|  |  |
| --- | --- |
|  | **ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL |

**Prova 10/11/2020 Duração:60 minutos**

**NOME:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NºUSP\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Durante o semestre fizemos a leitura de textos sobre o RDC e a Lei geral de Licitações (8.666). Faça um quadro comparativo entre essas duas modalidades de contratação com relação aos seguintes aspectos: risco para o construtor, velocidade para lançamento do edital, detalhamento dos projetos e aditivos (2,0 pontos)
2. O edital de licitação de uma passarela que será construída na BR-116 especifica que será composta por uma treliça metálica biapoiada com 40,5 metros de vão, 3,9 metros de altura e 2,5 metros de largura. A laje da passarela é de concreto armado. A passarela se apoia sobre em pilares de 5,95 metros de altura em formato T. O acesso à passarela é feito por rampas de concreto armado, apoiadas em pilares retangulares. A infraestrutura da passarela e das rampas de acesso é composta por estacas raiz.

Sabendo que a obra deverá ser feita em seis meses, pede-se:

1. Monte a rede de precedência dessa obra (3,0 pontos)
2. Qual o histograma de diretos e de indiretos (utilizar a tabela 2 com as produtividades) (2,0 pontos)
3. Supondo que os valores unitários na tabela da SIURB estão apresentados na tabela 3 e que o BDI foi estabelecido em 32%, qual o preço de venda da obra? (3,0 pontos)





Modelo da passarela metálica.



Modelo de uma das rampas de acesso.

Tabela 1: Consumo de materiais previstos para a construção do viaduto

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| item | serviço | unidade | quantidade |
| **1** | **Superestrutura** |   |   |
| 1.1 | Formas de Madeira | m² | 650 |
| 1.2 | Aço CA-50 (cortado, dobrado e montado) | Kg | 16241 |
| 1.3 | Concreto Estrutural Fck = 35MPa | m³ | 1553 |
| 1.4 | Escoramento | m³ | 970,00 |
| 1.5 | Aço ASTM A-572 (estrutura metálica) | Kg | 13139 |
|   |   |   |   |
| **2** | **infraestrutura (estacas e blocos)** |   |   |
| 2.1 | estaca raiz com diâmetro de 160m em solo | m | 269 |
| 2.2 | estaca raiz com diâmetro de 160m em rocha | m | 126 |
| 2.3 | Aço CA-50 (cortado, dobrado e montado) | Kg | 2000 |
| 2.4 | Formas de Madeira | m² | 180 |
| 2.5 | Armadura de Aço CA-50 | Kg | 950 |
| 2.6 | Concreto Estrutural Fck = 35MPa | m³ | 22 |
| 2.7 | Concreto magro com fck=15MPa | m³ | 2 |
|   |   |   |   |
| **3** | **meso estrutura (pilares e encontros )** |   |   |
| 3.1 | Formas de Madeira | m² | 5918 |
| 3.2 | Aço CA-50 (cortado, dobrado e montado) | Kg | 6127 |
| 3.3 | Concreto Estrutural Fck = 35MPa | m³ | 56 |
| 3.4 | Aparelhos de apoio de neoprene  | Kg | 451 |
| 3.5 | Concreto magro com fck=15MPa | m³ | 5 |
| 3.6 | Escavação e reaterro | m³ | 96 |
|   |   |   |   |
| **4** | **Acabamentos** |   |   |
| 4.1 | Pintura | m² | 1200 |
| 4.2 | Sinalização | m² | 20 |

Tabela 2: Produtividades a serem utilizadas para a resolução da prova

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| serviço | Oficial | ajudante | unidade |
| Escavação e reaterro | 0 | 1 | Hh/m³ |
| Concreto Magro | 2 | 13,5 | Hh/m³ |
| Formas de madeira |   |   |   |
|  Fundações e Pilares | 1 | 1 | Hh/m² |
|  Superestrutura | 1,5 | 1,5 | Hh/m² |
| Armaduras em Aço | 0,1 | 0,1 | Hh/Kg |
| Concreto Estrutural bombeado | 1,5 | 2 | Hh/m³ |
| Desforma | 0,5 | 0,5 | Hh/m² |
| Escoramento | 0,7 | 0,7 | Hh/m³ |
| estrutura metálica | 0,5 | 2 | Hh/Kg |
| Guarda Corpo | 1,5 | 2 | Hh/m |
| Sinalização | 0,75 | 1,5 | Hh/m² |
| Pintura | 1 | 1 | Hh/m² |
| intalação de aparelho de apoio | 7 | 15 | Hh/Kg |
| estaca raiz em solo | 0,2 | 0,4 | Hh/m |
| estaca raiz em rocha | 0,3 | 0,6 | Hh/m |

1. Sabendo que o viaduto abaixo será construído fica localizado na zona sul de São Paulo, e que as quantidades de materiais a serem utilizadas estão apresentadas na tabela 1 abaixo.

