isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

Instituto Superior de Engenharia do Porto ⊙ Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431 ⊙ 4200-072 Porto
Tel. +351 228 340 500 ⊙ Fax +351 228 321 159 ⊙ mail@isep.ipp.pt ⊙ www.isep.ipp.pt

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO

isep

Atividades de Fiscalização numa Obra de Reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico

HELENA MANUELA PEREIRA PINTO
Outubro de 2014

POLITÉCNICO DO PORTO

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO
MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

isep






Atividades de Fiscalização numa Obra de Reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico

HELENA MANUELA PEREIRA PINTO
Outubro de 2014

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO

Atividades de Fiscalização numa Obra de Reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico

Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova III

Relatório de Estágio

Helena Manuela Pereira Pinto

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, área de Especialização em Construções

Mestrado em Engenharia Civil

Departamento de Engenharia Civil

Porto, Outubro 2014

(Página intencionalmente deixada em branco)

Este trabalho foi desenvolvido em ambiente empresarial na Empresa FASE – Estudos e Projetos, S.A.

Estagiário:

Helena Manuela Pereira Pinto, Nº 1080228, 1080228@isep.ipp.pt

Orientador da entidade acolhedora:

Eng.º Paulo Bravo, responsável da Equipa de Fiscalização do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova - Venda Nova III.

Co-Orientador do DEC/ISEP/IPP:

Professora Doutora Maria do Rosário Santos Oliveira, Departamento de Engenharia Civil.

Mestrado em Engenharia Civil

Departamento de Engenharia Civil

Porto, Outubro 2014

(Página intencionalmente deixada em branco)

Aos meus Pais e Irmãos

Aos meus Avós

Ao Diogo

"A persistência é o menor caminho do êxito."

Charles Chaplin

(Página intencionalmente deixada em branco)

Agradecimentos

No momento em que finda uma fase importante da minha vida e a partir do qual anseio por novos projetos e desafios para uma progressão ainda maior no conhecimento, é tempo de olhar para trás e relembrar as pessoas que tornaram este momento exequível.

Quero agradecer à Prof.ª Doutora Maria do Rosário Oliveira, por todo o apoio prestado no decorrer deste relatório, visando a sua melhoria, por toda a disponibilidade e compreensão ao longo destes seis meses no sentido de aumentar o meu desenvolvimento Académico e Profissional. O meu muito obrigado.

À FASE, S.A, pela oportunidade dada para a realização do estágio, em particular ao meu orientador Eng.º Paulo Bravo e à equipa de Fiscalização concernente à obra de Reforço de Potência de Venda Nova III, com especial agradecimento a Eng.ª Antonieta França, Rui Valente, Eng.º Luís Faria, Eng.º Gonçalo Pimenta e Eng.ª Joana Rodrigues, por todos os ensinamentos transmitidos neste período partilhado convosco.

À EDP Produção, por me ter aceite como estagiária na obra e me ter proporcionado todas as condições para a realização deste estágio. Um especial agradecimento ao Eng.º Américo Simões, Eng.º Vasco Rodrigues e Eng.º André Borges.

À Carla Teixeira, Virgínia Magalhães, Elsa Pereira, ao Pedro Sousa, Pedro Monteiro e José Pinhel por toda a amizade, amabilidade e companheirismo.

A toda a minha família pelo apoio que me deram, pelo suporte que me prestam e pela felicidade que consigo adivinhar-lhes ao ver-me concluir esta fase.

Às minhas amigas, Rosa Rocha, Sónia Abreu e Vanessa Salgado, que nunca esquecerei, pelos momentos de descontração, entretenimento e força.

Ao Diogo Queirós, pelo amor, carinho, paciência, incentivo e apoio incondicional em todos os momentos.

A Maria Arminda Carvalho por todo o afeto e ajuda prestada durante este meu percurso.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Palavras-chave: Fiscalização, Controlo de Quantidades e Custos, Controlo dos Prazos e Meios, Controlo da Qualidade.

Resumo

O presente relatório tem como principal objetivo descrever os trabalhos efetuados ao longo do estágio realizado na FASE – Estudos e Projetos, nomeadamente em serviços de fiscalização, no controlo de quantidades e custos, prazos e meios e controlo da qualidade.

A obra onde decorreu o estágio tratou-se de uma Empreitada de Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova III.

Este relatório começa por apresentar uma descrição da empresa indicando a sua missão, os serviços prestados aos clientes e algumas das principais obras de referência.

De seguida contextualiza-se e descreve-se a obra de Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, importante para a perceção da complexidade construtiva e organizativa em que se inseriu o estágio.

Posteriormente são enunciadas as várias atividades executadas em ambiente de obra. A primeira atividade desenvolvida foi o controlo de quantidades e custos de betão, de aço e de elementos da estrutura metálica. A segunda foi o controlo de prazos e meios. A terceira e última foi o controlo da qualidade de materiais, nomeadamente de aço e betão, de acordo com os Planos de Inspeção e Ensaio.

Por fim, elaboram-se algumas considerações acerca da experiência vivida e da informação absorvida durante o período de estágio, bem como dos resultados obtidos tendo em conta os objetivos propostos para o desenvolvimento do estágio.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Keywords: Supervision, Control of Quantities and Costs, Control of Deadlines and Resources, Quality Control.

Abstract

The main purpose of this report is to describe the work done over the internship in FASE – Estudos e Projetos, particularly in the supervision services, control of quantities and costs, control of deadlines and resources and quality control.

The work was developed in a Contract Enhancement of Hydroelectric Power at Venda Nova III.

This report begins with a description of the company indicating its mission, the services provided to customers and some major reference works.

Then contextualizes and describes the work to increase hydroelectric power in dam Venda Nova III, important for the perception of constructive and organizational complexity of the internship.

Later are listed the various activities performed in the work environment. The first developed activity was control of quantities, costs of concrete, steel and elements of the metal structure. The second was the control of time and resources. The third and last was the quality control of materials, including steel and concrete, according to the Inspection and Test Plans.

Finally, some considerations are made about the lived experience and the information absorbed during the internship period, as well as the results obtained taking into account the objectives proposed for the development of the stage.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Índice de Texto

AGRADECIMENTOS I

RESUMO III

ABSTRACT V

ÍNDICE DE TEXTO VII

LISTA DE ACRÓNIMOS, SIGLAS E ABREVIATURAS XI

ÍNDICE DE FIGURAS XIII

ÍNDICE DE QUADROS XIX

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVOS DO ESTÁGIO 1

1.2. ENQUADRAMENTO ESPACIAL E TEMPORAL 2

1.3. PLANEAMENTO DO ESTÁGIO 3

1.4. REUNIÕES DE ACOMPANHAMENTO E ORIENTAÇÃO 4

1.5. *SOFTWARE* UTILIZADO 4

1.6. APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE ACOLHEDORA 5

1.7. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO 15

2. DESCRIÇÃO DA OBRA DE VENDA NOVA III 17

2.1. INTRODUÇÃO 17

2.2. CARATERIZAÇÃO DA OBRA 17

2.2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA OBRA 17

2.2.2. CONCEÇÃO GERAL DO REFORÇO DE POTÊNCIA 22

2.2.3. OBJETIVO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 24

2.2.4. PRINCIPAIS CONTRATOS/INTERVENIENTES 25

2.3. Obras de Construção Civil 27
2.3.1. Circuito Hidráulico 27
2.3.2. Central 38
2.3.3. Edifício de apoio e posto de corte 42
2.3.4. Vias de comunicação e acessos em túnel 42
3. Atividades de Fiscalização Desenvolvidas 45
3.1. Introdução 45
3.2. Disposições Gerais 46
3.3. Controlo de Quantidades e Custos 51
3.3.1. Medições de trabalhos 52
3.3.2. Auto de Medição Mensal 56
3.3.3. Análise de Trabalhos Não Previstos 57
3.3.4. Revisão de Preços 86
3.4. Controlo de Prazos e Meios 91
3.4.1. Balizamento do Plano Geral e de Planos Operacionais 91
3.4.2. Plano de trabalho operacional – EN103 (PTO 66) 95
3.4.3. Folha de registo da mão de obra diária por frente de trabalho 96
3.4.4. Folha de registo dos Protocolos de Passagem de Frente 98
3.4.5. Outras atividades realizadas 100
3.5. Controlo de Qualidade 101
3.5.1. Camadas em ABGE e aplicação de Misturas Betuminosas 103
3.5.2. Aprovação do Material de Contenção de Taludes 107
3.5.3. Receção do Aço em obra 112
3.5.4. Aterro Técnico na Galeria de Cabos e Passagem Hidráulica 124
3.5.5. Ensaio de Pregagens Autoperfurantes 129
3.5.6. Relatório Mensal de Ensaios dos Betões e Caldas de Injeção 131
4. Considerações finais 133
5. Referências Bibliográficas 137

ANEXOS 143

ANEXO I.1 – Plano de estágio 145

ANEXO I.2 - Protocolo de Estágio 153

ANEXO I.3 – Regulamento do Estágio do MEC 157

ANEXO I.4 – Plano de Trabalhos Semanais 163

ANEXO II.1 – Articulados submetidos a medição no Estágio 181

ANEXO II.2 – Mapa de Medição dos Trabalhos 187

ANEXO II.3 – Cálculo dos coeficientes de atualização 233

ANEXO II.4 – Cálculo da revisão de preços 237

ANEXO II.5 – PTO – Alteração do Traçado da EN103 241

ANEXO II.6 – Registo Fotográfico 245

ANEXO III – Desenhos de Pormenor 255

(Página intencionalmente deixada em branco)

Lista de Acrónimos, Siglas e Abreviaturas

ACE	Agrupamento Complementar de Empresas
AMP	Aprovação de Materiais/Produtos
CCP	Código dos Contratos Públicos
CE	Caderno de Encargos
CH	Circuito Hidráulico
CT	Condições Técnicas do Caderno de Encargos
DIPRE	Dissertação/Projeto/Estágio
DO	Dono de Obra
EDP	Energias de Portugal
EMM	Equipamento de Medição e Monotorização
EP	Estradas de Portugal, S.A.
et al.	*et alii*, e outros
FE	Consórcio VOITH/SIEMENS
FG	Consórcio Fiscalização FASE/GIBB
GW	Gigawatt
ha	Hectare
hm^3	Hectómetro cúbico
IPP	Instituto Politécnico do Porto
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
km	Quilómetro
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
MEC	Mestrado em Engenharia Civil
MVA	Megavolt-ampere
MW	Megawatt
NmE	Nível mínimo Extraordinário
NPA	Nível Pleno de Armazenamento
NP	Norma Portuguesa
PCEA	Posto de Corte e Edifício de Apoio
PIE	Plano de Inspeções e Ensaios

PTA	Plano de Trabalhos de Aceleração
PTO	Plano de Trabalhos Operacionais
RP	Revisão de Preços
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIG-QAS	Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança
TA	Tomada de Água
TC	Túnel em Carga
TNP	Trabalho Não Previsto
TR	Túnel da Restituição
TSEC	Túnel de Saída de Energia e Construção
UC	Unidade Curricular

Índice de Figuras

Figura 1.1 – Plano de tarefas do estágio....3

Figura 1.2 – Logotipo da FASE, S.A. Fonte: [http://www.fase-sa.pt/] 5

Figura 1.3 – Principais Países da internacionalização da Empresa 6

Figura 1.4 – Empresas do Grupo....7

Figura 1.5 – Perfil da Empresa 8

Figura 1.6 - Organograma Funcional da FASE 12

Figura 1.7 – Sistema Integrado de Qualidade....12

Figura 1.8 – Sistema de Qualificação de Fornecedores RePro....13

Figura 2.1 – a) Concelho de Vieira do Minho; b) Foto aérea da Albufeira de Venda Nova. 17

Figura 2.2 – Localização geográfica das albufeiras de Venda Nova e Salamonde. 18

Figura 2.3 – Central de Vila Nova (1951) – 81 MW (*in* MADUREIRA *et al.*, 2002)....18

Figura 2.4 – Sistema Cávado – Rabagão – Homem 19

Figura 2.5 – Localização do reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova II....20

Figura 2.6 – Aproveitamentos de Venda Nova/Vila Nova e Venda Nova/Frades – Planta Geral....21

Figura 2.7 – Circuito Hidráulico de Venda Nova III....22

Figura 2.8 – Dono de Obra – EDP Produção 25

Figura 2.9 – Empreiteiro Geral de Construção - EGC....25

Figura 2.10 – Agrupamento de empresas, ACE....26

Figura 2.11 – Fiscalização – Consórcio FASE-GIBB 26

Figura 2.12 – Coordenação da Segurança da Obra – CSO - TABIQUE 26

Figura 2.13 – Circuito Hidráulico - Planta 28

Figura 2.14 – Circuito Hidráulico – Perfil Longitudinal....28

Figura 2.15 – 3D ilustrativo das tomadas de água de VNII (à direita) e VNIII (à esquerda) (*in* FERREIRA A., 2012) 29

Figura 2.16 – Perfil longitudinal do TLTC 29

Figura 2.17 – Tomada de Água (TA) – Planta 30

Figura 2.18 – Tomada de Água – Corte vertical e alçado frontal (*in* FERREIRA A., 2012) 30

Figura 2.19 – Túnel de acesso/ataque à Tomada de Água (TATA) 31

Figura 2.20 – Planta do Túnel em Carga (TC) 31

Figura 2.21 – Perfil longitudinal do TC 32

Figura 2.22 – Perfil longitudinal da Chaminé de Equilíbrio Superior (CES) 32

Figura 2.23 – Planta do trecho superior 33

Figura 2.24 – Perfil longitudinal do trecho superior 34

Figura 2.25 – Trecho inferior. Planta e perfil longitudinal 34

Figura 2.26 – Chaminé de equilíbrio inferior. Cortes 35

Figura 2.27 – Planta e perfil longitudinal do túnel da restituição (TR) 36

Figura 2.28 – Localização da Restituição de Venda Nova II e Venda Nova III 37

Figura 2.29 – Restituição. Em cima: perfil longitudinal; Em baixo: Planta 38

Figura 2.30 – Central: câmaras dos grupos, dos transformadores e das comportas 39

Figura 2.31 – Corte longitudinal da central dos grupos 39

Figura 2.32 – Central/câmara dos grupos: corte transversal pelo eixo de um grupo 40

Figura 2.33 – Planta do TSEC de VNII e VNIII 41

Figura 2.34 – Posto de corte e edifício de apoio de VNII (à direita) e VNIII (à esquerda) 42

Figura 3.1 – Áreas da Fiscalização abordadas 45

Figura 3.2 – Modelo do mapa de quantidades apenso ao programa de concurso 48

Figura 3.3 – Organograma funcional consórcio FASE/GIBB 49

Figura 3.4 – *Path* da partilha central de Venda Nova III 50

Figura 3.5 – Outra documentação fundamental nas medições 52

Figura 3.6 – Controlo das quantidades 53

Figura 3.7 – Exemplo extraído do índice das condições técnicas do CE 53

Figura 3.8 – Exemplo do ficheiro de arquivo dos desenhos 54

Figura 3.9 – Exemplo da Folha de cálculo das quantidades de trabalhos 55

Figura 3.10 – Auto de Medição Mensal 57

Figura 3.11 – Etapas sequenciais de análises de preços de trabalhos não previstos 58

Figura 3.12 – Ramais I e II – Trecho Superior 58

Figura 3.13 – Perfil longitudinal do trecho superior 60

Figura 3.14 – Cortes do trecho superior 60

Figura 3.15 – Perfil longitudinal dos ramais em carga-bifurcação-cotovelo 61

Figura 3.16 – Cortes dos ramais em carga-bifurcação-cotovelo 61

Figura 3.17 – Alçado da viga de ancoramento (cota 285,00 a 288,00) da restituição 66

Figura 3.18 – Extrato da proposta da DSI – *Dywidag Systems Internacional* 69

Figura 3.19 – Perspetiva da Estrutura do teto falso da central 80

Figura 3.20 - Perspetiva da estrutura do teto falso na envolvente da central dos grupos.. 81

Figura 3.21 – Corte da estrutura do teto falso (alinhamento 9) 82

Figura 3.22 – Estrutura contratual do teto falso da central 84

Figura 3.23 – Folha de cálculo elaborada para o cálculo dos índices de atualização 90

Figura 3.24 – Cálculo da revisão de preços 90

Figura 3.25 – Mapa de Balizamento Mensal 93

Figura 3.26 – Exemplo de um PT Quinzenal 95

Figura 3.27 – Extrato do mapa *Project*, PTO 66 95

Figura 3.28 – Mapa resumo do registo da MO – Versão inicial 97

Figura 3.29 – Print Screen da Folha de Registo de MO – FG_EDP – Última Versão 98

Figura 3.30 – Protocolo de Passagem de Frente 99

Figura 3.31 – Lista de Protocolos de Passagem de frente. 100

Figura 3.32 – Planta de traçado da alteração do traçado da EN103 103

Figura 3.33 – Estrutura do pavimento EN103 105

Figura 3.34 – Estrutura do pavimento da EN103- Acesso 106

Figura 3.35 – Pormenor de ligação com o pavimento existente 106

Figura 3.36 – Talude de escavação no desvio da estrada EN 103 107

Figura 3.37 – Planta geral da alteração do traçado na EN 103 108

Figura 3.38 – Talude onde se evidencia blocos soltos 108

Figura 3.39 – Blocos potencialmente instáveis 109

Figura 3.40 – Ligação das pregagens à face 109

Figura 3.41 – Ligação da rede na base e no topo do talude 110

Figura 3.42 – Pormenor tipo das pregagens 110

Figura 3.43 – Rede metálica armazenada na frente de obra 111

Figura 3.44 – Dimensões da malha 112

Figura 3.45 – PIE da Receção de Aço em varão para armaduras ordinárias 113

Figura 3.46 – Ficha de Controlo de Receção de Aço em obra 114

Figura 3.47 – Etiqueta de identificação do aço 115

Figura 3.48 – Certificado de Inspeção Tipo 3.1 115

Figura 3.49 – Exemplo de um PSG e DC do aço do fabricante *Celsa Atlantic* 116

Figura 3.50 – Ficha de Receção de Materiais 117

Figura 3.51 - Marcas de Identificação do aço A 500 NR SD 119

Figura 3.52 – Perfil nervurado dos varões do tipo A500 NR SD 120

Figura 3.53 – Relatório de Ensaio de tração 122

Figura 3.54 – Relatório de Ensaio da determinação da geometria das nervuras 123

Figura 3.55 – Colocação do material de aterro na vala 125

Figura 3.56 – Gamadensímetro utilizado no ensaio 125

Figura 3.57 – Compactação do aterro com o cilindro 125

Figura 3.58 – Ficha de Aprovação de Material/Produto (AMP 311) 126

Figura 3.59 – PIE do Aterro – Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos) 126

Figura 3.60 – Galeria de Cabos (em *Box-Culvert*) que recebeu Aterro 127

Figura 3.61 – Localização dos Ensaios 127

Figura 3.62 – Boletim N.º 1 - Compactação Relativa 128

Figura 3.63 – Contenção do muro junto do Posto de Corte de VNII 129

Figura 3.64 – Projeto de Execução para o alçado do talude n.º 1 129

Figura 3.65 – Projeto de Execução do alçado do talude n.º2 129

Figura 3.66 – Corte A-A do talude n.º1 130

Figura 3.67 – Corte B-B do talude n.º2 130

Figura 3.68 – Pormenor construtivo do Talude n.º1 130

Figura 3.69 – Pormenor construtivo do Talude n.º2 130

(Página intencionalmente deixada em branco)

Índice de Quadros

Quadro 1.1 – Reuniões de acompanhamento realizadas no DEC 4

Quadro 2.1 - Caraterísticas Técnicas do Reforço de Potência de Venda Nova III 25

Quadro 3.1 – Quantidade de trabalhos mais significativos na obra 52

Quadro 3.2 – Elementos de obra medidas durante o estágio 54

Quadro 3.3 – Mapa resumo de custos para as armaduras na Bifurcação (ACE) 59

Quadro 3.4 – Artigo 337 da lista de preços unitários 62

Quadro 3.5 – Hipóteses de análise do sobrecusto 63

Quadro 3.6 – Valor Sobrecusto 64

Quadro 3.7 - Proposta do ACE para TNP 166 – Ancoragens da Restituição 65

Quadro 3.8 - Preços unitários contratuais presentes no Art.º 408 66

Quadro 3.9 – Medição das ancoragens do projeto CENOR 67

Quadro 3.10 – Decomposição dos trabalhos não previstos – Termo Constante por ancoragem 68

Quadro 3.11 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Furação com D125mm 68

Quadro 3.12 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Furação com D178mm 69

Quadro 3.13 – Valor total do custo dos materiais 70

Quadro 3.14 - Cálculos auxiliares para o cálculo preço total da aplicação do pré-esforço .. 71

Quadro 3.15 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Aplicação do pré-esforço final 72

Quadro 3.16 – Medições da aplicação do pré-esforço 73

Quadro 3.17 - Valor do preço novo por kNm de ancoragem para a aplicação do pré-esforço 73

Quadro 3.18 - Dados do trabalho inerente ao destensionamento 74

Quadro 3.19 – Decomposição dos trabalhos não previstos – corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de proteção 74

Quadro 3.20- Mapa de análise de propostas – TNP 166 75

Quadro 3.21 - TNP 175 apresentado pelo ACE 76

Quadro 3.22 - Medições dos trabalhos das selagens 77

Quadro 3.23 – Preços unitários contratuais para entivações e selagens 78

Quadro 3.24 - Mapa comparativo de propostas - TNP 175 79

Quadro 3.25 – Fornecimento e aplicação do teto falso da central - Art.º 903 82

Quadro 3.26 – Quantidade total da medição do teto falso da central dos grupos 83

Quadro 3.27 – Valor unitário por quilo para a "solução contratual" 84

Quadro 3.28 – Valor unitário por quilo para a solução revista 85

Quadro 3.29 – Valor global para a nova solução do teto falso da central dos grupos 85

Quadro 3.30 – Quadro Resumo DC´S e PSG´S 116

Quadro 3.31 - Caraterísticas mecânicas do aço A500 NR de ductilidade especial [adaptado de LNEC E 460-2010] 121

Quadro 3.32 – Identificação das amostras para ensaio 121

Quadro 3.33 - Altura mínima e afastamento das nervuras transversais [adaptado de LNEC E 460-2010] 122

Quadro 3.34 - Ensaios realizados por camada 128

1. Introdução

1.1. Contextualização e Objetivos do Estágio

O presente trabalho sucedeu de uma candidatura a um estágio na FASE – Estudos e Projetos, S.A., promovido no âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto/Estágio (DIPRE), do Mestrado em Engenharia Civil (MEC) do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Tem por objetivo satisfazer os requisitos para obtenção do grau de Mestre em Construções do ISEP/IPP de acordo com o Regulamento de Estágio do MEC.

A proposta de trabalho apresentada pela empresa acolhedora, consta do acompanhamento de atividades de fiscalização exercidas na obra de Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova III.

A opção pelo estágio para a conclusão do Mestrado do curso de Engenharia Civil, na área de especialização de Construções, resultou da oportunidade em aplicar o conhecimento académico apreendido no curso de Engenharia Civil.

A dimensão prática do exercício profissional na área da construção civil, resultante da oportunidade do estágio, constituiu sem dúvida uma experiência sem paralelo em todo o percurso académico até à data.

Os objetivos do estágio foram:

a. Obter o primeiro contacto com o ambiente empresarial;
b. Integração da estagiária na vida profissional, aplicando na prática os conhecimentos adquiridos durante a formação académica;
c. Conhecer *in loco* as dificuldades *versus* facilidades interdisciplinares aos vários intervenientes no processo da construção;
d. Amplificar e aperfeiçoar capacidades de trabalho individual e de equipa, dentro de uma organização;

e. Aprendizagem prática das atividades inerentes ao serviço de fiscalização de uma obra.

Durante o estágio foi desenvolvido um conjunto de atividades:

a. Controlo de quantidades e custos – Medições de quantidades de trabalhos, análise de preços novos, previsão de custos e revisão de preços;
b. Controlo de prazos e meios – Controlo dos prazos dos trabalhos executados e dos desvios entre a obra planeada e a executada; Monitorização da mão de obra presente nas frentes de trabalho por especialidade;
c. Controlo da qualidade – Controlo do aço, betão e outros materiais rececionados em estaleiro; análise de fichas técnicas de materiais/produtos; análise de resultados de ensaio e verificação da conformidade de acordo com os Planos de Inspeção e Ensaio (PIE); análise do relatório mensal de betões.

A ambição, determinação e dedicação, aplicada na execução deste trabalho, a experiência e valores adquiridos foram fatores motivadores para a conclusão deste exercício, recompensado pela entrega deste Relatório.

1.2. Enquadramento Espacial e Temporal

Como referido, o estágio curricular apenso ao presente relatório foi realizado na FASE – Estudos e Projetos, S.A., com sede no Porto.

O trabalho foi desenvolvido em regime de estágio, tendo o mesmo decorrido nas instalações do estaleiro do Consórcio de Fiscalização da obra, localizado na freguesia de Ruivães, concelho de Vieira do Minho. O estágio decorreu ao longo de um período de seis meses, entre 31 de janeiro e 31 de julho de 2014.

O desenvolvimento do estágio envolveu a participação do Eng.º Paulo Bravo, como orientador da FASE em local da obra e da Doutora Maria do Rosário Oliveira, como orientadora do ISEP.

1.3. Planeamento do Estágio

De seguida é detalhado o cronograma temporal pré-definido para a execução do estágio, com indicação das tarefas/atividades, datas e principais fases (*milestones*) executadas durante o período de estágio.

	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão
1	**ESTÁGIO FASE - Atividades de Fiscalização numa obra de reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico Venda Nova III**	**130 dias**	**31/01/14**	**31/07/14**
2	**Fase de Integração na Obra do Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova III**	**15 dias**	**31/01/14**	**20/02/14**
3	Apresentação dos elemenos da equipa de Fiscalização da Obra	1 dia	31/01/14	31/01/14
4	Apresentação do Projeto	7 dias	03/02/14	11/02/14
5	Visitas conjuntas à Obra	7 dias	12/02/14	20/02/14
6	**Controlo de Quantidades e Custos**	**35 dias**	**21/02/14**	**10/04/14**
7	Medições de trabalhos	20 dias	21/02/14	20/03/14
8	Análise de Trabalhos Não Previstos	10 dias	21/03/14	03/04/14
9	Revisão de Preços	5 dias	04/04/14	10/04/14
10	**Controlo de Prazos e Meios**	**40 dias**	**11/04/14**	**05/06/14**
11	Elaboração de Planos Operacionais	10 dias	11/04/14	24/04/14
12	Balizamentos	15 dias	25/04/14	15/05/14
13	Controlo de Mão-de-Obra	15 dias	16/05/14	05/06/14
14	**Controlo da Qualidade da Obra**	**40 dias**	**06/06/14**	**31/07/14**
15	Receção de Materiais	10 dias	06/06/14	19/06/14
16	Análise de resultados de ensaios	15 dias	20/06/14	10/07/14
17	Análise Relatório de Betões	15 dias	11/07/14	31/07/14

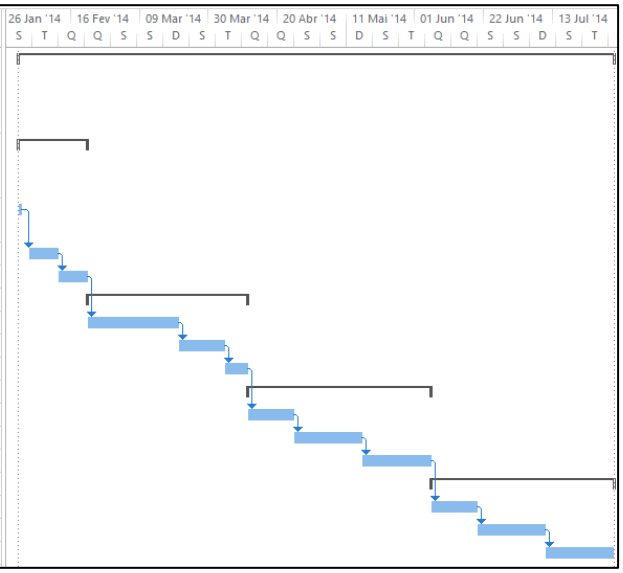


Figura 1.1 – Plano de tarefas do estágio

Na fase inicial do estágio foram definidos um conjunto de metas a cumprir, a partir do qual foi elaborado o planeamento supra, onde se definiram as tarefas/atividades e respetivas durações, tendo-se fixado o prazo global do estágio.

Desde a versão inicialmente efetuada aquando da primeira entrevista com o orientador, na sede da empresa, o planeamento do estágio foi alvo de alguns ajustes.

A Figura 1.1 inclui uma sucinta apresentação de cada fase do cronograma e a listagem das tarefas mais importantes. Identifica também a sua duração, a data de início e a data de conclusão.

1.4. Reuniões de Acompanhamento e Orientação

No decurso do estágio foram realizadas reuniões com a orientadora do DEC, Prof.ª Doutora Maria do Rosário Santos Oliveira, tendo como finalidade o reporte do ponto de situação, discussão e redefinição das várias orientações de suporte ao estágio, bem como, resolução de questões sobre a estrutura e detalhes do relatório e dúvidas que foram surgindo durante o mesmo. No quadro seguinte (Quadro 1.1) encontram-se os assuntos abordados em cada reunião realizada.

Quadro 1.1 – Reuniões de acompanhamento realizadas no DEC

Dia	Local	Intervenientes	Assuntos
03-Fev	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Estipuladas algumas sugestões iniciais a ter em conta nas primeiras semanas de estágio.
21-Mar	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Descrição das atividades desenvolvidas. Foi discutido a estrutura do índice do relatório.
21-Mai	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Correção do primeiro capítulo do relatório de estágio. Agendamento da próxima reunião;
06-Jun	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Esclarecimentos de dúvidas sobre o capítulo correspondente às atividades desenvolvidas no estágio.
27-Jun	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Correção geral dos capítulos. Agendamento da próxima reunião. Acordo da visita à obra em conjunto.
10-Jul	Estaleiro da DO: EDP/FASE/GIBB	Helena Pinto Eng.º Paulo Bravo Maria Oliveira	Visita conjunta à obra de Reforço de Potência Venda Nova III.
18-Set	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Considerações sobre vários pontos de correção para finalização da escrita do relatório.
02-Out	ISEP-DEC-J320	Helena Pinto Maria Oliveira	Correção da versão provisória do relatório de estágio.

1.5. *Software* utilizado

Durante o estágio foram utilizadas ferramentas do *Office*, designadamente o *Microsoft Excel*, nas tarefas de medição e análise de custos, o *Microsoft Project*, *software* de gestão usado nas tarefas de planeamento e também foi utilizado o *software Autocad* nas tarefas associadas a medições de quantidades de aço e betão.

Resumidamente:

- ***Microsoft Excel*** é uma solução categorizada por um *software* de folhas de cálculo, que permite efetuar cálculos de grande e pequena complexidade. O Excel é uma ferramenta muito utilizada nas empresas e neste tipo de atividades, permitindo grande flexibilidade.
- ***Microsoft Project*** é um *software* de gestão de projetos, simples, fácil de ser utilizado e uma ferramenta extremamente versátil, atendendo quase todas as necessidades das empresas. São vários os proveitos do *MS Project*, nomeadamente programação de recursos e tempo, representações gráficas dos meios planeados e monitorização dos seus desvios.
- ***AutoCAD*** é um *software* do tipo CAD (*computer aided design*) utilizado para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). É uma ferramenta utilizada para o desenho de diversos produtos em inúmeras áreas, em particular a engenharia.

1.6. Apresentação da Entidade Acolhedora

A FASE - Estudos e Projetos S.A. (Figura 1.2), fundada em 1979, é uma empresa que baseia a sua estratégia de atuação na oferta multidisciplinar de serviços de Engenharia e Arquitetura, mediante a combinação adequada de conhecimentos, metodologias e experiência, garantindo aos seus clientes a satisfação otimizada das suas necessidades e os benefícios decorrentes do apoio de uma empresa líder, com mais de 30 anos no mercado.



Figura 1.2 – Logotipo da FASE, S.A. Fonte: [http://www.fase-sa.pt/]

Os serviços oferecidos abrangem as diversas fases de execução de empreendimentos, nomeadamente a Consultoria e Assistência ao Dono da Obra, a Elaboração de Estudos e Projetos Multidisciplinares, assim como todas as atividades inerentes à Gestão de Empreendimentos. Tal facto é plenamente demonstrado pelo seu vasto currículo, que inclui inúmeras realizações de grande complexidade e dimensão, designadamente em termos de infraestruturas, edifícios e indústria.

Seguindo uma estratégia de expansão e diversificação de mercados, a FASE iniciou em 2005 o seu processo de internacionalização em Angola, tendo constituído em 2011 uma nova empresa, a Fase II Angola. Tem também presença em Macau, com a Fase Ásia (desde 2006), em Moçambique com a Fase Indico (desde 2010), no Brasil com a FASE Consultoria e Projetos (desde 2011) e em Cabo Verde, através da constituição de uma Sucursal em 2012.

A FASE mantém também parcerias e uma presença comercial permanente nos mercados de Espanha, Argélia, Líbia, Roménia e Bulgária.

Desenvolvimento Corporativo

Em junho de 2009, foi efetuada uma reorganização acionista, com a entrada do fundo de *private equity* GED, no capital da FASE – Estudos e Projetos, S.A., mantendo-se como acionistas a Equipa de Gestão.



Figura 1.3 – Principais Países da internacionalização da Empresa

A entrada deste novo acionista permitiu iniciar um processo de consolidação e o incremento da internacionalização, constituindo-se um Grupo Ibérico de Engenharia, tendo como mercados alvo, para além de Portugal e Espanha, a Europa de Leste (onde o fundo GED atua desde 1996) e os Países Lusófonos (Figura 1.3).

Em 2013 foi efetuada a fusão da FASE com a sociedade que detinha 100% do seu capital social. Como corolário desta atuação, o grupo FASE consiste hoje numa agregação de empresas (Figura 1.4), que operam autonomamente em nichos de mercado complementares, permitindo uma oferta global de serviços que engloba cerca de 250 colaboradores e um volume de negócios agregado superior a 20 milhões de euros/ano.

Empresas do Grupo



Figura 1.4 – Empresas do Grupo

Serviços Prestados

A FASE oferece uma vasta gama de serviços (Figura 1.5) direcionados para as necessidades dos clientes, abrangendo os campos da Consultoria, Projetos e Gestão de Empreendimentos.

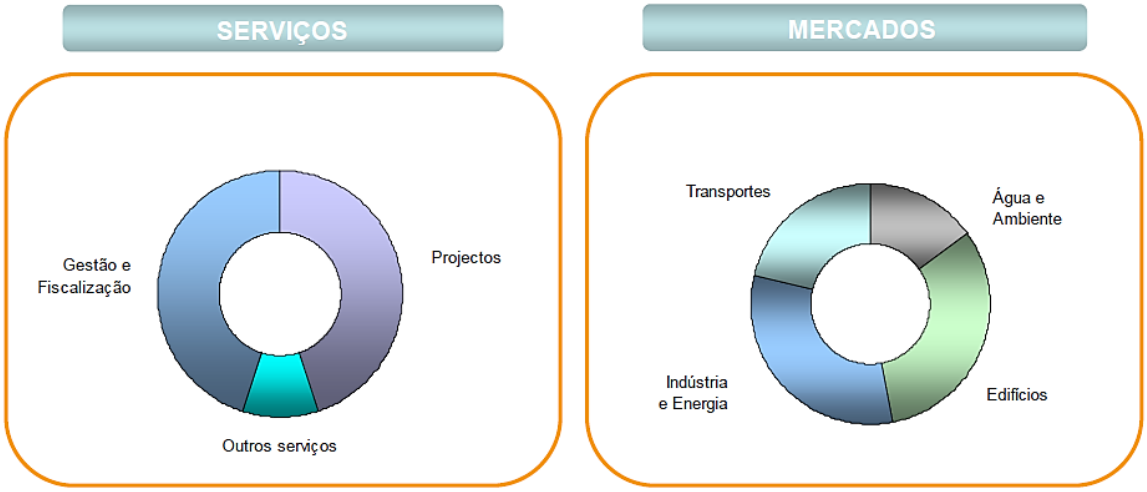


Figura 1.5 – Perfil da Empresa

. **PROJECTO**

Os projetos são elaborados por profissionais especializados nas diferentes áreas da Engenharia e Arquitetura. Tal permite a constituição de equipas multidisciplinares adequadas aos requisitos de cada situação e às necessidades do cliente.

- Água e Ambiente;
- Edifícios e Urbanismo;
- Indústria e Energia;
- Transportes.

. **GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS**

A FASE dispõe de equipas multidisciplinares, experientes e especializadas nas diferentes competências técnicas de Engenharia, que são dimensionadas e organizadas de acordo com as características da obra e os requisitos do cliente.

- Gestão Geral de Projetos;
- Fiscalização;
- Procura e Contratação;

- Controlo de Prazos, Custos e Qualidade;
- Coordenação de Segurança e Saúde.

. **EPC - INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS** (*Engineering Procurement and Construction*)

Dando resposta à solicitação de diversos clientes da área industrial, a FASE desenvolveu e está capacitada para concretizar projetos de remodelação ou construção de novas instalações em regime de chave-na-mão. Para esse efeito, conta com a colaboração de parceiros altamente especializados na Engenharia de Processo de diversas indústrias, como *oil&gas*, cimenteiras, química, alimentar, etc.

