CASE DIRECCIONAL

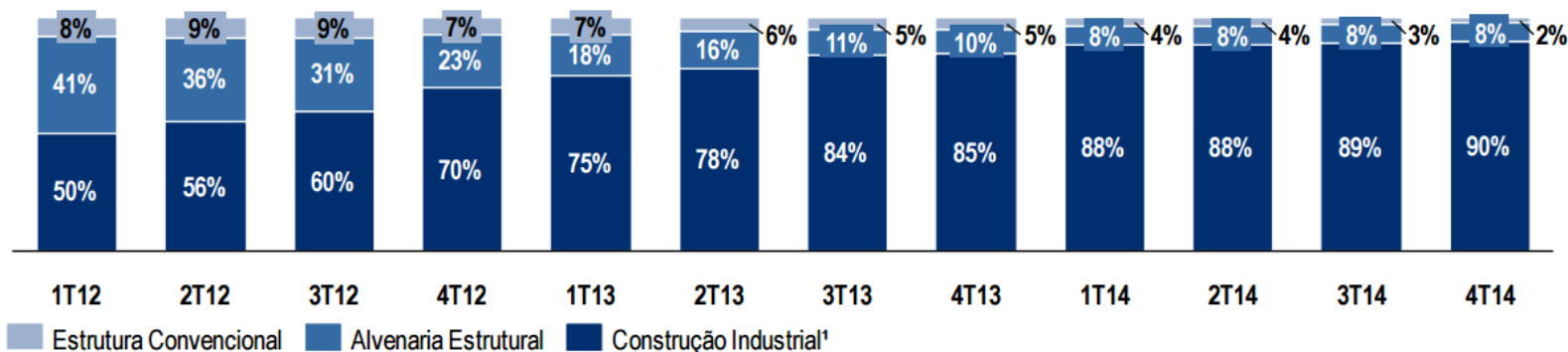
% Share de los sistemas *Direccional*



DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS 4T14

Unidades em Construção por Método de Construção

(% das unidades)



1. Utilizando método com formas de alumínio


Fonte: ri.direccional.com.br/



CASO MRV



Sostenible **SOSTENIBLE RESISTENTES AL FUEGO INERCIA TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resiliente Sostenible
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Sostenible **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO INERCIA TÉRMICA Durable Resiliente Sostenible
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenible
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**



Pesquisa sobre Sistemas Construtivos: Ênfase em Parede de Concreto - Consolidado Brasil -

