








0	22/06/09	E	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGECORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	HN HN	PASC 	RKC  DATA: 22/06/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 22/06/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM 	PACL 	DATA: 22/06/09		
APROVAÇÃO:	MOG 		DATA: 22/06/09		
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
<p align="center">RELATÓRIO DE ATIVIDADES – ATO ATIVIDADES DE CAMPO E ESCRITÓRIO PERÍODO DE 16/04/09 A 31/05/09</p>					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-RT-A0012 CLIENTE: 1210-REL-1051-00-00-006				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

RELATÓRIO DE ATIVIDADES – ATO ATIVIDADES DE CAMPO E ESCRITÓRIO PERÍODO DE 16/04/09 A 31/05/09

885-MIN-ISF-RT-A0012
1210-REL-1051-00-00-006
Junho/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. <i>OBJETIVO</i>	<i>3</i>
2. <i>ATIVIDADES DE CAMPO</i>	<i>3</i>
3. <i>ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO – COMENTÁRIOS E AÇÕES SOBRE OS ASSUNTOS CONSULTADOS.....</i>	<i>4</i>
4. <i>RECURSOS UTILIZADOS</i>	<i>8</i>

1. OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO, realizadas em campo e no escritório, no período compreendido entre os dias 16/04/09 e 31/05/09.

A solicitação para a disponibilização do ATO foi realizada na reunião de 11/02/09 – Agenda Positiva dos Lotes 1, 2 e 7, e prorrogada na reunião do dia 28/04/09. Na carta nº 1210-CAR-1001-00-00-054 (EGC-043/09) foi apresentada a programação das atividades de ATO.

2. ATIVIDADES DE CAMPO

2.1 Introdução

As atividades de campo do ATO realizadas no período compreendem contatos com as equipes da Supervisora e do Consórcio Construtor, além de vários contatos telefônicos e inspeções diárias nos locais das obras.

Ao longo do período em questão foram discutidos vários assuntos e aspectos referentes aos projetos emitidos para o Lote A, tanto para adaptação de concepção prevista em projeto quanto para estudo de concepções alternativas àquelas apresentadas pela Projetista.

2.2 Assuntos Tratados

- a) A ENGECORPS solicitou novamente à Supervisora que informe os locais onde foram efetuadas alterações com relação à locação dos bueiros. Tal solicitação já foi feita anteriormente, por ocasião da emissão da Nota de Obra nº 02, em 08/04/09.
- b) O Consórcio Construtor (CCASF) solicitou a definição da altura em que os pilares de 2ª etapa dos aquedutos deverão ser executados.
- c) Foram disponibilizados pelo Consórcio Construtor (CCASF) os resultados de ensaios granulométricos de pó de pedra (areia artificial) e de pedrisco para análise, por parte da ENGECORPS, da possibilidade de sua utilização como material de preenchimento da valeta do dreno de fundo dos canais.
- d) O Consórcio Construtor (CCASF) solicitou esclarecimentos sobre as armaduras da parte superior dos pilares do Aqueduto Logradouro para absorção do carregamento proveniente da estrutura do aqueduto propriamente dito.
- e) O Consórcio Construtor (CCASF) enviou um estudo prévio de alternativa para execução do dreno de fundo, no caso de seções escavadas em rocha.

- f) O Consórcio Construtor (CCASF) solicitou a especificação do tipo de mastique a ser utilizado nas juntas de dilatação (JD) e juntas de retração longitudinal (JR), indicadas no desenho 1210-DEP-1205-04-57-002 (Canal CN 01 – Revestimento do Canal).
- g) Pedreira Barro Branco – foram recebidas amostras de pedrisco e areia artificial coletadas nessa pedreira, para inspeção visual.
- h) A Supervisora solicitou, através da carta 1305-CAR-065, uma análise por parte da ENGEORPS da substituição de algumas posições das armaduras dos bueiros e do Aqueduto Logradouro.
- i) Fundações do Aqueduto Logradouro – o engenheiro de ATO da ENGEORPS esteve no local inspecionando a execução dessas fundações nos dias 11 a 15/05/09.
- j) Construção dos canais – foram feitas visitas de inspeção, pelo engenheiro de ATO da ENGEORPS, aos canais dos trechos CN-01, CN-02 e CN-03, nos dias 11 a 15/05/09.

3. ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO – COMENTÁRIOS E AÇÕES SOBRE OS ASSUNTOS CONSULTADOS

3.1 Introdução

As atividades de escritório de ATO compreendem as análises das solicitações da Supervisora e do Consórcio Construtor, envolvendo a equipe técnica de escritório e consultores, quando necessário, além de reuniões internas e vários contatos telefônicos.

