

PAVIMENTO INTERTRAVADO

PRÁTICA
RECOMENDADA

CONTROLE DE QUALIDADE E RECEBIMENTO
DE PEÇAS DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO



soluções:
para cidades



PRÁTICA RECOMENDADA

CONTROLE DE QUALIDADE E RECEBIMENTO DE PEÇAS DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO

©COPYRIGHT Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)
Todos os direitos de reprodução ou tradução reservados pela Associação Brasileira de Cimento Portland

Prática Recomendada: Controle de qualidade e recebimento de peças para pavimentação. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2022.xxp

Coordenação geral:

Eng^a Glécia R. S. Vieira – ABCP

Coordenação técnica:

Eng^o Davidson Deana – Ethos

Concepção e Edição:

Eng^a Glécia R. S. Vieira – ABCP

Eng^a Elza Nakakura – LOG

Revisão:

Eng^o Cláudio Oliveira Silva – ABCP

Eng^a Erika Mota - ABCP

Fotos:

Acervo da ABCP

Projeto gráfico, diagramação e ilustrações:

Mari Ângela dos Santos Costella - Upplay Comunicação e Marketing Digital

Agosto/2022

1

RECEBIMENTO DE PEÇAS DE CONCRETO Anexo 1

A recepção das peças de concreto na obra deve ser criteriosa e sistemática, a fim de controlar a qualidade do material que será utilizado na pavimentação. A recepção das peças

de concreto, a identificação e a definição dos lotes de controle serão definidas antes mesmo de se iniciar o recebimento.

1.1) No momento do recebimento

- Toda a carga deverá ser recebida em paletes ou cubos fitados, para facilitar a descarga, a movimentação e a organização das peças no canteiro (Figura 1).
- Todo o palete deve ser identificado pela etiqueta do fabricante contendo a data da fabricação, número do lote, tipo, resistência e quantidade de peças.

Figura 1 - Peças de Concreto paletizadas e com identificação de lote



- Verificar a nota fiscal e a conformidade com o pedido;
- A descarga e a movimentação deverão ser realizadas de forma mecanizada (Figura 2).

Figura 2 – Descarga de palete mecanizada



- Preencher a PLANILHA DE CONTROLE DE RECEBIMENTO (Anexo 1), anotando os dados da nota fiscal. Vale ressaltar que um lote é o resultado de um determinado número de caminhões, até que seja completada a quantidade de peças daquela área.



- A rastreabilidade só se evidencia em um documento que vincule cada lote ao local de aplicação e ao fornecedor do material.

1.2) Inspeção visual

No recebimento de uma carga de peças de concreto, a primeira avaliação é quanto ao seu aspecto visual, sendo feita uma inspeção do lote recebido.

- As peças de concreto não devem apresentar coloração diferente, fraturas, trincas, rebarbas, delaminação, descamação, faces fora do esquadro ou outros defeitos que possam afetar o seu assentamento, desempenho estrutural, a estética ou a durabilidade do pavimento (Figuras 3 e 4).

Figura 3 – Exemplos de peças de concreto não conformes

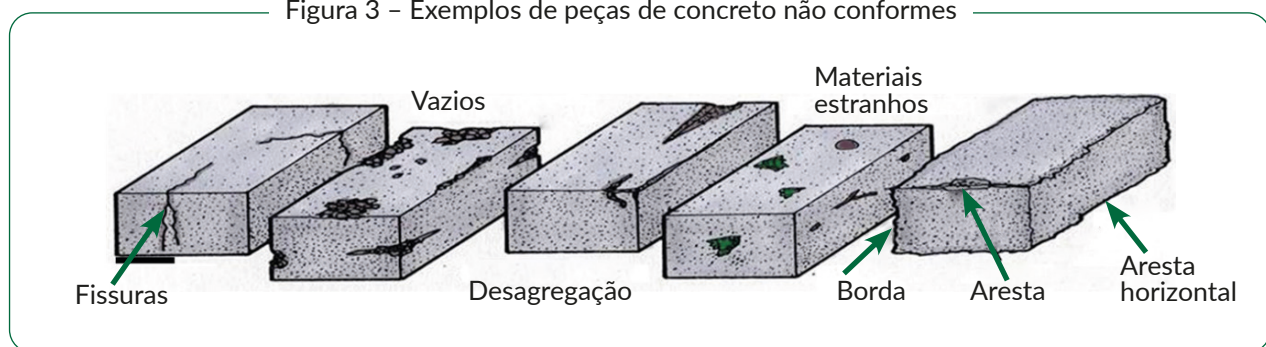


Figura 4 – Exemplo de peça de concreto não conforme



- Podem ocorrer pequenas variações de coloração nas peças em função do processo de fabricação e da variação das matérias-primas.
- O padrão de cor dos lotes deve ser acordado previamente entre o fornecedor e o cliente.