2014

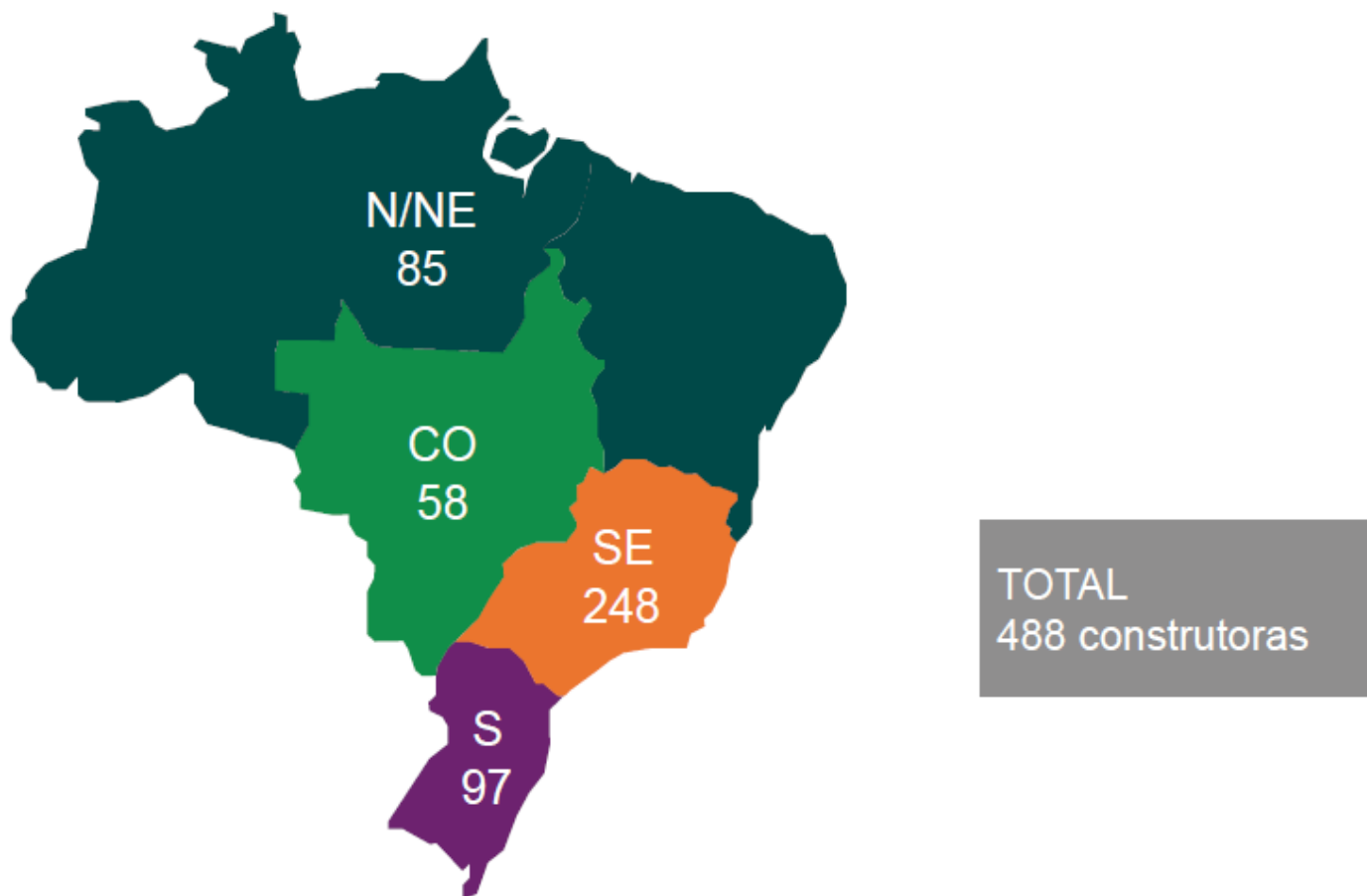
Promoção e Iniciativa

Apoio

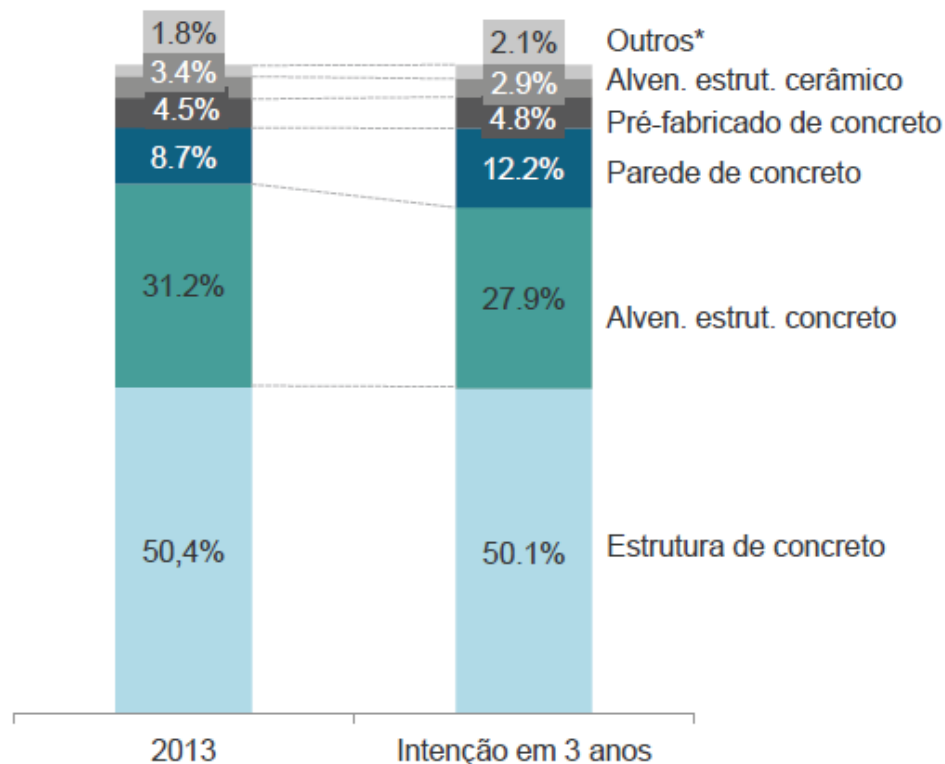
Realização



Pesquisa sobre Sistemas Construtivos: Ênfase em Parede de Concreto



SISTEMAS CONSTRUTIVOS: ESTRUTURA