- Esquemas de Implantação;
- Engenharia de Processo;
- Engenharia de Detalhe;
- Gestão da Construção / *Project Management*;
- Procura e Aquisição;
- Comissionamento e Arranque.

. **OUTROS SERVIÇOS**

A FASE desenvolve uma série de serviços ligados à Consultoria de Engenharia, que normalmente implicam estudos de grande complexidade e o envolvimento de consultores seniores altamente especializados, que são devidamente apoiados quer por engenheiros e arquitetos, quer por outros técnicos com competências nas áreas de programação, planeamento, orçamentação, topografia, gestão administrativa, etc.

- Estudos Preliminares;
- Viabilidade Técnico-Económica;
- Medições e Orçamentos;

- Revisão de Projetos;
- Peritagens e Pareceres Técnicos;
- Consultoria Ambiental;
- Expropriações e Cadastro;
- Topografia e SIG.

Dados da Empresa

Designação Social:	FASE - ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.
Sede Social:	Rua Manuel Pinto de Azevedo, 711- 3º a 6º 4100 – 321 Porto, Portugal
	Website: www.fase.pt
Forma Jurídica:	Sociedade Anónima
Capital Social:	€ 8 500 000
Data de Fundação:	05 de fevereiro de 1979

As responsabilidades de gestão da FASE são asseguradas pelo Conselho de Administração, que tem poderes de representação conferidos pela Assembleia de Acionistas e pela Comissão Executiva, que tem poderes executivos conferidos pelo Conselho de Administração.

Para assegurar a efetiva aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança na FASE, existe um órgão designado por Conselho da Qualidade, Ambiente e Segurança, que reporta à Administração.

Dadas as características das suas atividades, a FASE organiza-se da seguinte forma:

Na área de projeto, em três Unidades de Negócio:

- Unidade de Negócio de Projeto;
- Unidade de Negócio de Indústria e Energia;
- Unidade de Negócio de Água e Ambiente.

Na área da Gestão de Empreendimentos, em uma Unidade de Negócio:

- Unidade de Negócio de Gestão de Empreendimentos.

Para implementar a estratégia de expansão internacional da FASE, existe a Direção de Negócios Internacional com o objetivo de identificar e desenvolver oportunidades de negócio nesta área.

Os serviços de apoio estão integrados no Centro de Apoio, que é constituído pelos seguintes órgãos:

- Direção Administrativa e Financeira;
- Direção Comercial e *Marketing*;
- Controlo de Gestão;
- Sistemas e Tecnologias da Informação;
- Segurança, Higiene e Saúde.

O organograma funcional da empresa FASE é esquematizado na Figura 1.6. Foi na unidade de Gestão de Empreendimentos que o estágio curricular esteve inserido.

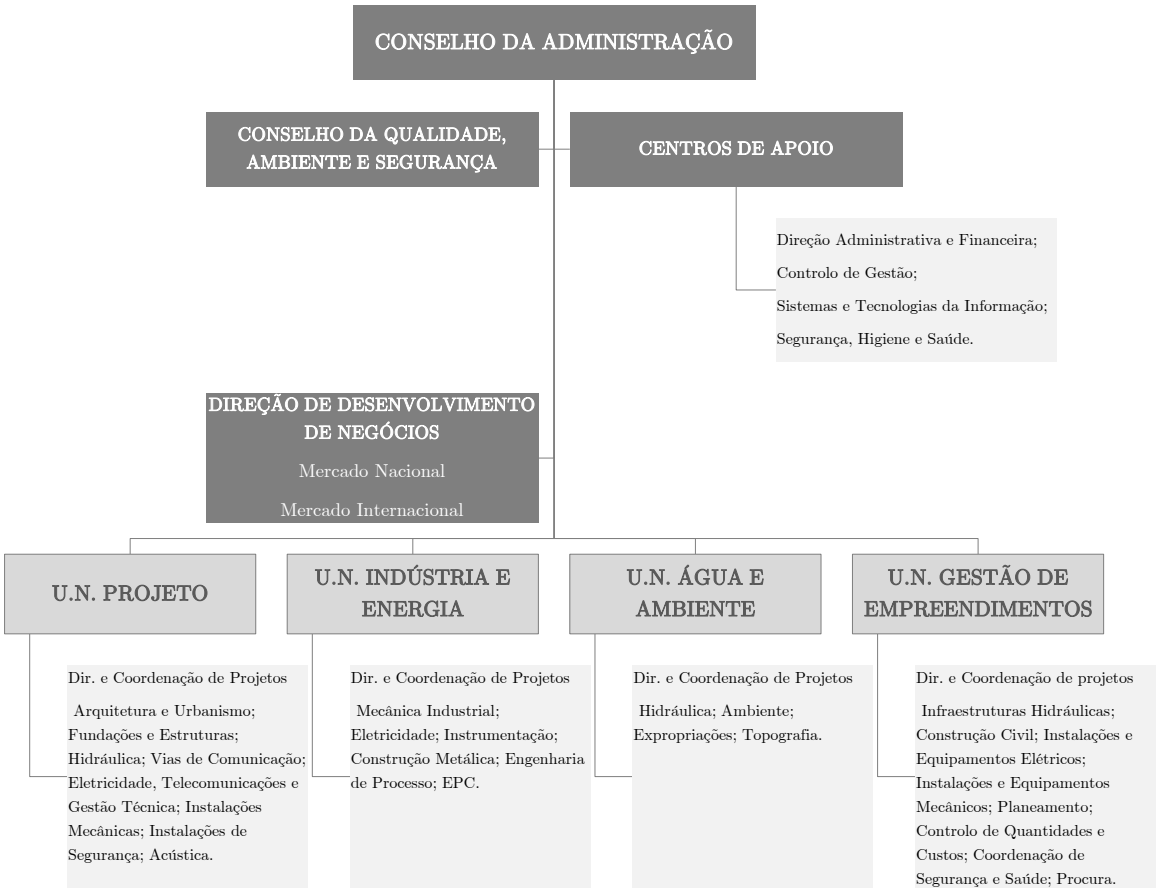


Figura 1.6 - Organograma Funcional da FASE

Certificações Internacionais

Figura 1.7 – Sistema Integrado de Qualidade

A FASE implementou, a partir do ano 2000, um Sistema Integrado de Qualidade, Ambiente e Segurança (SIG-QAS) (Figura 1.7), de acordo com as seguintes normas internacionais: NP EN ISSO 9001:2008, NP EN ISSO 14001:2012 e OHSAS 18001:2007/NP 4397:2008.

Atualmente está em curso o processo de avaliação para a implementação de um Sistema de Gestão de Responsabilidade Social, de acordo com a norma NP 4469. A FASE

encontra-se também registada no Sistema de Fornecedores RePro[1] (em vários produtos e/ou serviços prestados.

Figura 1.8 – Sistema de Qualificação de Fornecedores RePro

Principais obras de referência

PORTUGAL

FUTEBOL CLUBE DO PORTO

ESTÁDIO DO DRAGÃO

Serviços prestados:

Coordenação e Fiscalização de Obra

Consultoria técnica e Revisão do Projeto

Controlo de Custos na fase de Projeto

Fiscalização



EMA, S.A.

ESTÁDIO MUNICIPAL DE AVEIRO

Serviços prestados:

Consultadoria Técnica de Gestão de Projeto e da Construção

Fiscalização da Construção



FUNDAÇÃO DE SERRALVES

MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA, PORTO

Serviços prestados:

Gestão do Projeto e da Construção

Fiscalização



SANTUÁRIO DE FÁTIMA

BASÍLICA DA SANTÍSSIMA TRINDADE

Serviços prestados:

Gestão do Projeto e da Construção

Revisão dos Projetos

Gestão de Contratos



[1] O RePro é o é um sistema conjunto de registo e classificação de fornecedores, gerido pela *Achilles South Europe*, S.L., disponível para os Utilizadores autorizados das Empresas Aderentes. Permite aos fornecedores, empreiteiros e prestadores de serviços colocar a sua informação e dos seus produtos e serviços à disposição das Empresas Aderentes, facilitando continuamente uma informação completa e atualizada da sua empresa.

Coordenação e Fiscalização das Empreitadas

ANA – AEROPORTOS DE PORTUGAL S.A.

AEROPORTO FRANCISCO SÁ CARNEIRO - PORTO

Serviços prestados:

Coordenação e Fiscalização das Empreitadas



REITORIA DAUNIVERSIDADE DO PORTO

GESTÃO GERAL DO PROJETO (PROJECT MANAGEMENT) DAS NOVAS FACULDADES: Faculdade de Medicina, Faculdade de Ciências e Nutrição e Alimentação, Faculdade de Farmácia, INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Serviços prestados:

Project Management

Projeto das Engenharias

Fiscalização



EDP - PRODUÇÃO

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DA BEMPOSTA

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE SALAMONDE

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III

BARRAGEM DE FOZ TUA

Serviços prestados:

Fiscalização das Obras



ANGOLA

MINISTÉRIO DA ENERGIA E ÁGUAS DE ANGOLA

REFORÇO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE HUAMBO

Serviços prestados:

Verificação e Aprovação dos Projetos

Fiscalização e controlo da Empreitada



BRASIL

CIMPORTEC/CIMPOR BRASIL

UNIDADE DE CEZARINA – CONSTRUÇÃO DA LINHA DE CLINQUER 3

Serviços prestados:

Arquitetura

Projetos das Engenharias

Fiscalização



CABO VERDE

IFH – IMOBILIÁRIA, FUNDIÁRIA E HABITAT (Consórcio)
EMPREITADAS DE CONSTRUÇÃO DE 118 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL EM ACHADA LEITÃO E PEDREIRA NA ILHA DE SANTIAGO, EM CABO VERDE



Serviços prestados:

Fiscalização incluindo as seguintes áreas funcionais:

Controlo do Planeamento

Controlo de Quantidades e Custos;

Controlo da Qualidade, Segurança e Saúde e Ambiente

MACAU/CHINA

GOVERNO DE MACAU
CENTRO DE CIÊNCIAS DE MACAU



Serviços prestados:

Coordenação e Fiscalização de Obra

GOVERNO DE MACAU - GIT
SISTEMA DE METRO LIGEIRO DE MACAU



Serviços prestados:

Gestão de Projeto e Assistência Técnica

MOÇAMBIQUE

CIMENTOS DE MOÇAMBIQUE S.A.R.L. (Grupo CIMPOR)
FÁBRICA DA MATOLA - MOAGEM DE CIMENTO



Serviços prestados:

Coordenação

Fiscalização

Planeamento

Controlo de Custos

1.7. Organização do Relatório de Estágio

Neste primeiro capítulo faz-se a introdução, apresentam-se a contextualização e os objetivos do estágio, prossegue-se com o seu enquadramento espacial e temporal, de seguida é detalhado o cronograma temporal pré-definido para a sua execução, explica-se

qual o *software* utilizado, e faz-se a descrição da empresa acolhedora e da estrutura do relatório.

No segundo capítulo contextualiza-se e descreve-se a obra de Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, importante para a perceção da complexidade construtiva e organizativa em que se inseriu o estágio.

No terceiro capítulo são enunciadas as várias atividades executadas em ambiente de obra. A primeira atividade desenvolvida foi o controlo de quantidades e custos de betão, de aço e de elementos da estrutura metálica. A segunda foi o controlo de prazos e meios. Segue-se a terceira e última que foi o controlo da qualidade, nomeadamente do aço, do betão e de outros materiais, sob orientação dos seus Planos de Inspeção e Ensaio (PIE).

As considerações finais deste trabalho são apresentadas no quarto capítulo, onde são retiradas algumas considerações percecionadas. No último capítulo estão expostas as referências bibliográficas consideradas relevantes para a elaboração deste relatório de estágio.

No final encontram-se os Anexos ao presente relatório de estágio.

2. Descrição da obra de Venda Nova III

2.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se o contexto e a descrição da obra de Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III onde o estágio incidiu.



a) b)

Figura 2.1 – a) Concelho de Vieira do Minho; b) Foto aérea da Albufeira de Venda Nova.

Este capítulo foi redigido utilizando como base de apoio a memória descritiva da Empreitada, Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova – Venda Nova III.

2.2. Caraterização da obra

2.2.1. Contextualização da obra

O desnível entre as albufeiras de Venda Nova e de Salamonde (Figura 2.2) começou a ser aproveitado no início da década de 1950 com a entrada em serviço da central de Vila Nova em 1951 (Figura 2.3), a qual se constituiu na época como o primeiro grande esquema hidroeléctrico, tendo como objetivo o abastecimento público de eletricidade.

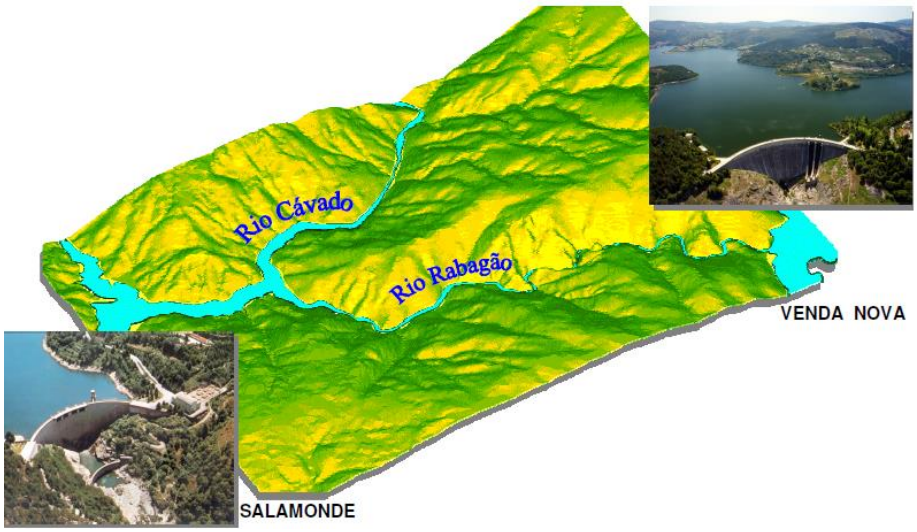


Figura 2.2 – Localização geográfica das albufeiras de Venda Nova e Salamonde. [2]

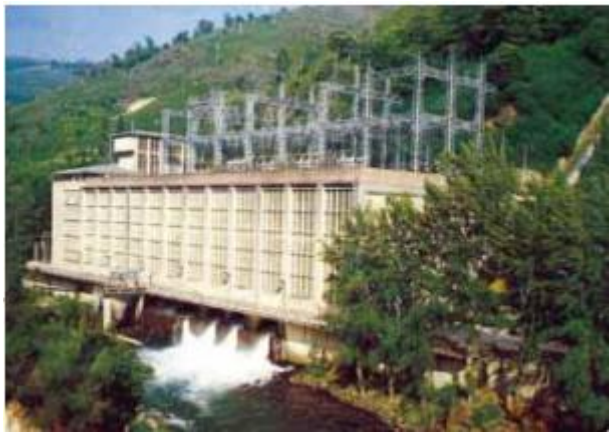


Figura 2.3 – Central de Vila Nova (1951) – 81 MW (*in* MADUREIRA *et al.*, 2002)

As importantes disponibilidades hídricas da região, associadas ao seu alto nível de pluviosidade (o mais elevado do País), potenciadas pela existência de significativa capacidade de regularização de afluências (albufeiras do Alto Rabagão e de Venda Nova) e a possibilidade de tirar partido de uma queda de cerca de 420 m, através da construção de elementos em túneis com 4km de extensão que servem de derivação do fluxo de água das albufeiras existentes a montante, motivaram desde a década de 1970, o interesse no reforço da potência hidroeléctrica instalada neste local.

[2] SEMINÁRIO DA COMISSÃO PORTUGUESA DE TÚNEIS, 2º Edição, Lisboa, 2008 – Túneis Hidráulicos da EDP Produção, Reforço de Potência de Venda Nova. Lisboa: Comissão Portuguesa de Túneis, 2008.

As albufeiras mencionadas estão integradas no sistema de aproveitamento dos recursos hidroeléctricos da bacia do rio Cávado, designado como Sistema Cávado – Rabagão – Homem (Figura 2.2), o qual é constituído por seis aproveitamentos de grande dimensão (com uma potência instalada superior a 10 MVA), todos explorados pela Direção de Produção Hidráulica da EDP Produção em Regime Ordinário.



Figura 2.4 – Sistema Cávado – Rabagão – Homem

No entanto, o tempo de vida já relativamente longo de vários centros produtores em exploração e a evolução dos critérios de dimensionamento em potência entretanto verificada neste tipo de centrais, tem vindo a despertar o interesse na realização de reforços da potência instalada em alguns dos escalões. Com este objetivo, entrou em serviço industrial em 2005 o reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova (Venda Nova II), com o qual se procurou essencialmente tirar partido da instalação de equipamento reversível utilizando as albufeiras já existentes (Venda Nova e Salamonde), possibilitando também a recuperação de alguns descarregamentos nas épocas mais húmidas (Figura 2.5).

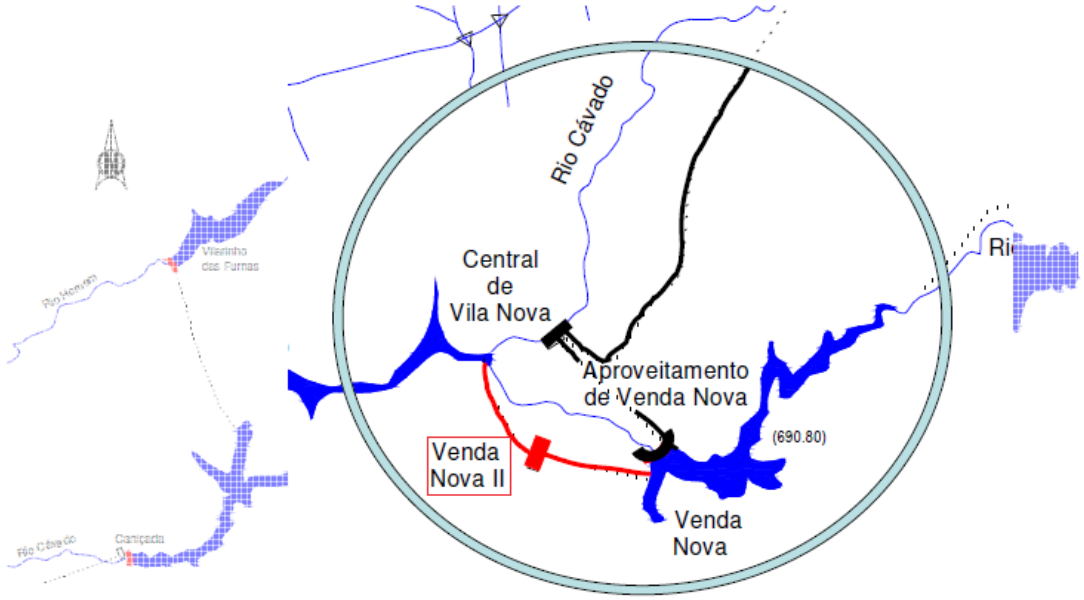


Figura 2.5 – Localização do reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova II[3]

Para além deste reforço, existem outros reforços de potência de outros aproveitamentos do Sistema Cávado – Rabagão – Homem, designadamente Salamonde (em fase de execução) e Paradela (em fase de anteprojeto).

O escalão de Venda Nova / Vila Nova é constituído pela barragem e respetivos órgãos de segurança, circuito hidráulico (CH) e central a céu aberto. Aproveita uma queda bruta máxima de 431,8 m e mínima de 354,8 m, sendo a produtibilidade média anual de 389 GW.

A barragem de betão do tipo abóbada espessa, situa-se no rio Rabagão, perto da localidade de Venda Nova, concelho de Montalegre, distando cerca de 55 km da cidade de Braga, e cria uma albufeira com nível de pleno armazenamento (NPA) à cota (690,80).

[3] Fonte: [SEMINÁRIO DA COMISSÃO PORTUGUESA DE TÚNEIS, 2º Edição, Lisboa, 2008 – Túneis Hidráulicos da EDP Produção, Reforço de Potência de Venda Nova. Lisboa: Comissão Portuguesa de Túneis, 2008].

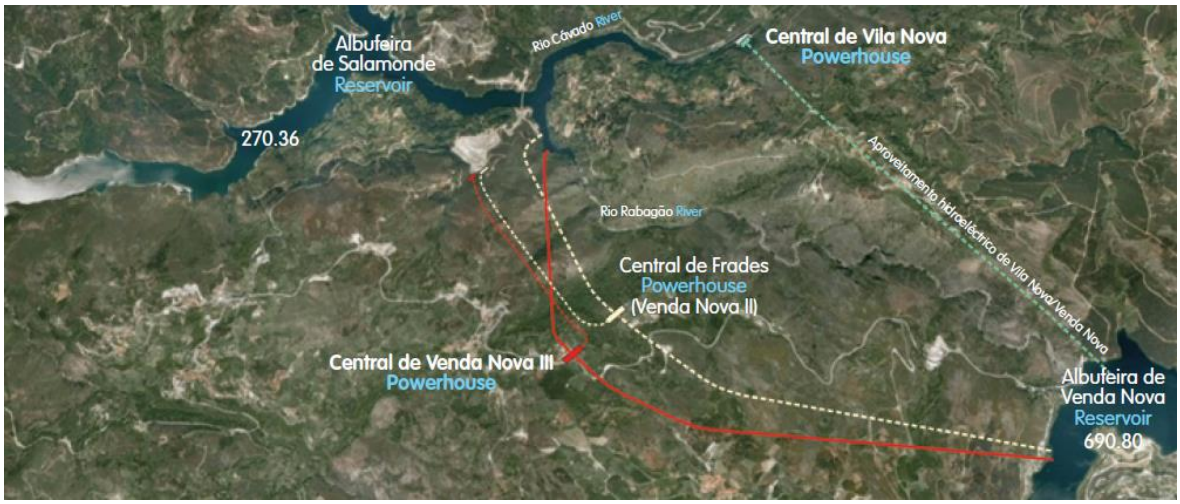


Figura 2.6 – Aproveitamentos de Venda Nova/Vila Nova e Venda Nova/Frades – Planta Geral[4]

A albufeira criada pela barragem de Venda Nova tem uma capacidade total de 94,5 hm^3, à cota do NPA (690,80), inunda uma área de cerca de 400 ha e estende-se ao longo de cerca de 10 km. A sua capacidade útil associada aos grupos instalados na central de Vila Nova é de 92 hm^3, entre o NPA e o Nível mínimo Extraordinário (NmE), situado à cota (631,8).

A albufeira inferior, estabelecida pela retenção na barragem de Salamonde, tem uma capacidade total de 65,0 hm^3, à cota do NPA (270,36), inunda uma área de 242 hectares e estende-se ao longo de cerca de 8,5 km.

O CH da central de Vila Nova é constituído por um túnel, chaminé de equilíbrio e conduta forçada, com 3,9 km de extensão total, até à central onde se localizam os grupos geradores que turbinam os caudais derivados a partir de Venda Nova, bem como os provenientes de Paradela.

O escalão de Venda Nova II / Frades, que entrou em serviço em 2005, é constituído por um novo CH e uma central, totalmente subterrâneos, inseridos na encosta da margem

[4] Fonte: [Disponível em WWW:<URL:http://www.a-nossa-energia.edp.pt/arquivo_conteudos/brochuras.php> a 27 agosto de 2014]

esquerda do rio Rabagão e fisicamente independentes do aproveitamento de Venda Nova / Vila Nova.

A capacidade útil da albufeira de Venda Nova, para o seu Nível mínimo Extraordinário (NmE) situado à cota (675,00), é de 36 hm^3, sendo o volume útil disponibilizado pela albufeira de Salamonde, associado ao Nível mínimo Extraordinário (NmE) situado à cota (259,00), de 24 hm^3.

O caudal nominal equipado é de 50 m^3/s em turbinamento (que se vem adicionar aos 30 m3/s dos atuais grupos) e 40 m^3/s em bombagem. A potência máxima das turbinas-bombas é de 97,1 MW por grupo em turbinamento e 94,7 MW por grupo em bombagem, enquanto a potência de dimensionamento dos alternadores-motores é de 106,4 MVA por grupo como gerador e 94,7 MVA por grupo como motor.

2.2.2. Conceção Geral do Reforço de Potência

Os fatores condicionantes da conceção geral do novo reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova (Venda Nova III), são muito idênticos aos do primeiro reforço - Venda Nova II, quer no que diz respeito aos aspetos geotécnicos e estruturais quer no que se refere à componente hidráulica e operacional.

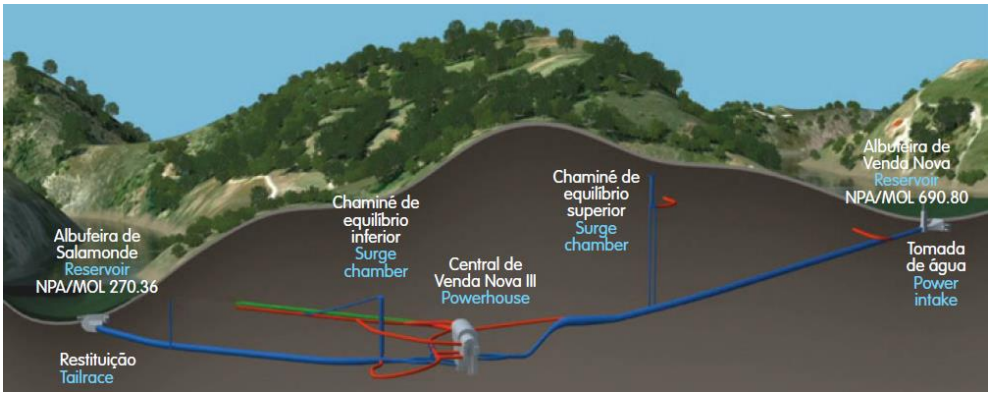


Figura 2.7 – Circuito Hidráulico de Venda Nova III[5]

[5] Fonte: [Disponível em WWW:<URL:http://www.a-nossa-energia.edp.pt/arquivo_conteudos/brochuras.php> a 27 agosto de 2014]

No que diz respeito ao traçado do CH (Figura 2.7) e ao posicionamento da central, uma vez tomada a decisão de implantação na margem esquerda do rio Rabagão, a presença do circuito hidráulico de Venda Nova II constituiu-se como um elemento condicionante do novo traçado, tendo as características geológicas e topográficas globais da região, bem como a garantia de adequadas condições do seu funcionamento hidráulico, terem sido determinantes na sua definição.

As condicionantes apontadas permitiram fixar a posição das quatro localizações determinantes para a definição do traçado, a tomada de água, a chaminé de equilíbrio superior, a central e a restituição, assim como fixar os traçados dos túneis em carga e de restituição.

O posicionamento das obras subterrâneas associadas à central relativamente ao CH é idêntico ao da central de Frades, uma vez que a existência da falha da Botica, estrutura geológica de grande expressão na região, levou à inserção destes elementos de obra num posicionamento relativo semelhante, isto é, mantendo idêntica distância em relação à falha referida.

Tal como para o CH de Venda Nova II, prevê-se a necessidade de dotar o sistema com duas chaminés de equilíbrio, uma a montante e outra a jusante da central, com conceção geral semelhante às adotadas em Venda Nova II, as quais permitiram adotar soluções técnicas económicas e que garantam adequadas condições de funcionamento aos grupos reversíveis, nomeadamente no que se refere às variações de pressão transitórias (choque hidráulico).

Os estudos técnicos e económicos efetuados permitiram ainda concluir que a adoção de túneis não revestidos é uma solução técnica viável para as dimensões em causa e a economicamente mais vantajosa.

Considerou-se que os túneis serão realizados recorrendo a métodos de escavação tradicional, apesar de se ter concluído da potencial viabilidade de recurso a uma tuneladora para a realização da obra.

2.2.3. Objetivo e Justificação do Projeto

O reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova / Vila Nova (Venda Nova III), segundo reforço deste aproveitamento, insere-se na estratégia da EDP de promoção e exploração de centros electroprodutores que utilizam fontes renováveis, alinhada com os objetivos nacionais de produção de energia elétrica neste campo.

Tanto o aumento de capacidade instalada de origem eólica, como o aumento em aproveitamentos hidroeléctricos de raiz ou pela via de reforços de potência, representam um elevado contributo para os diversos compromissos internacionais que Portugal assumiu, nomeadamente no que se refere às exigências de limitação dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) no quadro da participação da União Europeia no Protocolo de Quioto e também às metas consideradas na Diretiva Europeia FER-E, sobre produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis.

A concretização de mais este projeto de reforço de potência terá efeitos benéficos para o sistema elétrico português, tanto mais que a potência instalada de 746 MW será até à data a maior de todas num único aproveitamento, o que permitirá atingir níveis de segurança de abastecimento acrescidos com algum significado (Quadro 2.1).

Além disso, com o nível de potência referido, Venda Nova III introduz na rede uma reserva operacional com grande significado para os picos de consumo ou para uma perda inesperada de produção de outro meio, seja ele térmico ou eólico, este por diminuição brusca de vento.

Estas duas componentes, aliadas à elevada disponibilidade e fiabilidade das centrais hidroelétricas, transformam-nas num fator importantíssimo e numa garantia da segurança de abastecimento do sistema elétrico nacional.

Quadro 2.1 - Caraterísticas Técnicas do Reforço de Potência de Venda Nova III[6]

Investimento e Incorporação Nacional	
Potência	2 x 373 MW
Produção média anual	1441 GWh
Emissões CO_2 evitadas/ano	1000 kt
Investimento	322,5 M€
Incorporação nacional	70%

2.2.4. Principais Contratos/Intervenientes

As partes interessadas no Contrato são a EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A, designada por Dono da Obra (Figura 2.8), a empresa ou agrupamento de empresas adjudicatárias (Figura 2.9), designada por Empreiteiro Geral de Construção (EGC) e o empreiteiro responsável pelo fornecimento de equipamentos, designado por FE.

Figura 2.8 – Dono de Obra – EDP Produção

Figura 2.9 – Empreiteiro Geral de Construção - EGC

[6] Fonte: [Adaptada de WWW: <URL:http://www.a-nossa-energia.edp.pt/centros_produtores/info_tecnica.php?item_id=87&cp_type=he&section_type=info_tecnica> disponível a 04 fevereiro de 2014]

A construção deste empreendimento foi adjudicada a um agrupamento de quatro empresas, designadamente, MSF, Somague, Mota-Engil e *Spie Batignolles*, tendo sido formado, para o efeito, um ACE designado Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE.

Figura 2.10 – Agrupamento de empresas, ACE

O fornecimento dos dois grupos reversíveis, dos dois transformadores e das duas pontes rolantes está a cargo do consórcio *VOITH/SIEMENS*.

A conceção e o projeto de execução estão a cargo da Dono de Obra, a EDP, estando a Fiscalização sob a responsabilidade de um consórcio formado pelas empresas FASE e GIBB e a Coordenação da Segurança da Obra a cargo da empresa TABIQUE.

Figura 2.11 – Fiscalização – Consórcio FASE-GIBB

Figura 2.12 – Coordenação da Segurança da Obra – CSO - TABIQUE

Foram representantes da EDP a equipa responsável pela Coordenação em matéria de Segurança e Saúde (Coordenador de Segurança em Obra – CSO) e a equipa de Fiscalização (FG), a quem competiu genericamente o acompanhamento e controlo dos trabalhos da Empreitada de forma a garantir a segurança de pessoas e bens, a preservação

ambiental, a qualidade técnica da obra, o controlo dos custos e o cumprimentos dos prazos, nos termos do estabelecido no Caderno de Encargos.

2.3. Obras de Construção Civil

As obras de construção civil de Venda Nova III compreendem a realização do circuito hidráulico, com a caverna da central, onde se inserem os grupos geradores e a câmara dos transformadores, do posto de corte e edifício de apoio e por fim as obras anexas, que compreendem a execução dos diferentes túneis de acesso e de ataque. De seguida definem-se estas componentes do projeto.

2.3.1. Circuito Hidráulico

No que diz respeito à implantação em relação ao circuito hidráulico de Venda Nova II existente foi realizada uma análise de três hipóteses de traçado para o circuito hidráulico de Venda Nova III. Foi desenvolvida uma quantificação dos custos diferenciadores dos três traçados bem como uma avaliação qualitativa em termos relativos dos riscos associados a cada uma delas, tendo-se optado por desenvolver a solução considerada como aquela que, em termos relativos, apresentou a solução globalmente mais vantajosa do ponto de vista técnico-económico.

Esquematicamente, no sentido do reservatório superior (Albufeira de Venda Nova) para o reservatório inferior (Albufeira de Salamonde), o circuito hidráulico do reforço de potência de Venda Nova III é composto por (ver Figura 2.13 e Figura 2.14):

1 – Tomada de água (TA);

2 – Túnel em Carga (TC);

3 – Chaminé de Equilíbrio Superior (CES);

4 – Central dos Grupos (CG);

5 – Chaminé de Equilíbrio Inferior (CEI);

6 – Túnel da Restituição (TR);

7 – Restituição;

8 – Posto de Corte e Edifício de Apoio (PCEA);

9 – Túnel de saída de energia e de Construção (TSEC).

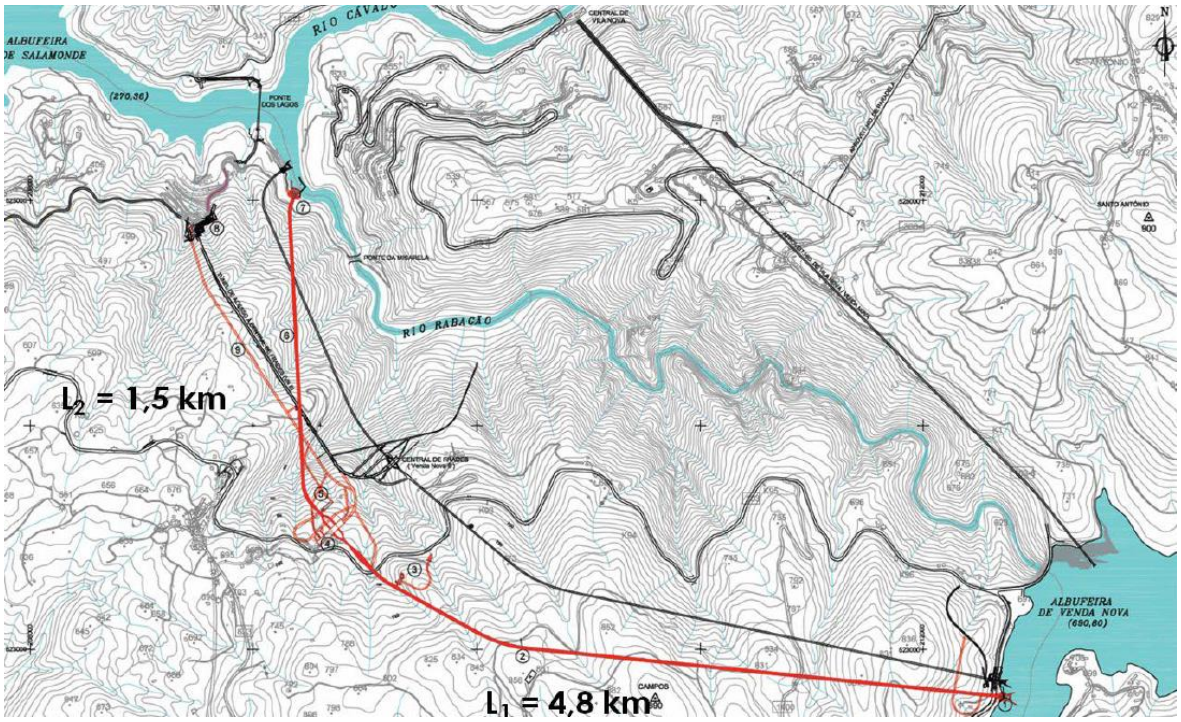


Figura 2.13 – Circuito Hidráulico - Planta

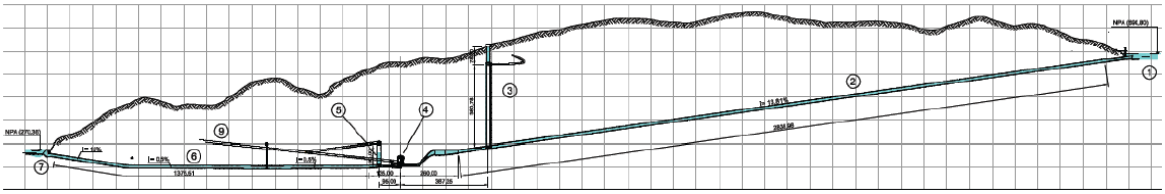


Figura 2.14 – Circuito Hidráulico – Perfil Longitudinal

A tomada de água (local da captação de água) é constituída por um bocal, dotado de uma grade fixa e por uma estrutura destinada ao abrigo e manobra das comportas, afastada de cerca de 65 m da tomada de água de Venda Nova II existente (Figura 2.15).



Figura 2.15 – 3D ilustrativo das tomadas de água de VNII (à direita) e VNIII (à esquerda) (*in* FERREIRA A., 2012)

Este elemento é constituído por um bocal (Figura 2.17) com secção transversal retangular a que se segue um trecho com secção constante onde se instalam a comporta ensecadeira do tipo corrediça e a comporta de segurança do tipo vagão, as quais são movimentadas a partir de uma torre de manobra em betão armado sobre a qual estão instalados todos os equipamentos necessários à sua operação e manutenção.

