

## MEMÓRIA DE CÁLCULO



Município: Colatina/ES							BDI:	22,57%
Projeto: Projeto estrutural de obra para contenção de encosta, Av. das Nações, Colatina Velha - Colatina/ES							ENCARGOS SOCIAIS	128,33%
Responsável Técnico: Murilo Guimarães Pinto / Marcos Felipe Pinto de Souza								
Nº CREA/Nº CREA/CAU: RJ-031907/D / ES-0050929/D								
							Data de Elaboração:	05/07/2021
ITEM	REFERÊNCIA ORGÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória	Observação	
1			SERVIÇOS PRELIMINARES					
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.		

2			CANTEIRO DE OBRA				
2.1	IOPES-DER-ES	10209	Tapume Telha Metálica Ondulada 0,50mm Branca h=2,20m, incl. montagem estr. mad. 8"x8", c/adensivo "IOPES" 60x60cm a cada 10m, incl. faixas pint. esmalte sint. cores azul c/ h=30cm e rosa c/ h=10cm (Reaproveitamento 2x)	m	110,00	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+lavato+chuveiro e bôsc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. 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 elét. 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, bôsc, 2 ptos luz, 1 pto aterram., 3vasos, 3lavatórios, calha mictório, 6 chuveiros (1 elétrico), torn.,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 (/)	Instalacao e ligacao provisórias de alimentacao de energia elétrica, 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 (/)	Instalacao e ligacao provisória de obra de agua e esgoto a rede publica.	un.	1,00	Uma ligação	
2.11	IOPES-DER-ES	20708	Galpão para serreria 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 poliestileno 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</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>		-	
3.1	COMPOSIÇÃO	CP-001	Administração local	Mês	6,00	Conforme composição
<b>4</b>			<b>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 80cm = 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	468,92	Corte de terra para implantação da contenção, assentamento das caixas de passagens 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 14.05.0250	Reaterro de vala, compactado a maco, em camadas de 30cm de espessura máxima, com material de boa qualidade.(desonerado)	m3	110,43	Reaterro das valas de assentamento das canaletas e manilhas: Canaletas de 80cm = 11,68m³ Canaletas de 40cm = 12,35m³ Reaterro das manilhas 60cm (da geratriz superior do tubo à base do pavimento) = 80,0m x 0,90m x 1,20m = 86,40m³
4.4	SCO-RIO	MT 14.10.0100	Aterro de vala com trator carregadeira e retro-escavadeira, com material de boa qualidade, em camadas de 20cm, utilizando Vibro Compactador Portatil e operador, com intervencao de 2 serventes, exclusive o fornecimento do material.(desonerado)	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	DNIT-ES	2003767	Lastro de areia comercial - espalhamento manual	m3	9,80	Aterro para assentamento das caixas de passagens: Volume de aterro para 2 caixas de passagem CP-1 = 7,42m³ Volume de aterro para 2 caixas de passagem CP-2 = 2,38m³
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 40m³ 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 04.20.0100	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.(desonerado)	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 04.20.0150	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.(desonerado)	m	80,00	Tubo considerando na saída das caixas CP-2 seguindo direto para a rede de água 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 39.15.0050	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.(desonerado)	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	DNIT-ES	3806408	Dreno de PVC D = 75 mm - fornecimento e instalação	m	177,00	Drenos na cortina = 100un x 0,4m = 40,0m Drenos no solo grampeado = 685un x 0,2m = 137,0m	
5.9	DNIT-ES	2003850	Lastro de brita comercial	m3	73,20	Colchão de brita para drenagem da cortina: 102,73m x 4,75m x 0,15m = 73,20m³	