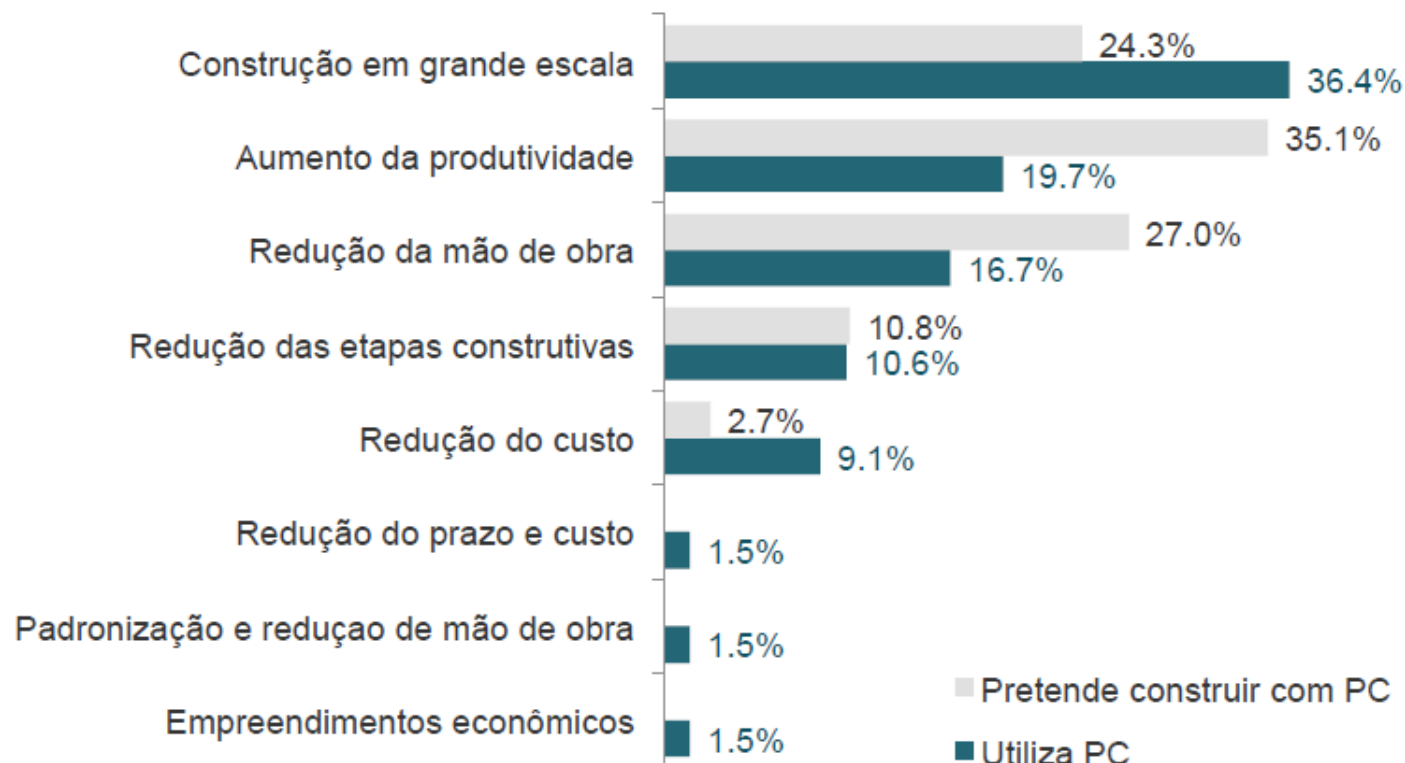
Tendência de pequena redução no uso de alvenaria estrutural de bloco de concreto. Sistemas industrializados como parede de concreto e pré-fabricado tendem a crescer nos próximos anos.