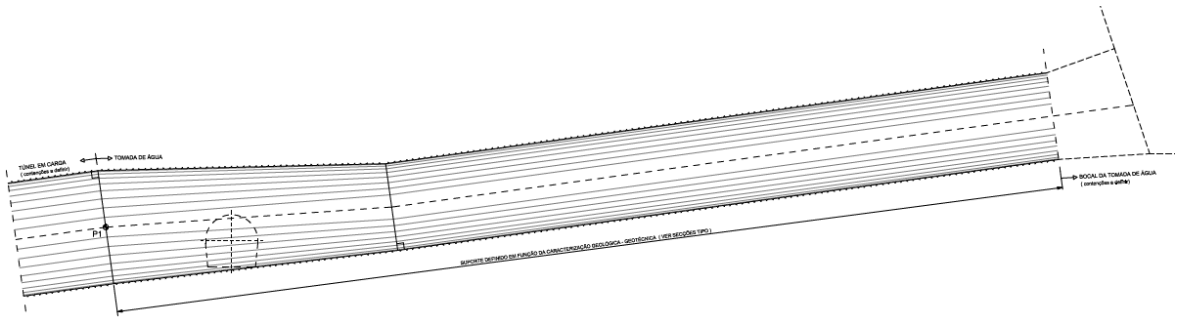


Figura 2.16 – Perfil longitudinal do TLTC

Ao trecho retangular segue-se uma transição quadrado – redondo para um trecho de túnel com secção revestida com betão cofrado que termina numa transição troco cónica assimétrica para a secção corrente não revestida do túnel em carga (Figura 2.16).

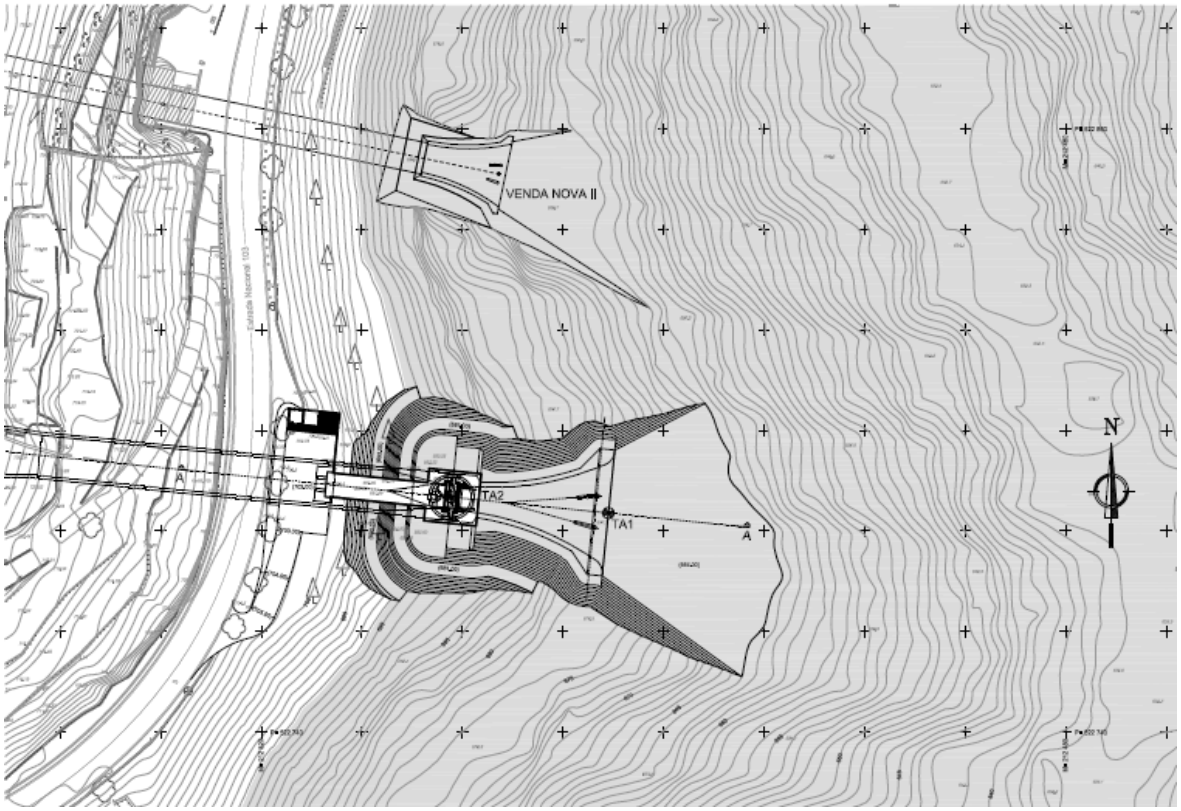


Figura 2.17 – Tomada de Água (TA) – Planta

Na plataforma superior ao bocal (Figura 2.18), estão instalados os equipamentos de operação e manutenção das comportas, constituídos por um servomotor para movimentação da comporta de segurança e um edifício onde serão instalados os equipamentos de comando, assim como por um pórtico em betão para suporte da viga rolante, dotada de diferencial para movimentação de cargas.

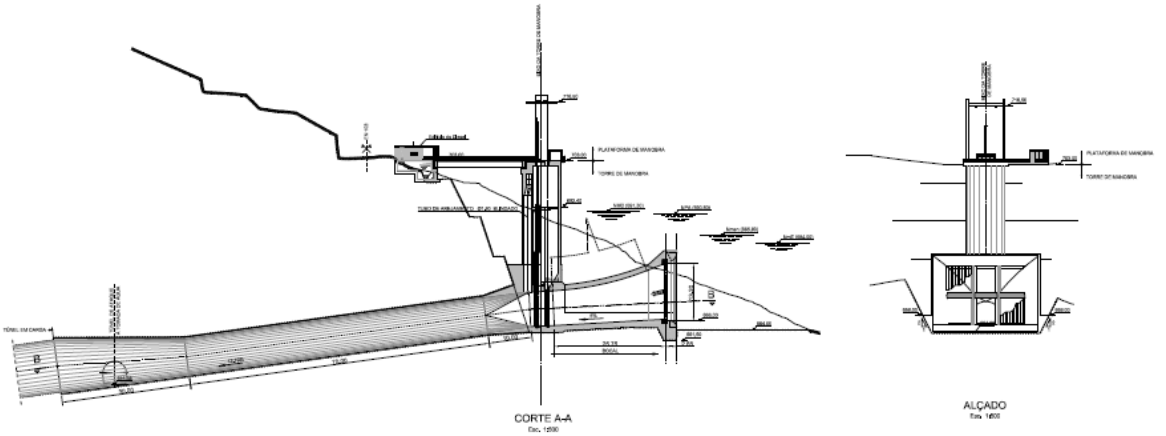


Figura 2.18 – Tomada de Água – Corte vertical e alçado frontal (*in* FERREIRA A., 2012)

O acesso à TA é efetuado por um túnel intitulado Túnel de Acesso à TA (TATA).

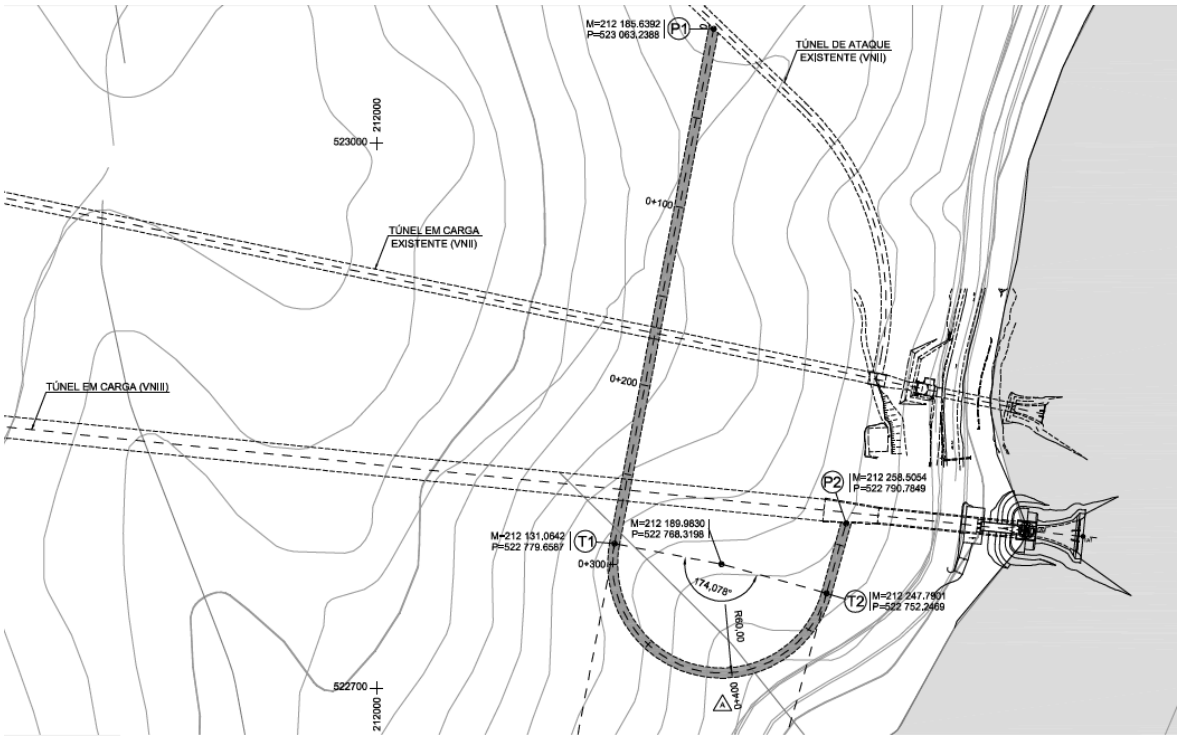


Figura 2.19 – Túnel de acesso/ataque à Tomada de Água (TATA)

O túnel em carga (TC) tem inclinação de cerca de 13,81 %, em toda a sua extensão de 2840,0 m (Figura 2.20) e tem uma secção transversal do circular, com diâmetro característico de 12,0m, não revestida, que se desenvolve entre o fim da transição da secção revestida da tomada de água e o início do trecho revestido que faz a transição para o desarenador.

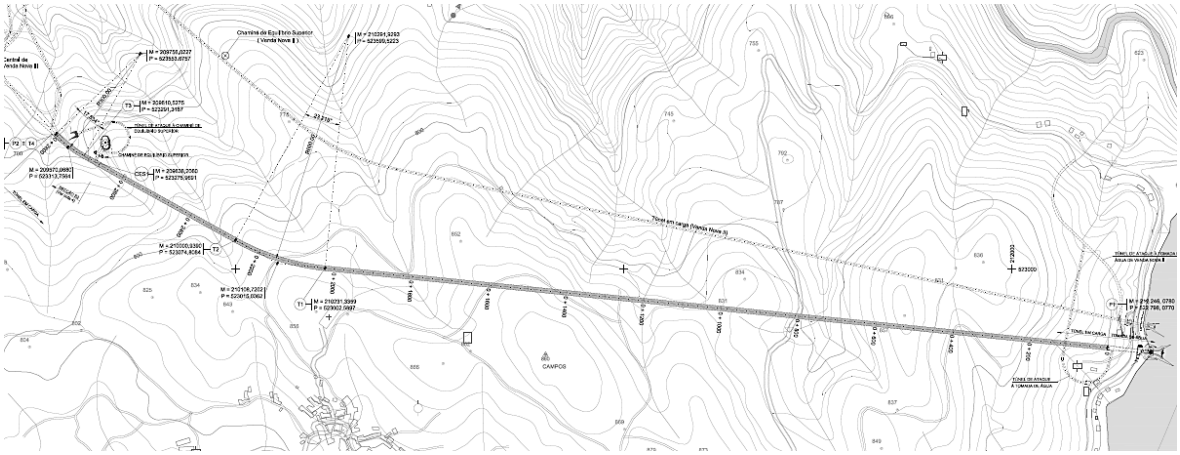


Figura 2.20 – Planta do Túnel em Carga (TC)

O traçado em planta do túnel em carga foi condicionado pela implantação final da tomada de água, pela inserção da chaminé de equilíbrio superior no terreno à superfície e pela localização da central, tendo-se adotado uma inclinação constante entre a tomada de água e o desarenador (Figura 2.21).

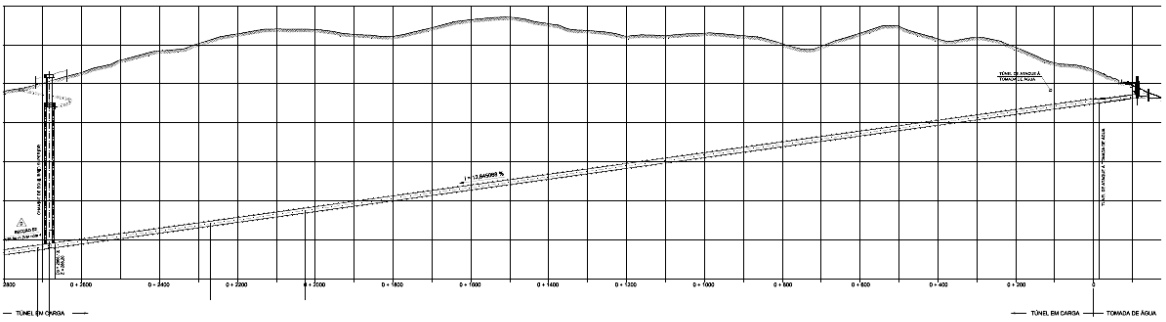


Figura 2.21 – Perfil longitudinal do TC

A chaminé de equilíbrio superior (CES) é constituída por dois poços verticais de ligação entre o túnel em carga e o poço da chaminé propriamente dito (Figura 2.22). A ligação à superfície realiza-se através de um reservatório que constitui uma câmara de expansão, que é dotado de uma câmara de alimentação que tira partido da necessidade construtiva de acesso ao topo dos poços verticais de ligação.

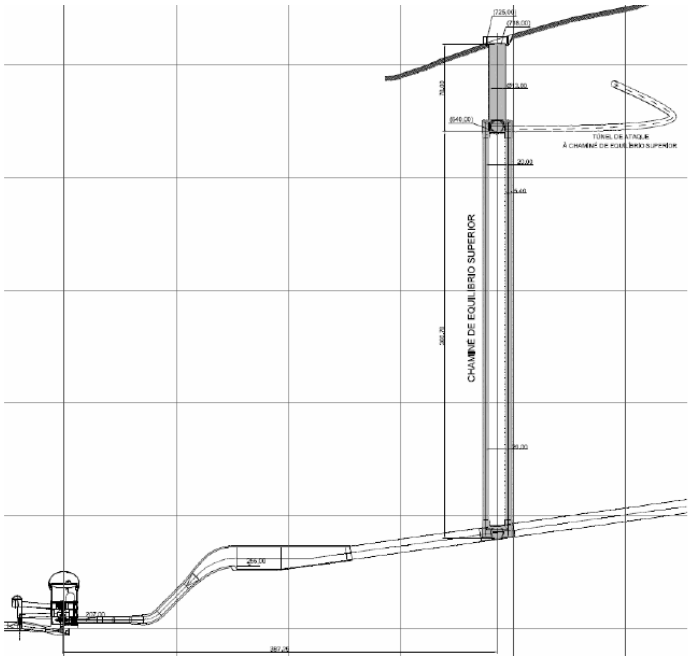


Figura 2.22 – Perfil longitudinal da Chaminé de Equilíbrio Superior (CES)

A solução adotada pressupõe uma sequência construtiva que passa pela preparação dos acessos ao ponto superior de saída do poço da chaminé de equilíbrio em simultâneo com a abertura do túnel de ataque à base do poço da chaminé, pela escavação do poço da chaminé de equilíbrio e respetivos revestimentos em betão a que se seguirá a escavação por "*raise-boring*[7]" dos poços de ligação e execução das respetivas contenções e betões das ligações entre os poços e túnel de carga.

O trecho imediatamente a montante da central (designado por trecho superior, ver Figura 2.23) é constituído pelo desarenador, que apresenta uma soleira horizontal e uma secção transversal circular, apresenta ainda o bocal de tomada de água para o trecho inclinado a 45º (Figura 2.24), a que se segue uma transição para o trecho blindado que se desenvolve até à entrada das espirais de cada um dos grupos (Grupo I e Grupo II) através dos respetivos ramais (Ramal I e Ramal II).

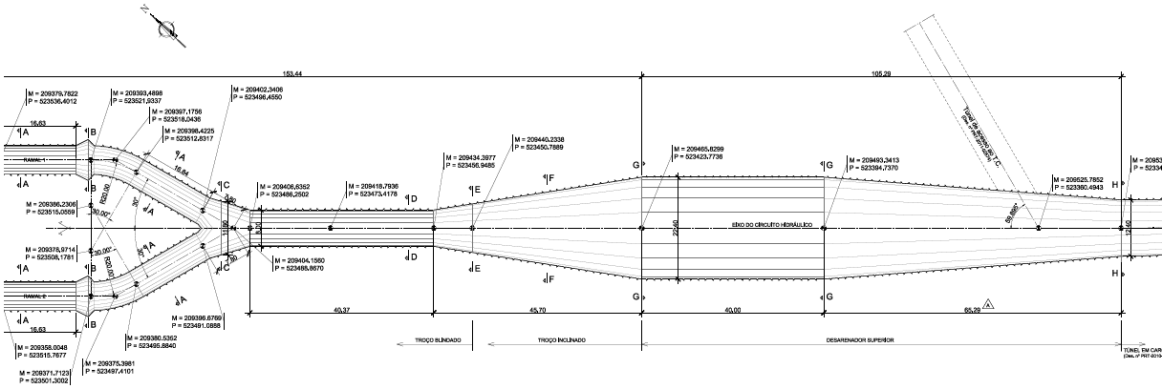


Figura 2.23 – Planta do trecho superior

[7] *Raise-boring* é um processo construtivo de furação, em que inicialmente é executado um furo piloto até uma câmara inferior onde é instalada a cabeça do equipamento de furação para posterior execução do *reaming* (escavação de baixo para cima) criando um poço.

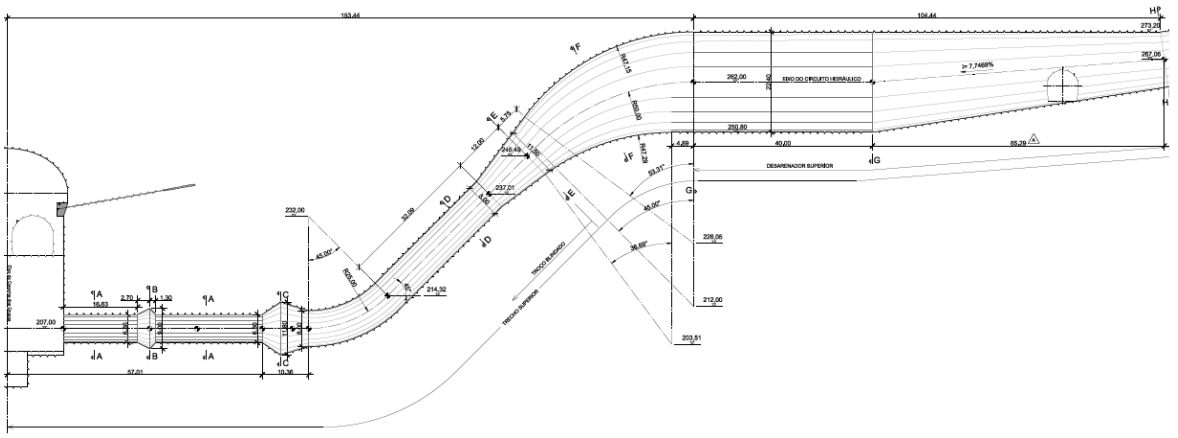


Figura 2.24 – Perfil longitudinal do trecho superior

O trecho imediatamente a jusante da central (designado por trecho inferior, ver Figura 2.25), apresenta um revestimento contínuo em betão cofrado, e desenvolve-se entre a saída dos difusores dos grupos da central e o final da transição para a secção corrente do túnel de restituição, em que se inserem os poços das comportas, em caixa estanque, e a chaminé de equilíbrio inferior.

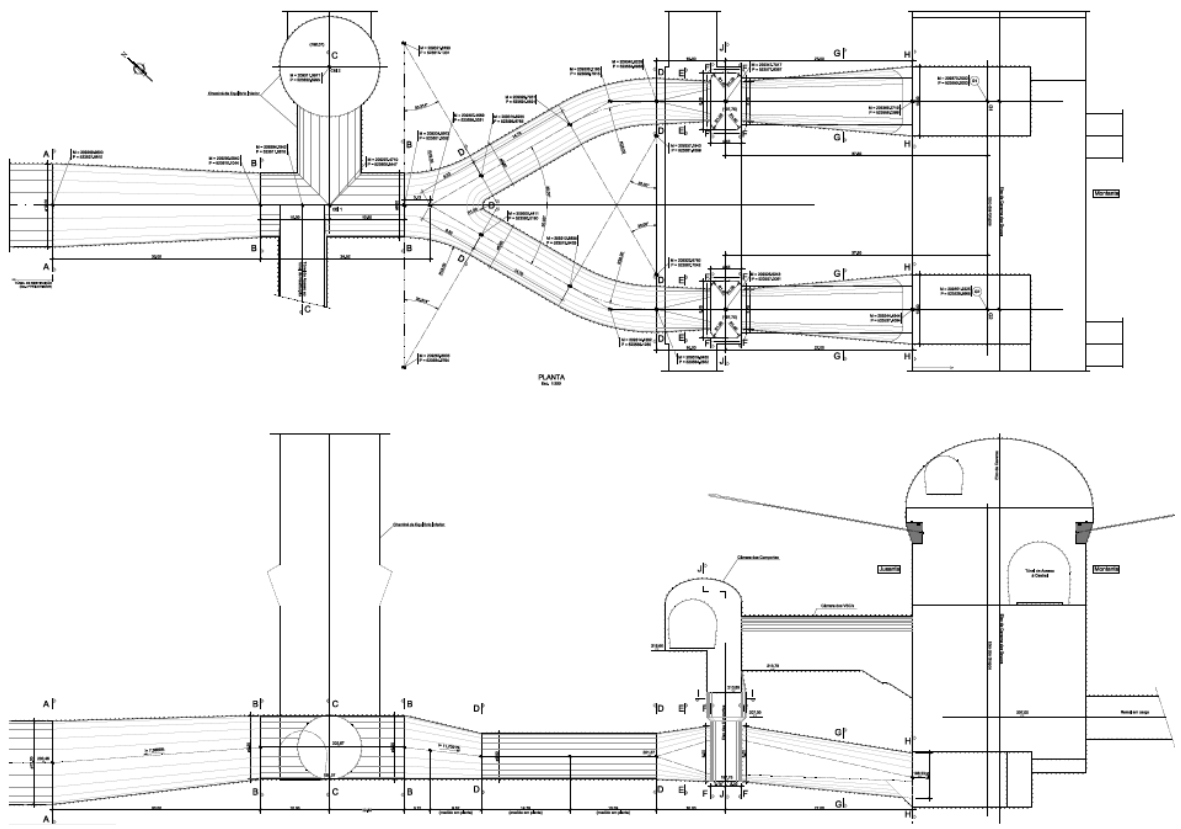


Figura 2.25 – Trecho inferior. Planta e perfil longitudinal

A chaminé de equilíbrio inferior (CEI) é constituída por um poço vertical e é dotada de uma câmara de expansão em túnel que resultou da necessidade de criação das condições de acesso para efeitos construtivos (Figura 2.26).

A sua implantação resultou do traçado dos ramais da restituição a jusante dos grupos e da garantia de um conveniente afastamento às cavernas, câmaras e túneis adjacentes, tendo sempre em mente o interesse em aproximar dos grupos a sua inserção no túnel da restituição.

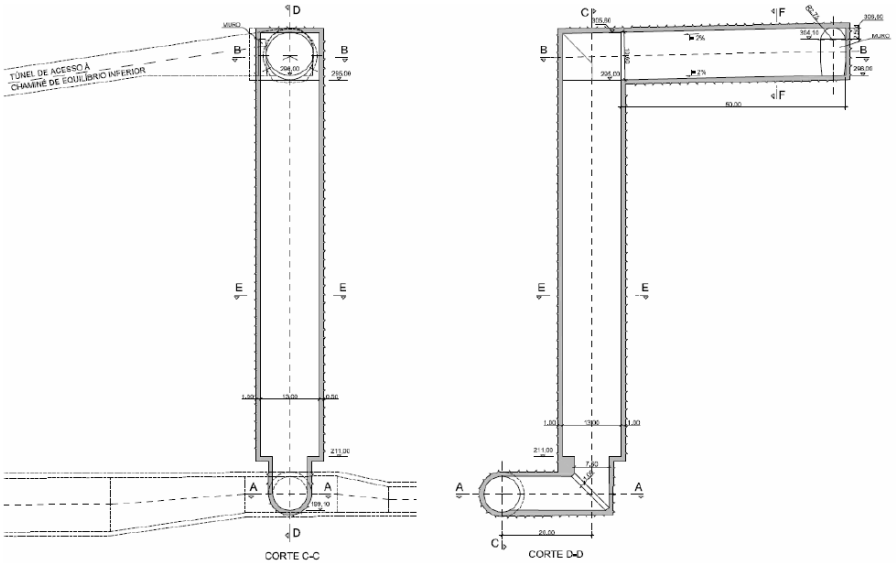


Figura 2.26 – Chaminé de equilíbrio inferior. Cortes

O túnel de restituição (TR) é sub-horizontal e apresenta uma extensão total de 1375,5 m, um ponto baixo intermédio que corresponde ao ponto da instalação destinada ao seu esvaziamento e um trecho final com inclinação ascendente a 15% (Figura 2.27). O TR tem uma secção transversal do tipo circular modificada, não revestida, idêntica à do TC.



Figura 2.27 – Planta e perfil longitudinal do túnel da restituição (TR)

A restituição é constituída por um bocal com ranhuras destinadas à colocação das grades amovíveis e das comportas ensecadeiras e por uma soleira de controlo do escoamento na sua ligação ao leito do rio Rabagão, implantada cerca de 120 m a montante da restituição de Venda Nova II (Figura 2.28). A plataforma situada na parte superior da estrutura de restituição destina-se à manobra e manutenção das grades amovíveis e das comportas ensecadeiras.

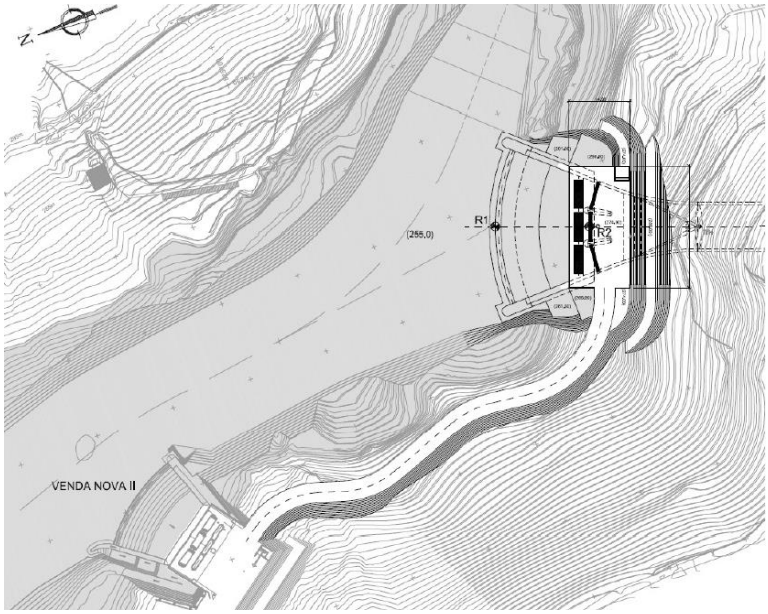


Figura 2.28 – Localização da Restituição de Venda Nova II e Venda Nova III

A localização planimétrica e altimétrica da estrutura de restituição foi condicionada pela escavação a realizar no leito do rio Rabagão, tendo sido considerados os constrangimentos topográficos e geológicos bem como os aspetos associados ao seu adequado funcionamento hidráulico no que respeita às condições de vazão a jusante, em operação normal (turbinamento e bombagem) e em situação de cheia.

A conciliação de todos estes aspetos com a necessidade de criação de uma ensecadeira de proteção que permita não só a execução das obras da restituição, como também a escavação de boa parte do túnel de restituição, levou à adoção de uma estrutura de restituição com conceção semelhante à de Venda Nova II (Figura 2.29).

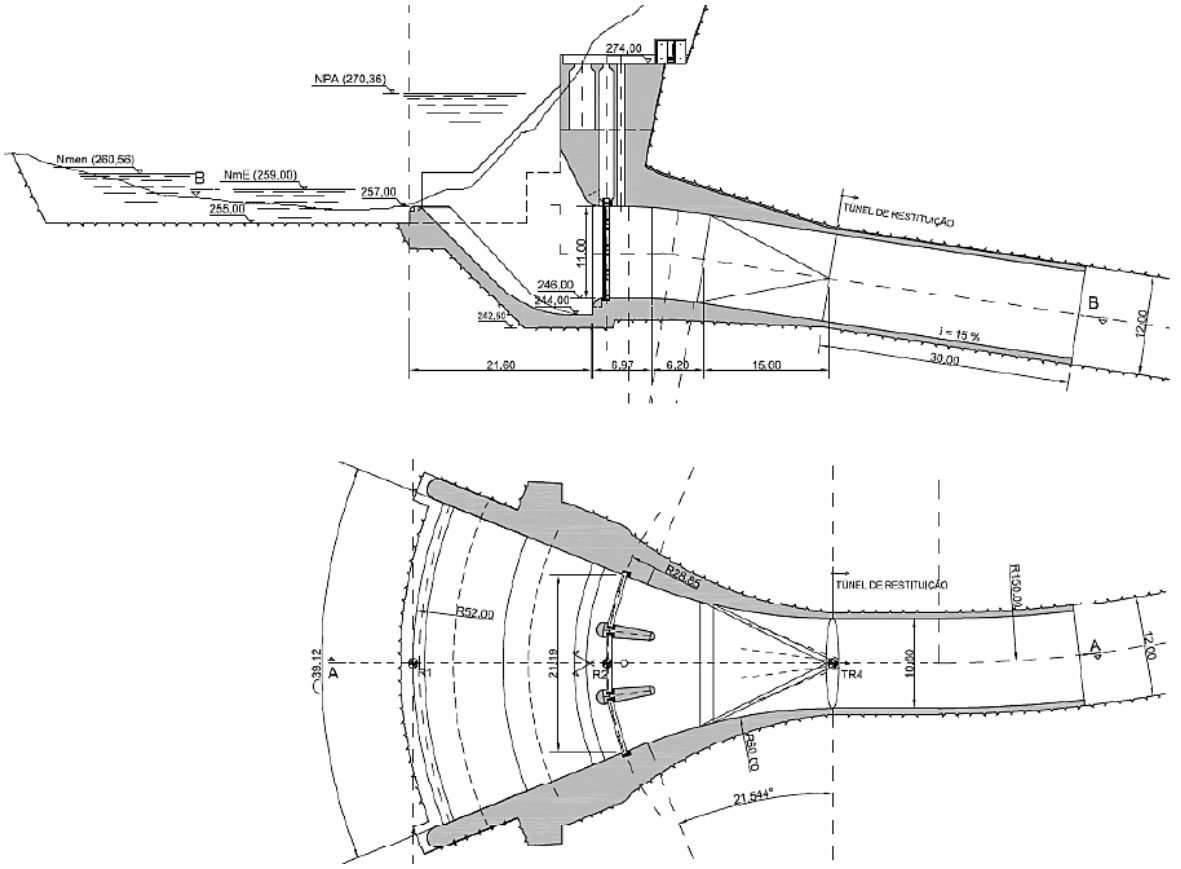


Figura 2.29 – Restituição. Em cima: perfil longitudinal; Em baixo: Planta

Tal como para a TA, um objetivo fundamental na definição da solução da restituição e da estratégia para a sua construção foi a minimização dos períodos de indisponibilidade da central de Frades (Venda Nova II), considerando-se neste caso, que não haverá restrições à exploração normal da albufeira de Salamonde após a construção da ensecadeira.

2.3.2. Central

A central de Venda Nova III consiste fundamentalmente numa caverna extensa, constituída por duas câmaras contíguas, unidas pelos topos e de secções distintas, sendo a de maiores dimensões destinada aos dois grupos reversíveis turbina-bomba/alternador-motor de eixo vertical (câmara do grupos - CG) e a mais pequena para alojar os transformadores (câmara dos transformadores - CT) (Figura 2.30).

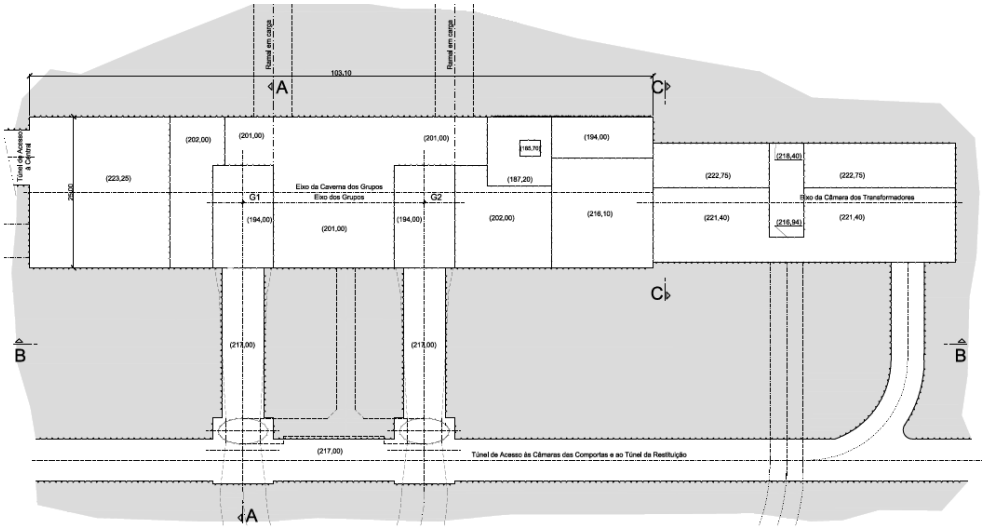


Figura 2.30 – Central: câmaras dos grupos, dos transformadores e das comportas

A câmara dos grupos apresenta, em planta, as dimensões úteis de 22,00 m x 101,50 m, e a secção transversal é caracterizada por ter uma altura total de cerca de 55 m, na zona dos grupos geradores, e 26,40 m na zona adjacente à entrada da central correspondente ao átrio de montagem, medidas até à geratriz superior da abóbada em arco abatido que constitui o seu teto (Figura 2.31 e Figura 2.32).

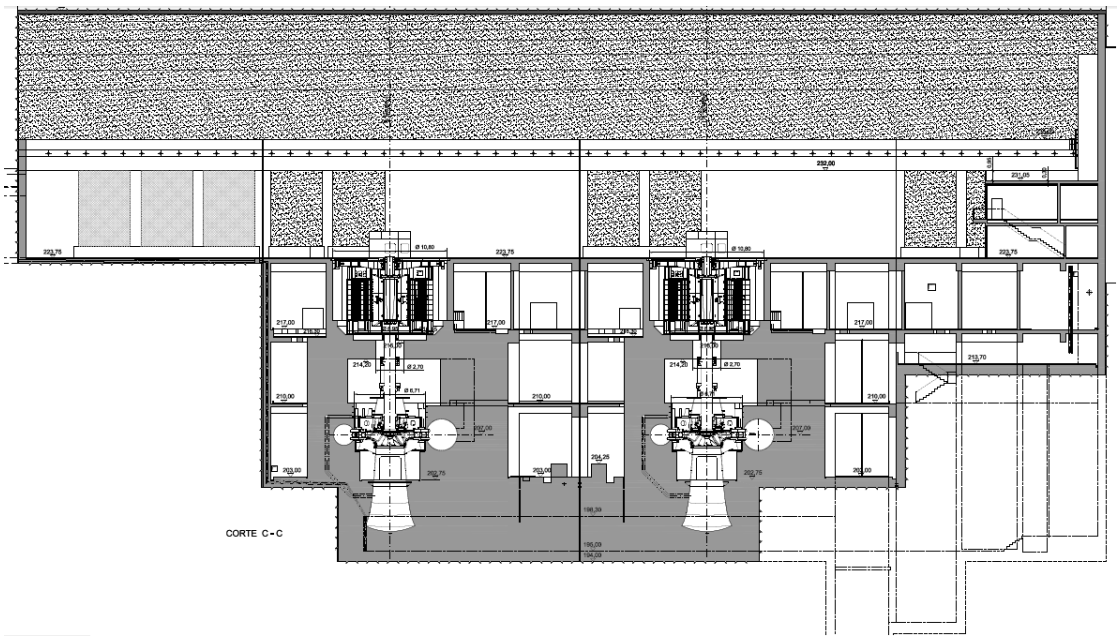


Figura 2.31 – Corte longitudinal da central dos grupos

A câmara dos transformadores possui uma largura de 19,60 m e um comprimento total de 50,00 m, que inclui os dois nichos localizados no topo oposto à entrada. Tem uma secção transversal constituída por hasteais verticais e uma abóbada de volta inteira com uma altura livre de 20,00 m.

