

## MEMÓRIA DE CÁLCULO



Município: Colatina/ES						BDI: 30,90%	
Projeto: Projeto estrutural de obra para contenção de encosta, Av. das Nações, Colatina Velha - Colatina/ES						ENCARGOS SOCIAIS 128,33%	
Responsável Técnico: Raphael da Costa Araújo							
Nº CREA: 2010102867/D						Data de Elaboração: 10/08/21	
ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória	Observação
<b>1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
1.1	IOPES-DER-ES	20305	Placa de obra nas dimensões de 2,0 x 4,0 m, padrão IOPES	m2	8,00	Uma placa - 2,00 x 4,00 = 8m²	
1.2	IOPES-DER-ES	10402	Raspagem e limpeza do terreno (manual)	m2	2.625,45	Área levantada através da planta topográfica, já considerando a inclinação do terreno.	
1.3	IOPES-DER-ES	10403	Corte e destocamento de árvores com diâmetro de até 15 cm	und	150,00	Quantidade levantada em campo.	
1.4	IOPES-DER-ES	10404	Corte e destocamento de árvores com diâmetro superior a 30 cm	und	100,00	Quantidade levantada em campo.	
1.5	IOPES-DER-ES	10209	Demolição de alvenaria	m³	44,37	Demolição do muro existente aos fundos do cemitério, conforme planta de locação da cortina. Comprimento: 100,83m Altura: 2,20m Largura: 0,20m	
1.6	IOPES-DER-ES	10512	Equipe topográfica para serviços simples de locação e nivelamento (incluindo equipamento, transporte e profissionais nível médio)	mês	1,00	Considerando a locação dos dispositivos de drenagens, contenção da encosta e o solo grampeado.	
<b>2 CANTEIRO DE OBRA</b>							
2.1	COMPOSIÇÃO	CP-002	Tapume com telha metálica ondulada, espessura 0,50 mm, sem pintura, altura 2,00 m, inclusive montagem de estrado de madeira 3" x 3" espaçados a cada 2,00 m e remoção ao término da obra	m²	220,00	Considerando 110m lineares de tapume para fechamento da obra junto à borda da pista, entre a rua Luís Scortegna e Av. das Nações. Comprimento medido na planta topográfica.	
2.2	IOPES-DER-ES	20339	Locação de andaime metálico para trabalho em fachada de edifício (aluguel de 1 m² por 1 mês) inclusive frete, montagem e desmontagem	m²	180	Medida para um conjunto de 20,0m x 3,0m (largura x altura) = 60,0m². Considerando 3 meses de utilização: 60,0m² x 3 meses = 180,0m²	
2.3	IOPES-DER-ES	20352	Aluguel mensal container para escritório, dim. 6,00x2,40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e bacia), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elétr. e 1 tom. telef. Isolam térmico (teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	mês	12,00	Considerando dois containers - 6 meses + 6 meses	
2.4	IOPES-DER-ES	20353	Aluguel mensal container para refeitório, incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tomadas elétr. e 1 tomada telef. Isolamento térmico (paredes e teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação	mês	6,00	1,00 container - Considerando número máximo de funcionários de 30 pessoas	
2.5	IOPES-DER-ES	20354	Aluguel mensal container para vestiário, incl. porta, venezianas de circulação, 1 pt iluminação, isolamento térmico (teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	mês	6,00	1,00 container	
2.6	IOPES-DER-ES	20355	Aluguel mensal container sanitário, incl. porta, bacia, 2 pto luz, 1 pto aterram., 3 vasos, 3 lavatórios, calha mictório, 8 chuveiros (1 elétrico), tom. registros, piso comp. Naval pintado, cert. NR18 e laudo descontaminação	mês	6,00	1,00 container	
2.7	IOPES-DER-ES	20356	Aluguel mensal container para almoxarifado, incl. porta, 2 janelas, 1 pt iluminação, isolamento térmico (teto), piso em comp. Naval pintado, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	mês	6,00	1,00 container	
2.8	IOPES-DER-ES	20344	Mobilização e desmobilização de container locado para barracão de obra	und	6,00	2 Containers escritório + 1 container refeitório + 1 container vestiário + 1 container sanitário + 1 container almoxarifado	
2.9	SCO-RIO	AD 20.20.0050 (I)	Instalacao e ligacao provisoria de alimentacao de energia eletrica, em baixa tensao (BT), para canteiro de obras, exclusive o fornecimento do medidor.	un.	1,00	Uma ligação	
2.10	SCO-RIO	AD 20.20.0100 (I)	Instalacao e ligacao provisoria de obra de agua e esgoto a rede publica.	un.	1,00	Uma ligação	
2.11	IOPES-DER-ES	20708	Galpão para serraria e carpintaria área 12,00m², em peça de madeira 8x8cm e contraventamento de 5x7cm, cobertura de telha de fibroc. de 6mm, inclusive ponto e cabo de alimentação da máquina, conf. projeto (1 utilização)	m2	12,00	Área para montagem de formas de concreto armado.	