*Estrutura metálica e *Steel frame*
Amostra: 457 construtoras

PAREDE DE CONCRETO – RAZÕES PARA USO



Motivação para utilizar o sistema de parede de concreto

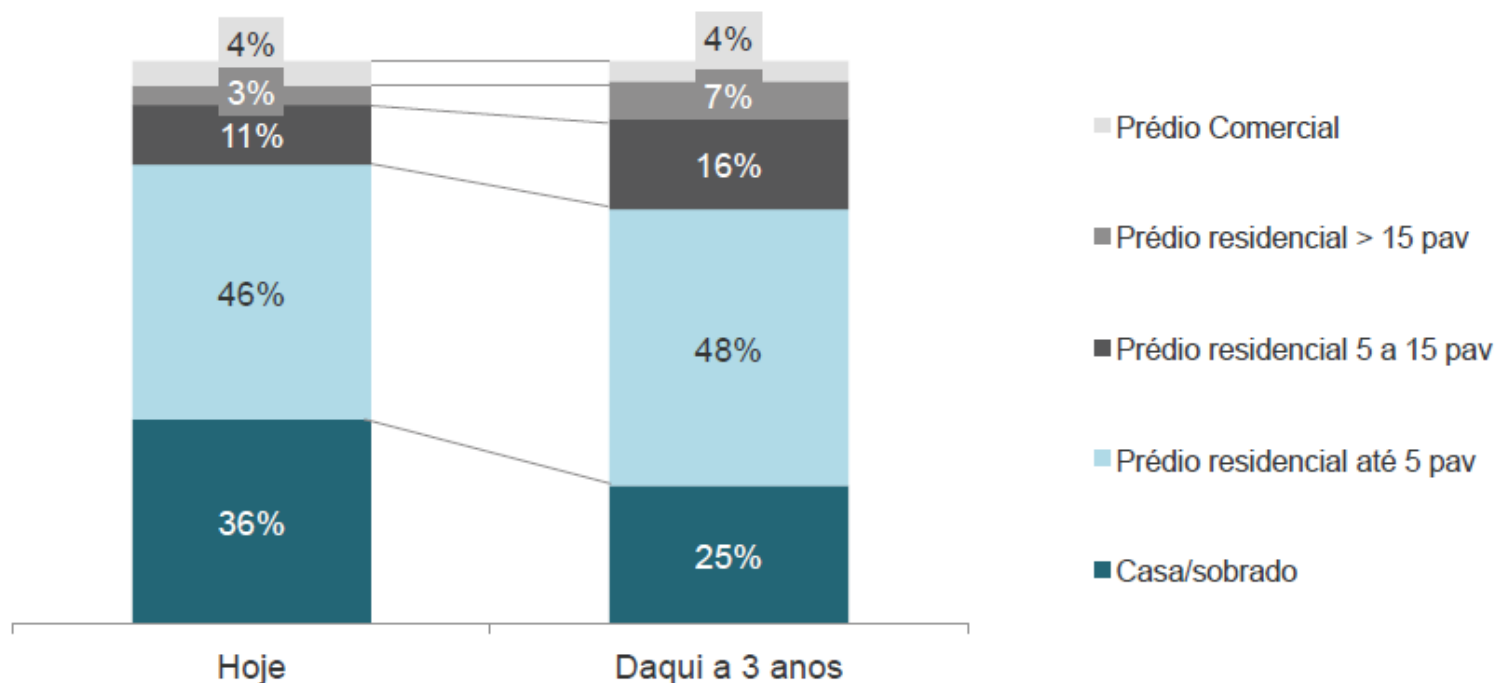


Amostra: 117 construtoras

PAREDE DE CONCRETO – TIPOLOGIAS DE OBRA



Tipologias de obras adotadas/preteridas pelas construtoras pesquisadas



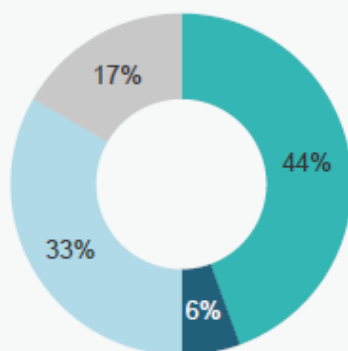
Amostra: 116 construtoras

PAREDE DE CONCRETO – QUANTO AO CONCRETO



Comportamento das construtoras diante do concreto para obras de parede

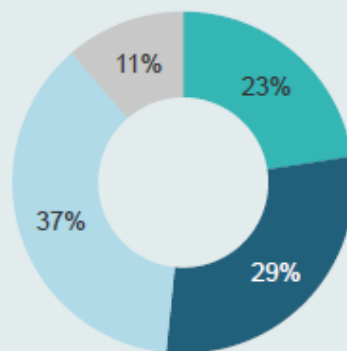
Tipos de concreto utilizados nas obras



- autoadensável
- celular
- convencional
- super fluido

Amostra: 65 construtoras

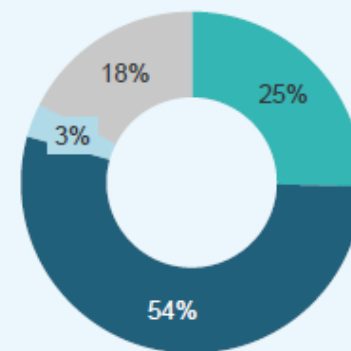
Maneira como é feita a vibração do concreto



- não vibramos o concreto
- vibração com martelo de borracha
- vibração de imersão de agulha
- vibração externa direto na forma (tipo carrapato)

Amostra: 62 construtoras

Como faz a cura da parede de concreto



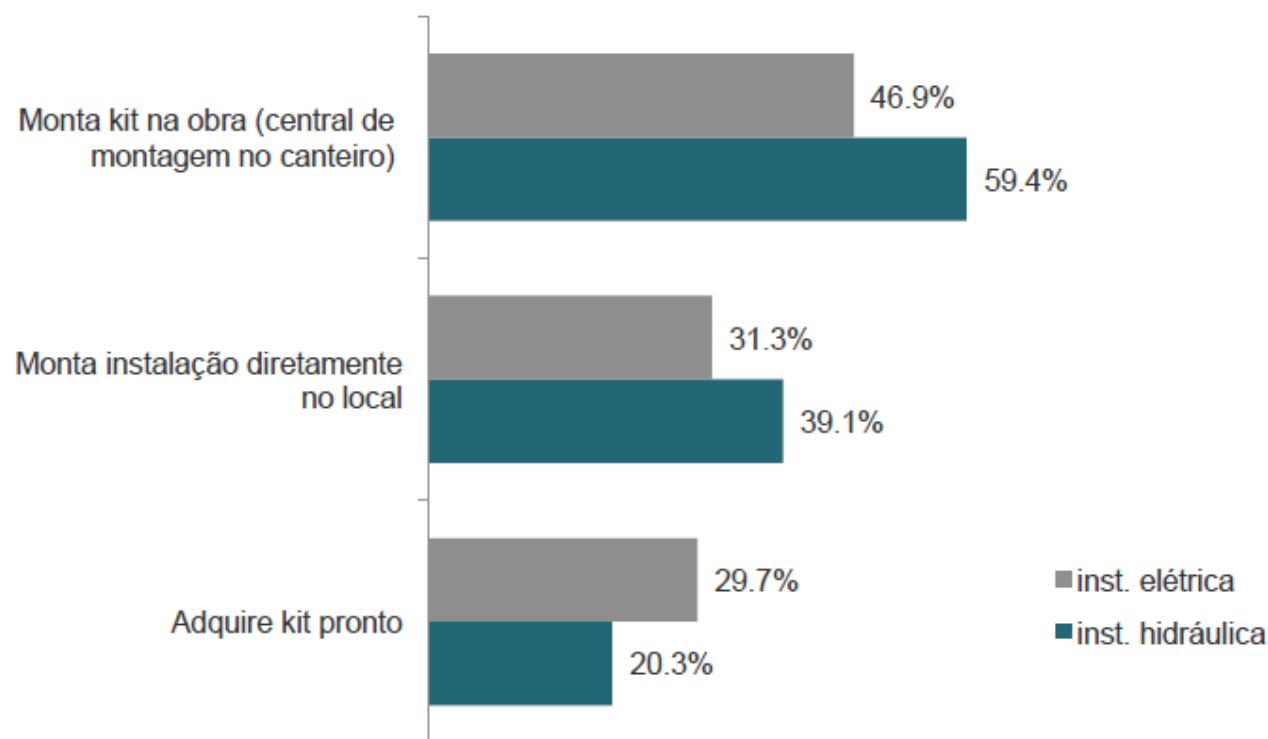
- não realiza cura
- aspergindo água
- cobrindo com manta
- cura química