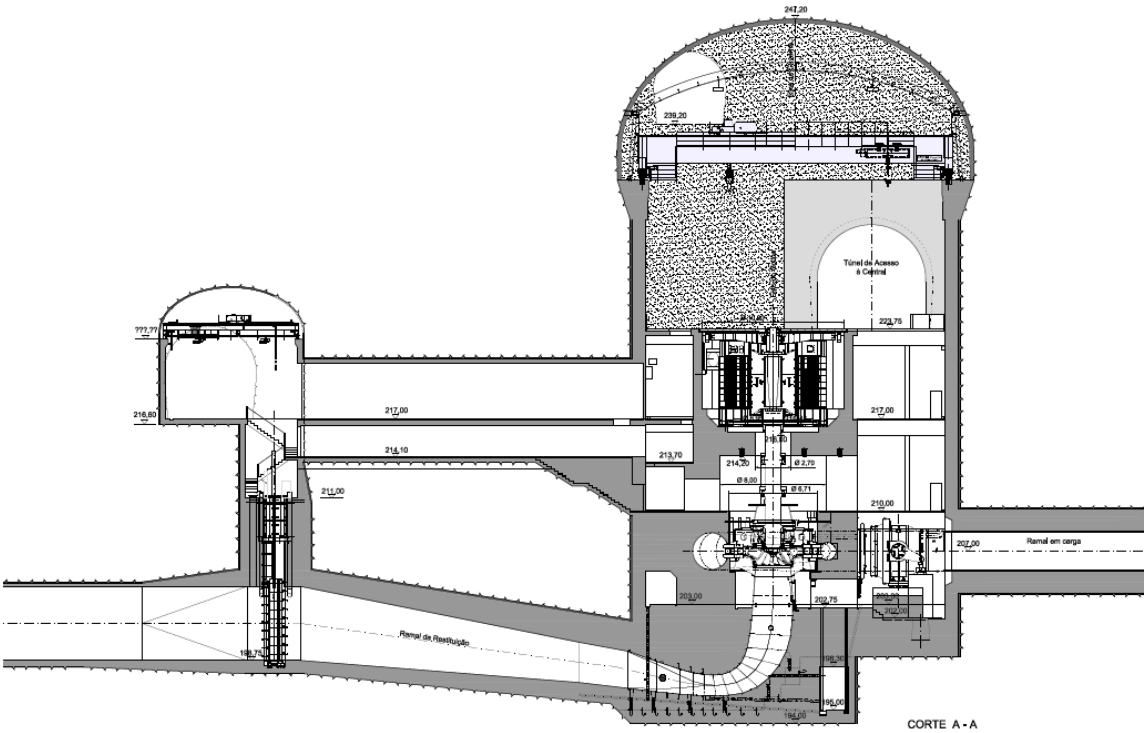


Figura 2.32 – Central/câmara dos grupos: corte transversal pelo eixo de um grupo

Estas câmaras têm os pisos principais à mesma cota (223,00), estão fisicamente separadas por uma parede espessa de betão, comunicando entre si, a essa cota, por uma abertura de 6,80 m x 10,00 m, que permitirá a passagem dos transformadores após a sua montagem no piso da câmara dos grupos. Essa abertura será obturada posteriormente com vigas pré-fabricadas de betão armado para isolamento dos transformadores garantindo a segurança das restantes instalações em caso de incêndio e explosão.

O plano médio da roda das turbinas-bombas situa-se à cota (207,00), sendo de 30 m o afastamento entre os respetivos eixos.

A implantação dos equipamentos, nomeadamente os grupos reversíveis e as instalações necessárias ao funcionamento da central, determina a criação de pisos técnicos com as designações e cotas de referência seguintes:

Piso da sala de comando ..... (227,00)

Piso principal da central ..... (223,00)

Piso dos alternadores ..... (217,00)

Piso das turbinas-bombas ..... (210,00)

Piso das válvulas esféricas ..... (203,00) e (202,00)

Galeria geral de drenagem ..... (195,00)

Poço de bombagem ..... (188,20)

Os transformadores de grupo ligam com o posto de corte exterior através de cabos secos de alta tensão a 400 kV, dispostos ao longo do túnel de saída de energia e de construção (TSEC).

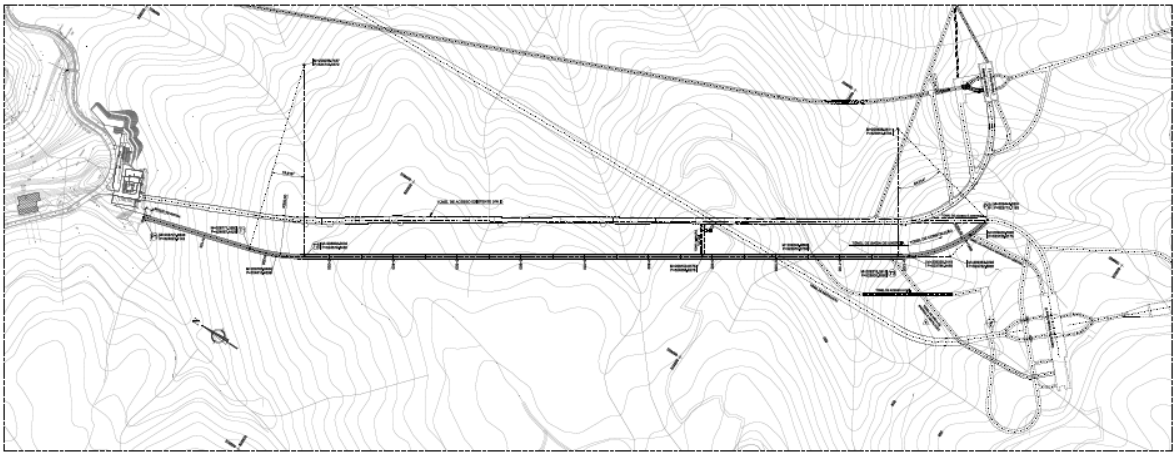


Figura 2.33 – Planta do TSEC de VNII e VNIII

Para o acesso principal à central é utilizado cerca de 1,2 km do total de 1,45 km de extensão do túnel existente, que serve a central de Frades (Venda Nova II), cuja secção transversal tem cerca de 58 m^2 de área e uma inclinação da ordem de 10,9 %, bem como

um ramal a construir com 286 m de comprimento, de igual secção e com pendente de 10,0%.

2.3.3. Edifício de apoio e posto de corte

O conjunto das instalações designadas como posto de corte e edifício de apoio (PCEA), localizados junto aos emboquilhamentos do túnel de acesso à central de Venda Nova II e do túnel de saída de energia e de construção de Venda Nova III, implantados em plataforma adjacente ao edifício existente, é constituído fundamentalmente pelo posto de corte da central, pelo parque exterior de linhas a 400 kV, pelas celas dos transformadores auxiliares, pela sala do grupo diesel de emergência e pelo edifício de apoio.

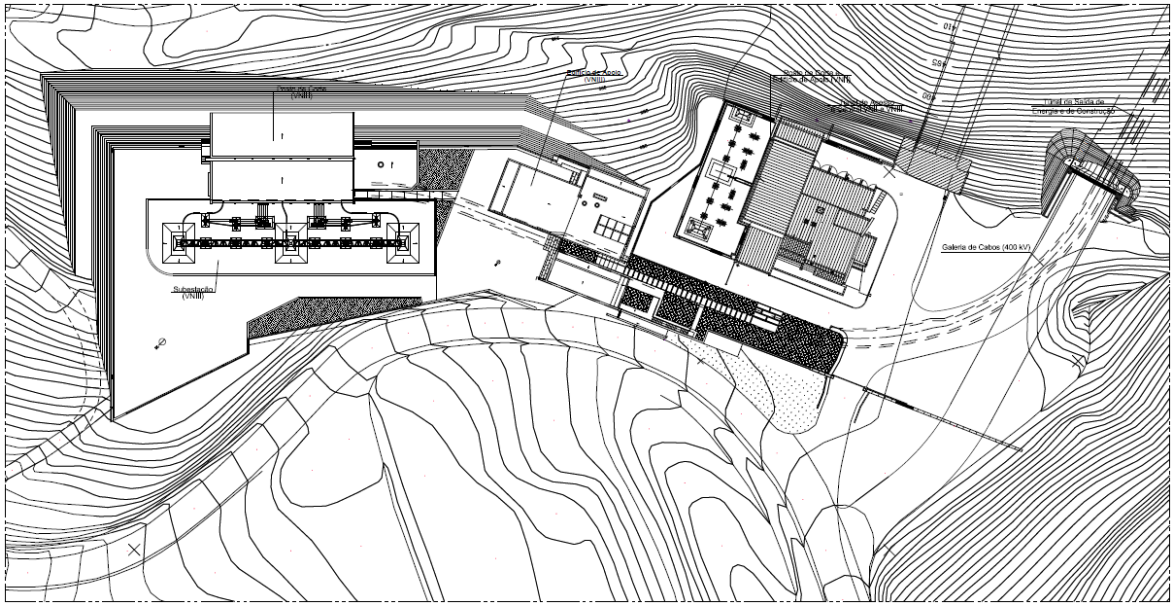


Figura 2.34 – Posto de corte e edifício de apoio de VNII (à direita) e VNIII (à esquerda)

2.3.4. Vias de comunicação e acessos em túnel

As principais vias de comunicação e acessos em túnel aos diferentes elementos de obra que constituem o reforço de Venda Nova III têm a sua origem nos acessos existentes de Venda Nova II. As principais vias são as seguintes:

. Ramal em túnel que parte do túnel de acesso à central de Frades (Venda Nova II) e que constituiu o acesso principal à nova central;

. Túnel de saída de energia e de construção, que foi utilizado para realizar toda a obra subterrânea e permitiu encaminhar os cabos de energia, comando e informação até ao exterior;

. Túneis na zona da central;

. Túnel de ataque à zona da tomada de água em turbinamento e ao túnel em carga, a construído a partir do túnel realizado para Venda Nova II com a mesma finalidade;

. Túnel de ataque à chaminé de equilíbrio superior, a partir da EN 103, e beneficiação do acesso à plataforma da câmara de expansão da chaminé de equilíbrio superior.

. Estrada de acesso à restituição, no prolongamento do existente para acesso à restituição de Venda Nova II.

(Página intencionalmente deixada em branco)

3. Atividades de Fiscalização Desenvolvidas

3.1. Introdução

Como já supramencionado, o estágio desenvolveu-se em três áreas distintas da fiscalização (Figura 3.1): área de controlo de quantidades e custos, área do controlo de prazos e meios e área do controlo da qualidade.

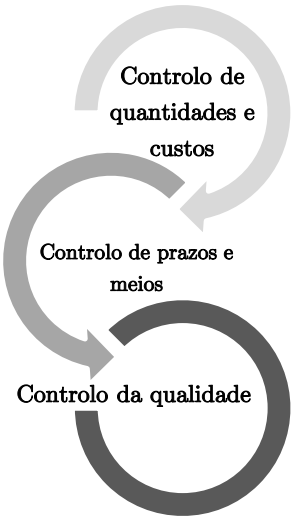


Figura 3.1 – Áreas da Fiscalização abordadas

Inicialmente foi estipulado um plano de tarefas a realizar, que foi cumprido e até mesmo superado, pois surgiram entretanto novas tarefas com interesse de serem realizadas.

Neste capítulo são enunciadas as várias atividades e tarefas desenvolvidas durante o período de estágio nos diferentes âmbitos da fiscalização da obra.

Durante a primeira semana de estágio fez-se a integração da orientanda na equipa de fiscalização da obra, no Estaleiro de Escritórios EDP/FASE/GIBB. Nesta fase foi efetuado o estudo de toda a informação associada à gestão de obra, essencialmente do processo de concurso. Foram analisados o programa de concurso, o caderno de encargos de condições gerais, o caderno de encargos de condições especiais e condições técnicas, o caderno de encargos do plano de segurança e saúde (PSS), o plano de gestão ambiental (PGA) e a

compilação técnica da obra. Do mesmo modo, foram estudados o mapa do planeamento de trabalhos da obra e o mapa de medições de quantidades e custos.

Também foram estudadas as peças desenhadas, de maior e menor escala, nomeadamente os desenhos de pormenores, tendo estes sido objeto de explicações técnicas por parte da equipa de Fiscalização.

Esta primeira fase de contacto com a obra e com toda a documentação associada teve um papel importante na orientanda por forma a cumprir plenamente com as funções e responsabilidades inerentes atribuídas.

Foi marcante para a aluna o acolhimento por parte das pessoas que trabalharam no escritório de obra, referenciando todas as entidades presentes, desde a DO, a equipa responsável pela fiscalização da obra, como os colegas da empresa FASE.

Todas as tarefas executadas durante o estágio, nas diferentes áreas da fiscalização, encontram-se descritas no plano de trabalhos no Anexo I do presente relatório.

Durante o estágio foi possível a deslocação aos locais de frente de obra com o objetivo de acompanhar os fiscais no sentido de: *i)* cumprir o estabelecido no CE; *ii)* detetar não conformidades; *iii)* coordenar, inspecionar, cumprir e fazer cumprir o que consta no projeto; *iv)* visualizar o projetado com o executado; *v)* percecionar os métodos de trabalho e vi) os relacionamentos entre as entidades do processo da construção civil.

3.2. Disposições Gerais

Como já referido no ponto 2.3, constitui objeto da Empreitada a execução de todas as obras de construção civil da nova central hidroeléctrica de Venda Nova III, sendo esta constituída por:

- Um Circuito Hidráulico independente (CH);
- Central dos Grupos (CG);

. Posto de Corte e Edifício de Apoio (PCEA);

. Galeria de Cabos (GC);

. Túnel de Saída de Energia e de Construção (TSEC);

. Túnel de Saída de Energia e de Ventilação (TSEV);

. Túnel de Acesso à Central (TAC);

. Túnel em Carga (TC);

. Túnel de Acesso à Chaminé de Equilíbrio Inferior (TACEI);

. Túnel de Acesso às Câmaras das Comportas e ao Túnel de Restituição (TACCTR);

. Túnel de Acesso ao Túnel em Carga (TATC);

. Túnel de Ventilação e de Construção (TVC);

. Túnel de Ataque à Tomada de Água (TATA);

. Túnel de Ataque à Chaminé de Equilíbrio Superior (TACES);

. Ensecadeira da Tomada de Água;

. Ensecadeira da Restituição;

. Acesso à Restituição.

Compreendeu ainda a execução dos seguintes trabalhos/capítulos:

. Escavações;

. Betões;

. Contenções;

. Injeções;

. Aparelhagem de Observação;

. Elétrodo de Terra;

. Acabamentos de construção civil e serralharias;

. Recuperação e integração paisagística final;

. Pavimentações;

. Outros trabalhos diversificados de construção civil;

. Alguns projetos de execução.

O mapa de preços e de estimativa da empreitada, apenso ao programa de concurso, que se apresenta apenas o seu modelo (ver Figura 3.2), foi um documento essencial a algumas das tarefas do estágio, porque nele estão segmentados todos os tipos de trabalhos, quer por artigos quer pelas diferentes frentes ou partes de obra, indicando as quantidades associadas e previstas inicialmente em fase de concurso.

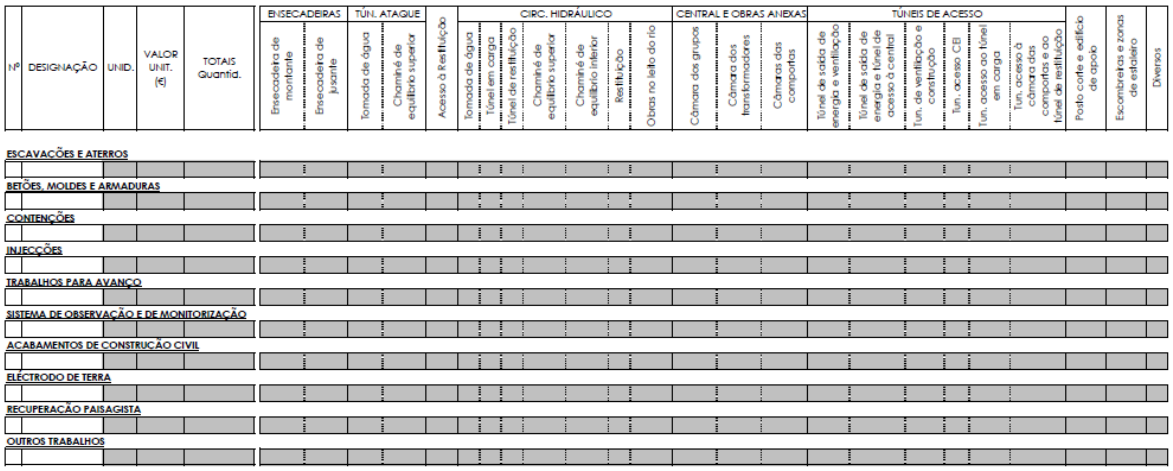


Figura 3.2 – Modelo do mapa de quantidades apenso ao programa de concurso

Para o sucesso dos serviços de Fiscalização, a FG estava capacitada contratualmente de suficiente autonomia e autoridade, delegadas pela Dono da Obra, o que lhe permitiu ficar habilitada para a resolução das questões/observações/esclarecimentos, eventualmente colocados pelo ACE na prossecução dos trabalhos da Empreitada.

De entre as atividades cometidas à FG destacam-se as seguintes:

a) Controlo do planeamento, quantidades e custos;

b) Controlo da coordenação de interfaces;

c) Controlo da qualidade;

d) Acompanhamento geológico e geotécnico;

e) Avaliação e Controlo dos métodos e estratégias construtivas;

f) Controlo do cumprimento das disposições legais e contratuais em matéria ambiental;

g) Acompanhamento e verificação do Processo de Fecho da Obra.

Competiu ainda à FG submeter, com o seu parecer, à decisão da Dono de Obra todas as questões que surgiram ou lhe foram colocadas pelo ACE, implicadas numa das seguintes situações: *i)* Controlo de custos; *ii)* Controlo da qualidade da obra; e *iii)* Controlo do prazo contratual de construção da obra.

Com a finalidade de fazer um enquadramento da Equipa residente no escritório da obra, onde se desenrolou o estágio, é apresentado o organograma funcional (Figura 3.3), mostrando a estrutura organizacional com as unidades funcionais, a hierarquia e as relações de comunicação.

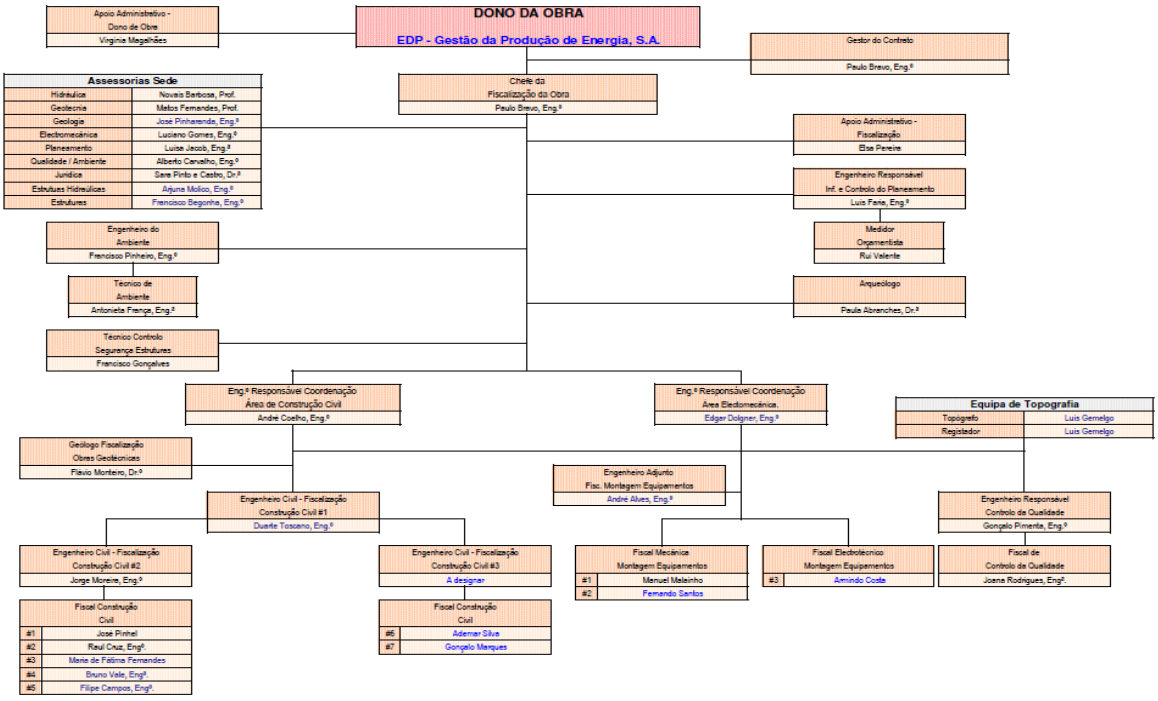


Figura 3.3 – Organograma funcional consórcio FASE/GIBB

Releva-se que o Chefe da Fiscalização da obra foi o orientador de estágio, Eng.º Paulo Bravo.

No escritório EDP/FASE/GIBB toda a documentação estava compilada no centro de rede e partilha central, segmentada por atividade de fiscalização (ver Figura 3.4) e disponível para consulta e armazenamento de documentos que permanentemente surgiam ao longo do desenvolvimento da obra.

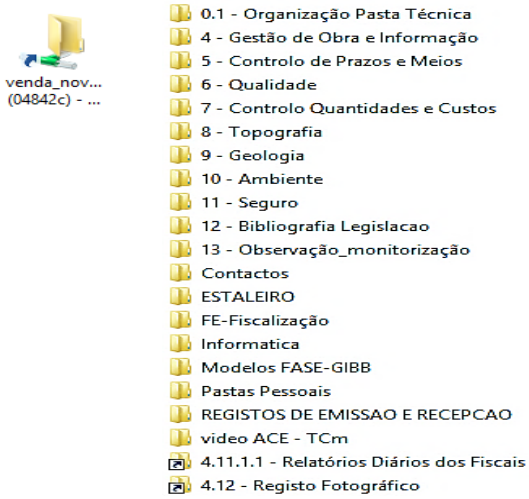


Figura 3.4 – *Path* da partilha central de Venda Nova III

À mestranda foi permitido ter acesso a esta partilha de informação para apoio na realização de todas as tarefas atribuídas pelo orientador.

Evidencia-se a eficaz comunicação entre todas as entidades envolvidas, que se processava de forma rápida e segura através da plataforma *Aconex*[8], de gestão de toda a informação associada ao projeto e demais documentos, sendo consensual e consistente, fluindo entre as partes. Apesar de a orientanda não ter tido acesso a essa plataforma, sempre que foi necessário o orientador cedeu a informação aí contida.

[8] ***Aconex*** é uma plataforma para colaboração *online* em projetos de construção e engenharia. Com esta plataforma é possível gerir todos os processos empresariais, documentos e comunicação de modo acordado e consistente do projeto. (Disponível em WWW:<URL:https://www.aconex.com/pt/projects/venda-nova-iii-hydroelectric-power-station> a 09 abril 2014)

3.3. Controlo de Quantidades e Custos

A remuneração da empreitada foi efetuada pela aplicação dos preços unitários previstos no contrato, mas incluiu também alguns encargos e trabalhos realizados por preço global.

Os preços unitários aplicaram-se, por medição de quantidades, à totalidade dos trabalhos de cada espécie (ver ponto 3.2) a que cada preço se referiu.

Os preços globais aplicaram-se a determinadas espécies de trabalhos e foram fixos, ou seja, independentes do volume dos trabalhos e em alguns casos, do tempo de execução, por exemplo, encargos com os estaleiros, instalações sociais, sistemas/equipamentos de limpeza de rodados e decantação de águas industriais, laboratório de betão e controlo da qualidade, posto médico, comunicações (portal informático), sistema de bombagem de segurança, relatórios mensais referentes à organização e implementação do sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho e ambiental, entre outros.

Sintetizando, tratou-se de uma obra por série de preços (lista de trabalhos analisados em fase de concurso) e por preços globais (sendo que, no CE estava descrita a forma de pagamento de cada capítulo de trabalhos).

O valor pago ao ACE foi resultado das medições dos trabalhos realizados, aos quais se aplicaram os preços unitários a cada um. Assim, o controlo das quantidades dos trabalhos realizados (medições efetuadas em obra) foi realizado para efeito de autos de medição.

Todas as atividades/tarefas atribuídas e realizadas neste âmbito da fiscalização foram supervisionadas pelo medidor orçamentista da equipa FASE, Rui Valente.

3.3.1. Medições de trabalhos

O controlo das quantidades e custos era assegurado pela verificação das quantidades de trabalho realizadas em sintonia com os critérios de medição definidos em CE e correspondente faturação de acordo com a Lista de Preços Unitários (LPU) contratual, traduzida nos Autos de Medição mensais. No quadro seguinte apresentam-se as quantidades contratuais mais significativas na obra.

Quadro 3.1 – Quantidade de trabalhos mais significativos na obra

Quantidades contratuais mais significativas	
Escavação a Céu Aberto	150 000 m^3
Escavação Subterrânea	950 000 m^3
Furação de Ancoragens passivas	600 000 m
Furação de Pregagens tipo *Swellex*	265 000 m
Betão Projetado	29 000 m^3
Betão Estrutural	162 000 m^3
Aço em Armaduras	10 000 000 kg

Foi sempre fundamental a consulta de documentação paralela como por exemplo, as guias, as partes diárias e elementos da Topografia e Geologia disponibilizados (Figura 3.5 e Figura 3.6).

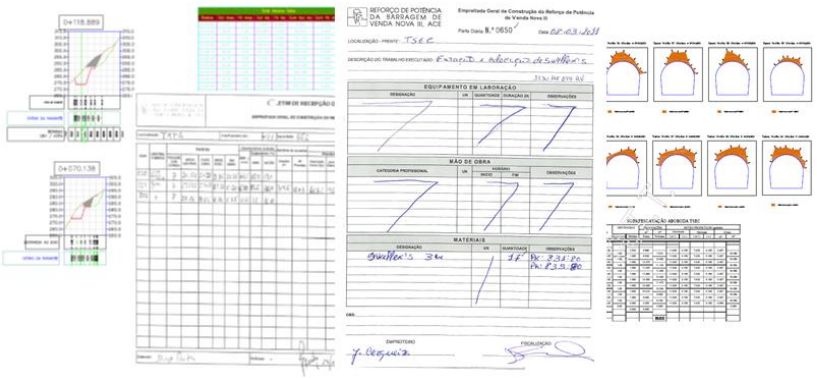


Figura 3.5 – Outra documentação fundamental nas medições

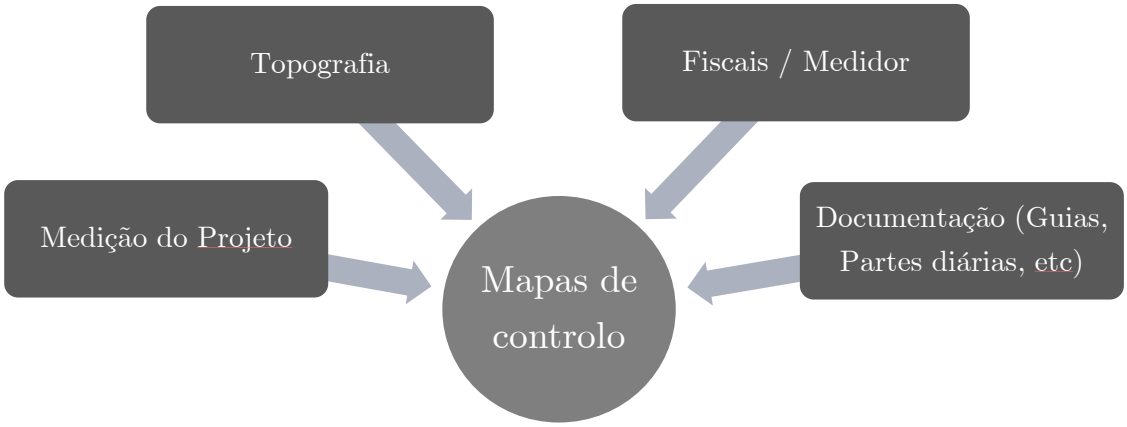


Figura 3.6 – Controlo das quantidades

As regras de medição usadas no estágio basearam-se na publicação base "Regras de Medição na Construção" de M. Santos Fonseca do LNEC, tendo sido esta a bibliografia abordada ao longo da formação académica e também na experiência do medidor orçamentista supervisor.

Contudo, nas condições técnicas do caderno de encargos da empreitada estavam descritas as regras de medição e a forma de pagamento para cada capítulo de trabalho (Figura 3.7).

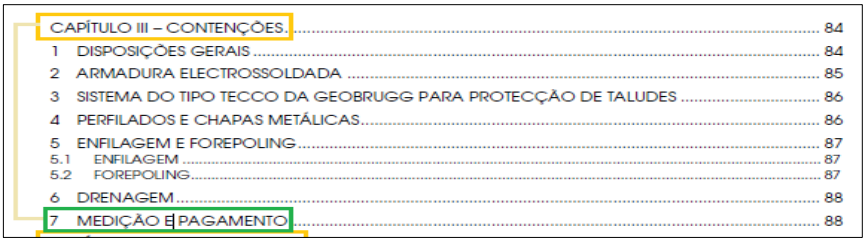

CAPÍTULO III – CONTENÇÕES 84
1 DISPOSIÇÕES GERAIS 84
2 ARMADURA ELECTROSSOLDADA 85
3 SISTEMA DO TIPO TECCO DA GEOBRUGG PARA PROTECÇÃO DE TALUDES 86
4 PERFILADOS E CHAPAS METÁLICAS 86
5 ENFILAGEM E FOREPOLING 87
5.1 ENFILAGEM 87
5.2 FOREPOLING 87
6 DRENAGEM 88
7 MEDIÇÃO E PAGAMENTO 88

Figura 3.7 – Exemplo extraído do índice das condições técnicas do CE

Durante o estágio foram medidas quantidades de betão, de moldes, de aço, de estruturas de contenção e de elementos metálicos, através das suas peças desenhadas, sendo esta a fase em que incidiu a aplicação das regras de medição. As frentes e/ou elementos de obra medidos foram os apresentados no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Elementos de obra medidas durante o estágio

Tipo de Trabalho	Elemento da obra medido	Quantidades
Betões e moldes	Posto de Corte (PC)	1096,08 m^3
	Galeria de Cabos exterior (GC)	886,41 m^3
	Edifício de Apoio (EA)	1120,13 m^3
	Sapatas da Subestação	713,66 m^3
	Câmara dos Transformadores (CT)	1575,27 m^3
	Câmara das Comportas (CC)	3213,93 m^3
Aço	Subestação	49225,23 kg
	Posto de Corte (PC)	170307,57 kg
	Galeria de Cabos exterior (GC)	176990,79 kg
	Túnel da Restituição (TR) PK0+926 ao PK1+080	424053,94 kg
	Trecho Superior – Troço Transição entre o Desarenador e o Troço Inclinado	563695,22 kg
	Trecho Superior – Início do Troço Transição do troço inclinado para o desarenador	308044,87 kg
	Câmara das Comportas (CC)	202323,42 kg
	Câmara dos Transformadores (CT)	279499,69 kg
	Ramais I e II – Bifurcação – Cotovelo do Trecho Superior	329521,24 kg
Acabamentos	Cobertura do teto falso da Central dos Grupos (análise do sobrecusto)	137460,00 kg
Escavação	Valas da Subestação	689,34 m^3

As peças desenhadas objeto das medições efetuadas encontravam-se compilados em ficheiro *.xls*, separados por elemento de obra, identificados pela descrição, pelo número do desenho e pela versão/data de entrega/revisão atual do mesmo, todos arquivados em formato *.pdf* e *.dwg* (ver Figura 3.8).

N.º	Elemento de Obra	Descrição	N.º Desenho	Ficheiro	Versão 0 Data entrega	Rev. Actual / Data entrega	Inicial	Data entrega	A	Data entrega	B	Data entrega	C
1	CENTRAL	DEFINIÇÃO GERAL DA VOLUMETRIA DAS ESCAVAÇÕES DO COMPLEXO DA CENTRAL.	PRT-2011-01887	PRT-2011-01887	27/05/11	0 / 27-05-11	●						
2	CENTRAL	CAVERNA DOS GRUPOS - ESCAVAÇÕES DA ABÓBADA - DEFINIÇÃO.	PRT-2011-02621	PRT-2011-02621	22/07/11	0 / 22-07-11	●						
3	CENTRAL	PLANO DE OBSERVAÇÃO - EXTENSÓMETROS DE VARAS.	PRT-2011-02790	PRT-2011-02790	23/08/11	C / 19-03-12	●	21/09/11	●	12/10/11	●	19/03/12	●
4	CENTRAL	CAVERNA DOS GRUPOS - ABÓBADA - CONTENÇÕES DEFINITIVAS.	PRT-2011-02791	PRT-2011-02791	23/08/11	C / 16-04-12	●	03/10/11	●	02/01/12	●	16/04/12	●
1	PCEA	Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações.	PRT-2010-00767	PRT-2010-00767	23/04/10	A / 22-04-13	●	22/04/13	●				
2	PCEA	Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Contenções Definitivas.	PRT-2010-00768	PRT-2010-00768	06/05/10	A / 23-05-13	●	23/05/13	●				
3	PCEA	Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - ESCAVAÇÕES (2ª FASE).	PRT-2013-00203	PRT-2013-00203	31/01/13	B / 01-08-13	●	22/04/13	●	01/08/13	●		

Figura 3.8 – Exemplo do ficheiro de arquivo dos desenhos

Na folha de cálculo onde foram inseridas todas as medições efetivadas por capítulos (Figura 3.9), estavam identificadas as medições e respetivos preços contratuais. Esta folha, assim construída, permitiu por comparação, identificar as divergências de quantidades dos diferentes trabalhos aferidos.

	Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes Iguais	Dimensões			Quantidades		
				Quant.	Preço Unit.	Total		Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	Totais
23		**Capitulo III - BETÕES, MOLDES E ARMADURAS**											
23	316	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, **em elementos estruturais**, designadamente, paredes, vigas, pilares, lajes e escadas, das câmaras dos grupos, dos transformadores, do edifício de apoio da tomada de água, do pórtico e casa de manobra da tomada de água, do edifício de apoio da restituição, **do posto de corte e respectivos edifício de apoio** e galeria técnica de saída de energia, do edifício de apoio da chaminé de equilíbrio superior e do muro da chaminé de equilíbrio inferior, incluindo moldes e excluindo armaduras.	m^3	1 200,00	121,95 €	146 340,00 €							
		PRT201302377 - Paredes											
		POSTO DE CORTE											
		Cave											
		Parede 1 - cota 370,15					1,00	12,72		3,85	48,97	48,97	

Figura 3.9 – Exemplo da Folha de cálculo das quantidades de trabalhos

Dada a forma e conteúdo apresentado no mapa de medições contratuais, designadamente em cada capítulo dos diferentes trabalhos previstos, rapidamente se percebeu a vantagem do desdobramento de cada artigo, componente de cada capítulo, em diferentes fases/operações de obra, por forma a potenciar o rigor na aferição das medições efetuadas a cada tipo de atividade por frente de obra e por elemento construtivo.

Nesta desagregação foram usados critérios de fragmentação tais como: elementos de construção (pilares/vigas/lajes, etc.), posicionamento dos elementos construtivos (por cotas altimétricas/planimétricas, etc.) e por frente/partes de obra.

Acresce a importância percebida pela introdução de comentários/notas auxiliares das várias medições efetuadas, que permitirão a todo o instante a fundamentação das quantidades obtidas.

As várias dimensões aferidas (comprimento/largura/altura/espessura) foram obtidas com auxílio ao *AutoCad*. Com a inserção na folha de cálculo destas dimensões obtiveram-se as quantidades dos trabalhos, sendo que estas resultaram automaticamente pela formulação aí introduzida. As quantidades encontradas em consequência das medições efetuadas, apresentaram-se separadas por valores elementares, parciais e totais (Figura 3.9).

No Anexo II.1 estão apresentadas as folhas de cálculo trabalhadas durante o estágio e no Anexo II.2 os articulados dos trabalhos medidos.

3.3.2. Auto de Medição Mensal

Para efeito de determinação do valor de cada pagamento e do valor e grau de realização da Empreitada, o ACE elaborou mensalmente o auto de medição dos trabalhos realizados, o qual, após o acordo da Fiscalização, servia de base à emissão da respetiva situação dos trabalhos. Cada auto de medição mensal inclui a listagem de todos os trabalhos efetuados em obra no mês a que diz respeito, bem como os respetivos valores quantitativos e monetários devidamente determinados.

A FG verificava as quantidades realizadas pelo ACE para efeito de pagamento mensal. O Auto de Medição Mensal era acordado através de duas medições.

Normalmente os valores obtidos apresentavam divergências e por isso ter-se-ia que se proceder a uma verificação das quantidades, na presença de ambas as partes. Desta verificação feita em conjunto, que nem sempre havia acordo (entre ACE e FG) permitia a elaboração final do auto de medição (Figura 3.10), que de seguida era enviado à DO.