1.3) Verificar características das peças

- O chanfro é opcional: Caso exista, deve ser de 3 a 6 mm e pode ser reto ou boleado (Figura 5);
- As arestas devem ser vivas e bem definidas;
- A coloração pode ser feita apenas na camada superficial, com uma camada de base sem pigmento;
- **O espaçador é obrigatório**, a espessura depende de cada modelo da peça (sua espessura deve garantir o espaçamento entre juntas de 2 mm a 5 mm) (Figura 6);

Figura 5 – Especificação do chanfro na peça de concreto (quando existir chanfro)

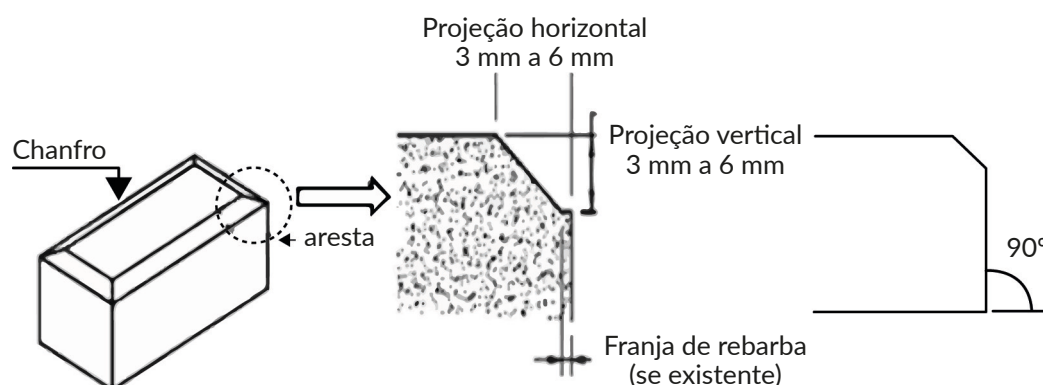
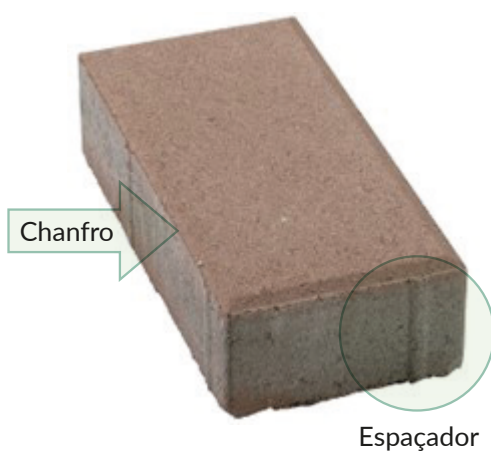


Figura 6 – Aspecto da peça de concreto com chanfro e espaçador incorporado



- Recomenda-se o uso de amostras-padrão comparativas para facilitar o padrão visual no recebimento e fiscalização.

Figura 7 – Exemplo de avaliação dimensional da peça de concreto



- Com uma régua metálica ou paquímetro, verificar aleatoriamente as dimensões de pelo menos 3 peças a cada carga recebida (Figura 7).

- Assim que concluída a verificação, se a carga de peças de concreto recebidas estiver em conformidade e não houver mais de 5% de peças defeituosas, será dada sequência à descarga, indicando-se o local previamente definido.

- Os paletes devem ser dispostos próximos ao local onde serão utilizados e devidamente identificados com o Lote de Obra.