3.2 Assuntos Analisados

a) Altura dos pilares de 2ª etapa do Aqueduto Logradouro – a respeito dos pilares do tramo esquerdo de todos os aquedutos, cuja estrutura principal será executada numa 2ª etapa, devem ser feitas as seguintes considerações:

a.1) A execução das estruturas dos aquedutos foi prevista, na Projeto Básico, em duas etapas:

- 1ª Etapa – execução de todas as estruturas do tramo direito (fundação, meso e superestrutura do aqueduto), execução dos pilares de extremidade (apoios das transições nos aterros de encontro) e todas as fundações dos pilares centrais do tramo esquerdo;
- 2ª Etapa – conclusão da execução dos pilares centrais do tramo esquerdo e execução da superestrutura do tramo esquerdo.

a.2) Para definição da altura alteada/concretada das fundações/pilares, localizados na porção central do tramo esquerdo (1ª Etapa), foram analisadas as seguintes condições de contorno:

- presença de rios intermitentes, na maior parte dos casos
- cota média de apoio dos blocos/sapatas e do “pescoço dos pilares”

- cota média do terreno natural na região dos pilares
- cota média do nível d'água máximo maximorum (TR=1000 anos)
- cota média do topo dos pilares

a.3) Com base nesses condicionantes, procurou-se estabelecer um critério único para todos os aquedutos, procurando otimizar os custos e garantir condições de continuidade e preservação das estruturas executadas, para a 2ª Etapa. Desta forma, foi estabelecido, para o caso dos pilares centrais do tramo esquerdo:

- A concretagem/alteamento dos pilares centrais do tramo esquerdo, na 1ª Etapa, deverá ser executada até a altura de 1,0m acima do terreno (natural ou alterado) na data da execução, ou seja, a porção concretada dos pilares deverá apresentar altura exposta de 1,0m, com arranques das armaduras de 1,25m, conforme transpasse previsto nos desenhos de projeto. Na Figura 1, anexa a este relatório, é apresentado um detalhe típico da espera dos pilares.
- A armadura de espera dos pilares (1,25m acima do trecho concretado de cada um) deverá ser protegida com calda de cimento. As especificações dessa calda de cimento são as seguintes: fator água/cimento = 0,5; adição de 7% de micro-sílica ou metacaulim HP.

a.4) Com base nos levantamentos topográficos realizados nas regiões dos aquedutos e com a consideração do critério de concretagem de no mínimo 1,0m acima do terreno natural, foram obtidas, de forma aproximada, as seguintes cotas de alteamento dos pilares centrais do tramo esquerdo:

- Aqueduto Logradouro: alteamento até a cota 342,00m
- Aqueduto Saco da Serra: alteamento até a cota 342,00m
- Aqueduto Mari: alteamento até a cota 344,50m
- Aqueduto Terra Nova: alteamento até a cota 345,00m
- Aqueduto Salgueiro: alteamento até a cota 384,00m

As cotas de alteamento citadas neste item são aproximadas, já que podem ocorrer variações entre a topografia levantada e a topografia atual, além de variações do terreno local, que podem influenciar estas cotas. Portanto, é estabelecido como critério chave que os pilares centrais do tramo esquerdo devem ser alteados/concretados até a altura mínima de 1,0m acima da cota do terreno, verificada na data de execução.

b) Ensaios granulométricos do pó de pedra e pedrisco – a análise dos resultados dos ensaios granulométricos realizados para areia artificial (pó de pedra), disponibilizados pelo Consórcio Construtor (CCASF), indicou que esse material poderá ser utilizado para colocação na camada de areia, prevista pelo projeto sob a geomembrana (esta por sua vez sob o revestimento no fundo do canal). Essa camada de areia está indicada no desenho 1210-DEP-1205-04-57-003 (Canal CN 01 – Drenagem Interna – Detalhes). Deve-se observar que esse material está aprovado para utilização desde que sejam mantidas suas atuais características granulométricas

e condições de obtenção. Observa-se também que deverão ser feitos ensaios de controle tecnológico pela Supervisora, quando do emprego dessa areia artificial na Obra, para aprovação da mesma.