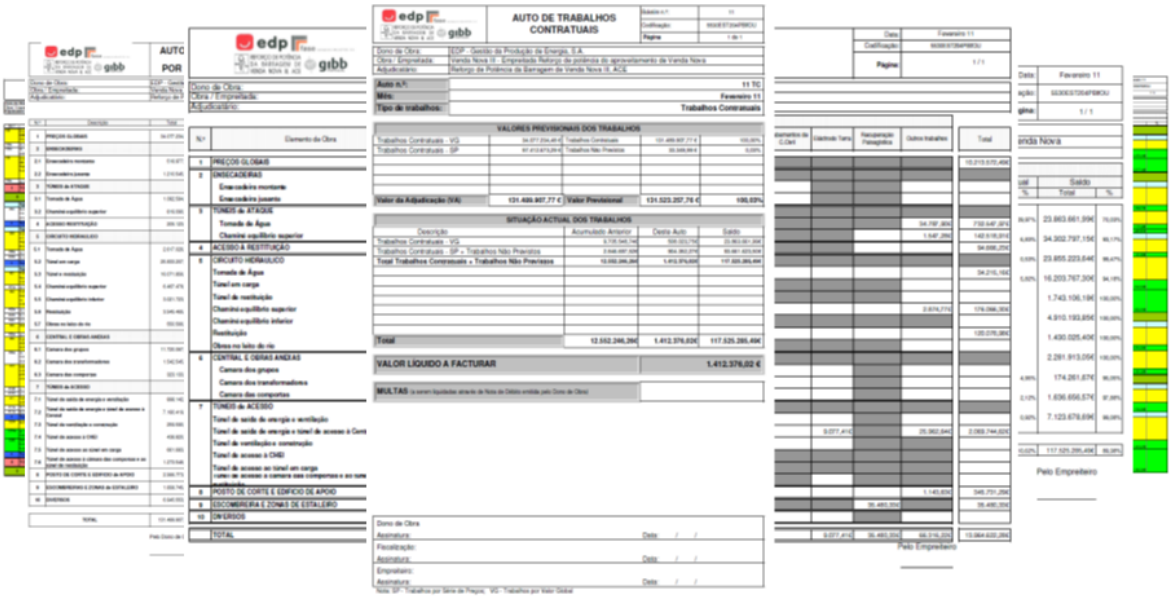


Figura 3.10 – Auto de Medição Mensal

3.3.3. Análise de Trabalhos Não Previstos

De acordo com o caderno de encargos, sempre que se verificou a necessidade de realização de trabalhos não especificados no mapa de quantidades contratual e que em consequência não estivessem abrangidos pelos preços contratuais, procedeu-se pela seguinte ordem de preferência:

1.º Por acordo entre a DO e o ACE sob proposta da FG – selecionando-se preços entre os preços contratuais e entre trabalhos semelhantes;

2.º Sob proposta do ACE, análise da FG e acordo da DO – propondo-se um preço novo, justificado e reportado às condições económicas iniciais dos preços contratuais;

3.º Em caso de não acordo sob regras 1º e 2º, sob decisão da DO – executando-se o trabalho não previsto a preços de custo de produção acrescidos dos encargos de gestão (traduzidos num valor percentual do valor do custo de produção).

Neste estágio foram solicitadas quatro análises de preços de trabalhos não previstos. Em cada análise seguiram-se as etapas apresentadas na Figura 3.11.

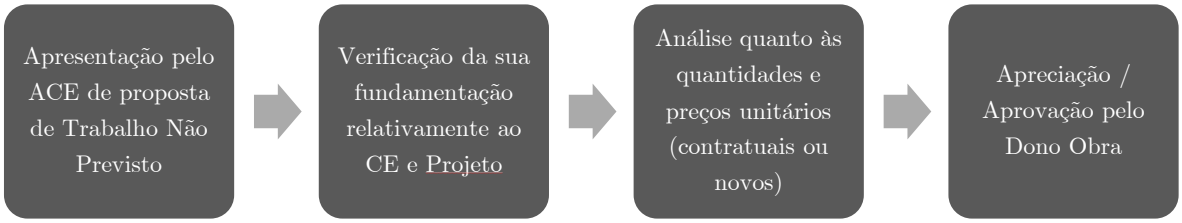


Figura 3.11 – Etapas sequenciais de análises de preços de trabalhos não previstos

Caso A - Montagem de armaduras no trecho superior (envolvimento da blindagem) - TNP165

Esta análise do trabalho não previsto, consistiu na determinação do custo adicional para a execução das armaduras de envolvimento das blindagens, do troço inclinado e ramais em carga (ver Figura 3.12).

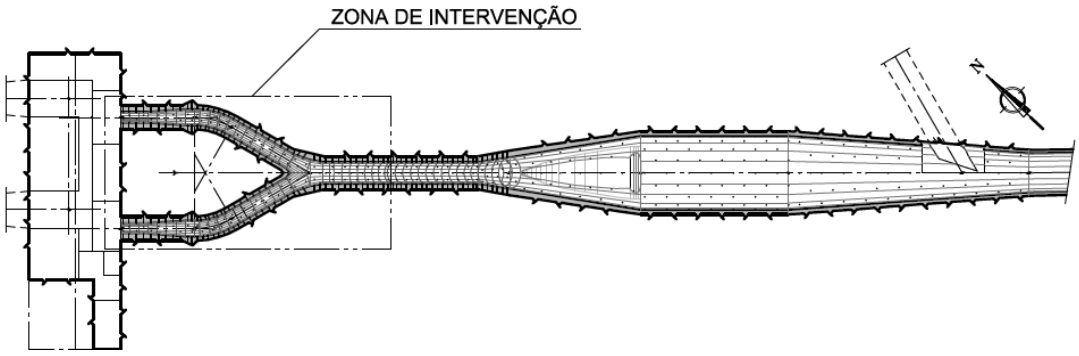


Figura 3.12 – Ramais I e II – Trecho Superior

Perante a revisão do projeto em execução, o ACE reclamou o pormenor das armaduras da zona dos ramais em carga, que passou a indicar uma montagem com duas malhas de armaduras a envolver a totalidade da extensão das blindagens nestes troços e que este trabalho não tinha sido previsto em projeto de Concurso. Em sequência, o ACE considerou ter o direito à apresentação de uma nova proposta de custo e de prazo associados a este trabalho.

A proposta do trabalho não previsto reclamava um aumento de preço unitário de armaduras que resultaria da dificuldade acrescida pela execução de uma segunda malha de armaduras. Essa dificuldade decorria das condições restritivas na montagem da segunda malha de armaduras, principalmente nas zonas entre as blindagens e o maciço. A fundamentação usada pelo ACE para justificar o preço unitário reclamado foi que a medição de armaduras teria de ser a medição de preparação, devido ao detalhe e interrupções da armadura longitudinal e transversal a executar e não a medição baseada no projeto de execução (regras de medições contratuais).

Nesta sequência o ACE apresentou um mapa resumo com o custo de produção de armaduras em epígrafe (ver Quadro 3.3). Nesse mapa o valor proposto para o custo unitário adicional foi 0,71€/kg.

Quadro 3.3 – Mapa resumo de custos para as armaduras na Bifurcação (ACE)

Custos das armaduras na Bifurcação			
Total horas	2.974 h	A	Partes diárias
Revisão de preços	9,1218 %	B	Revisão a Set.´13
Valor custo/h	9,95 €/h	C	
Valor custo/h+RP	10,86 €/h	D=C+B	Valor hora ferrageiro com RP
Total custo de MO	32.290,56 €	E=AxD	
Total kg (preparação)	61.701,12 kg	F	Medição real
Custo corte+molde	0,04 €/h	G	Contrato Aço Monta
Total corte+molde	2.468,04 €	H=FxG	
Custo do aço	0,544 €/h	I	
Total custo do aço	33.549,98 €	J=FxI	
Total de custo	68.308,59 €	K=E+H+J	
Quantidade de projeto	53.653 kg	L	Medições de projeto
Valor custo	1,27 €/kg	M=K/L	
Valor custo+15%	1,46 €/kg	N=M+15%	
Valor contrato EDP	0,69 €/kg	O	Lista de preços
Valor contrato EDP+RP	0,75 €/kg	P=O+B	
Diferença	**0,71 €/kg**	N-P	

Análise da FG da proposta de Trabalho Não Previsto

Análise técnica

O desenho do processo de concurso não evidenciava a existência de armaduras no envolvimento das blindagens do trecho superior (cortes C-C, D-D e E-E), apenas previa armadura até ao início do troço da blindagem (cortes A-A e B-B) (ver Figura 3.13 e Figura 3.14).

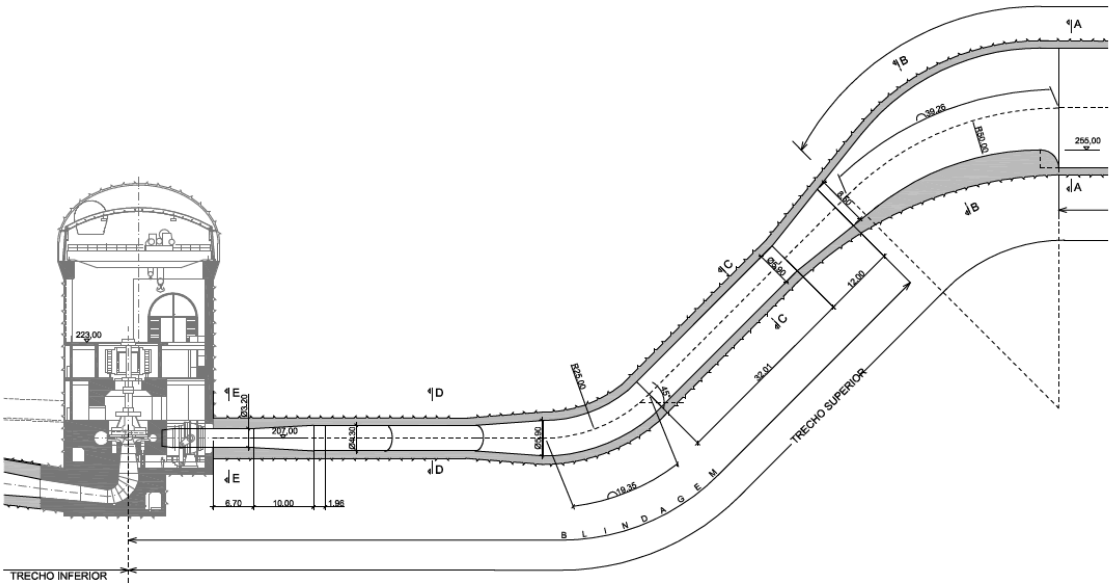


Figura 3.13 – Perfil longitudinal do trecho superior

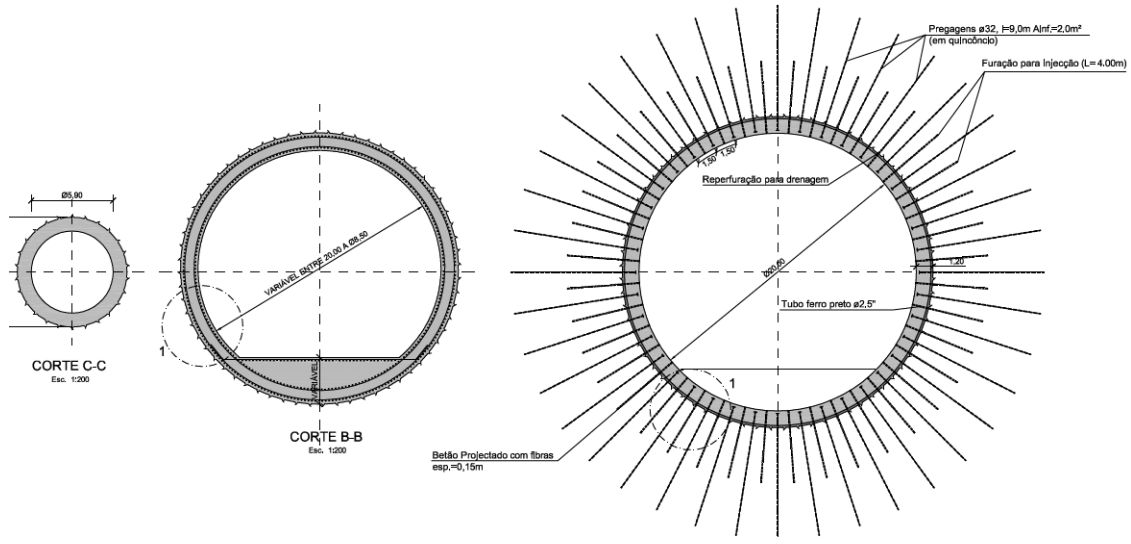


Figura 3.14 – Cortes do trecho superior

Relativamente à revisão do projeto de execução de armaduras da zona dos ramais em carga, esta dispunha de um conjunto de malhas de armaduras a envolver a blindagem, e desta forma, alterava o desenho de concurso relativo ao trecho superior (ver Figura 3.15 e Figura 3.16).

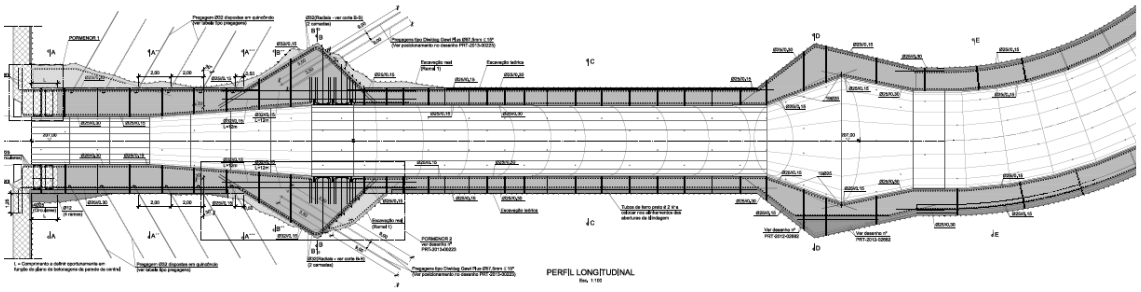


Figura 3.15 – Perfil longitudinal dos ramais em carga-bifurcação-cotovelo

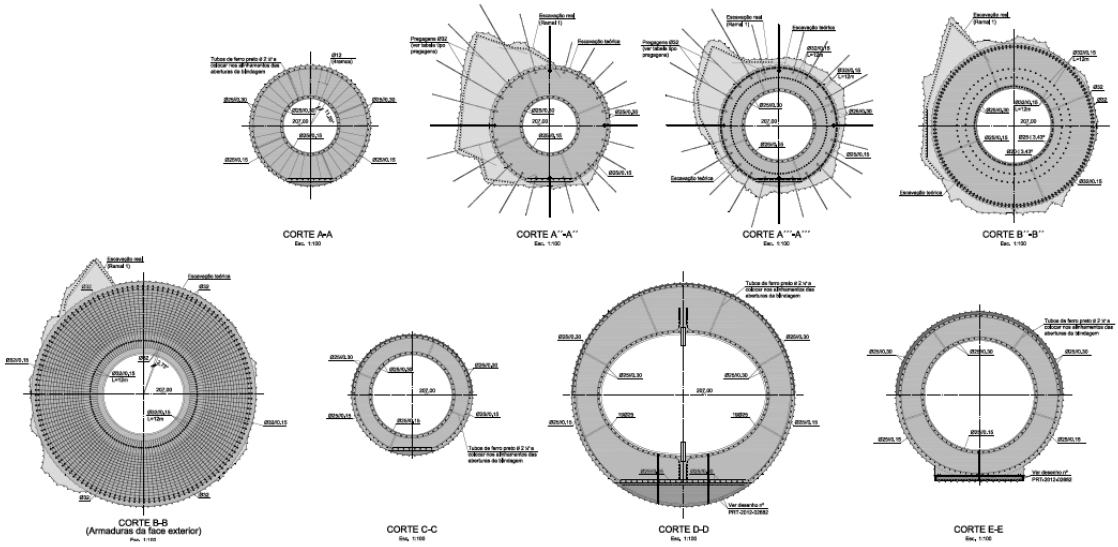


Figura 3.16 – Cortes dos ramais em carga-bifurcação-cotovelo

Acresce, nas Condições Gerais do Caderno de Encargos, Cláusula Geral nº 11, estava definido que o projeto do Processo de Concurso apesar de se constituir suficientemente esclarecedor, quer da natureza quer da dimensão das obras e trabalhos a realizar, não seria limitativo da definição da obra, nem restritivo das espécies e quantidades dos trabalhos a realizar, ver a seguir:

Cláusula 11.1 das CG *"O projeto que consta do Processo de Concurso é apresentado num estado suficientemente esclarecedor da natureza e dimensão das obras e trabalhos correspondentes a realizar para execução da Empreitada, mas não limitativo da definição da obra, nem restritivo das espécies e quantidades dos trabalhos a realizar."*

Contudo e face ao exposto, a FG considerou pela aceitação do Trabalho Não Previsto (TNP) e partiu para a avaliação do sobrecusto do preço a aplicar neste troço, uma vez que parte da execução teria dificuldade acrescida na montagem.

Análise económica

Numa primeira fase desta análise, a FG reconheceu que parte da armadura exterior da totalidade do troço superior (Ramais I e II – Troços 2 e 3) teria um grau de dificuldade na execução idêntica ao restante túnel em carga, deste modo deveria ser aplicado o preço contratual de 0,69€/kg (Quadro 3.4).

Quadro 3.4 – Artigo 337 da lista de preços unitários

Nº	Designação	Unid.	Valor Unit. (€)
337	Fornecimento e colocação, em obra, de varão de aço das classes A400NR e/ou A500NR em armaduras para estruturas de betão armado.	kg	0,69

Logo, a implicação do acréscimo de dificuldade de montagem corresponderia às restantes armaduras, aquelas que teriam de ser executadas após a blindagem (Recravas, Ramais I e II, Bifurcação, Cotovelo e Soleira), sobre as quais passaria a ser aplicado um sobrecusto, somado ao preço contratual.

Assim, foram analisadas três hipóteses para determinação do sobrecusto deste trabalho (ver Quadro 3.5). Na hipótese 1 foi considerado o rendimento da bifurcação (determinado pelo ACE) com a medição teórica do aço medido (também determinado pelo ACE). Na hipótese 2 considerou-se o rendimento da bifurcação (determinado pela FG) com a

medição teórica do aço (também determinado pelo FG). Por último, na hipótese 3, considerou-se o rendimento da bifurcação (determinado pelo ACE) com a medição da preparação da armadura em obra (real) (determinado pelo ACE).

Quadro 3.5 – Hipóteses de análise do sobrecusto

	Quantidade de Aço	Total de horas	Rendimento	Valor do custo hora	Total de horas reais	Custo Total	Valor do sobrecusto total kg
	kg	h	kg/h	€/h	h	€	€/kg
HIPÓTESE 1 (ACE)	53 653,00	2974	18	9,95 €	2981	29 660,95 €	0,55 €/kg
HIPÓTESE 2 (FG)	36 767,33	2974	12	9,95 €	3064	30 486,80 €	0,83 €/kg
HIPÓTESE 3 (ACE)	61 701,12	2974	21	9,95 €	2938	29 233,10 €	0,47 €/kg

Para além do exposto, o ACE referia na memória descritiva da sua proposta de concurso o seguinte:

> *"No que se refere ao corte e a moldagem das armaduras, estas serão executadas em oficinas próprias, a implantar no estaleiro central e/ou nos estaleiros de frente, equipadas com máquinas de cortar e dobrar varão.*
>
> *A montagem será assegurada por pessoal qualificado e serão utilizados calços e espaçadores, de modo a garantir o recobrimento previsto e a dimensão geométrica das armaduras. No geral, estima-se como rendimento médio 40 kg/Homem.hora, para corte, moldagem e aplicação de armaduras, ou seja, cerca de 25 horas.Homem/Ton."*

Este rendimento médio de 40 kg/Homem.hora permitiu simular dois cenários com valores para os sobrecustos em apreço. O cenário expectável resultou do quociente entre a quantidade de aço medida pelo ACE e o rendimento médio referido, que aplicado ao custo horário da mão de obra dá 13 342,95€ (ver Equação (1)). O cenário realizado resultou de um raciocínio análogo mas o rendimento usado foi o proposto pelo ACE, que aplicado ao mesmo custo horário de mão de obra dá 29 660,95€ (ver Equação (2)). O sobrecusto unitário associado ao trabalho em estudo (ver Quadro 3.6) foi obtido através da relação entre o sobrecusto total e a quantidade de armaduras em estudo.

Cenário Expetável:

$$\frac{53\,653{,}00\ kg}{40\ {}^{€}/_{h}} = 1341\ h \times 9{,}95\ {}^{€}/_{h} = 13\,342{,}95€ \quad (1)$$

Cenário Realizado:

$$\frac{53\,653{,}00\ kg}{18\ {}^{€}/_{h}} = 2981\ h \times 9{,}95\ {}^{€}/_{h} = 29\,660{,}95€ \quad (2)$$

Quadro 3.6 – Valor Sobrecusto

Valor do Sobrecusto			
Cenário Expetável	**Rendimento médio** 40 kg/h	13 342, 95 €	**Custo previsto contratualmente para situações médias de rendimento**
Cenário Real	**Rendimento real** 18 kg/h	29 660,95 €	**Custo real**
Sobrecusto Total €		16 318,00 €	
Sobrecusto unitário kg		**0,30 €/kg**	

Deste modo, nas zonas da blindagem onde as armaduras estavam contratualmente previstas, sem dificuldade de execução, foram consideradas a preço contratual (0,69 €/kg) e nas zonas onde as armaduras foram objeto de revisão, com dificuldade acrescida de execução, foram consideradas a preço contratual acrescido de 0,30€/kg, valor do sobrecusto unitário supra referido (0,99 €/kg).

No total, o Trecho Superior apresentou 251 548,00 kg de armadura, sobre os quais incidiu o sobrecusto unitário determinado e apresentou 46 167,00 kg de armadura, sobre os quais incidiu o preço contratual.

De seguida fez-se o cálculo do custo médio final com o objetivo de percecionar a incidência do sobrecusto reclamado (ver Equação (3)).

$$\text{Custo médio/kg} = \frac{251\,548{,}00\ \times (0{,}69 + 0{,}30) + 46\,167{,}00 \times 0{,}69}{(251\,548{,}00 + 46\,167{,}00)} = \mathbf{0{,}94\ €/kg} \quad (3)$$

No final desta análise os resultados foram comunicados à DO, estando ainda em discussão no final do estágio.

Caso B - Ancoragens na Restituição – TNP 166

Este caso retratou uma situação não prevista em projeto que surgiu em sequência do reconhecimento de uma falha de natureza geotécnica, na zona da Restituição, que conduziu à necessidade de um reforço da contenção do talude respetivo.

O reforço da contenção do talude implicou a execução de uma viga de ancoramento, em betão armado, fixada por um sistema de ancoragens definitivas (*DYWIDAG*) de reinjeção tipo *Twin-Corr*, com duplo corrugado na zona de selagem.

O ACE apresentou o TNP 166 – Ancoragens do talude da Restituição no valor global de 248.954,36€ (ver Quadro 3.7), resultante da aplicação das ancoragens com as características enunciadas anteriormente, dando cumprimento ao projeto da CENOR relativo à estabilização do talude da Restituição.

Quadro 3.7 - Proposta do ACE para TNP 166 – Ancoragens da Restituição

Art	Descrição	Un	Quantidade	Pr. Unitário	Total
400	CONTENÇÕES E DRENAGENS				
1	Fornecimento e aplicação de ancoragens definitivas dywidag , "twin-Corr" (duplo corrugado) com comprimentos de acordo com o projecto.				
a)	Termo constante por ancoragem;	un	47,00	121,20 €	5.696,40 €
b)	Furação Ø 125 mm;	m	1.360,00	40,40 €	54.944,00 €
c)	Furação Ø 178 mm;	m	1.404,00	59,54 €	83.594,16 €
d)	Aplicação de pré-esforço final (carga útil x comprimento livre);	kNxm	683.070,00	0,14 €	95.629,80 €
e)	Destensionamento final, corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de protecção.	un	45,00	202,00 €	9.090,00 €
TOTAL					248.954,36 €

O projeto de execução da Estabilização das escavações e reforço das contenções na Restituição foi a cargo da empresa CENOR – Consultores S.A. De seguida apresenta-se a Figura 3.17 com o alçado da viga de ancoramento em questão.

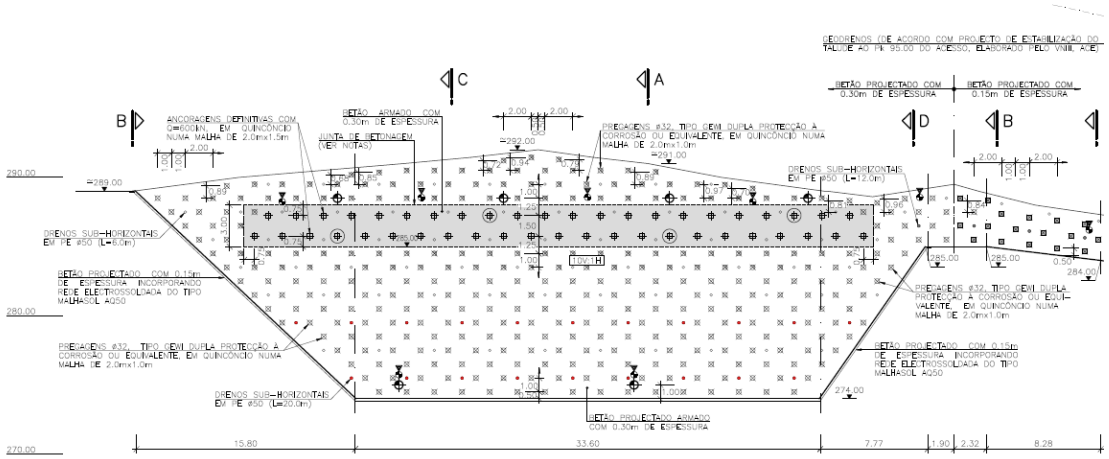


Figura 3.17 – Alçado da viga de ancoramento (cota 285,00 a 288,00) da restituição

Análise da FG da proposta de Trabalho Não Previsto

Análise técnica e económica

Numa primeira fase da análise notou-se que contratualmente, no artigo 408 do capítulo das contenções (ver Quadro 3.8), estava previsto valores unitários para trabalhos de fornecimento e aplicação de ancoragens do tipo DYWIDAG e restantes trabalhos adjacentes, para a Central dos Grupos. Ora, o trabalho na Restituição aqui retratado foi idêntico, desta forma propôs-se utilizar o referido artigo 408, agora aplicado ao trabalho não previsto em apreço.

Quadro 3.8 - Preços unitários contratuais presentes no Art.º 408

Nº	DESIGNAÇÃO	UNID.	VALOR UNIT. (€)
408	Fornecimento e aplicação de ancoragens definitivas *DYWIDAG*, com comprimento de 30 m, com proteção contra a corrosão e para cargas útil de 750 kN, incluindo furação e selagem do bolbo, todos os acessórios e trabalhos necessários e ensaios de permeabilidade e de receção:		
	A - Termo constante por ancoragem;	un	121,20
	B - Furação;	m	40,40
	C - Aplicação de pré-esforço final (carga útil x comprimento livre);	kNxm	0,04
	D - Destensionamento final, corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de proteção.	un	202,00

Comparando-se os Quadros Quadro 3.7 e Quadro 3.8 as diferenças encontradas surgem no artigo designado por Furação, sendo que no Quadro 3.7 existem furações com dois diâmetros diferenciados (Ø125mm e Ø178mm) e no Quadro 3.8 apenas existe furação, que contratualmente se refere ao Ø 150mm.

Esta primeira conclusão permitiu defender os preços unitários contratuais relacionados com o artigo 408 neste TNP – 166.

Prosseguindo-se na análise, foi efetuada a medição das ancoragens previstas neste trabalho sob o projeto elaborado pela CENOR.

A viga de ancoramento era constituída por 47 ancoragens (45 ancoragens mais duas de ensaio) de 30 m de comprimento (comprimento livre da armadura com 24 m e comprimento de selagem de 6 m).

No total contabilizou-se 1 404,00 metros de ancoragem (ver Quadro 3.9)

Quadro 3.9 – Medição das ancoragens do projeto CENOR

Art.	Articulado	Partes Iguais	Dimensões			Quantidades		
			Comp.	L.	Alt. Esp. Dens.	Element.	Parciais	Totais
408B	**Ancoragens**							
408B	Ancoragem ensaio 01	1,00	30,00			30,00	30,00	
408B	Ancoragem ensaio 02	1,00	24,00			24,00	54,00	
408B	Ancoragem nº 01	1,00	30,00			30,00	84,00	
408B	Ancoragem nº 02	1,00	30,00			30,00	114,00	
408B	Ancoragem nº 03	1,00	30,00			30,00	144,00	
408B	Ancoragem nº 04	1,00	30,00			30,00	174,00	
408B	Ancoragem nº 05	1,00	30,00			30,00	204,00	
408B	Ancoragem nº 06	1,00	30,00			30,00	234,00	
...	...	...	...	...	...	...	...	...
408B	Ancoragem nº 40	1,00	30,00			30,00	1 254,00	
408B	Ancoragem nº 41	1,00	30,00			30,00	1 284,00	
408B	Ancoragem nº 42	1,00	30,00			30,00	1 314,00	
408B	Ancoragem nº 43	1,00	30,00			30,00	1 344,00	
408B	Ancoragem nº 44	1,00	30,00			30,00	1 374,00	
408B	Ancoragem nº 45	1,00	30,00			30,00	1 404,00	**1 404,00**

De seguida são apresentadas as decomposições de cada articulado relacionado com este trabalho não previsto.

a) **Termo constante por ancoragem**: a este item propôs-se aplicar o articulado de contrato (408.a).

Quadro 3.10 – Decomposição dos trabalhos não previstos – Termo Constante por ancoragem

Discriminação	Origem do Preço	Unid.	Quant.	Nº horas / Rendimento	Valor Unit.	Valor Parcial	Encargos	Valor Total
Artigo Contratual	Artigo 408º alínea a	un	1,00		121,20 €	121,20	1,00	121,20 €
							Sub-total:	**121,20 €**

b) **Furação com D125mm**: a este item propôs-se aplicar o articulado de contrato 408.b, apesar de o diâmetro implicado contratualmente ser para furação até (Ø 150mm).

Quadro 3.11 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Furação com D125mm

Discriminação	Origem do Preço	Unid.	Quant.	Nº horas / Rendimento	Valor Unit.	Valor Parcial	Encargos	Valor Total
Artigo Contratual	Artigo 408º. alínea b	m	1,00	1,00	40,40 €	40,40	1,00	40,40 €
							Sub-total:	**40,40 €**

c) **Furação com D178mm:** a este item propôs-se a aplicação do articulado 408.b adicionado de um sobrecusto que deriva da diferença do diâmetro entre Ø150mm e Ø178mm.

O valor do sobrecusto proposto foi encontrado pela relação entre as diferentes áreas que resultam dos diferentes diâmetros (ver Equação (4)), e foi justificado pela perda de rendimento do trabalho inerente ao facto.

$$\frac{\frac{\pi \times 0{,}178^2}{4} \times 40{,}40}{\frac{\pi \times 0{,}150^2}{4}} = 56{,}89€ \quad (4)$$

Quadro 3.12 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Furação com D178mm

Discriminação	Origem do Preço	Unid.	Quant.	Nº horas / Rendimento	Valor Unit.	Valor Parcial	Encargos	Valor Total
Atualização P.U. contratual 408 b) em função área furo (178mm)	Com base no Artigo 408º. Alinea b	m	1,00	1,00	56,89 €	56,89	1,00	56,89 €
							Sub-total:	56,89 €

d) **Aplicação do pré-esforço final (carga útil x comprimento livre):** a este item foi proposto um preço novo. Esse preço novo resultou do valor constante da proposta da DYWIDAG (ver na Figura 3.18) que apenas se refere a materiais, ao qual foi somado o valor relativo à operação de colocação no furo e tensionamento, ou seja, relativos a mão de obra e equipamentos associados.

POS	Nº Produto	Qtd UN	Descrição	Preço	% Dsct.	Valor
1	AD-5X0,6"	30 un	Ancoragem definitiva 5x0,6" com sistema IR16mm 1m+24m+6m	1.297,80		38.934,00
			Protecção Twin-Corr (Duplo Corrugado)			
3	CD-5X0,6"	30 un	Cabeça definitiva 5x0,6" 0º inclinação	209,70		6.291,00
4	TRANS IMPOR	1 un	Transporte Madrid - Lisboa	1.450,00		1.450,00
			Total		€	**46.675,00**
			Valor IVA			0,00
			Total IVA Incluido		€	**46.675,00**

Figura 3.18 – Extrato da proposta da DSI – *Dywidag Systems Internacional*

Com os valores unitários da proposta da DYWIDAG aplicados às quantidades em apreço obteve-se um valor total para materiais (ver Quadro 3.13).

O cálculo da mão de obra por ancoragem foi constituído por Transporte e a Introdução no furo. Foi utilizado um tempo de aproximadamente 25 minutos para a realização deste trabalho. A operação de tensionamento empregou um tempo de 15 minutos.

Quadro 3.13 – Valor total do custo dos materiais

Materiais		
Ancoragens definitivas	45x1 297,8	58 401,00€
Cabeças definitivas	45x209,70	9 436,50€
Transporte	1 un	1 450,00€
	TOTAL	69 287,50€

Os valores dos preços horários da mão de obra e equipamentos foram especificados pelo ACE, no programa de concurso (mapa de preços de aluguer de máquinas e equipamentos e mapa de custos horários de mão de obra).

De seguida é apresentada uma tabela que sucintamente descreve todo o raciocínio seguido no cálculo, utilizando-se rendimentos horários de mão de obra bem como de equipamentos. Tratando-se de trabalhos em regime de percentagem foi necessário ter em consideração o ponto 14.3 das condições gerais do caderno de encargos, que originou a multiplicação do valor parcial por um coeficiente no valor de 1,15.

"14.3 TRABALHOS EM REGIME DE PERCENTAGEM

14.3.1 - Salvo disposição em contrário nas Condições Especiais, os trabalhos, serviços e fornecimentos realizados pelo Empreiteiro em regime de percentagem, nos termos do Contrato, ser-lhe-ão retribuídos exclusivamente pelo custo da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos neles utilizados, acrescidos de uma percentagem de 15% destinada a cobrir os encargos de administração e remuneração normal da empresa, da seguinte forma:"

Quadro 3.14 - Cálculos auxiliares para o cálculo preço total da aplicação do pré-esforço

Mão de Obra (transporte + introdução no furo)			
2 Oficiais	10,06€/h×Ct	R=25min/60min=0,42h	2x10,98x0,42x45
6/7 Serventes	8,00€/h×Ct	R=25min/60min=0,42h	7x8,73x0,42x45
Equipamentos			
Multifunções	38,57€/h×Ct	R=25min/60min=0,42h	1x42,09x0,42x45
6/7 serventes	8,00€/h×Ct	R=25min/60min=0,42h	7x8,73x0,42x45
Operação de tensionamento			
Multifunções	38,57€/h×Ct	R=15min/60min=0,25h	1x42,09x0,25x45
3 Oficiais	10,06€/h×Ct	R=15min/60min=0,25h	3x10,98x0,25x45
Macaco (aluguer)	550,00€/mês		

Outro ponto importante na análise foi o reporte do preço unitário da mão de obra e equipamentos ao mês base (junho de 2009), de acordo com os últimos índices conhecidos (setembro de 2013), cujo valor corresponde a Ct= 1,091218. Esta situação ocorre por tratar-se de uma análise de preço novo.

Este valor de índice (Ct) foi calculado de acordo com fórmula de revisão de preços (ponto 14.4.1 - Caderno de Encargos - Condições Especiais) apresentada no subcapítulo 3.3.4 deste relatório. Na tabela anterior apresentou-se alguns cálculos auxiliares efetuados antes do uso da folha de cálculo da FG para as análises de propostas (Quadro 3.15)

Quadro 3.15 - Decomposição dos trabalhos não previstos – Aplicação do pré-esforço final

Discriminação	Origem do Preço	Und.	Quant.	Nº horas / Rendimento	Valor Unit.	Valor Parcial €/KNxm	Encargos	Valor Total
Materiais								
Ancoragem definitiva	Proposta DYWIDAG	un	45,00		1 297,80 €	58 401,0000 €	1,15	67 161,150 €
Cabeça de ancoragem definitiva	Proposta DYWIDAG	un	45,00		209,70 €	9 436,5000 €	1,15	10 851,975 €
Transporte	Proposta DYWIDAG	un	1,00		1 450,00 €	1 450,0000 €	1,15	1 667,500 €
Mão de Obra (Transporte+ execução 25min)								
2 oficiais (Marteleiros)	Contrato	un	2,00	18,75	10,98 €	411,7500 €	1,15	473,513 €
7 serventes	Contrato	un	7,00	18,75	8,73 €	1 145,8125 €	1,15	1 317,684 €
Equipamentos								
Multifunções	Contrato	un	45,00	0,42	42,09 €	795,5010 €	1,15	914,826 €
Operação de Tensionamento (15 min)								
Multifunções	Contrato	un	45,00	0,25	42,09 €	473,5125 €	1,15	544,539 €
3 Oficiais (Marteleiros)	Contrato	un	3,00	11,25	10,98 €	370,5750 €	1,15	426,161 €
Macaco Hidraúlico (aluguer)		un	1,00	1,00	550,00 €	550,0000 €	1,15	632,500 €
							Total	83 989,848 €

De seguida apresentam-se os cálculos feitos para encontrar as quantidades de pré-esforço realizado. Foi efetuado o cálculo total da carga útil por comprimento de ancoragem, cujo valor final corresponde ao somatório da carga útil de 600,00 kN (carga útil de projeto) pelo comprimento das ancoragens com 24,35m (comprimento livre de projeto) que no total deu 683 070,00 kNm (ver Quadro 3.16).