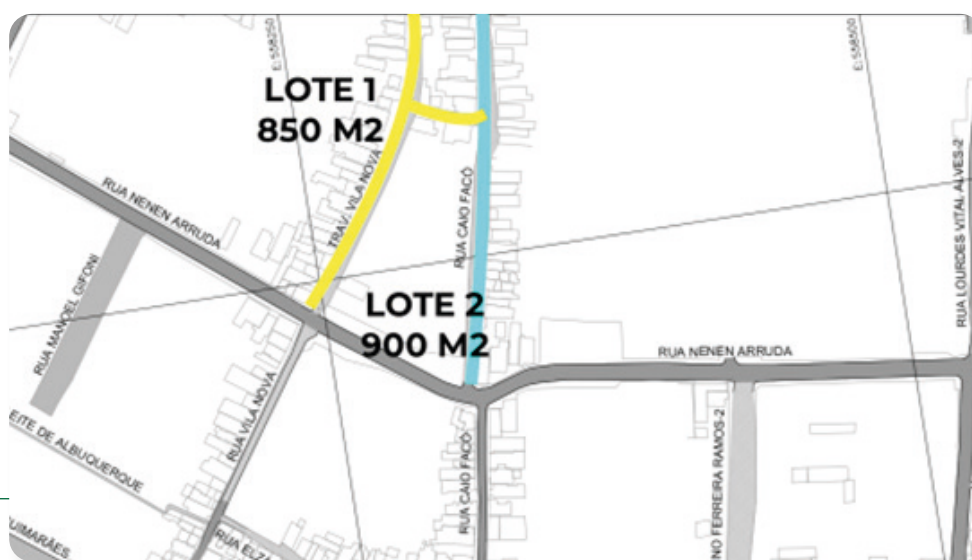
2

DEFINIÇÃO DOS LOTES DE OBRA

Os lotes de obra serão definidos com base nos panos de assentamento.

- Cada lote deve ser constituído por um conjunto de peças de concreto com as mesmas características, produzidas sob as mesmas condições de fabricação e com os mesmos materiais. Cabe ao fabricante a indicação dos conjuntos que atendam a estes critérios.
- Deve ser feito um mapa com panos de controle, representando trechos da pavimentação. Cada pano poderá ser identificado e será relacionado a um conjunto de ensaios de verificação.

Figura 8 – Croqui de identificação de lotes na obra





3

AMOSTRAGEM Anexo 2

Com base na definição dos lotes e o procedimento de aceitação de cada carga, o passo seguinte é a coleta de amostras para os

ensaios laboratoriais.

- Deve ser realizada a coleta em função da área do lote, conforme a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Número de ensaio por lote

ENSAIO	Amostragem (peças) Lotes de até 300 m ²
Inspeção visual, avaliação dimensional e resistência à compressão	6 – prova 6 – contra-prova
Absorção de água	3 – prova 3 – contra-prova

- A quantidade de 6 peças é referida a panos de até 300 m². Para áreas maiores, será coletada mais 1 peça a cada 50 m², até o limite de 32 peças (1600 m²).
- Cada amostra deve ser identificada com os

dados ou o número do lote a que pertence, para garantir a rastreabilidade dos resultados.

- A amostra deverá ser ensaiada aos 28 dias, tomando por referência a data mais recente de fabricação das peças que compõem o lote.

3.1) Procedimento de coleta

- O representante da Empresa, identifica na área de estocagem os lotes dos produtos;
- O responsável pela coleta verifica a identificação do lote segundo codificação estabelecida e busca evidência objetiva de rastreabilidade quanto à data de fabricação, tipo e classe de resistência do produto na Planilha de Controle de Recebimento;
- São retirados exemplares que constituirão prova e contra-prova, sendo separados e recebendo identificação da amostra.

- É preenchida a Planilha de Identificação de Amostra (Anexo 1) em TRÊS vias, uma afixada à embalagem da prova, outra numa pasta de registro da contra-prova e outra anexada aos documentos da visita, junto com o responsável pelas coletas.
- Os conjuntos de exemplares devem ser embalados com filme plástico, separando prova e contra-prova. A prova será remetida ao laboratório e a contra-prova ficará no almoxarifado da obra aguardando os resultados do ensaio. Assim que o resultado for validado e aceito, a contra-prova poderá ser descartada.



- A contra-prova será identificada por uma etiqueta colada na embalagem do conjunto de exemplares.
- As amostras são encaminhadas a um laboratório de confiança para os respectivos ensaios. Cuidados especiais devem ser verificados durante o transporte de maneira a evitar choques que possam causar danos às identificações e amostras.
- Caso as peças sejam assentadas conforme vão sendo recebidas, sem que o lote completo fique estocado, deve ser retirado aleatoriamente um exemplar a cada remessa de 50 m². As peças referentes a essa amostragem prévia devem ser separadas e identificadas até que se finalize o lote

representado. Posteriormente, o responsável pela coleta fará uma segunda amostragem apenas entre os blocos separados, retirando a quantidade necessária para o ensaio. As peças restantes ficarão guardadas até que se obtenha o resultado final do ensaio e não haja necessidade de contra-prova.

- Não é necessário que se aguarde o resultado dos ensaios para o início do assentamento das peças. Caso algum resultado não atenda, será realizado novo ensaio com a contra-prova. Confirmando-se o não atendimento, será rastreado o local de aplicação da amostra e feita uma avaliação dos efeitos no pavimento. Caso haja necessidade de qualquer substituição, este será de responsabilidade do fornecedor.