Amostra: 63 construtoras

PAREDE DE CONCRETO – INSTALAÇÕES



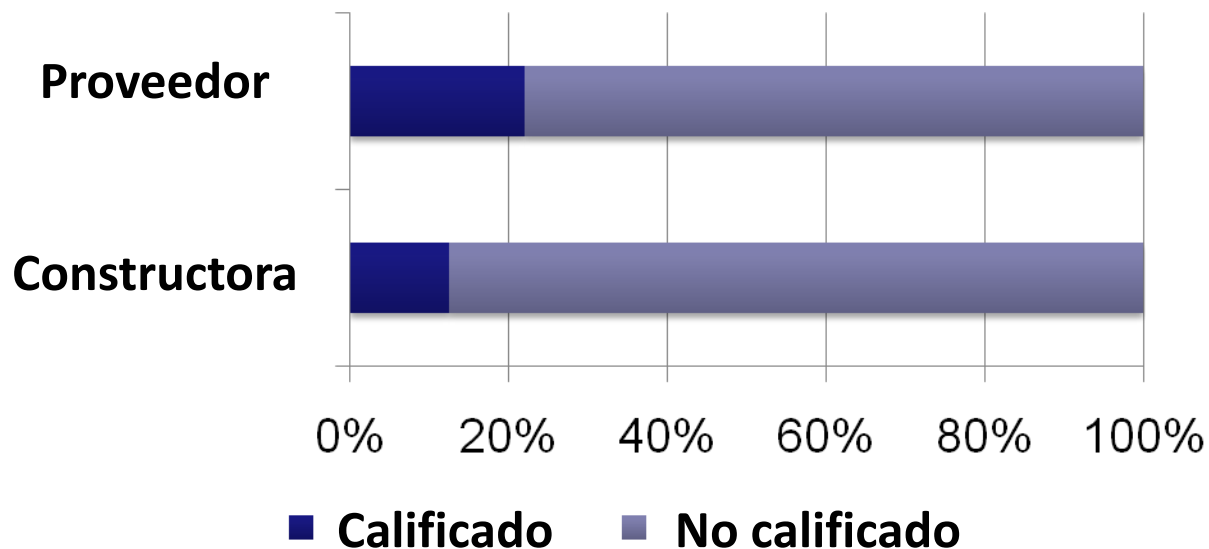
Preparo das instalações nas obras



Amostra: 64 construtoras

PERFIL DEL OPERARIO

En la contratación, cuál es el perfil de operario preferible para desempeñar el Sistema Constructivo de Pared de Hormigón?



Construtoras
88%
Não qualificado

Fuente: Grupo Pared de Concreto

SISTEMA



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI** **CA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI** **CA** Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable SOSTENIBLE resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

CARACTERÍSTICAS

Moldeo monolítico in situ en una única etapa de hormigonado



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Durable Resiliente
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**



Líderes en
Innovación y
Transferencia
Tecnológica



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



Ministerio del Interior,
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

VIDEO



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Durable Resiliente
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

MOLDES - TIPOLOGIA

Plástico

- Estructuras en acero
- Chapas plásticas
- Paneles livianos
- Índice de utilización:
± 500 usos



MOLDES - TIPOLOGIA

- Estructuras en acero
- Chapas en madera
- Paneles pesados
- Índice de utilización:
30 a 50 usos

Madera



MOLDES - TIPOLOGIA

Acero

- Estructuras en acero
- Chapa de acero
- Paneles pesados
- Índice de utilización:
± 800 usos



MOLDES - TIPOLOGIA

Aluminio

- Estructuras en aluminio
- Chapa en aluminio
- Paneles livianos
- Índice de utilización:
± 1.500 usos



MOLDES - TIPOLOGIA

Polipropileno

- Estructura em acero
- Chapa en polipropileno
- Paneles livianos
- Índice de utilización:
± 1.500 usos



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Durable Resiliente
NERCIA TÉRMICA Resistentes al Fuego **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESILIENTE** RESISTENTE DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

MOLDES - VIDA ÚTIL

El número de usos de los moldes depende de:

- Entrenamiento de la mano de obra
- Tipo de desmoldante utilizado
- Cuidados durante el montaje, el desmolde y el transporte
- Mantenimiento
- Limpieza

MOLDES - APUNTALAMIENTOS



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI** **CA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TÉRMICA** Durable Resiliente Sostenib
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** **DURABLE** **RESISTENTE** **RESISTENTE** Resiliente **DURABLE**

MOLDES - ACABADOS



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI** **CA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI** **CA** Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sosteni
RESISTENTE **RESISTENTE** **DURABLE** **RESISTENTE** **RESISTENTE** Resiliente **DURABLE**

MOLDES - FIJACIÓN DE CAJAS ELÉCTRICAS



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESISTENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable SOSTENIBLE resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESILIENTE** RESISTENTE DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

HORMIGÓN



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI A TÉRMICA** Durable Resiliente Sostenib
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

HORMIGÓN - TIPOS

Tipo	Concreto	Densidad (kg/m ³)	Resistencia mínima a compresión (MPa)	Tipología en la que usualmente se utiliza
L1	Celular	1500 - 1600	4	Viviendas de hasta 2 plantas
L2	Con agregado liviano	1500 - 1800	20	Cualquier tipología
M	Con alto contenido de aire	1900 - 2000	6	Viviendas de hasta 2 plantas
N	Convencional o autocompactante	2000 - 2800	20	Cualquier tipología

Todos los tipos de hormigón pueden recibir incorporar aditivos que mejoren características particulares de su desempeño, tales como: trabajabilidad, resistencia, etc.