Quadro 3.16 – Medições da aplicação do pré-esforço

Art. / Cap.	Articulado	Partes Iguais	Dimensões			Quantidades		
			Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
408C	C - Aplicação de pré-esforço final (**carga útil x comprimento livre**);							
408C	**Proj. CENOR**							
408C	Ancoragem ensaio 01	1,00	24,35		600,00	14 610,00	14 610,00	
408C	Ancoragem ensaio 02	1,00	18,35		600,00	11 010,00	25 620,00	
408C	Ancoragem nº 01	1,00	24,35		600,00	14 610,00	40 230,00	
408C	Ancoragem nº 02	1,00	24,35		600,00	14 610,00	54 840,00	
408C	Ancoragem nº 03	1,00	24,35		600,00	14 610,00	69 450,00	
408C	Ancoragem nº 04	1,00	24,35		600,00	14 610,00	84 060,00	
408C	Ancoragem nº 05	1,00	24,35		600,00	14 610,00	98 670,00	
408C	Ancoragem nº 06	1,00	24,35		600,00	14 610,00	113 280,00	
...	...	...	...		...	...	...	
408C	Ancoragem nº 40	1,00	24,35		600,00	14 610,00	610 020,00	
408C	Ancoragem nº 41	1,00	24,35		600,00	14 610,00	624 630,00	
408C	Ancoragem nº 42	1,00	24,35		600,00	14 610,00	639 240,00	
408C	Ancoragem nº 43	1,00	24,35		600,00	14 610,00	653 850,00	
408C	Ancoragem nº 44	1,00	24,35		600,00	14 610,00	668 460,00	
408C	Ancoragem nº 45	1,00	24,35		600,00	14 610,00	683 070,00	**683 070,00**

Pelo exposto, o preço novo da aplicação do pré-esforço foi obtido pelo quociente do preço total dos materiais, mão de obra e equipamentos e da quantidade total do pré-esforço aplicado em obra (ver Quadro 3.17).

Quadro 3.17 - Valor do preço novo por kNm de ancoragem para a aplicação do pré-esforço

Aplicação do pré-esforço final	Preço Total	83 989,848 €
	Quantidade Total	683 070,00 kNm
Preço Novo (€/kNxm)	**0,12 €/kNm**	

e) **Destensionamento final, corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de proteção** – a este item propôs-se uma adaptação do articulado 408.d subtraído do preço correspondente a Destensionamento final, uma vez que esta tarefa não foi necessário.

No cálculo da parcela de preço subtraída foi considerado o rendimento de uma equipa formada por um oficial e apoiado por multifunções (R=1h) (ver Quadro 3.18).

Quadro 3.18 - Dados do trabalho inerente ao destensionamento

Destensionamento final			
1 Oficiais	10,06€/h	R=1h	1x10,06x1
Multifunções	38,57€/h	R=1h	1x38,57x1
		Total	48,63 €

Deste raciocínio resultou o valor do preço unitário descontado do valor do Destensionamento (ver Quadro 3.19).

Quadro 3.19 – Decomposição dos trabalhos não previstos – corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de proteção

Discriminação	**Origem do Preço**	**Unid.**	**Quant.**	**Nº horas / Rendimento**	**Valor Unit.**	**Valor Parcial**	**Encargos**	**Valor Total**
Ao articulado contratual subtrai-se a parcela de custo associada ao destensionamento sendo esta uma atividade que não será realizada.	art. 408, alinea d)	un	1,00	1,00	153,37 €	153,37	1,00	153,37 €
						Sub-total:		153,37 €

Por fim, foi preenchido o mapa comparativo com a análise do preço do ACE, cujo valor total somava 235 131,74€, e a análise do preço obtido pela FG, cujo valor total somava 224 330,91€, tendo notado uma diferença de 10 800,83€ (ver Quadro 3.20).

Quadro 3.20- Mapa de análise de propostas – TNP 166

			Proposta do Adjudicatário (a)					Análise (b)					Diferencial (b - a)				
					Pr. Unitário				Preços Unitários					Pr. Unitário			
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	Valor Unitário actual	Valor Unitário PN reportados a Jun 09	PN / PC	PREÇO TOTAL	QUANT.	Valor Unitário actual	Valor Unitário PN reportados a Jun 09 (*)	PN / PC	PREÇO TOTAL	QUANT.	Valor	PN / PC	PREÇO TOTAL	%
TNP 166	**Restituição - Ancoragens**																
	Fornecimento e aplicação de ancoragens definitivas DYWIDAG, "TWIN-CORR" (duplo corrugado) com comprimentos de acordo com o projeto.																
	a) termo constante por	un	47,00	121,20€	121,20€	PC	5 696,40€	47,00	121,20€	121,20€	PC	5 696,40€			PC		
	b) furação D125mm	m	1 360,00	40,40€	40,40€	PC	54 944,00€	1 404,00	40,40€	40,40€	PC	56 721,60€	44,00		PC	1 777,60€	3%
	c) furação D178mm	m	1 404,00	59,54€	54,56€	PN	76 602,24€	1 404,00	56,89€	56,89€	PC	79 873,56€		2,33€	PC	3 271,32€	4%
	d) aplicação pré-esforço final (carga útil x comprimento livre)	kNm	683 070,00	0,14€	0,13€	PN	88 799,10€	683 070,00	0,12€	0,11€	PN	75 137,70€		-0,02€	PN	-13 661,40€	-15%
	e) destensionamento final, corte dos cabos e aplicação das tampas definitivas de protecção.	un	45,00	202,00€	202,00€	PC	9 090,00€	45,00	153,37€	153,37€	PC	6 901,65€		-48,63€	PC	-2 188,35€	-24%
TOTAIS							**235 131,74€**					**224 330,91€**				**-10 800,83€**	

Os preços unitários apresentados no Quadro 3.7 correspondem a preços novos, deste modo o ACE deveria ter reportado estes valores atuais ao mês base (Jun. 09), de acordo com os últimos índices conhecidos (Set. 13), daí o valor considerado da proposta por eles apresentada foi de 235 131,74 € e não de 248 954,36 €;

Comparando-se o Quadro 3.7 e o Quadro 3.17, a diferença de 0,02€ encontrada no preço da aplicação do pré-esforço pode não parecer muita e levar à aceitação da proposta apresentada pela ACE; mas, considerando as quantidades associadas a esse trabalho, a diferença global seria de aproximadamente 13 000,00€, que seria significativo.

O projeto CENOR refere ainda que as ancoragens ficariam ativas, não sofrendo o destensionamento final, desta forma o diferencial neste artigo é de cerca de 2 000,00€ devido ao ACE não ter descontado a parte da distensão de cabos, tal como se verifica da comparação entre os articulados e) (ver Quadro 3.20).

Caso C - Enfilagens da Restituição - TNP175

Esta análise de trabalho não previsto resultou da necessidade de suportar a parte superior do bocal da restituição através de enfilagens.

O ACE enviou à FG o trabalho não previsto TNP 175 respeitante às Enfilagens no bocal da Restituição (Quadro 3.21) para análise e aprovação.

Quadro 3.21 - TNP 175 apresentado pelo ACE

Artigo	Designação	Un.	QT	PU	TOTAL
1	Mobilização e transporte de equipamento.	un	1,00	4.600,00 €	4.600,00 €
2	Execução de enfilagens, incluindo furação até 150mm e fornecimento de tubo N80 88,9 X 8mm	m	780,00	77,63 €	60.551,40 €
3	Selagem das Enfilagens				
3.1	Por furo;	un	65,00	24,15 €	1.569,75 €
3.2	Cimento injectado.	kg	39.000,00	0,36 €	14.040,00 €
TOTAL					**80.761,15 €**

No capítulo das contenções apenso ao programa de concurso encontrava-se um artigo para fornecimento e colocação de elementos de pré-entivação, nomeadamente, enfilagens (*forepoling*[9]*),* trabalhos previstos para a TA, TC, TR e para o TSEC. Ora, em substância, o TNP 175 enquadrava-se neste mesmo artigo.

Com este dado, analisando a reclamação do TNP 175, num primeiro momento a FG foi levada a não estar de acordo com esta, uma vez que para trabalhos de espécie idêntica aos esperados ou especificados no contrato, aplicar-se-ia os preços unitários contratuais do respetivo artigo.

Acrescenta-se, as condições técnicas do caderno de encargos promulgavam que as técnicas de contenção especiais de avanço das escavações subterrâneas e das escavações a céu aberto correspondiam ao emprego de enfilagens (*forepoling).* De um modo geral estes

[9] *Forepoling* (enfilagem) é um método que estabiliza o teto ou as paredes de uma escavação ou túnel em terrenos inconsolidados ou macios, em ambas as direções, através de um arco reforçador (de aço) e pode ser utilizado antes ou simultaneamente com a escavação.

elementos poderiam desempenhar as funções de um suporte para avanço ou de um suporte definitivo.

Acrescenta-se ainda que nas principais especificações a respeitar no âmbito da empreitada, o ACE teria que realizar pré-contenções a fim de possibilitar o avanço da escavação de determinados troços, recorrendo a técnicas específicas tais como enfilagens, *forepoling*, ou outros.

O TNP 175 reclamado consistia na execução de perfurações ao longo do perímetro da abóbada da Restituição e na instalação de varões de aço ou tubos metálicos, com comprimentos entre 10 a 16 metros, conjuntamente com a injeção de calda de cimento antes ou após a instalação dos varões ou tubos metálicos, com a finalidade de suportar a abóbada na envolvente da área de escavação. Esta técnica exige a colocação de perfilados metálicos.

Análise técnica e económica

A medição dos trabalhos das selagens foi efetuada através da quantidade de furos e pelo consumo efetivo de calda injetada, de cimento e areia (Quadro 3.22).

Quadro 3.22 - Medições dos trabalhos das selagens

Art. / **Cap.**	**Articulado**	**Partes Iguais**	**Dimensões**			**Quantidades**		
			Comp.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	Totais
409c	c) Varão ou tubo para enfilagens ou forepoling.							
	Enfilagens bocal N80 88,9x9mm	65,00	12,00		17,80	13 884,00	13 884,00	13 884,00

O peso por metro do tubo N80 88,9x9 mm é de 17,80 kg/m (valor retirado da especificação do tubo), o que permitiu aferir a quantidade total indicada no Quadro 3.22

Relativamente ao consumo efetivo da calda injetada, a quantidade total obtida foi de 39.000,00Kg, que confirmou a quantidade reclamada pelo ACE.

No mapa de preços unitários contratuais, no capítulo das contenções, existia um artigo aplicado ao fornecimento e colocação destes elementos e um outro dedicado a selagens por calda de cimento (Quadro 3.23).

Quadro 3.23 – Preços unitários contratuais para entivações e selagens

Nº	DESIGNAÇÃO	UNID.	VALOR UNIT. (€)
409	Fornecimento e colocação de elementos de pré-entivação, nomeadamente, enfilagens e/ou forepoling, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários:		
	a) furação para enfilagens;	m	1,87
	c) varão ou tubo para enfilagens ou forepoling.	kg	1,69
410	Selagem de qualquer tipo de pregagem/ancoragem, por injeção de suspensão coloidal água-cimento ou de argamassa de cimento, onde necessária, avaliada pela expressão - A+BP+CR, sendo P e R, as quantidades injetadas de areia e cimento, em m3 e kg, respetivamente, e em que:		
	A - Termo constante por furo;	un	13,13
	C - Cimento injetado.	kg	0,33

Com as quantidades e preços unitários referidos foram analisadas as cláusulas reclamadas e com estes dados a FG impugnou a proposta do ACE.

De seguida foi elaborado o mapa comparativo entre a análise da proposta do ACE, cujo valor total somava 74 013,12€, e a análise da FG que somava apenas 38 646,01 € (ver Quadro 3.24).

Como se verifica a diferença de valores é enorme, cerca de 48% menos que a proposta reclamada.

Quadro 3.24 - Mapa comparativo de propostas - TNP 175

			Proposta do Adjudicatário (a)					Análise (b)					Diferencial (b - a)				
					Pr. Unitário				Preços Unitários					Pr. Unitário			
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	Valor Unitário actual	Valor Unitário PN reportados a Jun 09	PN / PC	PREÇO TOTAL	QUANT.	Valor Unitário actual	Valor Unitário PN reportados a Jun 09 (*)	PN / PC	PREÇO TOTAL	QUANT.	Valor	PN / PC	PREÇO TOTAL	%
TNP 175	**Restituição - Enfilagens**																
1	Mobilização e transporte de Equipamento	un	1,00	4 600,00€	4 215,47€	PN	4 215,47€						-1,00	-4 215,47€		-4 215,47€	-100%
2	Execução de enfilagens, incluindo furação até 150 mm e fornecimento de tubo N80 88,9x8 mm	m	780,00	77,63€	71,14€	PN	55 489,20€						-780,00	-71,14€		-55 489,20€	-100%
3	Selagem das Enfilagens																
3.1	Por furo	un	65,00	24,15€	22,13€	PN	1 438,45€						-65,00	-22,13€		-1 438,45€	-100%
3.2	Cimento injetado	kg	39 000,00	0,36€	0,33€	PN	12 870,00€						-39 000,00	-0,33€		-12 870,00€	-100%
409	Fornecimento e colocação de elementos de pré-entivação, nomeadamente enfilagens, e/ou forepoling incluindo todos os trabalhos acessórios:																
a)	Furação para enfilagens	m						780,00	1,87€	1,87€	PC	1 458,60€	780,00	1,87€	PC	1 458,60€	
b)	varão ou tubo para enfilagens ou forepoling.	kg						13 884,00	1,69€	1,69€	PC	23 463,96€	13 884,00	1,69€	PC	23 463,96€	
410	Selagem de qualquer tipo de pregagem/ancoragem, por injecção de suspensão coloidal água-cimento ou de argamassa de cimento, onde necessária, avaliada pela expressão - A+BP+CR , sendo P e R, as quantidades injectadas de areia e cimento, em m3 e kg, respectivamente, e em que:																
a)	Termo constante por furo	un						65,00	13,13€	13,13€	PC	853,45€	65,00	13,13€	PC	853,45€	
b)	Cimento injetado	kg						39 000,00	0,33€	0,33€	PC	12 870,00€	39 000,00	0,33€	PC	12 870,00€	
	TOTAIS						**74 013,12€**					**38 646,01€**				**-35 367,11€**	

Outros aspetos consideráveis deparados na análise:

- Os preços unitários apresentados no Quadro 3.21 correspondem a preços novos, deste modo o ACE deveria ter reportado estes valores atuais ao mês base (Jun. 09), de acordo com os últimos índices conhecidos (Set. 13), daí o valor considerado da proposta por eles apresentada foi de 74 013,12 € e não de 80 761,15 €;
- No mesmo Quadro 3.21, relativamente ao ponto 1 - Mobilização e transporte de equipamento – dado que este trabalho já se encontrava diluído no preço contratual, não foi reconhecido no cálculo e análise da proposta.

Perante esta análise o ACE aceitou o valor proposto pela FG (Total do TNP 175 38 646,01 €).

Caso D - Análise de preço para o Teto Falso da Central dos Grupos

Esta análise surgiu em sequência da alteração ao projeto, com a solução do teto falso a colocar na central dos grupos. Foi efetuada como preparação da potencial reclamação vinda do ACE.

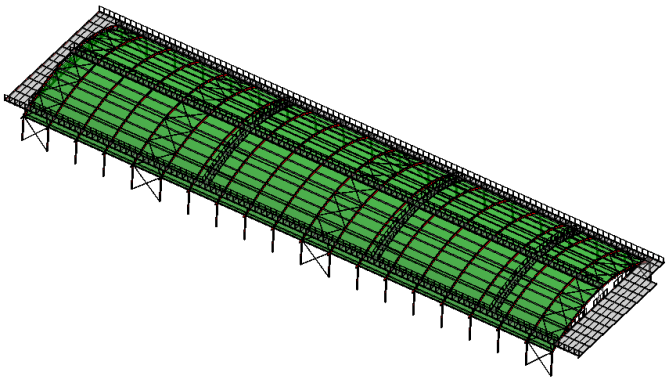


Figura 3.19 – Perspetiva da Estrutura do teto falso da central[10]

O teto falso e passadiços adjacentes (Figura 3.19 e Figura 3.20) possuem uma área de implantação de cerca de 102x25,7=2621 m^2. A estrutura principal de apoio do teto é formada por 20 pórticos metálicos com 25,7 m de vão espaçados de 5 m, à exceção dos pórticos na extremidade que possuem um afastamento ligeiramente inferior.

As vigas dos pórticos são perfis IPE330, em geometria em arco cujo raio interior é 23,23 m. Os pilares são em perfis HEA160, têm 4,80 m de altura e uma inclinação de 4.70º com a vertical. Os pórticos são articulados na base, e têm ligações às vigas de betão armado existentes na central.

[10] EDP, Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Estabilidade da Construção do Teto Falso do Túnel da Central, dezembro 2013

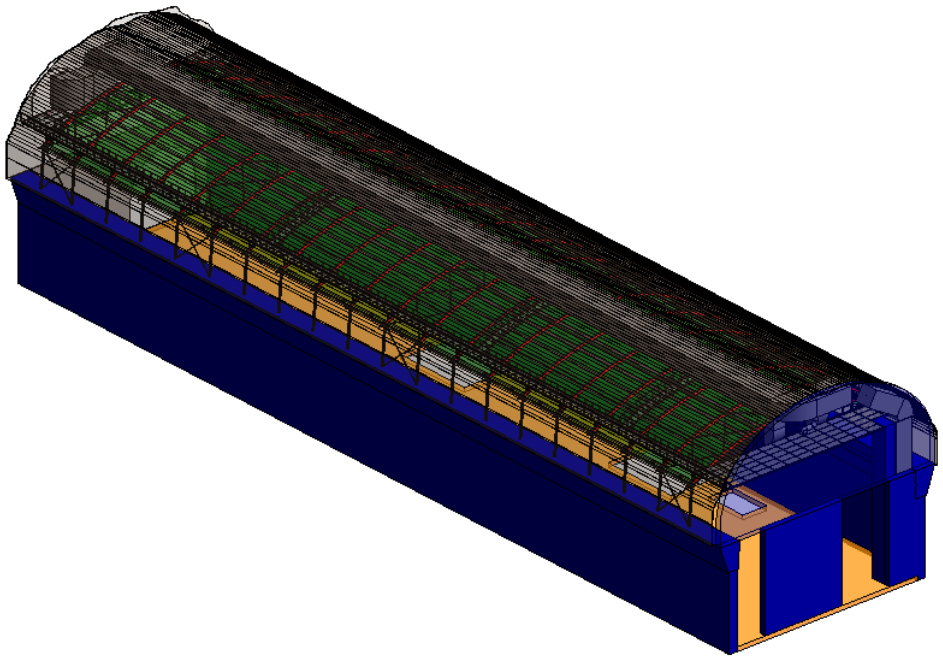


Figura 3.20 - Perspetiva da estrutura do teto falso na envolvente da central dos grupos

Os contraventamentos da estrutura são em perfis de secção circular e têm um papel fundamental na estabilização da mesma, nomeadamente na relação com a compressão no arco.

Na face inferior das vigas que compõem os pórticos apoiam-se madres, em perfis metálicos Z200x2 enformadas a frio, que por sua vez suportam os painéis em a chapa ondulada de alumínio termolacado que constitui o teto falso.

Localizados sobre a estrutura principal estavam previstos 3 passadiços longitudinais (1 em cada extremidade e 1 ao centro) e 3 passadiços transversais, todos com 1 m de largura e ligados entre si. Nos extremos estavam previstos 2 passadiços (Figura 3.21) mais largos, com 4.5 m e 3.6 m, suspensos no arco das extremidades (num dos lados) e apoiados na rocha ou parede (no lado oposto).

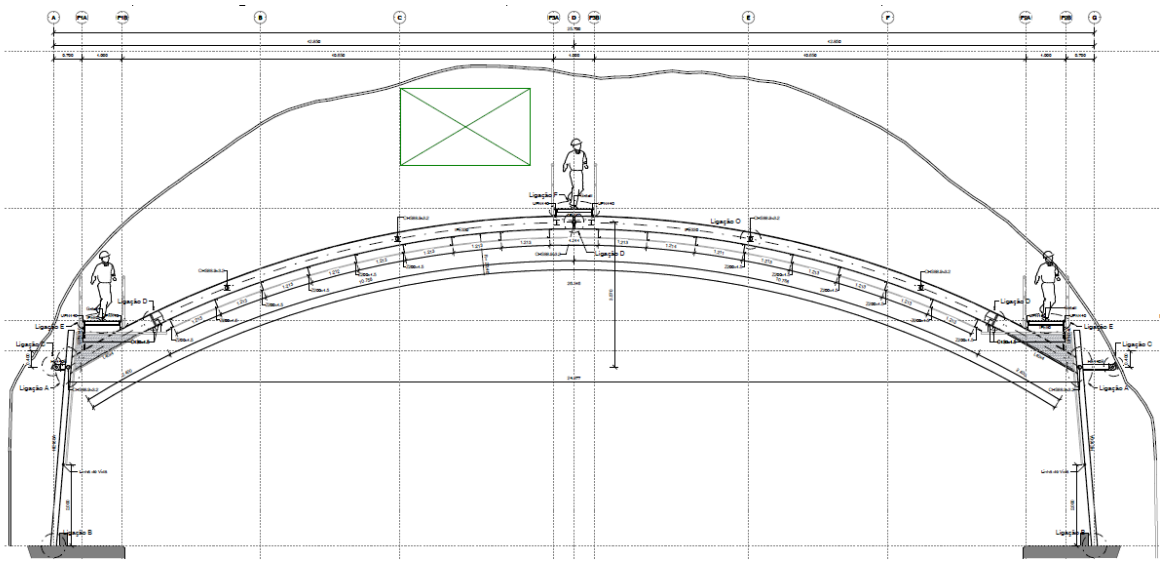


Figura 3.21 – Corte da estrutura do teto falso (alinhamento 9)

Contratualmente, para fornecimento e aplicação da estrutura do teto falso da central previa-se um preço de 450 609,10€ (ver Quadro 3.25). Tendo o projeto de execução sofrido alterações, antecipou-se a potencial alteração deste preço.

Quadro 3.25 – Fornecimento e aplicação do teto falso da central - Art.º 903

Nº	DESIGNAÇÃO	UNID.	VALOR UNIT. (€)
903	Fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.	Vg	450 609,10

Deste modo, o objetivo desta análise prendeu-se na determinação da quantidade de estrutura metálica presente no projeto de execução revisto. Posteriormente foi elaborada uma segunda análise tendo em conta o projeto de execução contratual.

Analisado o projeto revisto, atentando a existência de cortes semelhantes, entendeu-se, como melhor forma de medição, dividi-la por alinhamentos (desde o alinhamento 1 ao alinhamento 21). Tratando-se de um projeto complexo, constituído por vários perfis que se

interligam, foi necessária uma grande precisão de modo a não serem esquecidos elementos essenciais.

Nesta análise foram consultadas a tabela técnica de CHAGAS[11] e a tabela de perfis metálicos *standard* do Grupo *ARBED* (bibliografia usada nas UC`s do Curso), para obtenção do peso específico dos perfis estruturais implicados. Foram obtidos os seguintes valores totais (Quadro 3.26):

Quadro 3.26 – Quantidade total da medição do teto falso da central dos grupos

CAPITULO VIII - Acabamentos de Construção Civil

Art.º	CENTRAL E OBRAS ANEXAS - Câmara dos Grupos	Quantidades Totais (kg)
903	Fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.	
	Total Medições tomando de partida a solução contratual	**114 446,83**
	Total Medições tendo em conta o projeto revisto	**137 460,00**

A "solução contratual da estrutura do teto falso da central" difere da solução do projeto revisto, isto é, não incluía os 3 passadiços longitudinais e subjacentes componentes necessários à sua execução (Figura 3.22).

[11] CHAGAS, *Manual Técnico de Produtos Siderúrgicos*, 7ª Edição, 2011 [Disponível em WWW: <URL:http://www.chagas.pt/prodsid.html>, a 17 março 2014]

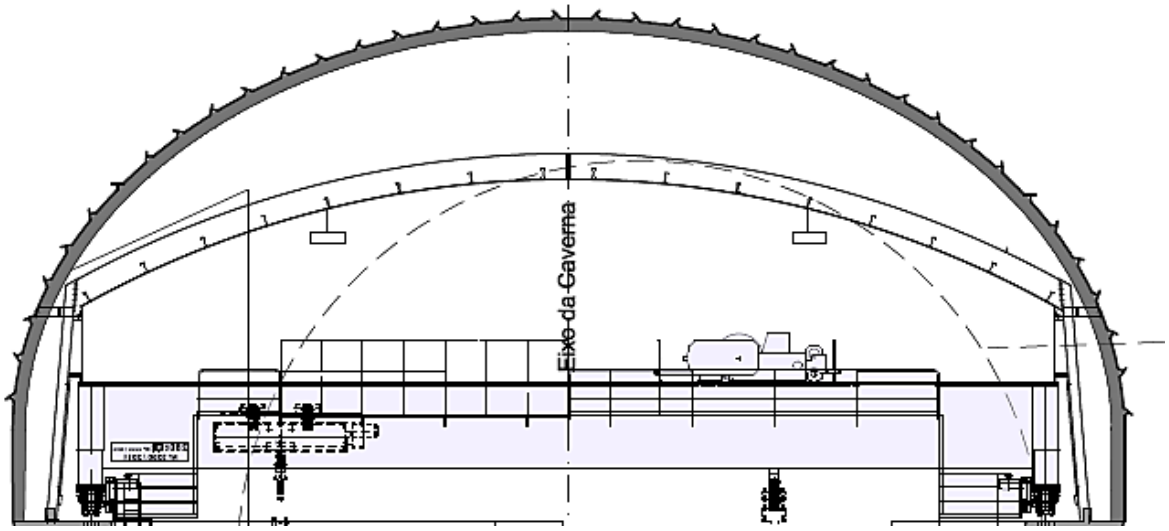


Figura 3.22 – Estrutura contratual do teto falso da central

Obtidas as quantidades totais, quer para a estrutura contratual quer para a estrutura revista, foi possível determinar o valor unitário de cada uma, valores apresentados nos quadros seguintes.

Quadro 3.27 – Valor unitário por quilo para a "solução contratual"

Solução Contratual - Projeto de Concurso						
Articulado	**Uni.**	**Previsto Contratualmente**			**Quantidades**	**Valor Unitário**
		Quant.	**Preço Unit.**	**Total**	**Totais kg**	**Totais €/kg**
Fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.	Vg	1,00	450 609,10 €	450 609,10 €	114 446,83	3,94 €

Quadro 3.28 – Valor unitário por quilo para a solução revista

Solução Revista - Projeto de Execução						
Articulado	**Uni.**	**Previsto Contratualmente**			**Quantidades**	**Valor Unitário**
		Quant.	**Preço Unit.**	**Total**	**Totais kg**	**Totais €/kg**
Fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.	Vg	1,00	450 609,10 €	450 609,10 €	137460,0032	3,28 €

O novo valor global para o fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, incluindo tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demãos de tinta de esmalte, foi obtido pelo produto do valor unitário (obtido na "solução contratual") pela quantidade (do projeto de execução revisto) (ver Quadro 3.29).

Quadro 3.29 – Valor global para a nova solução do teto falso da central dos grupos

Discriminação	Origem do Preço	Uni.	Quant.	Nº horas / Rendimento	Valor Unit.	Valor Parcial	Encargos	Valor Total
Atual Projeto de Execução do teto falso	Art.º 903	vg	137 460,00		3,94 €	541 592,40	1,00	541 592,40 €

A este valor não se aplicou o coeficiente de atualização de preço porque surgiu de um valor contratual.

3.3.4. Revisão de Preços

O Decreto-Lei nº6/2004 de 6 de janeiro do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação, estabelece o regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços.

De acordo com esta legislação, a revisão de preços das empreitadas é uma garantia essencial de confiança entre as partes do contrato, uma vez que permite formular e analisar propostas baseadas nas condições existentes à data do concurso.

Assim, é garantido que, no intervalo de tempo entre a apresentação de propostas e a efetiva execução dos trabalhos, não existe uma penalização ou compensação quer para o ACE quer para a DO, em função da variação dos custos de mão de obra, dos materiais e dos equipamentos de apoio. Esta situação foi tida em conta no ponto 3.3.3, deste relatório, conforme constatado nas análises de preços.

Desta forma, a revisão de preços é considerada para que o ACE no final da obra não seja penalizado pelo aumento dos custos com a mão de obra, materiais e equipamentos, uma vez que as propostas apresentadas à DO são realizadas com os custos à data da apresentação da mesma e que poderão ser diferentes das verificadas na data de execução dos trabalhos.

Esta circunstância também se aplica à DO caso os custos baixem entre a data de apresentação das propostas e a data de execução dos trabalhos.

Reforçando, o art.º 382, no nº. 1 e 2 do CCP prevê que o preço das empreitadas de obras seja revisto quando tal requisito esteja previsto no contrato, nomeadamente o método de cálculo e a periodicidade.

De acordo com as Condições Gerais (CG) do Caderno de Encargos, exceto nos casos expressamente declarados na proposta, considerou-se que o preço proposto ficou sujeito a revisão, como consequência das variações dos custos de mão de obra, de materiais ou de

equipamentos de apoio durante a execução da empreitada, sendo a mesma efetuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º6/2004, de 6 de janeiro, e de acordo com o estabelecido nas Condições Especiais.

No que diz respeito a trabalhos realizados, e de acordo com o estipulado nas Condições Especiais, foram suscetíveis de revisão os preços horários contratuais de utilização de mão de obra e de aluguer de equipamentos.

Os diferenciais de preços, para mais ou para menos, que resultaram da revisão de preços da empreitada foram incluídos nas situações de trabalhos. A fórmula da revisão de preço foi efetuada através da equação (5) apresentada.

$$C_t = a + b\frac{S}{S_0} + c\frac{A}{A_0} + d\frac{A'}{A'_0} + e\frac{C}{C_0} + f\frac{M}{M_0} + g\frac{E}{E_0} + h\frac{G}{G_0} + i\frac{Q}{Q_0} \qquad (5)$$

Em que:

Ct - coeficiente a aplicar ao montante sujeito a revisão de preços no mês t;

S, A, A', C, M, E, G e *Q* - índices de evolução do custo dos salários, do aço para betão armado, de chapa de aço macio, de cimento em saco, da madeira de pinho, dos explosivos, do gasóleo e do equipamento de apoio, relativos ao período em que foram efetuados os trabalhos aos quais a revisão de preços se refere;

So, Ao, A'o, Co, Mo, Eo Go e *Qo* - índices, relativos ao mês anterior ao da apresentação da Proposta;

a - coeficiente fixo, correspondente à parcela não revisível do preço, *e b, c, d, e, f, g, h* e *i* são os coeficientes correspondentes à influência de cada um dos termos a considerar na fórmula com os seguintes valores:

a	- Constante	0,10
b	- Salários	0,35
c	- Aço para betão armado	0,09
d	- Chapa de aço macio	0,02
e	- Cimento em saco	0,12
f	- Madeira de pinho	0,04
g	- Explosivos	0,06
h	- Gasóleo	0,07
i	- Equipamento de apoio	0,15

Para trabalhos em regime de percentagem que foram suscetíveis de revisão, os preços contratuais de aluguer horário de equipamentos e os custos horários de utilização da mão de obra, tendo-se fixando os seguintes valores para os coeficientes correspondentes à influência de cada um dos termos a considerar na fórmula de revisão de preços:

Equipamentos em trabalho efetivo:

a	- Constante	0,10
b	- Salários	0,22
h	- Gasóleo	0,16
i	- Equipamento de apoio	0,52

Equipamentos à disposição:

a	- Constante	0,10
b	- Salários	0,32
i	- Equipamento de apoio	0,58

Mão de obra:

a	- Constante	0,10
b	- Salários	0,90

Os índices relativos a cada um dos termos constantes das fórmulas foram os publicados no Diário da República com base em elementos obtidos pela Comissão de Índices e Fórmulas de Empreitadas (CIFE) do Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P.

Sempre que se verificou, por facto imputável ao Empreiteiro, atraso no fornecimento de materiais ou no cumprimento do plano de trabalhos e do plano de pagamentos aprovados, os indicadores económicos a considerar na revisão foram os correspondentes ao período em que os trabalhos deveriam ter sido executados.

No caso contrário, quando houve antecipação de trabalhos, os indicadores económicos a considerar na revisão foram os correspondentes ao mês em que os trabalhos foram executados, caso o coeficiente de revisão seja menor.

A FG utilizava o *Software* PRIMAVERA para cálculo da revisão de preços. Porém, para este exercício em estágio, todos os cálculos associados à revisão de preços foram feitos através de uma folha de cálculo*.xls*, elaborada para o efeito, nomeadamente para o cálculo dos índices de atualização (ver Figura 3.23) (até ao mês dos últimos índices conhecidos – Set. 2013) e do valor da RP para o plano de pagamentos (desde o auto n.º1 ao auto n.º 47) (ver Figura 3.24).