4 ESPECIFICAÇÕES

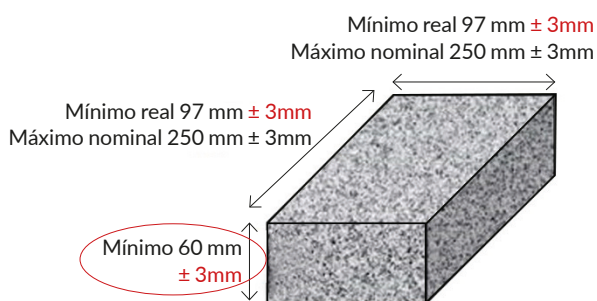
4.1) Dimensões da peça de concreto

- A verificação dimensional das peças de concreto será efetuada conforme descrito na norma **ABNT NBR 9781**, sendo considerado os critérios:

- Comprimento nominal máximo de 250 mm;
- Largura real mínima de 97 mm (área da aplicação da carga)
- Espessura (altura) nominal mínima de 60 mm
- Tolerância dimensionais (comprimento, altura e largura) ± 3 mm
- Índice de forma ≤ 4 , sendo:

$$\text{índice de forma} = \frac{\text{comprimento}}{\text{espessura}}$$

Figura 9 - Dimensões mínimas das peças de concreto



IF ≤ 4



CUIDADO!

O resultado da resistência à compressão é expresso em fpk, conforme a norma.

4.2) Resistência mecânica

- A verificação da resistência característica à compressão será avaliada por ensaios laboratoriais conforme descrito no **Anexo A da NBR 9781**.

- A resistência característica à compressão deverá atender à classe definida em projeto, que poderá ser de 35 MPa ou 50 MPa aos 28 dias;

Cuidado: A resistência característica à compressão (f_{pk}) não é a média das resistências das peças.

- Os lotes de peças entregues com idade inferior a 28 dias devem apresentar no mínimo 80% da resistência final no momento da sua instalação.

4.3) Absorção

- O ensaio de absorção deverá ser realizado conforme **ANEXO B da NBR 9871**.

- O valor médio da amostra deverá ser menor ou igual a 6%. Nenhuma peça deverá apresentar valor individual superior a 7%.

4.4) Abrasão

- O ensaio de resistência à abrasão é facultativo e quando especificado deverá ser realizado conforme **ANEXO C da NBR 9871**.

- Para tráfego de pedestre, veículos ele e veículos comerciais de linha é admitido resultado de resistência à abrasão com cavidade máxima ≤ 23 mm;

- Para tráfego de veículos especiais e solicitações capazes de produzir efeitos de abrasão acentuados, é admitido resultado de resistência à abrasão com cavidade máxima ≤ 20 mm.

5

CONTROLE E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANEXO 3

Após recebimento dos laudos do laboratório, deve-se realizar a análise crítica, registrando os resultados conforme planilha do Anexo 3.



ANEXO 1

PLANILHA DE CONTROLE DE RECEBIMENTO

Lote	f _{pk}	Quantidade Total (m ²)	Fornecedor	Nota Fiscal nº.	Lote de fábrica	Quantidade recebida	Saldo (Q Total - Q recebida)	Data de fabricação



ANEXO 2

PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

Empresa:	
Representante da Empresa:	
Data da Coleta:	
Responsável pela Coleta:	
Produto:	
Número do lote:	
Quantidades de peças amostradas:	
Data de fabricação / moldagem:	
Laboratório a ser encaminhada a amostra:	
Para a amostra acima relacionada, solicito a realização dos ensaios de:	
<input type="checkbox"/> Análise visual e dimensional	
<input type="checkbox"/> Resistência à compressão	
<input type="checkbox"/> Resistência à abrasão	
<input type="checkbox"/> Absorção	
Observações:	
ASSINATURAS:	

ANEXO 3

PLANILHA DE CONTROLE DE ACEITAÇÃO RESULTADOS LABORATORIAIS

LOTE	ÁREA DO LOTE.	ENSAIO	DATA DA AMOSTRAGEM	DATA ENSAIO	LAUDO N°	LABORATÓRIO	RESULTADO	APROVADO		RESPONSÁVEL	DATA
								SIM	NÃO		
		DIMENSIONAL									
		RESISTÊNCIA (FPK)									
		ABSORÇÃO									

LOTE	ÁREA DO LOTE.	ENSAIO	DATA DA AMOSTRAGEM	DATA ENSAIO	LAUDO N°	LABORATÓRIO	RESULTADO	APROVADO		RESPONSÁVEL	DATA
								SIM	NÃO		
		DIMENSIONAL									
		RESISTÊNCIA (FPK)									
		ABSORÇÃO									

LOTE	ÁREA DO LOTE.	ENSAIO	DATA DA AMOSTRAGEM	DATA ENSAIO	LAUDO N°	LABORATÓRIO	RESULTADO	APROVADO		RESPONSÁVEL	DATA
								SIM	NÃO		
		DIMENSIONAL									
		RESISTÊNCIA (FPK)									
		ABSORÇÃO									