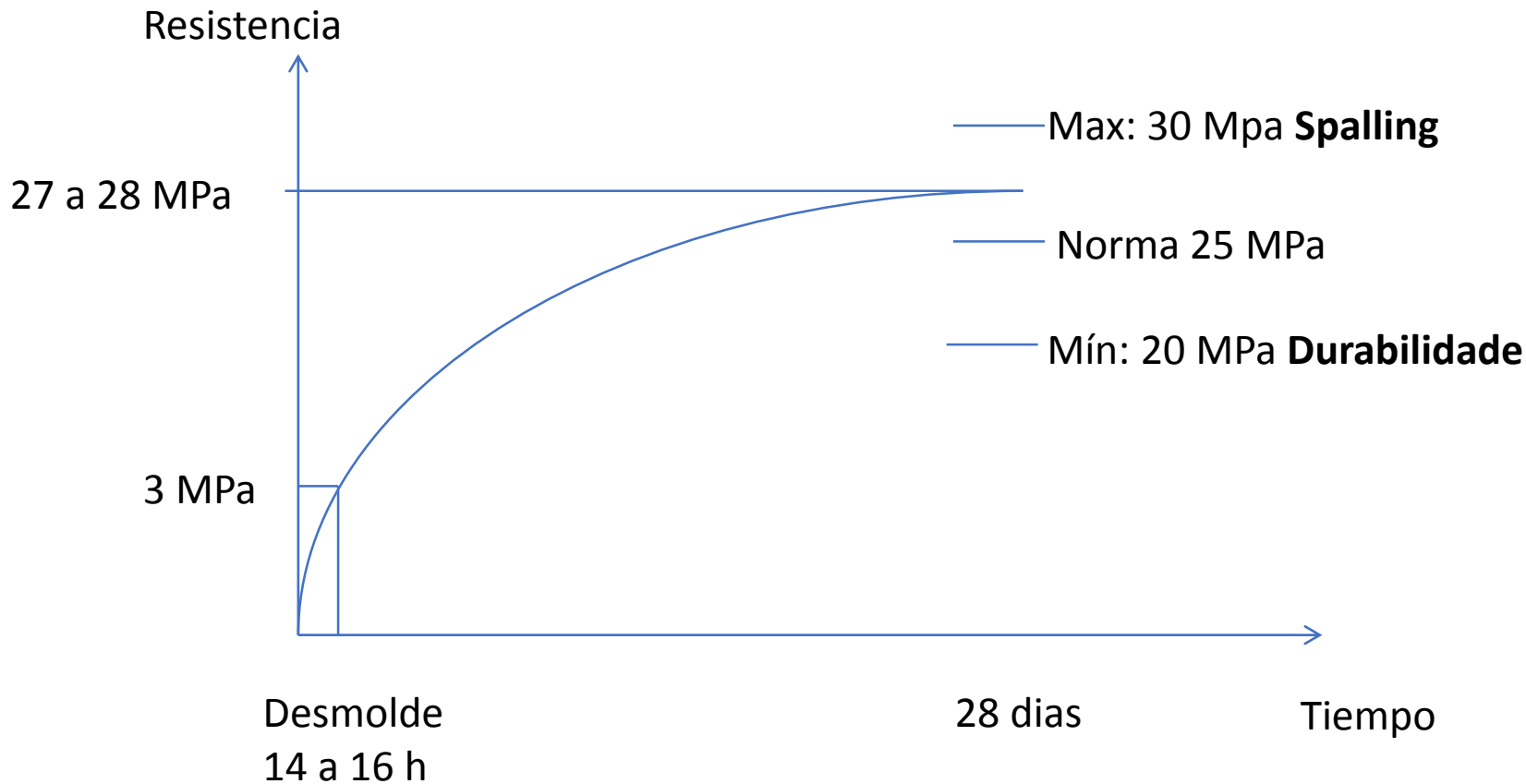
Las clases de hormigón de la tabla de arriba corresponden exclusivamente a las paredes de hormigón. Las losas y cualquier otro elemento de hormigón armado deberán seguir las especificaciones de la norma ABNT NBR 6118, inclusive en cuanto al hormigón a emplear.

HORMIGÓN - ESPECIFICACIÓN

Considerando las características particulares del sistema **PARED DE HORMIGÓN**, incluyendo lo relativo a un rápido desmolde, el projectista de estructura debe especificar un hormigón que debe tener en cuenta:

- Resistencia al desmolde ($f_{c 14 h}$ u otra edad según ciclo productivo)
- Resistencia característica a 28 días (f_{ck})
- Clase de agresividad a la que las estructuras estarán sujetas, conforme ABNT NBR 6118

HORMIGÓN - ESPECIFICACIÓN



HORMIGÓN - CURADO

■ Curado con aporte de agua

Mantener las paredes húmedas por al menos 3 días después del desmolde, a través de:

- ✓ Aspersión de agua
- ✓ Agua nebulizada

■ Curado con compuestos líquidos formadores de membranas de curado

(Películas impermeables)



ARMADURA – MALLA ELECTROSOLDADA



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable **SOSTENIBLE** resistentes al fuego Sosteni
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

MALLA ELECTROSOLDADA - PROYECTO

17.3 Armadura mínima

17.3.1 Sección de acero



La sección mínima de acero de las armaduras verticales obtenidas con acero CA-60, debe corresponder al 0,09% de la sección de hormigón. Para construcciones de hasta dos plantas, se permite la utilización de armadura mínima equivalente al 66% de este valor.