2.12	IOPES-DER-ES	20709	Galpão para corte e armação com área de 6,00m², em peças de madeira 8x8cm e contraventamento de 5x7cm, cobertura de telhas de fibroc. de 6mm, inclusive ponto e cabo de alimentação da máquina, conf. projeto (1 utilização)	m2	12,00	Área para montagem de armaduras de concreto armado.	
2.13	IOPES-DER-ES	20711	Reservatório de polietileno de 1000 L, incl. suporte em madeira de 7x12cm e 8x7cm, elevado de 4m, conf. projeto (1 utilização)	un.	3,00	3 caixas de água	
<b>3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>							
3.1	COMPOSIÇÃO	CP-001	Administração local	Mês	6,00	Conforme composição	
<b>4 MOVIMENTO DE TERRA</b>							
4.1	IOPES-DER-ES	30101	Escavação manual em material de 1a. categoria, até 1,50 m de profundidade	m3	113,69	Escavação para assentamento das canaletas de drenagem e escadas hidráulicas, conforme projeto de drenagem. Canaletas de 60cm = 36,94m³ Canaletas de 40cm = 35,76m³ Escada hidráulica 01 = 27,82m³ Escada hidráulica 02 = 13,17m³	
4.2	IOPES-DER-ES	30103	Escavação mecânica em material de 1a. Categoria	m3	488,92	Corte de terra para implantação da contenção, assentamento das caixas de passagem e assentamento de manilhas de drenagens: Volume de corte apresentado na tabela do projeto de terraplenagem = 295,63m³ Volume de corte para 2 caixas de passagem CP-1 = 17,93m³ Volume de corte para 2 caixas de passagem CP-2 = 11,36m³ Volume de corte para assentamento das manilhas de 60cm = 80,0m (comp.) x 1,2m (larg.) x 1,50m (alt.) = 144,0m³	
4.3	SCO-RIO	MT 15.05.0250	Reaterro de vala, compactado a raso, em camadas de 30cm de espessura máxima, com material de boa qualidade.	m3	110,43	Reaterro das valas de assentamento das canaletas e manilhas: Canaletas de 60cm = 11,68m³ Canaletas de 40cm = 12,35m³ Reaterro das manilhas 60cm (da grade superior do tubo à base do pavimento) = 80,0m x 0,90m x 1,20m = 86,40m³	
4.4	SCO-RIO	MT 15.10.0100	Aterro de vala com trator carregadeira e retro-escavadeira, com material de boa qualidade, em camadas de 20cm, utilizando Vibro Compactador Portátil e operador, com intervencao de 2 serventes, exclusive o fornecimento do material.	m3	521,44	Considerando o aterro de parte da encosta erodida, para conformação do talude, e complementação da área do cemitério, conforme tabela no projeto de terraplenagem.	

