


	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV:	<b>0</b>
	FOLHA:	<b>2/13</b>



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. REGULAMENTOS E NORMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO.....</b>	<b>6</b>
<b>4. MATERIAIS .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1. CIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2. AGREGADOS GRAÚDOS E MIÚDOS.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. ADITIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>4.4. SÍLICA ATIVA.....</b>	<b>8</b>
<b>4.5. ÁGUA .....</b>	<b>8</b>
<b>5. DOSAGEM E MISTURA DO CONCRETO .....</b>	<b>9</b>
<b>6. CONTROLE E MEDIDA DOS MATERIAIS .....</b>	<b>9</b>
<b>7. EQUIPAMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>8. CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>10</b>
<b>9. TRANSPORTE .....</b>	<b>10</b>
<b>10. LANÇAMENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>11. ADENSAMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>12. CURA E PROTEÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>13. ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS .....</b>	<b>12</b>
<b>14. ACABAMENTO DO CONCRETO .....</b>	<b>12</b>

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	 <small>INFRAS.ENG.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>3/13</b>	

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do novo dolfim.....4



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>		REV: <b>0</b>
		FOLHA: <b>4/13</b>

## 1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar as especificações técnicas do concreto armado para o projeto básico das estruturas civis do novo dolfim de amarração para a ampliação do Porto de Imbituba, localizado em Imbituba-SC.





Figura 1. Localização do novo dolfim.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>5/13</b>	

## 2. REGULAMENTOS E NORMAS

A execução das estruturas de concreto simples e concreto armado, bem como o material aplicado e o seu manuseio, deverão obedecer às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em suas edições mais recentes, referidas a seguir:

NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
NBR 6122	Projeto e execução de fundações
NBR 6120	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas
NBR 6123	Forças devidas ao vento em edificações
NBR 5741	Extração e preparação de amostras de cimentos
NBR 5732	Cimento portland comum
NBR 5736	Cimento portland pozolânico
NBR 5733	Cimento portland de alta resistência inicial
NBR 7678	Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR 8953	Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
NBR 12654	Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
NBR 5735	Cimento portland de alto-forno
NBR 7480	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
NBR 7211	Agregado para concreto
NBR 7212	Execução de concreto dosado em central
NBR 11768	Aditivos para concreto de cimento portland
NBR 12317	Verificação do desempenho de aditivos para concreto
NBR 7215	Cimento portland - Determinação da resistência
NBR 5738	Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	 <small>INFRAS.ENG.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>6/13</b>	

NBR 5739	Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
NBR 7216	Amostragem de agregados
NBR 7217	Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR 7218	Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis (deverá ser feita verificação por amostragem)
NBR 7219	Agregados - Determinação de teor de materiais pulverulentos
NBR 7220	Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo
NBR 7223	Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
NBR 12655	Concreto - Preparo, controle e recebimento

Outros regulamentos internacionais poderão ser utilizados quando da falta do seu correspondente brasileiro como, por exemplo:



CEB	Comité Euro-International du Béton
ACI	American Concrete Institute
DIN	Deustshe Industrie Norm

### 3. ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO

As especificações a seguir aplicam-se a preparação do concreto para as obras em concreto armado pré-moldado e moldado "*in loco*".

Os fornecimentos de concreto abrangem:

- Fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários ao preparo do concreto; e

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>7/13</b>	

- A realização de ensaios de comprovação da qualidade do concreto para o recebimento da obra.

Qualquer concretagem só poderá ser iniciada após liberação pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser respeitada a classe de concreto, resistência de ruptura à compressão e aplicação indicadas no projeto executivo.

## 4. MATERIAIS

### 4.1. CIMENTO

O cimento portland deverá satisfazer às exigências das normas NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735 e NBR 5736 da ABNT complementadas quando necessário pelas prescrições da ASTM-C 150/76.

Deverá ser empregado de modo obrigatório o cimento portland de alto-forno CP-III, ou o pozolânico CP-IV de classes 32 ou 40.



A estocagem e o armazenamento deverão ser feitos de modo a possibilitar, facilmente, a verificação da procedência, do tipo de cimento e data da entrega, bem como a eventual separação dos diversos lotes.

O armazenamento deverá ser feito de modo a proporcionar proteção contra umidade e intempéries.

### 4.2. AGREGADOS GRAÚDOS E MIÚDOS

O agregado graúdo deverá obedecer a NBR 7211 da ABNT e ser constituído de pedregulho natural ou pedra britada de rochas estáveis, resistentes, não porosas, duráveis, inativas e sem quantidades nocivas de impurezas, verificadas estas características de acordo com as normas NBR 7218, NBR 7219 e NBR 7220. A amostragem deverá obedecer a NBR 7216.