VERTICAL

- General : Q92
- 2 plantas: Q61

MALLA ELECTROSOLDADAS - PROYECTO

17.3 Armadura mínima

17.3.1 Sección de acero

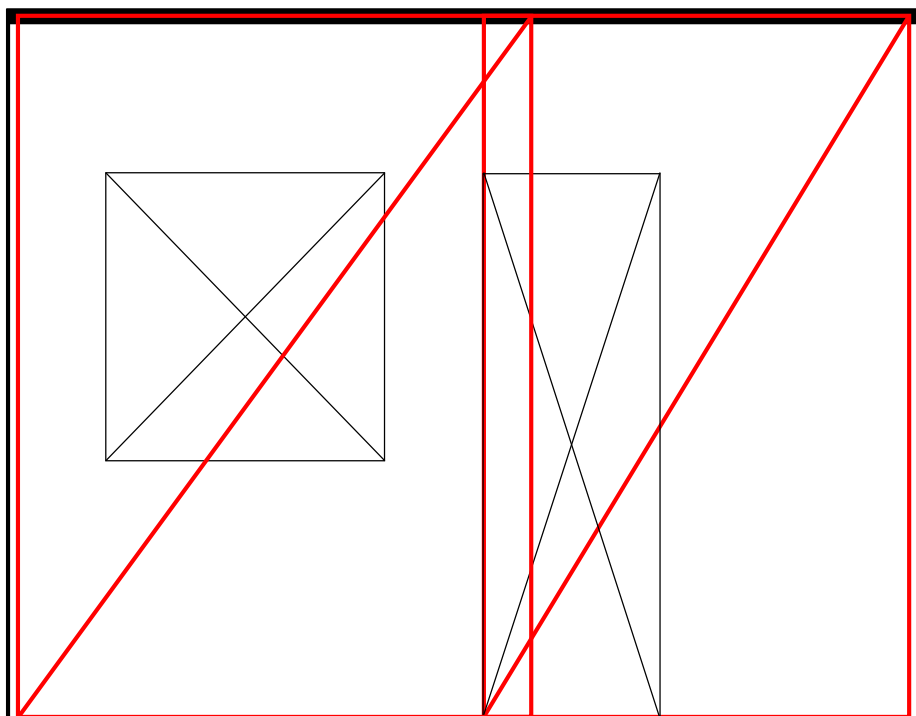


La sección mínima de acero de las **armaduras horizontales** debe corresponder al **0,15% de la sección de hormigón**. En el caso de **paredes externas con hasta 6 m de longitud horizontal entre juntas de control** o **paredes internas de cualquier longitud**, se permite la utilización de armadura mínima equivalente al **60%** de estos valores. Para construcciones de hasta dos plantas se permite la utilización de armadura mínima equivalente al **40%** de estos valores.

HORIZONTAL

- GENERAL: Q159
- HASTA 6 M : Q92
- 2 PLANTAS: Q61

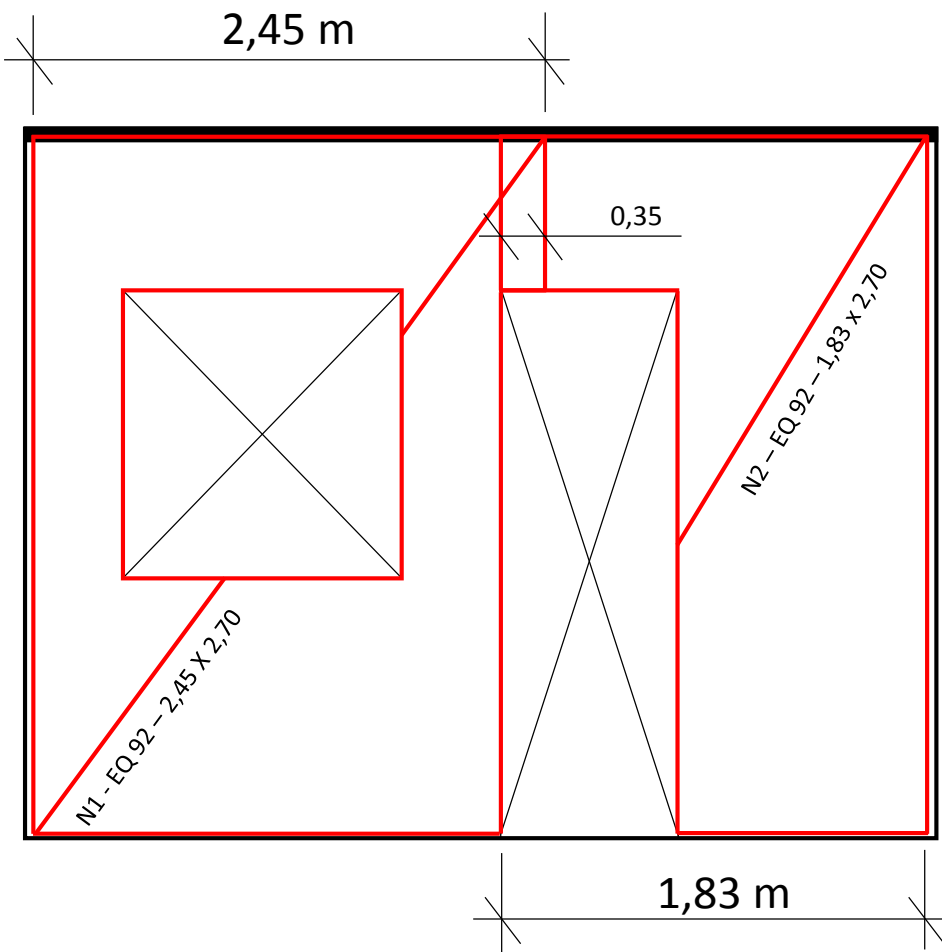
MALLA ELECTROSOLDADAS – CORTE EN ABERTURAS



Térreo

Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI**CA Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Resistentes al Fuego **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCI** **TERMI**CA Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable SOSTENIBLE resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