4.5	IOPES-DER-ES	30204	Lastro de areia	m3	9,80	Aterro para assentamento das caixas de passagens: Volume de aterro para 2 caixas de passagem CP-1 = 7,42m <sup>3</sup> Volume de aterro para 2 caixas de passagem CP-2 = 2,38m <sup>3</sup>	
4.6	IOPES-DER-ES	30304	Índice de preço para remoção de entulho decorrente da execução de obras (Classe A CONAMA - NBR 10.004 - Classe II-B), incluindo aluguel da caçamba, carga, transporte e descarga em área licenciada	m3	84,37	Entulhos referentes demolição do muro aos fundos do cemitério, referente ao item 1.5 40m <sup>3</sup> referente ao corte das árvores	
<b>5</b>							
<b>DRENAGEM</b>							
5.1	DER-SP	24.18.03.99	CANALETA CONCRETO 80CM	m	100,40	Canaleta de drenagem no lado interno do cemitério = 100,40m Conforme projeto de drenagem	
5.2	DER-SP	24.18.01.99	CANALETA CONCRETO 40CM	m	372,55	Canaleta de drenagem no lado da encosta = 372,55m Conforme projeto de drenagem	
5.3	SCO-RIO	DR 05.20.0100	Tubo de concreto armado, classe PA-1, para galerias de águas pluviais, com diâmetro de 0,50m, aterro e compactação até a geratriz superior do tubo; inclusive fornecimento do material para rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Fornecimento e assentamento.	m	2,00	Ligação entre as caixas de passagens CP-1 às escadas hidráulicas: C = 2un x 1,0m = 2,0m	
5.4	SCO-RIO	DR 05.20.0150	Tubo de concreto armado, classe PA-1, para galerias de águas pluviais, com diâmetro de 0,60m, aterro e compactação até a geratriz superior do tubo; inclusive fornecimento do material para rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Fornecimento e assentamento.	m	80,00	Tubo considerando na saída das caixas CP-2 seguindo direto para a rede de águas pluvial: C = 2 linhas x 40,0m = 80,0m	
5.5	IOPES-DER-ES	200572	Poço c/ anéis pré-moldados diam. 1.5m e profundidade de 7m, inclusive fornecimento	un.	2,00	Considerando as 2 caixas de passagens CP-1.	
5.6	SCO-RIO	DR 40.15.0050	Grelha e caixilho de concreto armado, sendo as dimensões externas da grelha de (0,30x0,90)m e do caixilho de (1,00x0,40)m, para caixa de ralo, utilizando argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Fornecimento e assentamento.	un.	100,40	Considerando o comprimento total das canaletas de 80cm no cemitério.	
5.7	DER-SP	24.19.06.99	TELAR E TAMPAO DE FERRO FUNDIDO	un.	4,00	Considerando um tampo para cada caixa de passagem: CP-1 = 2un CP-2 = 2un	
5.8	SCO-RIO	DR 55.05.0209	Dreno ou Barbaca em tubo de PVC rígido, diâmetro de 4", inclusive fornecimento do tubo e material drenante.	m	177,00	Drenos na cortina = 100un x 0,4m = 40,0m Drenos no solo grampeado = 685un x 0,2m = 137,0m	
5.9	CESAN	7070100040	LASTRO DE BRITA 1"	m3	73,20	Colchão de brita para drenagem da cortina: 102,73m x 4,75m x 0,15m = 73,20m <sup>3</sup>	
<b>6</b>							
<b>ESTRUTURAS</b>							
6.1	SCO-RIO	ET 05.30.0100	Concreto simples dosado racionalmente para uma resistência mínima característica a compressão de 11MPa, inclusive materiais, preparo, lançamento, colocação e adensamento, exclusive transporte.	m3	11,57	Concreto magro para regularização da base das estruturas: Caixa CP-1 = (2un) x 1,33m <sup>2</sup> x 0,05m = 0,13m <sup>3</sup> Caixa CP-2 = (2un) x 2,0m <sup>2</sup> x 0,05m = 0,40m <sup>3</sup> Escada hidráulica 1 = 32,14m x 1,30m x 0,05m = 2,09m <sup>3</sup> Escada hidráulica 2 = 14,63m x 1,30m x 0,05m = 0,95m <sup>3</sup> Berço da vala de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,0m x 0,10m = 8,0m <sup>3</sup>	
6.2	IOPES-DER-ES	40331	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=30 MPa - considerando BOMBAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa pl concr. bombeavel)	m3	121,99	Concreto para a contenção: Muro = 102,73m x 4,75m x 0,25m = 121,99m <sup>3</sup>	
6.3	IOPES-DER-ES	40206	Fôrma de chapa compensada resinada 12mm, levando-se em conta a utilização 3 vezes (incluído o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m2	386,67	Forma para o muro de contenção e dispositivos de drenagens: Muro = 102,73m x 4,75m x 2 lados = 975,94m <sup>2</sup> Escada hidráulica 1 = 99,29m <sup>2</sup> Escada hidráulica 2 = 39,35m <sup>2</sup> Caixa de passagem CP-2 = (2m x 1,42m) x 2 lados x 4 faces x 2un = 45,44m <sup>2</sup> Total = Considerando 3 utilizações: 1160,02 / 3 = 386,67m <sup>2</sup>	