Da mesma forma, a amostra de pedrisco enviada foi analisada e poderá ser utilizada para o preenchimento do dreno central, a ser executado sob o canal. Observa-se também que esse material está aprovado para utilização desde que sejam mantidas suas atuais características granulométricas e condições de obtenção, e que deverão ser feitos ensaios de controle tecnológico pela Supervisora, quando do emprego desse pedrisco na Obra, para aprovação do mesmo.

c) Armadura da parte superior dos pilares do Aqueduto Logradouro – os desenhos correspondentes estão sendo revisados, contemplando reforço de armadura, com previsão de emissão para o final de junho de 2009.

d) Alternativa para execução do dreno de fundo em seções escavadas em rocha – o estudo prévio enviado pela Construtora apresentou uma análise estrutural da utilização de tubos helicoidais de PVC, que indicou que esses tubos atendem às exigências do projeto, desde que sejam mantidas as soluções de assentamento e envolvimento previstas no projeto. Deve-se ressaltar que outra condição importante, que foi considerada nos estudos enviados pela Construtora, diz respeito à compactação do material de envolvimento dos tubos, que deverá ser de moderada (grau de compactação de 85 a 95%) a boa (grau de compactação superior a 95%).

Quanto aos aspectos hidráulicos, a Construtora deverá realizar o dimensionamento desses tubos, com base nos valores de vazões encaminhados pela Projetista.

Outro aspecto importante refere-se ao emprego de geotêxtil adequado, a ser instalado entre as camadas de brita e de areia, para desempenhar as funções de separação e filtragem. A Construtora deverá detalhar o posicionamento e a sequência construtiva para instalação do geotêxtil, de forma a minimizar a existência de “vazios” que possam acarretar recalques indesejáveis ao futuro revestimento do canal e que evitem a perda de material menos grávido.

Deve-se ressaltar também que deverão ser compatibilizados os trechos de canal em aterro e em escavação em solo, nos quais essa solução alternativa não será utilizada, através de trechos de transição adequados.

e) Especificação do tipo de mastique – o tipo de mastique a ser utilizado nas juntas de dilatação (JD) e juntas de retração longitudinal (JR), indicadas no desenho 1210-DEP-1205-04-57-002 (Canal CN 01 – Revestimento do Canal – Detalhes) deverá ser à base de poliuretano, das seguintes marcas: Sikaflex, Vedaflex (Otto Baumgart), Basf NP1 ou Trafex (Bautech).

f) Pedreira Barro Branco – foram inspecionadas visualmente pela ENGEORPS as amostras coletadas nessa pedreira, tendo sido consideradas satisfatórias. Os materiais em questão já foram submetidos a ensaios granulométricos, cujos resultados foram aprovados (ver item 3.b).

g) Substituição de armadura dos bueiros e do Aqueduto Logradouro – foi analisada pela ENGEORPS a substituição solicitada através da carta 1305-CAR-065, tendo sido considerada compatível com o projeto, pois a área de aço é equivalente à área originalmente calculada.

h) Fundações do Aqueduto Logradouro – deve-se observar que o desenho 1210-DEP-1305-30-27-001 apresenta a locação dos pilares do Aqueduto Logradouro em planta, com as respectivas cotas de assentamento e o perfil geológico longitudinal. Esse desenho cita claramente nas notas 2, 3 4 e 6 que: as cotas de assentamento são estimativas, baseadas nas indicações das sondagens e no perfil geológico previsto (nota 2); que para a fixação de tais cotas reais deverá ser obedecido o critério de embutimento da fundação de no mínimo 2,0m em estrato rochoso são e livre de fraturas (nota 3); que as fundações deverão ser concretadas "contra-barranco" para garantir um perfeito contato entre as paredes da cava e a fundação (nota 4); que a liberação das escavações e cotas de assentamento deverá ser feita por engenheiro geotécnico (nota 6). Deve-se observar que a nota 4 (concretagem "contra-barranco") é um aspecto fundamental a ser seguido, para garantia de uma transmissão correta dos esforços horizontais (bastante elevados) para o solo lateral às fundações. Tais cuidados são de praxe em obras de fundações e a liberação das fundações normalmente é realizada por empresas de consultoria independentes da projetista.

Observa-se também que o desenho 1210-DEP-1305-04-81-001, que apresenta a locação em planta das sondagens executadas e a seção geológica longitudinal (perfil), foi disponibilizado pela ENGEORPS no Construmanager nas seguintes datas: emissão inicial em 15/08/08 e disponibilização em 21/08/08; revisão 1 em 31/10/08 e disponibilização na mesma data; revisão 2 em 18/05/09 (modificações de legenda, sem alteração no conteúdo do desenho) e disponibilização na mesma data.