Sabendo que a obra deverá ser feita em seis meses, pede-se:

1. Monte a EAP do Projeto (faça as considerações necessárias) (2,0 pontos)
2. Qual o histograma de diretos e de indiretos (utilizar a tabela 2 com as produtividades) (2,0 pontos)
3. Monte a rede de precedência dessa obra (2,0 pontos)
4. Supondo que os valores unitários na tabela da SIURB estão apresentados na tabela 3 e que o BDI foi estabelecido em 32%, qual o valor final da obra? (2,0 pontos)



Tabela 1: Consumo de materiais previstos para a construção do viaduto

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| item | Discriminação | unidade | quantidade |
| **1** | **Encontro (unidade)** |  |  |
|  | Escavação | M³ | 235,00 |
|  | Concreto Magro | M³ | 7,50 |
|  | Formas Planas | M² | 240,00 |
|  | Armadura de Aço CA-50 | kg | 14.000,00 |
|  | Concreto Estruturas | M³ | 122,00 |
|  | Desforma | M² | 240,00 |
|  | Aterro | M³ | 220,00 |
|  |  |  |  |
| **2** | **Sapata (unidade)** |  |  |
|  | Escavação | M³ | 35,00 |
|  | Concreto Magro | M³ | 1,50 |
|  | Formas Planas | M² | 7,50 |
|  | Armadura de Aço CA-50 | kg | 600,00 |
|  | Concreto Estruturas | M³ | 5,00 |
|  | Desforma | M² | 7,50 |
|  |  |  |  |
| **3** | **Pilar (unidade)** |  |  |
|  | Formas Planas | M² | 15,00 |
|  | Armadura de Aço CA-50 | kg | 216,00 |
|  | Concreto Estruturas | M³ | 1,80 |
|  | Desforma | M² | 15,00 |
|  |  |  |  |
| **4** | **Superestrutura (cada vão)** |  |  |
|  | Escoramento | M³ | 1.680,00 |
|  | Formas Planas | M² | 198,00 |
|  | Armadura de Aço CA-50 | kg | 4.850,00 |
|  | Concreto Estruturas | M³ | 106,00 |
|  | Desforma lateral (lajes) | M² | 12,00 |
|  | Desforma parte inferior da superestrutura | M² | 185,00 |
|  | Remoção do Escoramento | M³ | 1.680,00 |
|  |  |  |  |
| **5** | **Acabamentos** |  |  |
|  | pavimentação | M³ | 30,00 |
|  | Guarda Corpo (instalação) | m | 80,00 |
|  | Sinalização | M² | 20,00 |

10m

Tabela 2: Produtividades a serem utilizadas para a resolução da prova

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Oficial | ajudante | unidade |
| Escavação  | 0,0 | 1,00 | Hh/m³ |
| Aterro | 0,0 | 0,50 | Hh/m³ |
| Concreto Magro | 2,0 | 13,50 | Hh/m³ |
| Formas Planas |  |  |  |
|  Fundações e Pilares | 1,0 | 1,0 | Hh/m² |
|  Superestrutura | 1,5 | 1,5 | Hh/m² |
| Armaduras em Aço | 0,1 | 0,1 | Hh/Kg |
| Concreto Estrutural bombeado | 1,5 | 2,0 | Hh/m³ |
| Desforma | 0,5 | 0,5 | Hh/m² |
| Escoramento | 0,7 | 0,7 | Hh/m³ |
| Pavimentação (espessura máxima de 10cm) | 2,0 | 5,0 | Hh/m² |
| Guarda Corpo | 1,5 | 2,0 | Hh/m |
| Sinalização | 0,75 | 1,5 | Hh/m² |

Tabela 3: Custos Unitários a serem considerados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Custo unitário | unidades |
| Escavação manual | 60,00 | R$/m³ |
| Aterro | 20,00 | R$/m³ |
| Concreto Magro | 400,00 | R$/m³ |
| Formas Planas |  |  |
|  Fundações e Pilares | 40,00 | R$/m² |
|  Superestrutura | 40,00 | R$/m² |
| Armaduras em Aço (cortado e dobrado) | 12,00 | R$/Kg |
| Concreto Estrutural bombeado | 650,00 | R$/m³ |
| Desforma | 100,00 | R$/m² |
| Escoramento | 100,00 | R$/m³ |
| Pavimentação | 150,00 | R$/m² |
| Guarda Corpo | 600,00 | R$/m |
| Sinalização | 200,00 | R$/m² |
| Canteiro de obras (Container) | 200,00 | R$/m²/mês |
| Engenheiro civil | 12.000,00 | R$/mês |
| Apontador | 5.000,00 | R$/mês |
| Mestre de obras | 8.000,00 | R$/mês |