CÁLCULO DO VALOR DOS COEFICIENTES DE ATUALIZAÇÃO GLOBAIS

Dono de Obra:	EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada	Venda Nova III - Empreitada Reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

FORMULA DE REVISÃO DE PREÇOS (pto 14.4.1 - Caderno de Encargos - Condições Especiais):

$$Ct = a + b\frac{S}{S_0} + c\frac{A}{A_0} + d\frac{A'}{A'_0} + e\frac{C}{C_0} + f\frac{M}{M_0} + g\frac{E}{E_0} + h\frac{G}{G_0} + i\frac{Q}{Q_0}$$

DADOS DA FÓRMULA			Índices Base			Meses em Revisão															
						abr/10		mai/10		jun/10		jul/10		ago/10		set/10		out/10		nov/10	
Refª.	Designação	a,b,c,d,e ,f,g,h e i	(Jun-09)			Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
S	Salários	0,35	S_0	121,60	S	125,50	0,361225	125,50	0,361225	125,50	0,361225	125,70	0,361801	125,70	0,361801	125,70	0,361801	126,10	0,362952	126,10	0,362952
M13	chapa de aço macio	0,02	A'_0	145,50	A´	147,40	0,020261	148,00	0,020344	147,30	0,020247	147,30	0,020247	147,30	0,020247	147,40	0,020261	147,40	0,020261	147,40	0,020261
M20	cimento em saco	0,12	C_0	143,90	C	147,60	0,123085	147,60	0,123085	147,90	0,123336	150,80	0,125754	149,90	0,125003	148,20	0,123586	146,80	0,122418	146,60	0,122252
M21	explosivos	0,06	E_0	125,90	E	137,20	0,065385	137,20	0,065385	137,20	0,065385	137,20	0,065385	135,40	0,064527	132,50	0,063145	135,40	0,064527	135,40	0,064527
M22	gasóleo	0,07	G_0	218,60	G	250,50	0,080215	252,10	0,080727	252,10	0,080727	250,90	0,080343	250,40	0,080183	249,50	0,079895	249,70	0,079959	253,40	0,081144
M24	madeiras de pinho	0,04	M_0	139,70	M	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885
M43	aço para betão armado	0,09	A_0	144,20	A	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671
E	Equipamento de apoio	0,15	Q_0	110,40	Q	110,80	0,150543	111,00	0,150815	111,10	0,150951	111,10	0,150951	111,20	0,151087	111,20	0,151087	110,30	0,149864	109,40	0,148641
d	Constante	0,10					0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000
Coeficiente de Actualização Ct		1,00					1,042387		1,043254		1,043543		1,046153		1,044521		1,041332		1,041539		1,041334

Figura 3.23 – Folha de cálculo elaborada para o cálculo dos índices de atualização

Mês		PLANO DE PAGAMENTOS			MAPA REAL DE FATURAÇÃO				Δ % Plano Pagamentos e Trabalhos Faturados	Coeficiente de atualização (Ct)	Mês	Redistribuição pelo Plano de Pagamentos Aprovado (DL 6/2004)				Δ Plano Pagamentos e Trabalhos Faturados	Valor da Revisão de Preços	
		Mensal	Acumulado	% Acum.	Auto	Mensal	Acumulado	% Acum.				Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 5		Redist.	Acumulado
1	abr/10	680 350,00 €	680 350,00 €	0,52%	1	680 345,77 €	680 345,77 €	0,52%	0,00%	1,042387	abr/10	680 345,77 €	4,23 €			0,00 €	28 838,00 €	28 838,00 €
2	mai/10	1 246 500,00 €	1 926 850,00 €	1,47%	2	800 448,33 €	1 480 794,10 €	1,13%	-0,34%	1,043254	mai/10	800 444,10 €	446 055,90 €			0,00 €	53 916,31 €	82 754,11 €
3	jun/10	1 757 962,83 €	3 684 812,83 €	2,80%	3	1 047 061,41 €	2 527 855,91 €	1,92%	-0,88%	1,043543	jun/10	601 005,91 €	932 880,78 €	224 076,14 €		0,00 €	76 546,98 €	159 301,08 €
4	jul/10	2 183 589,28 €	5 868 402,11 €	4,46%	4	932 880,78 €	3 460 736,69 €	2,63%	-1,83%	1,046153	jul/10	746 668,12 €	1 436 921,16 €			0,00 €	100 779,20 €	260 080,28 €
5	ago/10	1 840 986,46 €	7 709 388,57 €	5,86%	5	970 774,26 €	4 431 510,95 €	3,37%	-2,49%	1,044521	ago/10	600 913,18 €	1 240 073,28 €			0,00 €	81 962,56 €	342 042,84 €
6	set/10	1 646 036,46 €	9 355 425,03 €	7,11%	6	2 037 834,34 €	6 469 345,29 €	4,92%	-2,19%	1,041332	set/10	625 261,63 €	1 020 774,83 €			0,00 €	68 033,98 €	410 076,82 €
7	out/10	1 210 316,06 €	10 565 741,09 €	8,04%	7	1 865 334,91 €	8 334 680,20 €	6,34%	-1,70%	1,041539	out/10	1 191 534,23 €	18 781,83 €			0,00 €	50 275,32 €	460 352,13 €
8	nov/10	1 274 046,06 €	11 839 787,15 €	9,00%	8	2 212 309,06 €	10 546 989,26 €	8,02%	-0,98%	1,041334	nov/10	854 348,14 €	419 697,92 €			0,00 €	52 661,42 €	513 013,55 €
9	dez/10	1 502 370,65 €	13 342 157,80 €	10,15%	9	873 129,97 €	11 420 119,23 €	8,69%	-1,46%	1,042236	dez/10	712 459,10 €	789 911,55 €			0,00 €	63 454,13 €	576 467,68 €
10	jan/11	1 450 640,65 €	14 792 798,45 €	11,25%	10	1 132 157,02 €	12 552 276,25 €	9,55%	-1,70%	1,050438	jan/11	622 464,47 €	828 176,18 €			0,00 €	73 167,41 €	649 635,09 €
11	fev/11	1 404 760,65 €	16 197 559,10 €	12,32%	11	1 412 376,02 €	13 964 652,27 €	10,62%	-1,70%	1,070768	fev/11	423 869,70 €	980 890,95 €			0,00 €	99 412,10 €	749 047,20 €
12	mar/11	1 293 410,65 €	17 490 969,75 €	13,30%	12	1 252 045,88 €	15 216 698,15 €	11,57%	-1,73%	1,074522	mar/11	1 291 690,70 €	1 719,95 €			0,00 €	96 387,55 €	845 434,74 €
13	abr/11	1 382 294,65 €	18 873 264,40 €	14,35%	13	2 272 581,65 €	17 489 279,80 €	13,30%	-1,05%	1,077137	abr/11	1 382 294,65 €				0,00 €	106 626,06 €	952 060,81 €
14	mai/11	1 940 293,90 €	20 813 558,30 €	15,83%	14	2 064 335,04 €	19 553 614,84 €	14,87%	-0,96%	1,075628	mai/11	680 320,44 €	1 259 973,46 €			0,00 €	146 740,55 €	1 098 801,35 €
15	jun/11	2 631 898,36 €	23 445 456,66 €	17,83%	15	2 885 682,82 €	22 439 297,66 €	17,07%	-0,77%	1,074646	jun/11	1 625 709,36 €	1 006 189,00 €			0,00 €	196 460,68 €	1 295 262,04 €
16	jul/11	2 685 856,86 €	26 131 313,52 €	19,87%	16	1 886 832,23 €	24 326 129,89 €	18,50%	-1,37%	1,078365	jul/11	880 643,23 €	1 805 213,63 €			0,00 €	210 477,17 €	1 505 739,21 €
17	ago/11	1 735 341,19 €	27 866 654,71 €	21,19%	17	2 135 985,82 €	26 462 115,71 €	20,12%	-1,07%	1,071785	ago/11	330 772,19 €	1 404 569,00 €			0,00 €	124 571,47 €	1 630 310,68 €
18	set/11	1 703 706,08 €	29 570 360,79 €	22,49%	18	2 347 559,28 €	28 809 674,99 €	21,91%	-0,58%	1,071785	set/11	942 990,28 €	760 715,80 €			0,00 €	122 300,54 €	1 752 611,22 €
19	out/11	2 171 086,08 €	31 741 446,87 €	24,14%	19	2 846 236,26 €	31 655 911,25 €	24,07%	-0,07%	1,079300	out/11	2 085 520,46 €	85 565,62 €			0,00 €	172 167,13 €	1 924 778,35 €
20	nov/11	2 460 156,68 €	34 201 603,55 €	26,01%	20	2 630 880,09 €	34 286 791,34 €	26,08%	0,06%	1,084113	nov/11	2 545 314,47 €				85 157,79 €	214 094,04 €	2 138 872,38 €
21	dez/11	3 005 057,90 €	37 206 661,45 €	28,30%	21	2 742 744,30 €	37 029 535,64 €	28,16%	-0,13%	1,081648	dez/11	2 742 744,30 €	177 155,81 €			-85 157,79 €	238 404,00 €	2 377 276,39 €
22	jan/12	3 272 715,78 €	40 479 377,23 €	30,79%	22	2 922 807,86 €	39 952 343,50 €	30,38%	-0,40%	1,086257	jan/12	2 745 652,05 €	527 063,73 €			0,00 €	282 294,65 €	2 659 571,03 €
23	fev/12	2 918 635,78 €	43 398 013,01 €	33,00%	23	3 138 115,52 €	43 090 459,02 €	32,77%	-0,23%	1,086393	fev/12	2 611 051,79 €	307 583,99 €			0,00 €	252 149,70 €	2 911 720,73 €
24	mar/12	2 913 735,78 €	46 311 748,79 €	35,22%	24	2 725 736,42 €	45 816 195,44 €	34,84%	-0,38%	1,085247	mar/12	2 418 152,43 €	495 583,35 €			0,00 €	248 387,23 €	3 160 107,97 €
25	abr/12	3 276 014,58 €	49 587 763,37 €	37,71%	25	2 384 405,15 €	48 200 600,59 €	36,66%	-1,05%	1,093809	abr/12	1 888 821,80 €	1 387 192,78 €			0,00 €	307 319,65 €	3 467 427,62 €
26	mai/12	2 811 104,58 €	52 398 867,95 €	39,85%	26	2 914 821,72 €	51 115 422,31 €	38,87%	-0,98%	1,090926	mai/12	1 527 628,94 €	1 283 475,64 €			0,00 €	255 602,50 €	3 723 030,11 €
27	jun/12	2 778 330,72 €	55 177 198,67 €	41,96%	27	2 728 903,98 €	53 844 326,29 €	40,95%	-1,01%	1,082169	jun/12	1 445 428,34 €	1 332 902,38 €			0,00 €	228 292,66 €	3 951 322,77 €
28	jul/12	2 733 170,72 €	57 910 369,39 €	44,04%	28	2 869 075,10 €	56 713 401,39 €	43,13%	-0,91%	1,090558	jul/12	1 536 172,72 €	1 196 998,00 €			0,00 €	247 510,47 €	4 198 833,24 €
29	ago/12	2 956 948,39 €	60 867 317,78 €	46,29%	29	2 897 965,46 €	59 611 366,85 €	45,34%	-0,96%	1,093167	ago/12	1 700 967,46 €	1 255 980,93 €			0,00 €	275 490,01 €	4 474 323,25 €
30	set/12	2 976 118,39 €	63 843 436,17 €	48,55%	30	2 540 582,43 €	62 151 949,28 €	47,27%	-1,29%	1,089128	set/12	1 284 601,50 €	1 691 516,89 €			0,00 €	265 255,48 €	4 739 578,73 €
31	out/12	3 359 823,31 €	67 203 259,48 €	51,11%	31	3 563 108,61 €	65 715 057,89 €	49,98%	-1,13%	1,095882	out/12	1 871 591,72 €	1 488 231,59 €			0,00 €	322 146,58 €	5 061 725,31 €
32	nov/12	3 082 786,50 €	70 286 045,98 €	53,45%	32	2 771 521,26 €	68 486 579,15 €	52,09%	-1,37%	1,095403	nov/12	1 283 289,67 €	1 799 496,83 €			0,00 €	294 107,08 €	5 355 832,39 €
33	dez/12	3 051 492,96 €	73 337 538,94 €	55,77%	33	2 665 503,16 €	71 152 082,31 €	54,11%	-1,66%	1,085088	dez/12	866 006,33 €	2 185 486,63 €			0,00 €	259 645,43 €	5 615 477,83 €
34	jan/13	2 880 118,64 €	76 217 657,58 €	57,96%	34	2 706 051,92 €	73 858 134,23 €	56,17%	-1,79%	1,091011	jan/13	520 565,29 €	2 234 030,47 €	125 522,88 €		0,00 €	262 122,48 €	5 877 600,30 €
35	fev/13	2 716 027,34 €	78 933 684,92 €	60,03%	35	2 234 030,47 €	76 092 164,70 €	57,87%	-2,16%	1,091939	fev/13	2 133 590,41 €	582 436,93 €			0,00 €	249 708,84 €	6 127 309,14 €
36	mar/13	2 563 937,34 €	81 497 622,26 €	61,98%	36	3 259 113,29 €	78 351 277,99 €	59,59%	-2,39%	1,085190	mar/13	1 675 472,90 €	888 464,44 €			0,00 €	218 421,82 €	6 345 730,96 €
37	abr/13	2 700 488,64 €	84 198 110,90 €	64,03%	37	2 257 909,83 €	80 609 187,82 €	61,30%	-2,73%	1,090251	abr/13	722 265,68 €	1 760 717,91 €	217 505,05 €		0,00 €	243 721,80 €	6 589 452,76 €
38	mai/13	2 389 887,29 €	86 587 998,19 €	65,85%	38	1 610 730,12 €	82 219 917,94 €	62,53%	-3,32%	1,087834	mai/13	1 337 856,30 €	1 052 030,99 €			0,00 €	209 913,36 €	6 799 366,12 €
39	jun/13	2 022 437,29 €	88 610 435,48 €	67,39%	39	1 760 717,91 €	83 980 635,85 €	63,87%	-3,52%	1,084566	jun/13	1 113 441,17 €	908 996,12 €			0,00 €	171 029,43 €	6 970 395,56 €
40	jul/13	2 146 617,29 €	90 757 052,77 €	69,02%	40	1 555 361,35 €	85 535 997,20 €	65,05%	-3,97%	1,084864	jul/13	1 235 811,71 €	910 805,58 €			0,00 €	182 170,53 €	7 152 566,09 €
41	ago/13	2 466 957,29 €	93 224 010,06 €	70,90%	41	2 165 472,16 €	87 701 469,36 €	66,70%	-4,20%	1,089227	ago/13	1 425 079,45 €	1 041 877,84 €			0,00 €	220 119,20 €	7 372 685,28 €
42	set/13	2 377 902,37 €	95 601 912,43 €	72,71%	42	2 144 807,83 €	89 846 277,19 €	68,33%	-4,38%	1,091217	set/13	897 671,82 €	1 480 230,55 €			0,00 €	216 905,12 €	7 589 590,40 €
43	out/13	1 911 988,18 €	97 513 900,61 €	74,16%	43	2 335 885,03 €	92 182 162,22 €	70,11%	-4,05%	1,091217	out/13	365 282,54 €	1 546 705,64 €			0,00 €	174 405,83 €	7 763 996,23 €
44	nov/13	1 512 198,18 €	99 026 098,79 €	75,31%	44	1 939 549,66 €	94 121 711,88 €	71,58%	-3,73%	1,091217	nov/13	583 452,82 €	928 745,36 €			0,00 €	137 938,18 €	7 901 934,41 €
45	dez/13	1 945 368,18 €	100 871 466,97 €	76,71%	45	1 845 513,09 €	95 967 224,97 €	72,98%	-3,73%	1,091217	dez/13	1 609 765,44 €				-235 602,74 €	146 837,97 €	8 048 772,39 €
46	jan/14	2 081 058,18 €	102 952 525,15 €	78,30%	46	2 130 158,46 €	98 097 383,43 €	74,60%	-3,69%	1,091217	jan/14					-2 081 058,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
47	fev/14	2 061 768,18 €	105 014 293,33 €	79,86%	47	2 538 510,80 €	100 635 894,23 €	76,54%	-3,33%	1,091217	fev/14					-2 061 768,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €

Figura 3.24 – Cálculo da revisão de preços

No Anexo II.3 apresenta-se as folhas de cálculo dos índices de atualização e no Anexo II.4 a folha da RP.

3.4. Controlo de Prazos e Meios

Controlar o planeamento da obra é retirar da obra em curso informação (balizamentos) que permita atualizar sucessivamente os planos em vigor e fornecer informação útil para o futuro desenvolvimento dos trabalhos (*in* FARIA, 2014).

O controlo da coordenação das interfaces, delegado à FG, foi uma das funções mais relevantes nesta atividade da fiscalização. Devido à existência de duas entidades executantes (empreiteiro de construção civil, ACE e empreiteiro do fornecimento de equipamentos, FE) todo o planeamento foi analisado com o objetivo de garantir que os prazos inerentes à 1ª fase (trabalhos de construção civil) não interferissem com os prazos da 2ªfase (montagem dos equipamento). O atraso de um produzia implicações contratuais em termos de prazos e custos, obrigando a uma nova reformulação do plano de trabalhos. Assim, atuou-se sempre de forma a prevenir estas situações e quando por alguma razão havia atrasos tentou-se otimizar os prazos para não haver tempos "mortos" entre passagens de frente de trabalhos.

Todas as atividades/tarefas atribuídas e realizadas neste âmbito da fiscalização foram supervisionadas pelo Engenheiro responsável pelo Controlo de Prazos e Meios da FASE, Luís Faria.

3.4.1. Balizamento do Plano Geral e de Planos Operacionais

O controlo do planeamento recorreu ao *MS Project* para análise, controlo e perceção de eventuais desvios de tempo em obra. O uso do *MS Project* permitiu antever possíveis conflitos entre atividades/tarefas à medida que foram sendo executadas, tendo sido possível fazer atualizações no planeamento contratual.

Foi possível verificar se as atividades estavam a ser iniciadas nas datas estabelecidas contratualmente, com a duração definida e concluídas nos prazos estipulados. Foi também

possível estimar a calendarização da conclusão da obra, tendo em conta as possíveis alterações a fazer nas durações das atividades.

Sempre que numa determinada frente de obra se esperava alguns desvios significativos a FG notificava o ACE e questionava-o sobre medidas necessárias para a recuperação desse atraso.

Na obra existiam planos de aceleração em algumas frentes de obra impostas pela DO, que tinham o propósito de "obrigar" o ACE a recuperar os atrasos. O que, em cada caso, envolveu aumento de recursos (principalmente mão de obra) e aumento dos dias de trabalho (trabalho em dias de feriados, fins de semana e por turnos).

A FG tinha por função analisar o cumprimento de prazos parcelares e globais. A obra tinha definidos e aprovados três planos de trabalhos, operacionais e de aceleração, designadamente:

- Plano Geral de Trabalho Operacional (PTO) das Blindagens do CH;
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) TSEC - Revestimentos Definitivos (betão);
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) da Galeria de Cabos / Desvio da PH.

Estes planos surgiram da necessidade de aceleração destas frentes de obra, resultantes de reuniões entre as entidades envolvidas. Para além destes, existiam outros planos operacionais, que a FG balizava todos os meses, nomeadamente:

- Plano de Trabalho de Aceleração (PTA) TSEV – Faseamento da Vala de cabos/Reservatório;
- Plano de Trabalho de Aceleração (PTA) do Trecho Inferior – Ramais/Poços/VSI´s;
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) do Bocal da Restituição;
- Plano de Trabalho de Aceleração (PTA) da Central dos Grupos – Bloco J1/J2;
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) do TR – Revestimentos de betão;

- Plano de Trabalho Operacional (PTO) do TC – Revestimentos de betão;
- Plano de Trabalho de Aceleração (PTA) da Central dos Grupos – Bloco J3/CT e CT;
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) do TC – Betões do troço variável a montante (Desarenador);
- Plano de Trabalho de Aceleração (PTA) da Central dos Grupos – Bloco J2/J3;
- Plano de Trabalho Operacional (PTO) do desvio da EN103.

O plano de trabalhos definitivo global (Figura 3.25) tinha um balizamento mensal, enquanto os planos de aceleração foram balizados semanalmente.

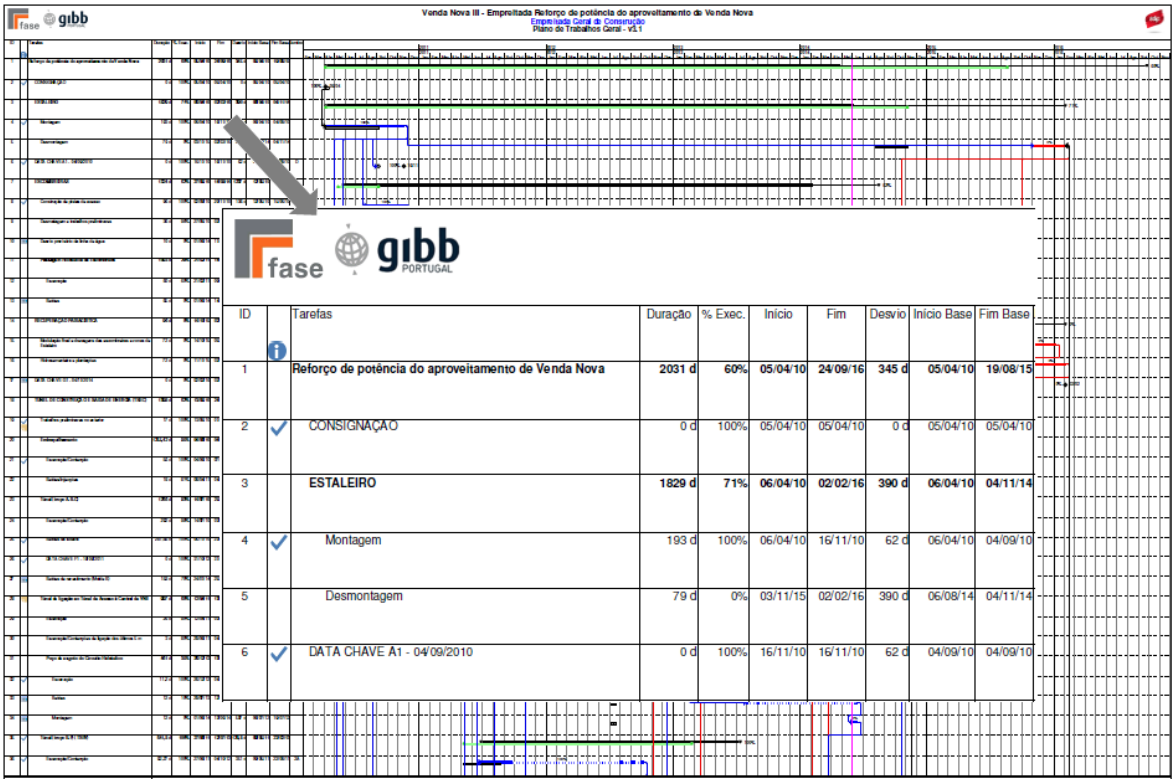


Figura 3.25 – Mapa de Balizamento Mensal

Um balizamento constitui uma quantificação periódica dos trabalhos constituintes da obra. É constante fazerem-se balizamentos para cada tarefa, ou seja, é realizado o registo periódico da situação de cada tarefa em termos de percentagem de realização que permite nesses momentos determinar as diferenças entre o trabalho previsto e o que realmente se

executou. Permite assim detetar atrasos nas tarefas e globalmente nas diversas artes da obra, o que não implica obrigatoriamente alterações significativas do planeado anteriormente (*in* CARDOSO, 2009).

Os balizamentos semanais eram elaborados em conjunto com o Técnico Fiscal responsável pela fiscalização dos trabalhos na respetiva frente de obra, que recolhia informação sobre trabalhos efetuados o que permitia percecionar o progresso sobre a semana anterior. Já para os balizamentos mensais eram realizadas visitas conjuntas, na presença do Responsável pelo Planeamento e do Técnico Fiscal, a todas as frentes de obra, sendo registadas todas as alterações e progressos percebidos.

Outras informações retiradas dos Balizamentos Mensais:

- Identificação das tarefas críticas;
- Identificação das tarefas a iniciar no período seguinte;
- Ponto de situação das Datas Chave;
- Relatórios com o progresso por elemento de obra.

Quinzenalmente, o ACE elaborava e entregava à FG, um programa detalhado, devidamente pormenorizado dos trabalhos/atividades a realizar (Figura 3.26), identificando para cada atividade, no mínimo, as datas previstas para início e fim, a sua duração, o elemento de obra a que pertence, a sua localização e sempre que se justificava outras informações relevantes. Este documento designava-se PT Quinzenal (PTQ) e permitia a verificação dos trabalhos propostos executar por ACE nesse período de tempo. Também era entregue, de igual forma, uma previsão de betonagens quinzenais para diferentes frentes de trabalho.

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III, ACE

PROGRAMA DE TRABALHOS QUINZENAL de 12 até 25 de Maio de 2014

ACTIVIDADES	PE	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	OBS.
TOMADA DE ÁGUA																
Alteração do traçado da EN 103																
Sinalização Provisória da EN103														Manutenção		
Terraplanagem da PH (escavação/transporte a vazadouro)																
Drenagem e Pavimentação																
TUNEL EM CARGA *																
Sentido Montante/Jusante																
Injecções de Colagem e Consolidação																
Transição TLTC/TC - Armaduras / Cofragem da soleira		Preparação molde da soleira - Mobilização armaduras														
Revestimentos Definitivos																
Soleira																
Limpeza																
Abóbada																
Betonagem no troço 1600/1665			4dc10		5dc10			6dc10		7dc10		8dc10			9dc10	

Figura 3.26 – Exemplo de um PT Quinzenal

Frequentemente a análise deste PTQ era necessária pois surgiam por vezes discrepâncias entre as datas destes e dos planos operacionais iniciais, remetidos por ACE.

3.4.2. Plano de trabalho operacional – EN103 (PTO 66)

Foi necessária a elaboração, em *MS Project*, do PTO 66 (Figura 3.27) relativo aos trabalhos a executar na alteração da Estrada Nacional 103, junto à TA de VNIII, dado que este apenas existia em suporte não editável (*.pdf*).

	Tarefas	Duração	% Exec.	Início	Fim	Desvio	Início Base	Fim Base
0	**PTO - Alteração Traçado EN103**	**45 dias**	**45%**	**12/02/14**	**15/04/14**	**13 dias**	**27/01/14**	**27/03/14**
1	**ALTERAÇÃO DO TRAÇADO DA EN103 NA ZONA DA TOMADA DE ÁGUA**	**45 dias**	**45%**	**12/02/14**	**15/04/14**	**13 dias**	**27/01/14**	**27/03/14**
2	**MOBILIZAÇÃO DE MEIOS**	**42 dias**	**51%**	**12/02/14**	**10/04/14**	**13 dias**	**27/01/14**	**24/03/14**
3	Mobilização de Meios	1 dia	100%	12/02/14	12/02/14	12 dias	27/01/14	27/01/14
4	**EN103**	**36 dias**	**56%**	**14/02/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**28/01/14**	**18/03/14**
5	**TERRAPLANAGEM**	**24 dias**	**96%**	**14/02/14**	**19/03/14**	**14 dias**	**28/01/14**	**27/02/14**
6	Desmatação	1 dia	100%	14/02/14	14/02/14	13 dias	28/01/14	28/01/14
7	Decapagem	1 dia	100%	24/02/14	24/02/14	18 dias	29/01/14	29/01/14
8	Escavação em solos e em Rocha	21 dias	100%	17/02/14	17/03/14	13 dias	30/01/14	26/02/14
9	Aterro	1 dia	10%	19/03/14	19/03/14	14 dias	27/02/14	27/02/14
10	**DRENAGEM**	**14 dias**	**0%**	**18/03/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**27/02/14**	**18/03/14**
11	Drenadem Profunda	5 dias	0%	18/03/14	24/03/14	13 dias	27/02/14	05/03/14
12	Drenagem Superficial	3 dias	0%	02/04/14	04/04/14	13 dias	14/03/14	18/03/14
13	**PAVIMENTAÇÃO**	**9 dias**	**0%**	**25/03/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**06/03/14**	**18/03/14**
14	Leito do Pavimento	3 dias	0%	25/03/14	27/03/14	13 dias	06/03/14	10/03/14
15	Camadas Granulares	3 dias	0%	28/03/14	01/04/14	13 dias	11/03/14	13/03/14
16	Camadas Betuminosas	3 dias	0%	02/04/14	04/04/14	13 dias	14/03/14	18/03/14

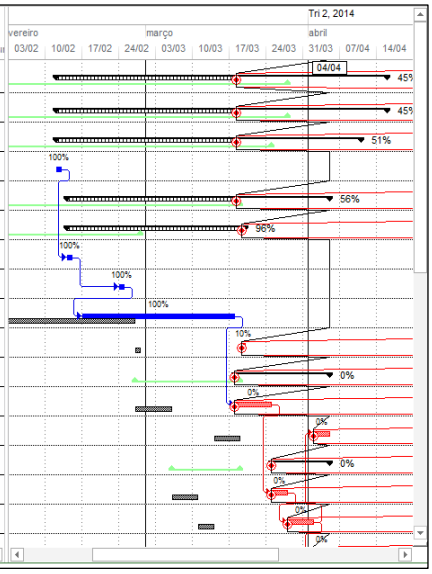


Figura 3.27 – Extrato do mapa *Project*, PTO 66

As etapas seguidas na elaboração deste mapa basearam-se nos conteúdos lecionados no curso de Engenharia Civil, na unidade curricular Métodos de Gestão da Construção, a saber:

1.º Inserir a estrutura WBS (*Work Breakdown Structure*) – Inseriu-se primeiro o nome do projeto e só depois as diferentes fases que o compunham;

2.º Adicionar as tarefas – Inseriu-se nomes para as atividades;

3.º Adicionar as relações e sequência das atividades – Inseriu-se as atividades predecessoras e sucessoras;

4.º Configurar os dados do projeto – Inseriu-se as informações sobre o projeto: data de início dos trabalhos e calendarização;

5.º Inserir a duração em cada atividade;

6.º Definir a linha base – Que permitiu ver as alterações sofridas pelo projeto ao longo do tempo.

Posteriormente, sempre que se efetuava o balizamento deste mapa, eram atualizadas as datas reais de início e de conclusão. Este mapa encontra-se integral no Anexo II.

3.4.3. Folha de registo da mão de obra diária por frente de trabalho

Diariamente os Técnicos Fiscais registavam a mão de obra presente nas diferentes frentes de obra em impresso designado Folha de Registo da Mão de Obra, existentes para o efeito. Em sequencia dos desvios temporais que aconteceram ao longo da obra, foi solicitado pela DO a elaboração de um mapa resumo da quantidade de carpinteiros e ferrageiros presentes por frente de obra, todos os dias da semana e fins de semana.

Devido aos atrasos que a obra sofreu, a equipa de mão de obra em geral foi reforçada (foram criados turnos, dia e noite, nos sete dias semana).

A DO com esta solicitação quis gerar registos diários sobre cargas de mão de obra para, se necessário, confrontar o ACE ora sobre desvios ora sobre encargos.

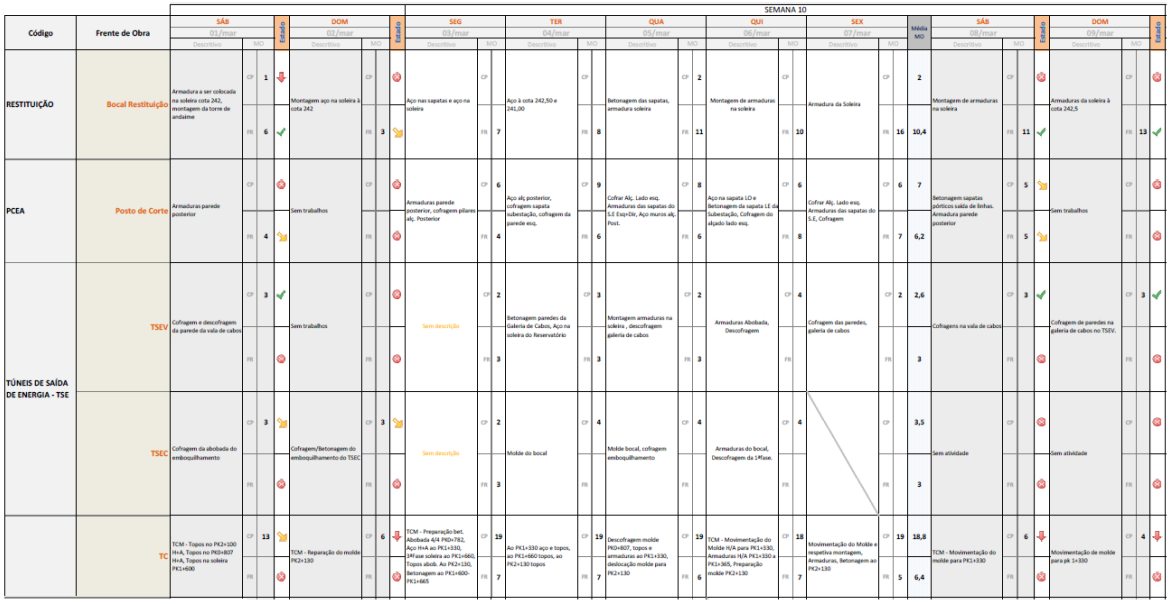


Figura 3.28 – Mapa resumo do registo da MO – Versão inicial

A primeira versão do mapa do registo da MO teve por base um mapa semelhante, elaborado pela DO, com o registo dos trabalhos desenvolvidos apenas aos fins de semana, e continha dados de quantidades de MO traduzidas em percentagem. Contudo, o mapa de registo da MO (Figura 3.28), na versão inicial, continha a informação adicional com os registos de MO e de trabalhos desenvolvidos durante os dias de semana.

Quando se remeteu à DO o mapa na sua versão inicial, esta sugeriu nova formatação, com a finalidade de facilitar o tratamento da informação aí contida.

Na atualização (Figura 3.29) sugerida foi adicionado um novo campo com divisão do horário diurno (08-20h) e noturno (20h-08h), de modo a diferenciar-se o registo de MO desses horários.

As regras para preenchimento do mapa respetivo resumiam-se:

-Todas os campos de registo teriam de ser preenchidos;

-Caso as frentes de trabalho estivessem inativas, o registo seria "Sem trabalhos" e quantidade "0";

-Caso não houvesse registo em determinado dia, o registo seria "Sem registo" e quantidade "em branco".

Semana	Data	Fim de Semana	Local	Sub-Locais	CP Diurno	FR Diurno	TOTAL Diurno	CP Noturno	FR Noturno	TOTAL Noturno	Observações
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	Átrio	0	0	0	0	0	0	Sem trabalhos
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	Câmara dos Transformadores	10	0	10	10	0	10	Cofragem da cela 1; Cofragem do muro H5; Cofragem da parede cela 2; Betonagem; Montagem de cimbre;
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	Global Central	37	2	39	16	8	24	Cofragem paredes int J2/J3; Montagem de aço parede Montante;
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	Ramal Carga 1	0	0	0	0	0	0	Sem trabalhos
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	Ramal Carga 2	0	0	0	0	0	0	Sem trabalhos
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	VSI 1	2	0	2	0	0	0	Limpezas
26	24/06/2014	terça-feira	CENTRAL	VSI 2	4	0	4	3	0	3	Amradura na abobada; descofragem de topos; Cofragem;
26	24/06/2014	terça-feira	CH	Câmara das Comportas							
26	24/06/2014	terça-feira	CH	CEI	4	3	7	0	5	5	Montagem de aço e cofragem; Montagem de aço nos hasteais;
26	24/06/2014	terça-feira	CH	CES							
26	24/06/2014	terça-feira	CH	Ramal Restituição 1 / Poço 1	4	6	10	6	0	6	Cofragem da soleira; Betonagem da soleira;
26	24/06/2014	terça-feira	CH	Ramal Restituição 2 / Poço 2	0	4	4	0	0	0	Montagem de armaduras na soleira;
26	24/06/2014	terça-feira	CH	TC	6	0	6	6	0	6	TCM - Movimentação de molde; TLTC - Betonagem da 2ªfase soleira
26	24/06/2014	terça-feira	CH	TR	6	0	6	1	0	1	Betonagem da 10ªfase da abobada;
26	24/06/2014	terça-feira	CH	Trecho Sup - Desarenador	4	0	4	0	0	0	Limpezas
26	24/06/2014	terça-feira	CH	Troço Inclinado - Bifurcação	0	0	0	0	0	0	Sem trabalhos
26	24/06/2014	terça-feira	PCEA	Edifício de Apoio							
26	24/06/2014	terça-feira	PCEA	Galeria Cabos/PH							
26	24/06/2014	terça-feira	PCEA	Posto de Corte	8	6	14	0	0	0	Montagem de aço na galeria de cabos;
26	24/06/2014	terça-feira	Restituição	Bocal	12	4	16	9	7	16	Cofragem da fase 12A; Cofragem e aço nas ranhuras; Aço no muro LD;
26	24/06/2014	terça-feira	TSE	TSEC	0	0	0	0	0	0	Sem trabalhos
26	24/06/2014	terça-feira	TSE	TSEV	2	2	4	2	0	2	Montagem de aço e cofragem da abobada;

Figura 3.29 – Print Screen da Folha de Registo de MO – FG_EDP – Última Versão

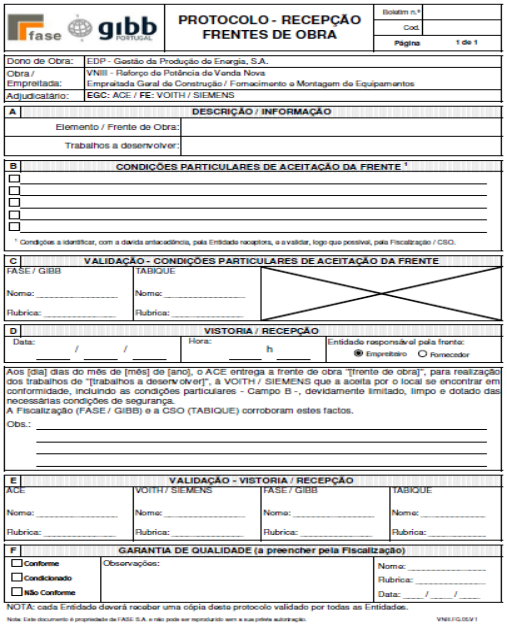
Todas as semanas a folha de registo era atualizada e enviada para a DO.

3.4.4. Folha de registo dos Protocolos de Passagem de Frente

Conforme supramencionado, a obra teve duas entidades executantes, uma relativa à construção civil (ACE) e a outra relativa ao fornecimento de equipamento (FE).

Nas frentes de obra em que estas duas entidades atuaram foi feito o planeamento para que quando os trabalhos de construção civil terminassem o FE entrasse em obra e executasse os trabalhos de sua responsabilidade e vice-versa.

Com isto, sempre que existiu uma passagem de trabalhos, foi assinado um protocolo (Figura 3.30) que referia em que frente era dada a passagem para a outra entidade executante e para quem (ACE→FE ou FE→ACE), data e hora e observações que fossem relevantes para registo.



PROTOCOLO - RECEPÇÃO FRENTES DE OBRA

Boletim n.º
Cod.
Página 1 de 1

Dono de Obra:	EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	VNIII - Reforço de Potência de Venda Nova Empreitada Geral de Construção / Fornecimento e Montagem de Equipamentos
Adjudicatário:	EGC: ACE / FE: VOITH / SIEMENS

A DESCRIÇÃO / INFORMAÇÃO

Elemento / Frente de Obra:

Trabalhos a desenvolver:

B CONDIÇÕES PARTICULARES DE ACEITAÇÃO DA FRENTE [1]

☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____

[1] Condições a identificar, com a devida antecedência, pela Entidade recaptora, a avaliar, logo que possível, pela Fiscalização / CSO.

C VALIDAÇÃO - CONDIÇÕES PARTICULARES DE ACEITAÇÃO DA FRENTE

FASE / GIBB	TABIQUE
Nome: _____	Nome: _____
Rubrica: _____	Rubrica: _____

D VISTORIA / RECEPÇÃO

Data: ____ / ____ / ____ Hora: ____ h ____ Entidade responsável pela frente: ◉ Empreiteiro ○ Fornecedor

Aos [dia] dias do mês de [mês] de [ano], o ACE entrega a frente de obra "[frente de obra]", para realização dos trabalhos de "[trabalhos a desenvolver]", à VOITH / SIEMENS que a aceita por o local se encontrar em conformidade, incluindo as condições particulares - Campo B -, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança.
A Fiscalização (FASE / GIBB) e a CSO (TABIQUE) corroboram estes factos.

Obs.: _____

E VALIDAÇÃO - VISTORIA / RECEPÇÃO

ACE	VOITH / SIEMENS	FASE / GIBB	TABIQUE
Nome: _____	Nome: _____	Nome: _____	Nome: _____
Rubrica: _____	Rubrica: _____	Rubrica: _____	Rubrica: _____

F GARANTIA DE QUALIDADE (a preencher pela Fiscalização)

☐ Conforme
☐ Condicionado
☐ Não Conforme

Observações:

Nome: _____
Rubrica: _____
Data: ____ / ____ / ____

NOTA: cada Entidade deverá receber uma cópia deste protocolo validado por todas as Entidades.

Nota: Este documento é propriedade da FASE S.A. e não pode ser reproduzido sem a sua prévia autorização. VNIII.FG.ISV1

Figura 3.30 – Protocolo de Passagem de Frente

Assim, foi elaborado um mapa resumo de registo de todas as passagens de frente (Figura 3.31) ocorridas em obra perante os representantes de cada entidade, na presença dos elementos de coordenação da segurança, que asseguraram as condições para se efetuar passagem de trabalhos, e na presença da FG.

O mapa resumo continha o n.º do boletim do protocolo, a data e o local da ocorrência, o tipo de frente de passagem, o elemento de obra em causa, o trabalho desenvolvido no mesmo e um campo destinado à descrição da passagem de frente.