Deve-se ressaltar também que o projeto das fundações do Aqueduto Logradouro (assim como dos demais aquedutos do Lote A) somente foi executado após a conclusão da campanha geológico-geotécnica especificamente programada para este componente do projeto. Tal critério não só foi seguido à risca, como em alguns casos foram realizadas novas sondagens para confirmação e elucidação de aspectos necessários ao detalhamento do projeto, a despeito do atraso que tal estratégia poderia acarretar na emissão dos projetos.

Com os documentos de projeto citados nos itens anteriores, a Fiscalização teve informações suficientes para a liberação da escavação das fundações e das cotas de assentamento das sapatas.

Como as fundações não foram concretadas "contra-barranco", uma vez que as sapatas foram concretadas com formas, as cavas ficaram muito "abertas", havendo espaços vazios entre a face das sapatas e as paredes das escavações. Desta forma, a ENGEORPS recomenda que este espaço seja preenchido com concreto massa (fck mínimo de 10,0 MPa), até a cota de topo das sapatas já concretadas, para que se possa contar com a resistência do solo lateral para absorção dos esforços horizontais aplicados nas fundações. Além disso, a ENGEORPS solicita o envio do parecer (relatório) que foi elaborado pelo engenheiro geotécnico para a liberação dessas fundações, para emitir uma análise mais consistente a respeito.

i) Construção dos canais – foram feitas visitas de inspeção, pelo engenheiro de ATO da ENGECORPS, aos canais dos trechos CN-01, CN-02 e CN-03, nos dias 11 a 15/05/09, nas quais foram passadas recomendações: cuidados especiais com relação à colocação da manta de geotêxtil não tecido no dreno de fundo dos canais, pois a mesma apresentava furos; inserção do geocomposto na camada de areia, em pelo menos 10cm; realização de cura mais cuidadosa do concreto, uma vez que o mesmo está apresentando fissuras (provavelmente por retração); separar melhor o material proveniente das escavações para a Barragem de Tucutu, para aplicação nos aterros do trecho do canal CN-02.

4. RECURSOS UTILIZADOS

4.1 Despesas Diretas

No Quadro 4.1 é apresentado o detalhamento das despesas diretas, correspondentes aos recursos humanos envolvidos, somente para as atividades de ATO do Lote A.

4.2 Despesas Indiretas

No Quadro 4.1 também são apresentadas as despesas indiretas, correspondentes às diárias de estadia, locação de veículo médio e passagens.

MÊS			abr/09										mai/09																					TOTAL																		
DESPESAS DIRETAS			HORAS																																																	
Nome	Categoria	Local	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês		
Marcos Oliveira Godoi	P0	Campo																																													0,0	0				
		Escritório																																													0,0	0				
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P0	Campo	4,0	4,0					4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0									116,0	0,659		
		Escritório																			8,0	4,0	4,0	4,0	4,0			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0					56,0	0,3181	
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo							4,0		4,0				4,0		4,0																		4,0		4,0		4,0											40,0	0,2272	
		Escritório																																															0,0	0		
Hiromiti Nakao	P1	Campo	4,0						4,0	4,0					4,0		4,0					4,0		4,0				4,0		4,0					4,0		4,0						4,0	4,0					52,0	0,2954		
		Escritório																											4,0		4,0																			0,0	0	
Claudio Michel Nahas	P1	Campo	2,0						2,0						2,0		2,0				2,0		2,0					2,0		2,0		2,0			2,0									2,0						24,0	0,1363	
		Escritório																																															0,0	0		
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo	4,0	2,0					4,0	2,0	4,0				2,0		2,0	4,0				4,0		4,0				4,0	2,0	2,0		2,0			4,0	2,0	2,0	2,0			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0					62,0	0,3522	
		Escritório																																															0,0	0		
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo	4,0	2,0					4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				114,0	0,6477	
		Escritório																																															0,0	0		
Técnico T1	T1	Campo	2,0						2,0		2,0				4,0		2,0					4,0		4,0				2,0		2,0		2,0			2,0															32,0	0,1818	
		Escritório																																															0,0	0		
Técnico T2	T2	Campo		2,0																																														52,0	0,2954	
		Escritório																											4,0		4,0					4,0		4,0		4,0											0,0	0
Total			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	0,3181		
			20,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	16,0	18,0	0,0	0,0	0,0	20,0	16,0	18,0	20,0	0,0	0,0	0,0	10,0	24,0	10,0	20,0	12,0	0,0	0,0	16,0	18,0	14,0	16,0	14,0	0,0	0,0	22,0	16,0	18,0	18,0	16,0	0,0	0,0	22,0	14,0	18,0	14,0	18,0	0,0	0,0	492,0	2,7954	
																																				Total P1		464,0	2,6363													
																																				Total T1		32,0	0,1818													
																																				Total T2		52,0	0,2954													
DESPESAS INDIRETAS			Quantidades/dia																																	TOTAL DIA/UNID.	TOTAL MÊS															
Aluguel de Carro		diária																				1		1				1	1	1	1	1															7	0,2333				
Estadia		dia																				1		1				1	1	1	1	1															7	0,2333				
Passagem		unid.																			1																										1		1			