6			ESTRUTURAS				
6.1	SCO-RIO	ET 04.30.0100	Concreto simples dosado racionalmente para uma resistencia minima caracteristica a compressao de 11MPa, inclusive materiais, preparo, lancamento, colocacao e adensamento, exclusive transporte.(desonerado)	m3	11,57	<p>Concreto magro para regulazicao 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 2,0m 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></p>	
6.2	IOPES-DER-ES	40331	Fornecimento e aplicacao de concreto USINADO Fck=30 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas ja incluido no custo) (6% de taxa p/ concr. bombeavel)	m3	121,99	<p>Concreto para a contencao:            Muro = 102,73m x 4,75m x 0,25m = 121,99m<sup>3</sup></p>	
6.3	IOPES-DER-ES	40206	Fôrma de chapa compensada resinada 12mm, levando-se em conta a utilizacao 3 vezes (incluido o material, corte, montagem, escoramento e desfôrma)	m2	386,67	<p>Forma para o muro de contencao 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></p>	
6.4	SCO-RIO	ET 44.05.0050	Concreto projetado, consumo de 355kg/m3 de cimento, com aditivo, aplicado em superficies verticais ou superiores, medido pelo volume aplicado, inclusive 5% de perdas.(desonerado)	m3	175,03	<p>Concreto para revestimento da encosta (solo grampeado) = 2.187,89m<sup>2</sup> x 0,08m = 175,03m<sup>3</sup> - conforme projeto de implantacao</p>	
6.5	IOPES-DER-ES	40329	Fornecimento e aplicacao de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas ja incluido no custo) (6% de taxa p/concr.bombeavel)	m3	32,29	<p>Concreto para:            Fundo da Caixa de passagem CP-1 = 0,27m<sup>3</sup>            Caixa de passagem CP-2 = 2un x 1,55m<sup>3</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></p>	
6.6	IOPES-DER-ES	40243	Fornecimento, dobragem e colocacao em fôrma, de armadura CA-50 A média, diametro de 6.3 a 10.0 mm	kg	15.252,48	<p>Aço para o muro de contencao = 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 amacao.</p>	
6.7	DNIT-ES	5605938	Perfuracao para tirantes em material de 1ª categoria com diametro de até 120 mm	m	981,00	<p>Conforme plantas de atirantamento das cortinas.            Tirante T1 = 611m            Tirante T2 = 370m</p>	

6.8	SCO-RIO	ET 34.15.0100	Tirante de aço CA-50, diametro de 25mm (1"), para comprimentos superiores a 6m, compreendendo o fornecimento da barra, bainha, abertura de rosca, luvas, protecao anticorrosiva, espaçadores, preparo e colocacao no furo; exclusive perfuracao, protensao, injecao, acessorios para ancoragem e protecao da cabeça.(desonerado)	m	981,00	Conforme plantas de atirantamento das cortina. Tirante T1 = 611m Tirante T2 = 370m	
6.9	SCO-RIO	ET 34.05.0053	Acessorios para tirante de aço CA-50, diametro de 25mm (1"), compreendendo o fornecimento e instalacao da placa, porca, contra-porca, anel de angulo, protensao, protecao anti-corrosiva das pecas metalicas, inclusive da cabeça com argamassa de cimento e areia no traco 1:3.(desonerado)	un.	84,00	Conforme plantas de atirantamento das cortinas. Tirante T1 = 47un Tirante T2 = 37un	
6.10	SCO-RIO	ET 74.05.0250	Injecao de calda de cimento para chumbamento de tirantes, com pressao de 0,20MPa, aferida através de manometro, incluindo todos os materiais, equipamentos e mao de obra.(desonerado)	saco	94,00	Conforme plantas das cortina e grampos de fixação no talude. Tirante T1 = 47un x 0,15m <sup>3</sup> = 7,1m <sup>3</sup> Tirante T2 = 37un x 0,13m <sup>3</sup> = 4,8m <sup>3</sup> Grampo 3m = 650un x 0,024m <sup>3</sup> = 15,6xm <sup>3</sup> Grampo 6m = 35un x 0,047m <sup>3</sup> = 1,65m <sup>3</sup> Volume total = 29,15m <sup>3</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	DNIT-ES	5605894	Grampo de aço CA-50 D = 12,5 mm para solo grampeado com capacidade de 30 kN - fornecimento, perfuração e instalação	m	2.160,00	Conforme plantas de grampeamento do solo. Grampo 3m = 650un x 3m = 1950m Grampo 6m = 35un x 6m =210m	
6.12	DNIT-ES	4413018	Fixação em talude de tela eletrosoldada para lançamento de argamassa ou concreto projetado, inclusive fornecimento.	kg	4.813,36	Tela soldada Q138 - 2.20kgf/m <sup>2</sup> 2,20kgf/m <sup>2</sup> x 2.187,89m <sup>2</sup> 4.813,36kgf	