6.4	SCO-RIO	ET 45.05.0050	Concreto projetado, consumo de 355kg/m <sup>3</sup> de cimento, com aditivo, aplicado em superfícies verticais ou superiores, medido pelo volume aplicado, inclusive 5% de perdas.	m3	175,03	Concreto para revestimento da encosta (solo grampeado) = 2.187,89m <sup>2</sup> x 0,08m = 175,03m <sup>3</sup> - conforme projeto de implantação	
6.5	IOPES-DER-ES	40329	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando BOMBAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa pl concr. bombeavel)	m3	32,29	Concreto para: Fundo da Caixa de passagem CP-1 = 0,27m <sup>3</sup> Caixa de passagem CP-2 = 2un x 1,55m <sup>2</sup> = 3,10m <sup>3</sup> Escada hidráulica 1 = 9,09m <sup>3</sup> Escada hidráulica 2 = 3,76m <sup>3</sup> Calçada cemitério = 133,97m x 1,50m x 0,08m = 16,07m <sup>3</sup>	
6.6	IOPES-DER-ES	40243	Fornecimento, dobragem e colocação em fôrma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6,3 a 10,0 mm	kg	15.252,48	Aço para o muro de contenção = 14.488,79g Aço para Escada hidráulica 1 = 399,50kg Aço para Escada hidráulica 2 = 264,53kg (revisar) Aço para caixa de passagem CP-2 = 99,66kg. (revisar) Conforme projetos de aneação.	
6.7	SCO-RIO	SE 10.05.0150	Perfuração rotativa vertical, em solo, com Coroa de Wídia ou similar, diâmetro H (99mm), inclusive deslocamento e posicionamento em cada furo.	m	981,00	Conforme plantas de atirantamento das cortinas. Tirante T1 = 611m Tirante T2 = 370m	
6.8	SCO-RIO	ET 35.15.0100	Tirante de aço CA-50, diâmetro de 25mm (1"), para comprimentos superiores a 6m, compreendendo o fornecimento da barra, bainha, abertura de roscas, lutas, proteção anticorrosiva, espaçadores, preparo e colocação no furo; exclusive perfuração, protensão, injeção, acessórios para ancoragem e proteção da cabeça.	m	981,00	Conforme plantas de atirantamento das cortina. Tirante T1 = 611m Tirante T2 = 370m	
6.9	SCO-RIO	ET 35.05.0053	Acessórios para tirante de aço CA-50, diâmetro de 25mm (1"), compreendendo o fornecimento e instalação da placa, porca, contra-porca, anel de ângulo, protensão, proteção anti-corrosiva das peças metálicas, inclusive da cabeça com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.	un.	84,00	Conforme plantas de atirantamento das cortinas. Tirante T1 = 47un Tirante T2 = 37un	

6.10	SCO-RIO	ET 75.05.0250	Injeção de calda de cimento para chumbamento de tirantes, com pressão de 0,20MPa, aferida através de manômetro, incluindo todos os materiais, equipamentos e mão de obra.	saco	94,00	Conforme plantas das cortina e grampos de fixação no talude. Tirante T1 = 47un x 0,15m <sup>2</sup> = 7,1m <sup>2</sup> Tirante T2 = 37un x 0,13m <sup>2</sup> = 4,8m <sup>2</sup> Grampo 3m = 650un x 0,024m <sup>2</sup> = 15,6m <sup>2</sup> Grampo 6m = 35un x 0,047m <sup>2</sup> = 1,65m <sup>2</sup> Volume total = 29,15m <sup>2</sup> sacos de cimento = 94 um Traço sugerido para cada m <sup>3</sup> = 160kg de cimento : 340 kg de solo : 820 l de água	
6.11	SINAPI	98470	EXECUÇÃO DE GRAMPO PARA SOLO GRAMPEADO COM COMPRIMENTO MENOR OU IGUAL A 4 M, DIÂMETRO DE 10 CM, PERFURAÇÃO COM EQUIPAMENTO MANUAL E ARMADURA COM DIÂMETRO DE 16 MM. AF_05/2016	m	2.160,00	Conforme plantas de grampeamento do solo. Grampo 3m = 650un x 3m = 1950m Grampo 6m = 35un x 6m = 210m	
6.12	SCO-RIO	ET 39.05.0109	Tela de aço soldada Telcon Q-196 ou similar, com malha de (10x10)cm, CA-60, com diâmetro de 5mm e 3,11kg/m <sup>2</sup> . Fornecimento e colocação (desonerado)	kg	6.804,33	Tela soldada Q196 - 3,11kgf/m <sup>2</sup> 3,11kgf/m <sup>2</sup> x 2.187,89m <sup>2</sup> 6.804,33kgf	
<b>7</b>			<b>FUNDAÇÃO</b>				
7.1	SCO-RIO	FD 05.65.0150	Estaca raiz com diâmetro de 10", perfurada em solo, incluindo a perfuração, o fornecimento de todos os materiais e a injeção.	m	306,00	Considerando 6m de profundidade e 51 estacas, totalizando então 306m de profundidade.	
