

## CAPÍTULO IX

### CONCRETO

Adotar a relação água/cimento adequada à condição de resistência e da durabilidade necessária.

**Tabela 1 – Classe de agressividade ambiental**

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana 1),2)	Pequeno
III	Forte	Marinha 1)	Grande
		Industrial 1), 2)	
IV	Muito Forte	Industrial 1), 3)	Elevado
		Respingo de maré	

1) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientais com concreto revestido com argamassa e pintura).

2) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuvas em ambientes predominantemente secos ou regiões onde chove raramente.

3) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

## MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

**Tabela 2 - Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto**

Concreto	Tipo	Classe de agressividade ambiental			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	= 0,65	= 0,60	= 0,55	= 0,45
	CP	= 0,60	= 0,55	= 0,50	= 0,45
Classe de concreto (NBR 8953)	CA	= C20	= C25	= C30	= C40
	CP	= C25	= C30	= C35	= C40
Consumo de cimento por m <sup>3</sup> de concreto (kg/m <sup>3</sup> )	CA E CP	= 260	= 280	= 320	= 360

CA – componentes e elementos estruturais de concreto armado;  
CP – componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

**Tabela 3 – Requisitos para o concreto, em condições especiais de exposição**

Condições de exposição	Máxima relação água/cimento, em massa, para concreto com agregado normal	Mínimo valor de $f_{ck}$ (para concreto com agregado normal ou leve) MPa
Condições em que é necessário um concreto de baixa permeabilidade à água	0,50	35
Exposição a processos de congelamento e descongelamento em condições de umidade ou agentes químicos de degelo	0,45	40
Exposição a cloretos provenientes de agentes de degelo, sais, água salgada, água do mar ou respingos ou borrifação desses agentes	0,40	45