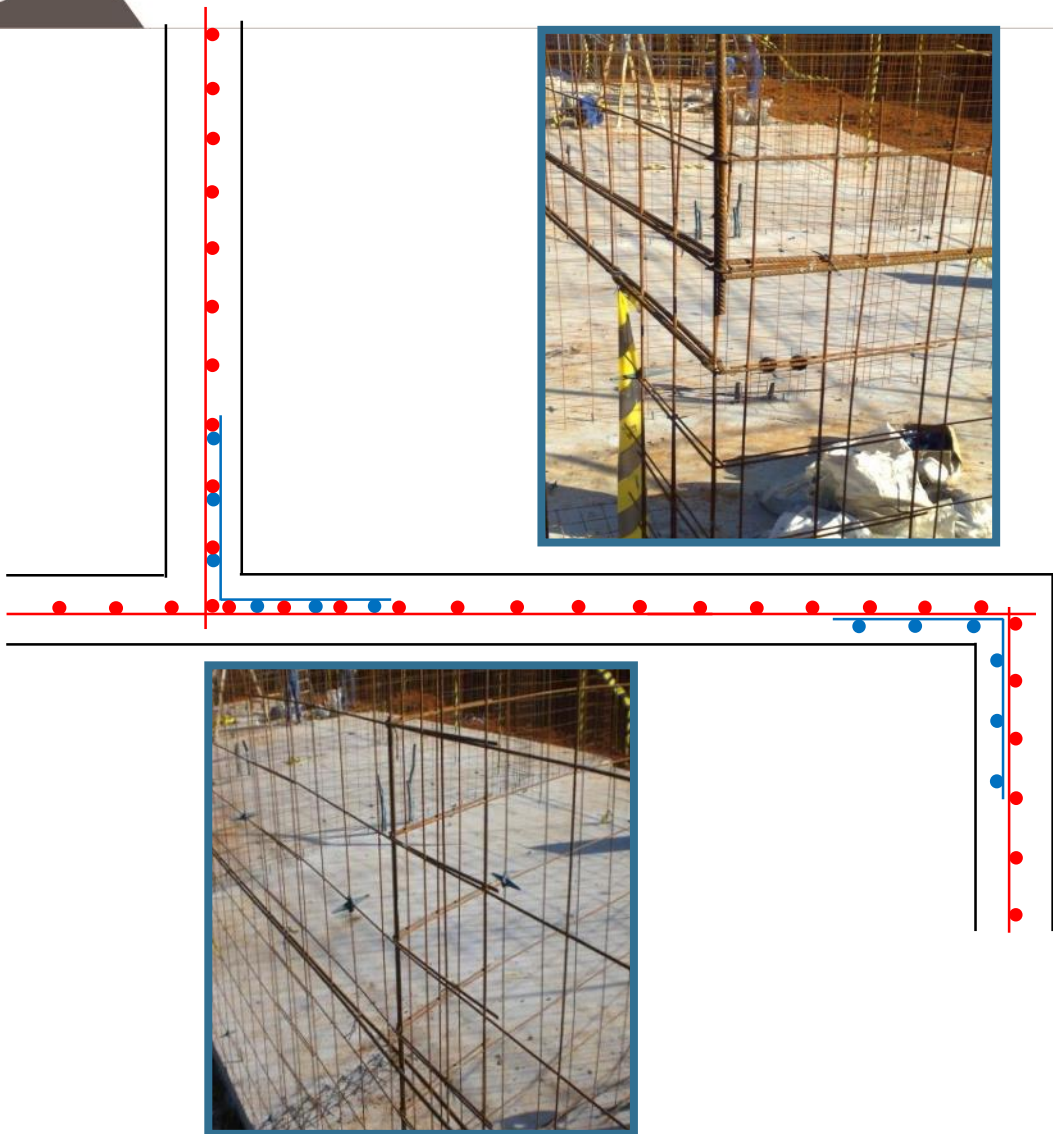
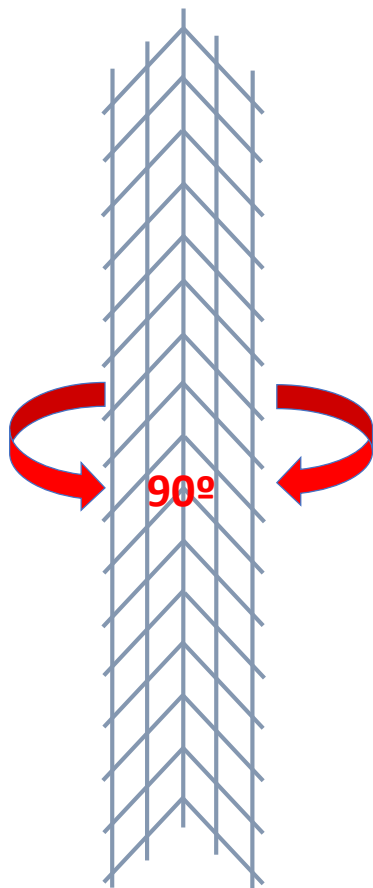
MALLA ELECTROSOLDADA – CORTE ABERTURAS



Térreo

Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Resistentes al Fuego Resi
RESISTENTES AL FUEGO Inercia Térmica Sostenible **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIAS TÉRMICAS** Durable Resiliente Sosteni
NERCIA TÉRMICA **RESILIENTE** Inercia Térmica Sostenible Durable SOSTENIBLE resistentes al fuego Sostenib
RESISTENTE **RESISTENTE** DURABLE **RESISTENTE** RESISTENTE Resiliente **DURABLE**

REFUERZO DE CANTO



Sostenible **SOSTENIBLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIA TÉRMICA** Resistentes al Fuego **RESISTENTES AL FUEGO** Inercia Térmica **DURABLE** RESISTENTES AL FUEGO **INERCIA TÉRMICA** Durable Resiliente Sostenible
RESISTENTE **RESILIENTE** **RESISTENTE** **DURABLE** **RESISTENTE** **RESISTENTE** Resiliente **DURABLE**

ACABADOS

- Permite aplicación directa de texturas externamente, y terminación con mortero base yeso u otros revestimientos en masa para el interior.
- Importante que el desmoldante utilizado no deje residuos en las paredes, comprometiendo la adherencia con los acabados.
- Luego del desmolde, es aconsejable pasar una espátula por las rebabas que se presentan en el encuentro entre moldes.



ACABADOS

- **Revestimiento:** Externo: Texturado/Pintura/Cerámico Interno: Revoque a base de yeso /texturado



Texturas internas

Revoque a base de yeso / Yeso + pintura

Texturas externas

Sistema de aplicación de texturas

Aplicação	Espessura Média	Velocidade Aplicação	Cobertura de Imperfeições
Rolo	1 a 2 mm	Rápida	Baixa
Desempenadeira	2 a 4 mm	Lenta	Média
Jateada	2 a 4 mm	Rápida	Média



Textura arenado

MUCHAS GRACIAS

SECTOR DE VIVIENDA EN BRASIL: ACTUALIDAD, PRINCIPALES SOLUCIONES TÉCNICAS Y EXPERIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MONOLÍTICO IN SITU DE MUROS DE HORMIGÓN

Ing. Rubens Monge

ABCP-Asociación Brasileña de Cemento Portland
Gerente Coordinador de Área Edificaciones



Associação
Brasileira de
Cimento Portland