Projetista
ENGECORPS - Grupo de Engenheiros Consultores
Marcos Oliveira Godoi
Marcos Oliveira Godoi

Data
22/04/09

Gerenciadora
Logos-Concremat

Data

Contratante
Ministério da Integração Nacional

Data

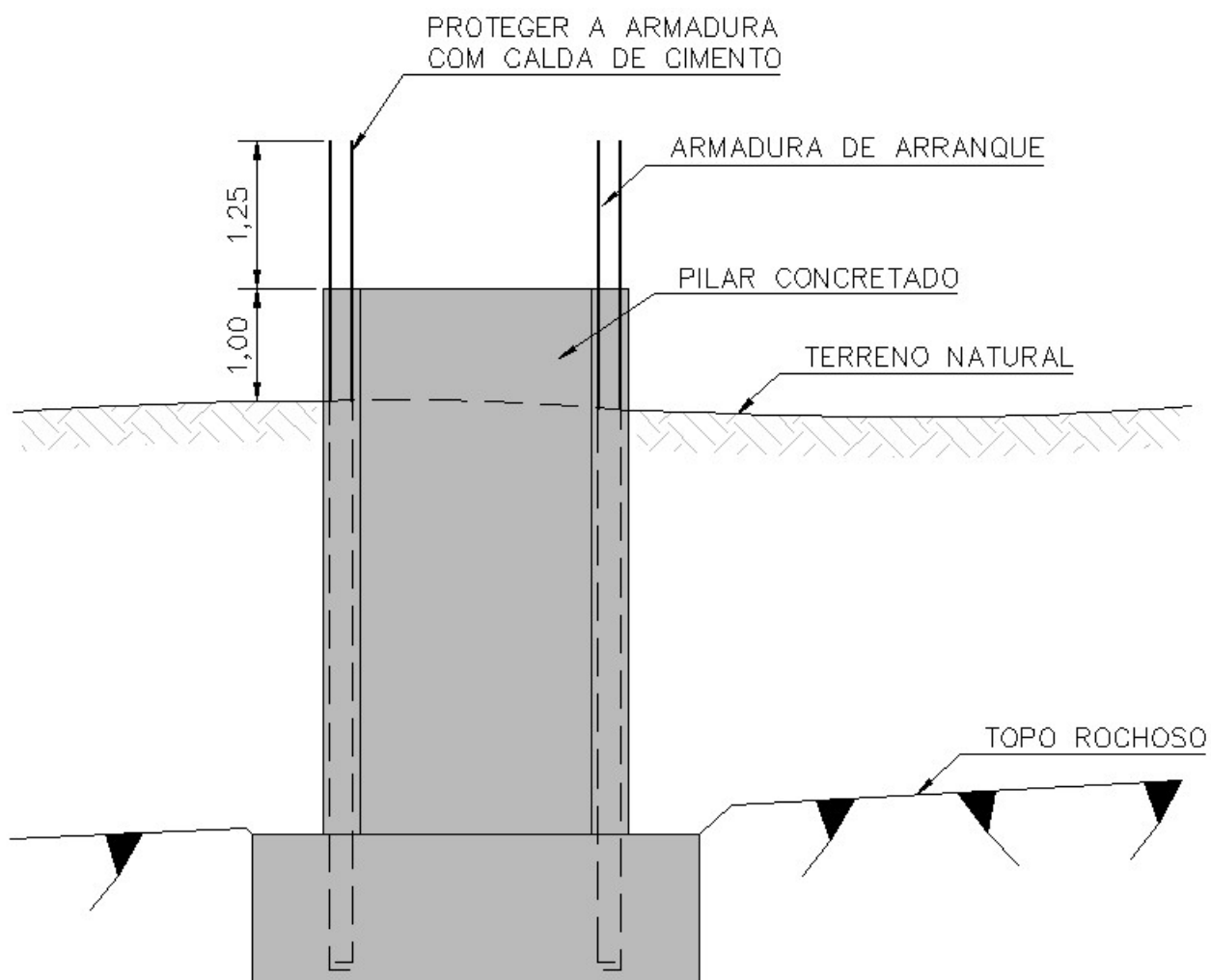


Figura 1