7			FUNDAÇÃO				
7.1	DNIT-ES	2306064	Estaca raiz perfurada no solo com D = 25 cm - confecção	m	306,00	Considerando 6m de profundidade e 51 estacas, totalizando então 306m de profundidade.	
7.2	SCO-RIO	ET 04.30.0100	Concreto simples dosado racionalmente para uma resistencia minima caracteristica a compressao de 11MPa, inclusive materiais, preparo, lancamento, colocacao e adensamento, exclusive transporte.(desonerado)	m3	4,62	Concreto magro para regulazização da base da estrutura: Fundação da contenção: 102,73m x 0,90m x 0,05m = 4,62m³	
7.3	IOPES-DER-ES	40329	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa p/concr.bombeavel)	m3	46,22	Concreto para o bloco corrido: Bloco corrido = 102,73m x 0,50m x 0,90m = 46,22m³	
7.4	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 desfôrma)	m2	34,24	Forma para o bloco de coroamento corrido: Bloco = 102,73m x 0,50m x 2 lados = 102,73m² Considerando 3 utilizações: 102,73m² / 3 = 34,24m²	
7.5	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	1.959,00	Aço para o bloco corrido =1012kg Aço para Estacas = 946,70kg Conforme projetos de armação.	
8			IMPERMEABILIZAÇÃO				
8.1	IOPES-DER-ES	100202	Impermeabilização com argamassa de igol 2 - marca de referência Sika	m2	487,97	Impermeabilização interna da cortina. Muro = 102,73m x 4,75m = 487,97m²	



9		PAVIMENTAÇÃO					
9.1	SCO-RIO	BP 04.05.0400 (A)	Imprimacao de base de pavimentacao, conforme Caderno de Encargos - PCRJ.(desonerado)	m2	96,00	Imprimação da base no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20 = 96,0m²	
9.2	DER-SP	23.04.03.01.99	SUB-BASE OU BASE BRITA GRAD. SIMPLES	m3	19,20	Base de BGS no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20m x 0,20m = 19,2m³	
9.3	DNIT-ES	2003868	Lastro de pedra de mão ou rachão lançamento manual	m3	51,44	Camada de rachão sob a canaleta de 80cm e a calçada no cemitério: 133,97m x 1,28m x 0,3m = 51,44m³	
9.4	SCO-RIO	BP 09.05.0651 (/)	Revestimento de concreto betuminoso usinado a quente, espalhado manualmente, com 4cm de espessura, exclusive transporte da usina para o local de aplicacao.(desonerado)	m2	96,00	Pavimentação no trecho de assentamento das manilhas = 80,0m x 1,20 = 96,0m²	
10		ALVENARIA					
10.1	SCO-RIO	AL 04.25.0450	Alvenaria de blocos de concreto (20x20x40)cm, com argamassa de cimento e areia no traco 1:6, em paredes de 0,20m de espessura, de superficie corrida, ate 3m de altura, e medida pela area real.(desonerado)	m2	164,37	Comprimento do muro 102,73m x altura de 1,60m = 1604,37m²	

\_\_\_\_\_  
 Murilo Guimaraes Pinto  
 CREA RJ-031907/D  
 Engenheiro Civil  
 AL Engenharia

\_\_\_\_\_  
 Marcos Felipe Pinto de Souza  
 CREA ES-0050929/D  
 Engenheiro Civil  
 AL Engenharia