O agregado graúdo deverá ser estocado em pilhas, de acordo com suas dimensões nominais e de maneira a evitar segregação, mistura com outros agregados, contaminação por poeira ou outros materiais estranhos, devendo ser possibilitada a drenagem livre do excesso de água através de sistema de drenagem aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>8/13</b>	

O agregado miúdo será constituído por areia natural quartzosa ou artificial, obtida do britamento de rochas estáveis, resistentes, não porosas, quimicamente inativas, duráveis, sem quantidades nocivas de impurezas, devendo atender à NBR 7211. Deverá ser praticamente isenta de substâncias orgânicas e sais que possam provocar a expansão do concreto.

Os ensaios do agregado miúdo para determinação da granulometria, teor de argila, materiais pulverulentos e matéria orgânica serão executadas, respectivamente, de acordo com as NBR 7217, NBR 7218, NBR 7219 e NBR 7220.

#### 4.3. ADITIVOS

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a aplicação ou a adição, no canteiro de obras, de aditivo superplastificante, levando em conta a verificação experimental da perda de abatimento do concreto a ser utilizado na obra, medida esta realizada conforme a NBR 10344.

Esta adição não permitirá classificar o concreto como especial e o seu emprego terá finalidade somente de facilitar as condições de execução da estrutura a concretar.

Não poderão ser utilizados aditivos que contenham cloretos com teor acima de 0,1%.

Atenção especial deve ser dada aos aceleradores, que contenham cloretos, permite-se um máximo de até 1,5% desse aditivo em relação ao peso do cimento.

Os aditivos deverão atender às exigências da NBR 11768 e ser fornecidos na forma líquida.



A porcentagem do aditivo deverá ser fixada conforme recomendação do Fabricante.

#### 4.4. SÍLICA ATIVA

A sílica ativa (microsílica) deverá atender a NBR 13957. O teor de adição será definido através de estudo de dosagem, porém deverá estar compreendido entre 8 e 12% da massa de cimento do concreto.

#### 4.5. ÁGUA

A água para lavagem de agregados e para preparação e cura do concreto deverá ser limpa e livre de óleo, sais, álcalis e qualquer matéria orgânica ou danosa.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>9/13</b>	

Para o amassamento do concreto a água deverá atender às prescrições da NBR 11560, e ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas (óleos, ácidos, sais, matéria orgânica e outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento) e afetar o bom adensamento, cura, aspecto (coloração) final do concreto, ou mesmo as resistências dos concretos que vierem a ser preparados.

## 5. DOSAGEM E MISTURA DO CONCRETO

A CONTRATADA providenciará a experimentação de diferentes dosagens objetivando na mistura, a obtenção de traços de conveniente trabalhabilidade e adequados à execução da obra e que atendam aos requisitos do projeto.



## 6. CONTROLE E MEDIDA DOS MATERIAIS

A CONTRATADA deverá providenciar todo o equipamento e instalações necessárias ao controle da qualidade de cada um dos materiais que compõe a mistura de concreto.

A medida dos materiais se fará em peso ou volume com a determinação da umidade dos agregados, por método preciso, bem como a necessária correção da relação água-cimento para manter inalterado o traço. Deverá haver verificação constante do peso do saco de cimento, para não se incorrer em dosagem incorreta.

## 7. EQUIPAMENTO

A CONTRATADA providenciará equipamento adequado ao preparo de todos os concretos necessários à obra, nas suas diferentes condições de qualidade fixadas em projeto e para garantir o cumprimento do cronograma da construção, inclusive formas cilíndricas metálicas em número suficiente para moldagem de corpos de prova, de acordo com as normas da ABNT.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>10/13</b>	

## 8. CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico da produção dos concretos, que se estenderá a todas as fases, desde a qualificação dos materiais, mistura e amassamento dos concretos, ao seu transporte, lançamento e cura, será realizado pela CONTRATADA de conformidade com as Normas Brasileiras, submetendo todos os resultados à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Mesmo sendo o concreto fornecido por empresa especializada, a CONTRATADA será a única responsável perante a FISCALIZAÇÃO, pelo concreto aplicado na obra.

## 9. TRANSPORTE

A condição principal imposta ao sistema de transporte é a de manter a homogeneidade do material sem alteração significativa das suas propriedades, entre elas a relação água-cimento, o “slump” e o ar incorporado. Para isso o concreto ou argamassa deverá ser transportado da betoneira ao local de aplicação com a máxima rapidez possível, empregando-se métodos que evitem segregação e perda dos ingredientes, especialmente de água ou nata de cimento.

Qualquer que seja o equipamento adotado a FISCALIZAÇÃO deverá aprová-lo previamente.