7.2	SCO-RIO	ET 05.30.0100	Concreto simples dosado racionalmente para uma resistência mínima característica a compressão de 11MPa, inclusive materiais, preparo, lançamento, colocação e adensamento, exclusive transporte.	m <sup>3</sup>	4,62	Concreto magro para regularização da base da estrutura: Fundação da contenção: 102,73m x 0,90m x 0,05m = 4,62m <sup>3</sup>	
7.3	IOPE-DES-ES	40329	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando BOMBAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa p/concr.bombeavel)	m <sup>3</sup>	46,22	Concreto para o bloco corrido: Bloco corrido = 102,73m x 0,50m x 0,90m = 46,22m <sup>3</sup>	
7.4	IOPE-DES-ES	40206	Fôrma de chapa compensada resinada 12mm, levando-se em conta a utilização 3 vezes (incluído o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m <sup>2</sup>	34,24	Forma para o bloco de coroamento corrido: Bloco = 102,73m x 0,50m x 2 lados = 102,73m <sup>2</sup> Considerando 3 utilizações: 102,73m <sup>2</sup> / 3 = 34,24m <sup>2</sup>	
7.5	IOPE-DES-ES	40243	Fornecimento, dobragem e colocação em forma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6,3 a 10,0 mm	kg	1.959,00	Aço para o bloco corrido = 1012kg Aço para Estacas = 946,70kg Conforme projetos de armação.	
<b>8</b>			<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>				
8.1	IOPE-DES-ES	100202	Impermeabilização com argamassa de igol 2 - marca de referência Sika	m <sup>2</sup>	487,97	Impermeabilização interna da cortina. Muro = 102,73m x 4,75m = 487,97m <sup>2</sup>	
<b>9</b>			<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
9.1	SCO-RIO	BP 05.05.0400 (A)	Imprimação de base de pavimentação, conforme Caderno de Encargos - PCRJ.	m <sup>2</sup>	96,00	Imprimação da base no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20 = 96,0m <sup>2</sup>	
9.2	DER-SP	23.04.03.01.99	SUB-BASE OU BASE BRI TA GRAD. SIMPLES	m <sup>3</sup>	19,20	Base de BGS no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20m x 0,20m = 19,2m <sup>3</sup>	
9.3	CESAN	7070100070	LASTRO DE PEDRA DE MAO	m <sup>3</sup>	51,44	Camada de rachão sob a canaleta de 80cm e a calçada no cemitério: 133,97m x 1,28m x 0,3m = 51,44m <sup>3</sup>	
9.4	SCO-RIO	BP 10.05.0100 (A)	Concreto betuminoso usinado a quente, para camada de rolamento, de acordo com as especificações da PCRJ, exclusive transporte da usina para a pista e espalhamento da mistura.	t	23,04	Pavimentação no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20 = 96,0m <sup>2</sup> 96,0m <sup>2</sup> x 0,10m x 2,4t/m <sup>3</sup> = <b>23,04 t</b>	
<b>10</b>			<b>ALVENARIA</b>				
10.1	SCO-RIO	AL 05.25.0450	Alvenaria de blocos de concreto (20x20x40)cm, com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, em paredes de 0,20m de espessura, de superfície corrida, ate 3m de altura, e medida pela area real.	m <sup>2</sup>	164,37	Comprimento do muro 102,73m x altura de 1,60m = 164,37m <sup>2</sup>	