## 10. LANÇAMENTO



A CONTRATADA deverá providenciar equipamentos capazes de lançar adequadamente qualquer concreto ou argamassa especificado, de forma tal que:

Possibilitem o lançamento do material o mais próximo possível de sua posição definitiva;

Evitem a segregação dos agregados graúdos na massa de concreto;

Evitem queda vertical maior do que 1,5 m. Quando a altura de lançamento for maior que 1,5 m, medidas especiais deverão ser tomadas para evitar segregação, tais como a abertura de janelas nas formas para diminuir a altura de lançamento e facilitar o adensamento, a colocação de trombas de chapa ou lona no interior das formas e o emprego de concreto mais plástico e rico em cimento.

O concreto deverá ser lançado antes de decorridos 60 minutos de seu amassamento.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>11/13</b>	

O lançamento deverá ser contínuo e tão rápido quanto possível, em camadas horizontais não superiores a 30 cm.

Cada camada deverá ser lançada e adensada, antes que a camada precedente tenha iniciado a pega, a fim de se evitar descontinuidade entre elas.

Nos locais de lançamento deverão ser previstos recursos de proteção do concreto contra chuvas repentinas.

Qualquer concreto que tenha endurecido a tal ponto que não possa ser assegurado seu lançamento adequado ou que tenha ultrapassado o início da pega será refogado.

Quando os lançamentos terminarem em superfícies inclinadas, o concreto lançado nessas superfícies deverá ser plástico, de maneira que seja obtida uma inclinação uniforme e estável mesmo após o endurecimento.



## 11. ADENSAMENTO

O concreto deverá ser bem adensado através de processos que provoquem a saída de ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhorem o contato com as formas e armaduras. O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente, por meio de vibradores, dimensionado em número suficiente para assegurar o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado. O tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior, que deverá encontrar-se em estado plástico, operando em cada lance do concreto em posição próxima da vertical.

Os tubos vibratórios não deverão ser introduzidos próximos das faces das formas para não as deformar e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento junto aos moldes.

Deverão ser evitadas vibrações excessivas, que possam causar segregação e exudação.

Deverá ser evitada a vibração das armaduras para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo de aderência.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>12/13</b>	

## 12. CURA E PROTEÇÃO

A cura e proteção das superfícies de concreto, desde o término de cada lançamento, são de responsabilidade da CONTRATADA, que providenciará todos os meios necessários para o correto endurecimento dos concretos.

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre ou protegida pelas formas deverão ser mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

## 13. ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS

Na execução de estruturas pré-moldadas devem ser obedecidas as prescrições específicas estabelecidas nesta Especificação de Serviços, as normas NBR 6118 e NBR 9062 e as seguintes recomendações:



- Utilizar agente desmoldante para facilitar a retirada das fôrmas;
- Verificar a posição das peças a serem embutidas no concreto antes e após a montagem destas;
- Içar e movimentar as peças pré-moldadas exclusivamente pelos pontos definidos no projeto;
- As peças pré-moldadas devem ser armazenadas de tal modo que não sejam sujeitas a esforços prejudiciais e apoiadas nas regiões previamente determinadas pelo projeto;
- O transporte das peças deve ser feito com cuidado de modo a evitar deformações, choques ou qualquer dano à integridade das peças.

As peças que apresentarem defeitos em sua integridade devem ser rejeitadas, identificadas e segregadas, de modo a garantir que não sejam utilizadas.

Após a montagem das peças devem ser conferidos os níveis, prumos e alinhamentos. Os resultados devem ser registrados em croquis.

## 14. ACABAMENTO DO CONCRETO

Quando excepcionalmente autorizados pela FISCALIZAÇÃO, os reparos só poderão ser realizados por pessoal especializado. A CONTRATADA manterá a FISCALIZAÇÃO informada sobre todo e qualquer reparo a ser realizado no concreto.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00001</b>	 <small>INFRAS ENG.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>13/13</b>	

As irregularidades causadas por deslocamento ou má colocação da forma, ou por ligamentos soltos ou madeira defeituosa da forma, bem como “ninhos de agregados”, deverão ser reparados, onde ocorrerem.

O reparo no concreto só poderá ser feito na presença do inspetor da FISCALIZAÇÃO.

- Concreto  $F_{ck} \geq 40$  MPa;
- Consumo mínimo de cimento: 450 kg/m<sup>3</sup> de concreto;
- Fator água-cimento  $\leq 0,40$ ;
- Resistência característica a compressão:  $f_{ck} \geq 40$  MPa;
- Emprego de sílica ativa, objetivando maior durabilidade, menor permeabilidade, alta resistência e alta trabalhabilidade;
- O concreto será composto de cimento portland, água, agregados graúdos e miúdos, e quando necessário, aditivos previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.