LISTA DE PROTOCOLOS DE PASSAGEM DE FRENTE

Dono de Obra:	EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Venda Nova III - Empreitada Reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova
Adjudicatário:	**EGC:** ACE / **FE:** VOITH / SIEMENS

DESCRIÇÃO / INFORMAÇÃO					
Boletim N.º	Data Recepção	Frente de Obra	Elemento da Obra	Trabalho a desenvolver	Descrição
PRF 1	14-02-2012	ACE→FE	**TA**	Montagem de peças fixas das grades	O ACE entrega a frente de obra "**Tomada de Água - bocal**" **para a realização dos trabalhos de "Montagem de peças fixas das grades**", à VOITH/SIEMENS que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 2	06-03-2012	ACE→FE	**TA**	Montagem de peças fixas	O ACE entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Ranhura da Comporta Ensecadeira até à cota 673,00**" para a realização dos trabalhos de "Montagem de peças fixas", à VOITH/SIEMENS que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 3	13-03-2012	ACE→FE	**TA**	Montagem de peças fixas	O ACE entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Ranhura da Comporta Ensecadeira até à cota 673,00**" para a realização dos trabalhos de "Montagem de peças fixas", à VOITH/SIEMENS que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 4	19-03-2012	ACE→FE	**TA**	Montagem de peças fixas	O ACE entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Comporta de Segurança**" **para a realização dos trabalhos de "Montagem de peças fixas**", à VOITH/SIEMENS que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 5	12-04-2012	FE→ACE	**TA**	Selagem de peças fixas	A VOITH/SIEMENS entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Comporta de Ensecadeira**" **para a realização dos trabalhos de "Selagem de peças fixas**", ao ACE que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 6	03-07-2012	FE→ACE	**TA**	Selagem de peças fixas	A VOITH/SIEMENS entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Bocal - Grades - Ranhuras até ao septo horizontal (inclusive)**" para a realização dos trabalhos de "Selagem de peças fixas", ao ACE que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 7	10-07-2012	FE→ACE	**TA**	Selagem de peças fixas	A VOITH/SIEMENS entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Bocal - Comporta de Segurança - Ranhuras verticais e travessa frontal**" para a realização dos trabalhos de "Selagem de peças fixas", ao ACE que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.
PRF 8	19-07-2012	FE→ACE	**TA**	Selagem de peças fixas	A VOITH/SIEMENS entrega a frente de obra "**Tomada de Água - Bocal - Grades - Ranhuras acima do septo horizontal**" para a realização dos trabalhos de "Selagem de peças fixas", ao ACE que a aceita por o local estar em conformidade, devidamente limitado, limpo e dotado das necessárias condições de segurança. A FASE (fiscalização) e a TABIQUE (CSO) corroboram estes factos.

Figura 3.31 – Lista de Protocolos de Passagem de frente.

3.4.5. Outras atividades realizadas

Para além das atividades referidas nos pontos anteriores, foi elaborado o balizamento dos planos de trabalho para o relatório de progresso mensal do consórcio FASE/GIBB. Com base nos planos de trabalhos operacionais específicos para cada frente de obra (PTO´s e PTA), foram quantificados os atrasos/avanços comparativamente às datas base.

3.5. Controlo de Qualidade

A realidade do mercado português da construção tem promovido e até imposto às empresas construtoras que desenvolveram, no seio das suas organizações, sistemas de gestão da qualidade caminhando mesmo no sentido de tornar a sua certificação uma opção estratégica incontornável. São cada vez mais frequentes os concursos para adjudicação de obras públicas e até particulares, em que o Dono de Obra solicita aos concorrentes a caraterização do seu sistema de gestão da qualidade, entrando com este fator na avaliação das propostas. Na última década, o sector da construção tem vindo progressivamente a aderir de forma expressiva à implementação de sistemas da gestão da qualidade, havendo já um número significativo de Empreiteiros com sistemas implementados (segundo as normas da série ISO 9000), alguns deles já certificados. A existência de planos e processos adequados não garantem, por si só, a qualidade na execução e controlo das obras. É necessário proceder à verificação da conformidade dos resultados que se vão obtendo para, caso seja necessário, introduzir atempadamente eventuais correções. O elemento chave de um processo de gestão da qualidade quer na modalidade de projeto/proposta/construção, quer na de conceção/construção, é a presença na obra de um Engenheiro para a gestão da qualidade, juntamente com pessoal de apoio suficiente, para garantir que o empreiteiro cumpre os objetivos de qualidade definidos para a obra. Requisitos semelhantes devem ter sido já implementados durante a conceção inicial e ao longo do processo de projeto, a fim de garantir ao dono de obra que as normas e os requisitos serão consistentes com os requisitos do cliente (*in* RAVARA, 2010).

No âmbito das atividades de controlo da qualidade desta empreitada, todos os materiais necessários à obra foram controlados pela FG. Os materiais foram diretamente adquiridos pelo ACE, sob sua responsabilidade e encargo e ficaram sujeitos à aprovação da FG.

O ACE forneceu à FG para aprovação, para além de uma amostra tipo de cada um dos materiais previstos aplicar, a documentação comprovativa relativa à aptidão ao uso de acordo com os princípios da Marcação CE referidos no Regulamento Europeu 305/2011 - "Produtos da Construção" (RPC), nomeadamente as Declarações de Desempenho dos materiais.

A FG aleatoriamente e sempre que entendesse efetuava a inspeção aos armazéns, silos, parques de depósito, oficinas e locais de aplicação, para verificar a conformidade técnica dos materiais, a quantidade e o armazenamento dos mesmos, bem como o seu acondicionamento.

Para o efeito e com vista à realização dos ensaios de controlo necessários, em função dos diferentes materiais e outros elementos, o ACE estava obrigado contratualmente a utilizar um dos seguintes laboratórios:

- Laboratório da Obra (LB);
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC);
- Laboratório de Ensaio de Materiais de Construção (LEMC) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;
- Outros laboratórios acreditados e aprovados pela Fiscalização.

Neste âmbito todas as atividades/tarefas atribuídas foram supervisionadas pela equipa responsável pelo Controlo da Qualidade da FG (Eng.º Gonçalo Pimenta e Eng.ª Joana Rodrigues).

3.5.1. Camadas em ABGE e aplicação de Misturas Betuminosas

A empreitada em análise corresponde à alteração do traçado da EN 103, em cerca de 200 m, aproximadamente entre os km 93+600 e 93+800, na zona da tomada de água (Figura 3.32).

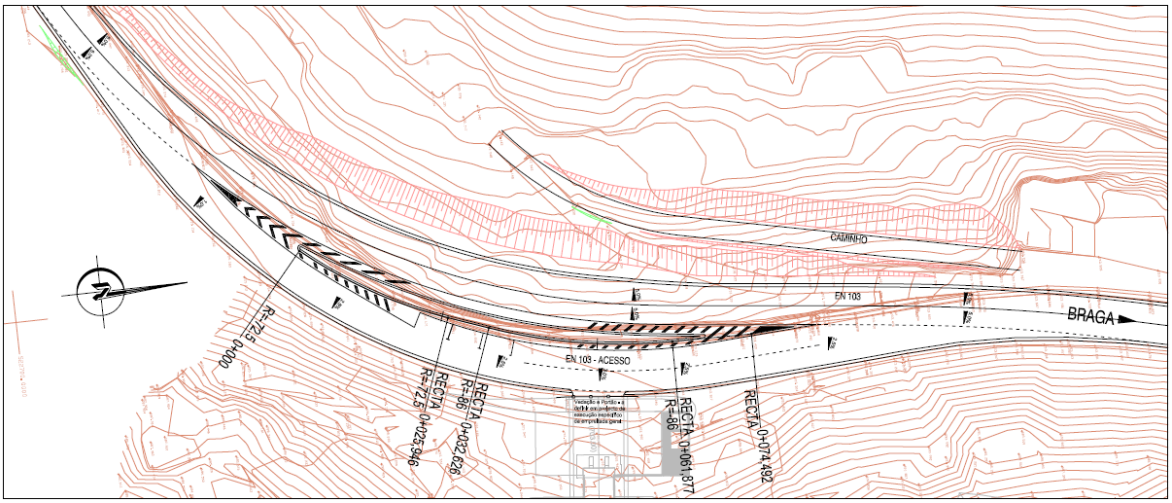


Figura 3.32 – Planta de traçado da alteração do traçado da EN103

Essa alteração consistiu essencialmente no aumento de raio e consequente ripagem para o intradorso da curva da estrada, permitindo o seu afastamento em relação ao edifício da EDP (em projeto). A antiga plataforma serviu de acesso ao referido edifício, bem como de zona de paragem e descanso para quem circule na EN 103.

O projeto contemplou ainda a ripagem de um caminho paralelo que entronca na EN 103 junto a um outro edifício da EDP (associado a Venda Nova II), alteração esta, de menor importância e que em tudo manteve as condições existentes. Os trabalhos verificaram os condicionamentos impostos pelas Estradas de Portugal, S.A.

No âmbito desta empreitada realizaram-se ações/trabalhos com vista à alteração do traçado da EN 103, dos quais saliente-se os principais tópicos:

- Desmonte com recurso a explosivos/meios mecânicos do maciço rochoso a poente da EN 103;

- Conclusão dos restantes trabalhos de terraplenagem, na zona da nova plataforma, de acordo com o estipulado em projeto, incluindo trabalhos inerentes à estabilização dos taludes de escavação;
- Execução do restabelecimento do caminho paralelo, incluindo pavimentação e instalação de órgãos de drenagem, com vista à proteção do talude de escavação executado;
- Pavimentação da nova plataforma da EN 103, à exceção da camada de desgaste;
- Execução dos órgãos de drenagem longitudinal previstos instalar na nova plataforma;
- Execução de nova PH, atravessando a plataforma existente;
- Fresagem, alternada por via, das zonas de "encaixe" pavimento novo / pavimento existente;
- Aplicação, alternada por via, da camada de desgaste na nova plataforma e "encaixes";
- Execução de trabalhos relativos a terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização e segurança, na zona da atual plataforma, com vista à criação da ilha separadora e acesso ao edifício e zona de paragem e descanso.

No que respeita às soluções de pavimentação adotadas, a intenção foi a de manter soluções idênticas às existentes na atual via. Para o efeito, foram executados três carotes no pavimento flexível da atual EN103.

A estrutura de pavimentação para a EN 103 (Figura 3.33), tendo em conta o resultado da prospeção efetuada à estrutura de pavimento da anterior plataforma, apresentou uma estrutura similar, com a seguinte constituição:

- Camada de desgaste com mistura tipo AC14 surf 35/50 (BB), com 5 cm de espessura;
- Camada de ligação com mistura tipo AC20 bin 35/50 (MBD), com 6 cm de espessura;
- Camada de base com mistura tipo AC20 base 35/50 (MB), com 8 cm de espessura;
- Camada de base em material granular tipo ABGE (0/31,5), com 20 cm de espessura;

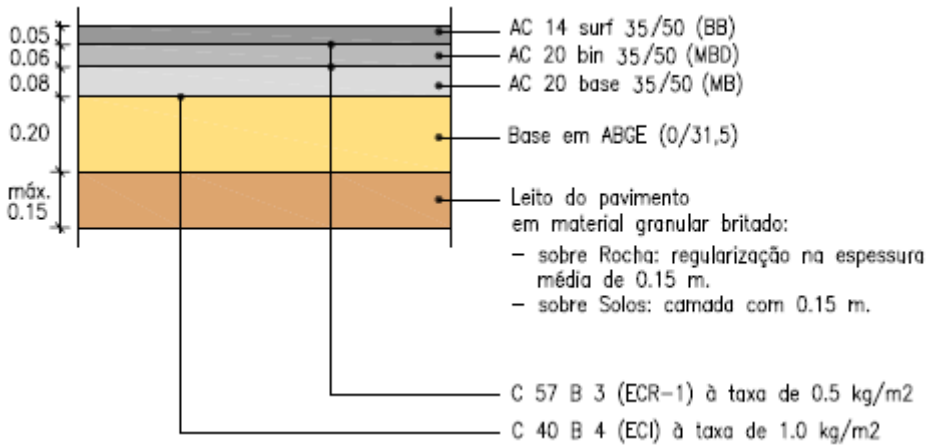


Figura 3.33 – Estrutura do pavimento EN103

Na EN103-Acesso, via de acesso ao edifício da EDP e zona de parque /descanso, que se desenvolve na plataforma da EN103 a desativar, aplicou-se a seguinte estrutura de pavimento flexível (Figura 3.34):

- Camada de desgaste com mistura tipo AC14 surf 35/50 (BB), com 5 cm de espessura;
- Camada de ligação com mistura tipo AC20 bin 35/50 (MBD), com 6 cm de espessura;
- Camada de base em material granular tipo ABGE (0/31,5), com 15 cm de espessura.

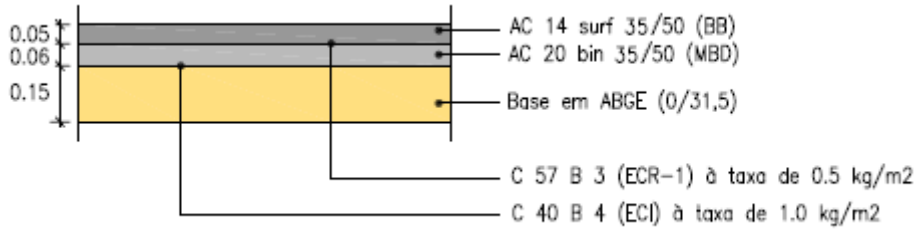


Figura 3.34 – Estrutura do pavimento da EN103- Acesso

Entre as camadas betuminosas aplicou-se uma rega de colagem e entre a camada de base betuminosa e a camada granular, aplicou-se uma rega de impregnação.

Previu-se a ligação entre o pavimento existente e o pavimento novo conforme pormenor específico (Figura 3.35), por forma a assegurar uma "entrega" entre ambos que salvaguardasse uma boa união e evitasse futura fendilhação no local da junta.

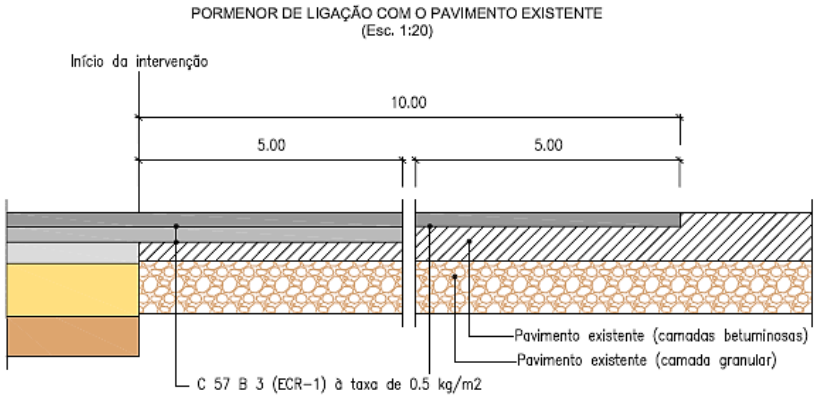


Figura 3.35 – Pormenor de ligação com o pavimento existente

O ACE enviou à FG os boletins de ensaio do trecho experimental de AC 20 Base 35/50 (MB), na via EN103, da amostra colhida durante o espalhamento da mistura betuminosa. Os ensaios realizados à amostra foram: *i)* análise granulométrica (EN 12697-2:2002), *ii)* percentagem de betume (EN 12697-1-2005 e EN 12697-34:2004), *iii)* baridade misturas betuminosas (EN 12697-6:2002), *iv)* ensaio de Marshall (EN 12697-34:2004), *v)* baridade máxima teórica (EN 12697-5:2002), *vi)* vazios nas misturas betuminosas (EN 12697-8:2003), *vii)* resistência conservada (MIL-STD-620 A), *viii)* ensaio de regularidade com régua de 3m (I LAB007) e *ix)* baridade do carote (EN 12697-6:2002).

O Plano de Monitorização e Medição (PMM) do procedimento aplicável a todas as pavimentações da obra (por misturas betuminosas a quente), apresentava os critérios de aceitação para os ensaios mencionados anteriormente.

Portanto, o trabalho efetuado, no âmbito do estágio, consistiu na verificação dos resultados dos ensaios mencionados anteriormente considerando o disposto no PMM para a camada de AC 20 Base 35/50 (MB).

3.5.2. Aprovação do Material de Contenção de Taludes

Na sequência da alteração do traçado da EN103 na zona da TA surgiu a necessidade de conter o talude de escavação da nova plataforma da EN103 e do caminho paralelo (ver Figura 3.36 e Figura 3.37).



Figura 3.36 – Talude de escavação no desvio da estrada EN 103

O terreno apresentava certa heterogeneidade, com ocorrência de maciço granítico muito a mediamente alterado e a presença de zonas decompostas e/ou terrosas que apresentavam inclinações mais suaves do que preconizado no projeto.

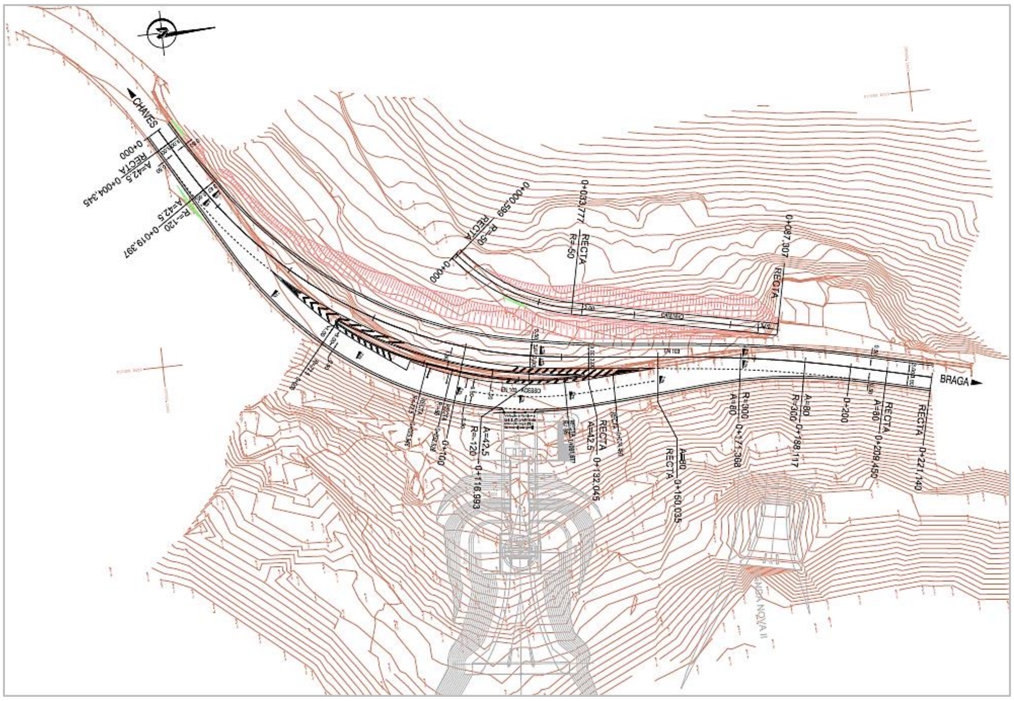


Figura 3.37 – Planta geral da alteração do traçado na EN 103

Nos traçados onde o terreno se apresentava mais alterado e decomposto, embora não aparecessem de forma sistemática, identificaram-se alguns blocos potencialmente instáveis (Figura 3.38 e Figura 3.39).



Figura 3.38 – Talude onde se evidencia blocos soltos

Estando em risco a estabilidade global dos taludes, importou sobretudo prevenir a queda de blocos e adotar medidas de contenção.



Figura 3.39 – Blocos potencialmente instáveis

Preconizou-se assim a aplicação de uma malha de pregagens com 3 m de comprimento nas zonas rochosas e o revestimento de todos os taludes com rede de tripla torção galvanizada (Figura 3.40 e Figura 3.41). As pregagens foram instaladas com 3 m de afastamento médio (vertical e horizontal), tendo-se procurado fixar os blocos instáveis de maiores dimensões que se encontravam individualizados.

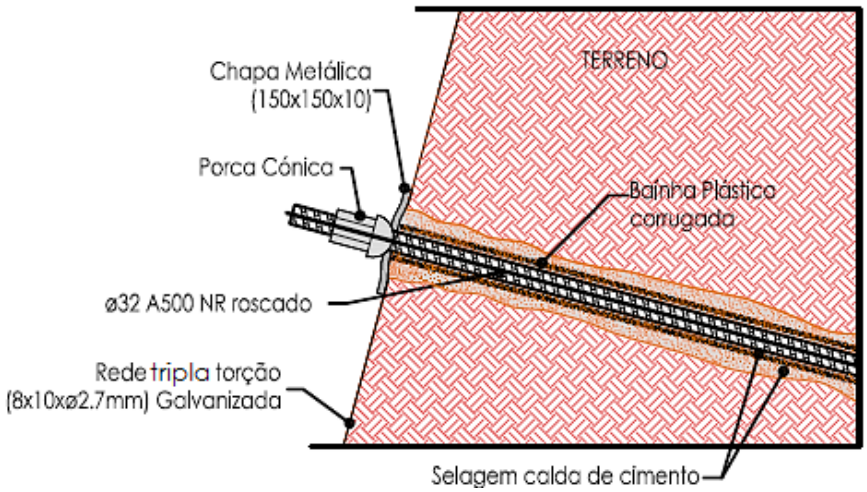


Figura 3.40 – Ligação das pregagens à face

Os blocos de pequena dimensão e que se encontravam soltos e em situação instável tiveram que ser removidos. Adicionalmente promoveu-se o adoçamento da parte superior do talude inferior no início do traçado (solo).

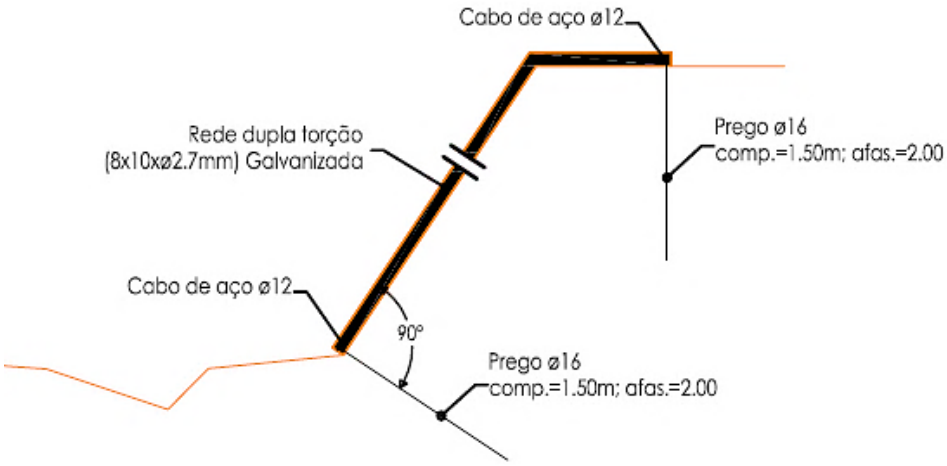


Figura 3.41 – Ligação da rede na base e no topo do talude

Este sistema de reforço e proteção respeitou os pormenores das peças desenhadas apresentadas no projeto (ver Figura 3.42).

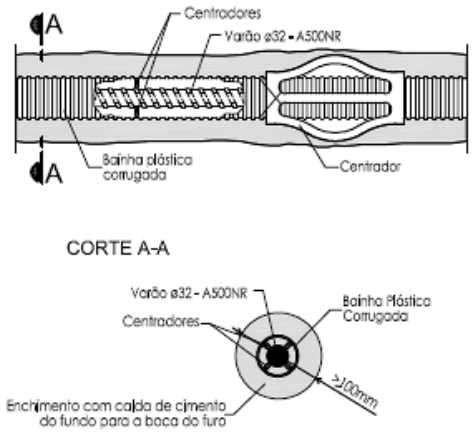


Figura 3.42 – Pormenor tipo das pregagens

Para aprovação da FG, foi enviado pelo ACE a AMP 333 da rede de tripla torção para proteção do talude, juntamente com os catálogos, fichas técnicas, o procedimento operacional das pregagens e da rede metálica e o respetivo PIE.

No âmbito deste estágio foi analisada a documentação, que a EP – Estradas de Portugal, S.A. disponibiliza na página *on-line*[12], nomeadamente o Caderno de Encargos Tipo Obras (CETO), volume VI 04 Obras Acessórias.

Com esta análise ficou-se a conhecer as exigências para as características dos materiais e também os métodos construtivos deste tipo de trabalho.

Posteriormente analisou-se a proposta do ACE, designadamente o tipo de rede que pretendiam aplicar, tendo sido consultando também, os documentos anexos ao projeto relativo a este trabalho. A análise comportou a averiguação da existência dos requisitos regulamentares e de projeto (em termos de dimensões, tipo de material e caraterísticas mecânicas) da rede metálica proposta (Figura 3.43). Foram analisadas todas as exigências e o produto estava *"Conforme".*



Figura 3.43 – Rede metálica armazenada na frente de obra

A rede metálica desta análise era a indicada principalmente para estabilização de taludes e proteção de vias de comunicação contra a queda de pedras. O produto consistiu numa malha de tripla torção cujas características mecânicas deveriam satisfazer a norma UNE EN 10223-3 - *Malha hexagonal de arame para aplicações industriais*. Esta malha metálica

[12] [Disponível em WWW: <URL:http://www.estradasdeportugal.pt/index.php/pt/areas-de-atuacao/empreendimentos>, a 16 junho 2014]

é capaz de suportar o empurre e impacto da queda de rochas sem desentranhar no caso de rutura do arame.

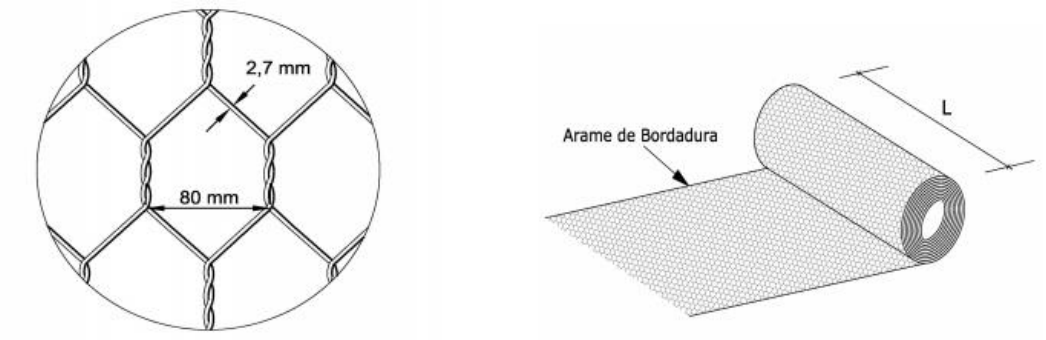


Figura 3.44 – Dimensões da malha

Esta solução de estabilização compreendeu a aplicação de rede de tripla torção 8x10 e fio galvanizado de Ø2,7mm desde o topo do talude até à base, depois de devidamente dobrada e amarrada (Figura 3.44). A amarração foi feita com a dobragem da rede à volta do cabo de aço Ø 12 mm, estando o cabo preso e a rede no topo do talude por piquetes em varão de aço A500 NR com Ø 16 mm, afastados entre si de 1,50 m. A rede foi desenrolada ao logo do pano até atingir a base do talude, onde foi adotado o mesmo processo de execução de amarração. Esta operação foi repetida para os panos seguintes, até se atingir a base do talude.

3.5.3. Receção do Aço em obra

As Condições Técnicas do Caderno de Encargos referiam que a verificação da conformidade das armaduras ordinárias e de pré-esforço rececionados em obra teria que compreender as seguintes fases:

Fase 1 – documental (por tipo de aço) - lista para aprovação documental;

Fase 2 – receção em obra (verificação documental e visual);

Fase 3 – recolha de amostras para ensaios de receção.

Sustentado com o referido anteriormente, a FG elaborou um procedimento de receção do aço que sintetizou toda a informação necessária para a receção de aço em obra. Complementarmente a este procedimento existia um PIE (ver Figura 3.45) onde estavam definidos os parâmetros e métodos de controlo, a amostragem/frequência de ensaio e o critério de aceitação para cada ponto de controlo.

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III, ACE

PLANO DE INSPECÇÕES E ENSAIOS

PIE. 035.VNIII.06

Pág.: 1/1

Obra: Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III

Processo: Recepção de aço em varão para armaduras ordinárias

Plano de Inspecções e Ensaios na Recepção [X]

Plano de Inspecções e Ensaios na Execução [X]

Plano de Inspecções e Ensaios Finais [ ]

Ponto de controlo	Parâmetro a controlar	Método de controlo	Amostragem/ Frequência de ensaio	Critério de aceitação	Responsabilidades			Registo	Observações
					C. Interno	C. Externo	C. Exterior (Por arrastamento)		
Aço	Verificação documental do fabricante e dos produtos certificados	Análise documental	No início do fornecimento	Guia de Remessa Certificado do produtor Documento de Classificação; Certificado da Certif para o Produto	Dep. Qualidade		Fiscalização	076.VNIII.03 – Recepção de Materiais	
	Verificação da guia de remessa, documentação, do fornecimento e estado superficial dos varões	Análise documental	Cada fornecimento	Existência de uma etiqueta por atado identificação do nº de vazamento na etiqueta Existência da Marca CERTIF na etiqueta Marcas de identificação a coincidirem com as do material Conforme Encomenda Sem manchas de gordura, corrosão avançada, fissuras ou bolhas.	Fiel de Armazém	Dep. Qualidade	Fiscalização	076.VNIII.03 – Recepção de Materiais	
Aço	Características Mecânicas (Incluindo Ductilidade)	Ensaio Laboratorial (laboratório Acreditado)	1 amostra por cada 50 toneladas, por fabricante e por tipo de aço(classe).	Os resultados dos ensaios devem satisfazer os critérios estabelecidos nas normas e especificações LNEC .	Dep. Qualidade	Catim	Fiscalização	100.VNIII.00- Mapa Controlo recepção Aço 061.VNIII.00 Boletim de recolha de provetes para ensaios de recepção das armaduras de aço em conformidade Relatório de Ensaios	
	Geometria das Nervuras	Ensaio Laboratorial (laboratório Acreditado)	1 amostra por cada 50 toneladas, por fabricante e por tipo de aço(classe).	Os resultados dos ensaios devem satisfazer os critérios estabelecidos nas normas e especificações LNEC	Dep. Qualidade	Catim	Fiscalização	100.VNIII.00 - Mapa Controlo recepção Aço 061.VNIII.00 Boletim de recolha de provetes para ensaios de recepção das armaduras de aço em conformidade Relatório de Ensaios	

Nota: Os boletins/ relatórios de ensaio originais são enviados à Fiscalização mensalmente, via Aconex.

Figura 3.45 – PIE da Receção de Aço em varão para armaduras ordinárias

Sempre que em obra era entregue aço, o ACE informava a FG.

A documentação enviada para a obra juntamente com a carga está referida no PIE de receção de aço em varão para as armaduras ordinárias (Figura 3.45), a saber:

- Guia de transporte;
- Etiquetas de identificação do aço;
- Certificados de inspeção tipo 3.1 do fabricante;
- Folhas de preparação onde consta o número de vazamento utilizados (no caso de aço moldado);
- Licença para o uso de marca de produto certificado (marca Certif);

- Documentos de classificação (LNEC);
- Ficha de receção de materiais.

Os registos da FG foram realizadas na ficha de controlo de receção de aço (Figura 3.46), na qual consta a data, a frente de obra destino, o fabricante, o vazamento, o diâmetro e a quantidade de aço. As mesmas deveriam ser entregues ao Departamento da Qualidade da Fiscalização.



FICHA DE CONTROLO DE RECEPÇÃO DE AÇO EM OBRA

Data	Frente Obra	Fabricante	Tipo Aço	Vazamento	Ø	Quantidade	Certificado 3.1

Figura 3.46 – Ficha de Controlo de Receção de Aço em obra

As guias de transporte do aço tinham o registo dos pesos totais por diâmetro e por tipo de aço. O aço rececionado teria de corresponder ao tipo de aço aprovado (na obra o aço aprovado era o A500 NR SD). No momento da verificação da guia de transporte, era efetuada uma inspeção visual ao aço que não poderia apresentar manchas de gordura, corrosão avançada, fissuras ou bolhas.

Todo o aço rececionado teria de possuir também uma etiqueta de identificação, semelhante à apresentada na Figura 3.47, na qual constasse a seguinte informação:

1. Fabricante;
2. Classe do aço;
3. Nº de vazamento;
4. Diâmetro do varão;
5. Peso do atado;

6. Referência ao Documento de Classificação (DC);
7. Referência à marca Certif (PSG).

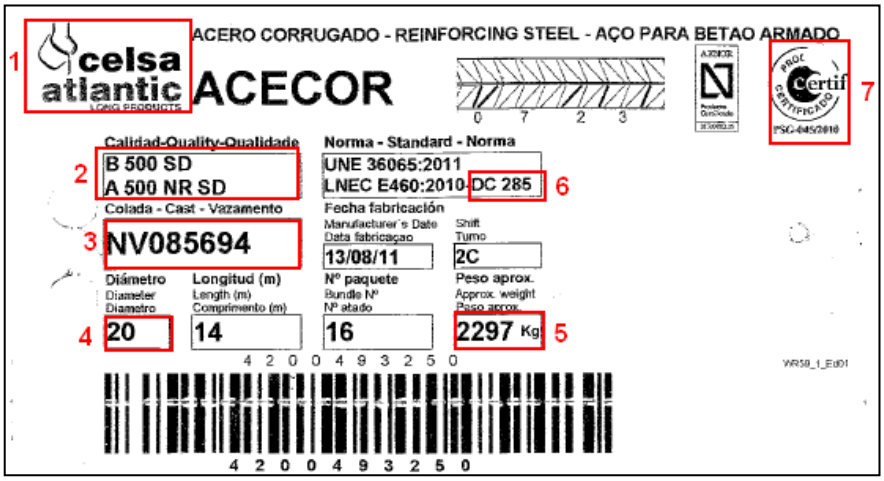


Figura 3.47 – Etiqueta de identificação do aço

No caso do aço moldado, cada lote possuía uma etiqueta com a referência do vazamento do aço em fábrica, com a informação que consta da preparação do mesmo. Esta verificação era feita por amostragem, não sendo necessário verificar todos os lotes.

Todos os vazamentos deveriam apresentar um Certificado de Inspeção Tipo 3.1[13], semelhante ao apresentado na Figura 3.48. Caso houvesse vazamentos que não detivessem este certificado, este deveria ser solicitado ao fabricante.



Figura 3.48 – Certificado de Inspeção Tipo 3.1

[13] O Certificado de Inspeção do Tipo 3.1 (Norma EN 10204: 2004) é emitido pelo fabricante do aço e inclui resultados de ensaios específicos do lote fornecido.

Era necessária a verificação dos documentos de licença de marca de produto certificado (Marca Certif) e dos documentos de classificação (DC) do LNEC (Figura 3.49). Ficava dispensável a apresentação em papel destes documentos, somente se verificava se os DC e os PSG[14] referidos na etiqueta de identificação do aço, constavam no Quadro 3.30.



Figura 3.49 – Exemplo de um PSG e DC do aço do fabricante *Celsa Atlantic*

Quadro 3.30 – Quadro Resumo DC´S e PSG´S

Classe do Aço	Designação	Endereço de Fabrica	Nº Certificado do produto	Documentos de Classificação
			PSG	**DC**
A500 NR SD	MEGAFER MAIA	SN Maia – Siderurgia Nacional, S.A. 4425-514 SÃO PEDRO DE FINS	PSG 044/2011	DC 317
	MEGAFER SEIXAL	SN Seixal – Siderurgia Nacional, S.A. Aldeia de Paio Pires 2840-996 PAIO PIRES	PSG 040/2011	DC 321
	MEGAFER NARON	Megasa Siderúrgica, S.L. Ctra. Castilla, 802-820 15570 Naron –La Coruña ESPANHA	PSG 048/2011	DC 325
	ACECOR	CELSA ATLANTIC, SL Lugar de Lendo s/n 15145-Laracha – A Coruña	PSG 031/2012	DC 285
	CELSAMAX – CELSA BARCELONA	CELSA BARCELONA Carrer de la Ferralla, 12 Pol. Ind. San Vicente 08755 Castellbisbal- Barcelona ESPANHA	PSG 015/2011	DC 286
	CELSAMAX – CELSA ATLANTIC	CELSA ATLANTIC, SL Lugar de Lendo s/n 15145-Laracha – A Coruña ESPANHA	PSG 015/2011	DC 287

[14] Os PSG correspondem ao N.º do certificado da marca Certif do produto de um determinado fabricante.

No caso de não constarem no quadro resumo estes deveriam ser solicitados de forma a serem autorizados na plataforma *Aconex* e no quadro resumo. O documento de classificação do novo fabricante deveria constar da lista do LNEC.

Na receção, o ACE tinha de preencher a Ficha de Receção de Material (Figura 3.50) que posteriormente era assinada e aprovada pela FG.

REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III, ACE

FICHA DE RECEPÇÃO DE MATERIAIS

EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO REFORÇO DE POTÊNCIA DE VENDA NOVA III

FRM n.º :

Material	Nº Guia	Qtd.	Un.	C/NC	Nº Lote / Data de Fabrico / Vazamento	Fornecedor/Fabricante	Inspecção de acordo com o QRAME e PIE C / NC / NA	Validade		Ref* Certificado de Qualidade/ Boletim de Ensaio	C / NC	Resultado da Inspecção Aceite/ Rejeitado P/T
								Data	C / NC / NA			

Recebido por: Rubrica: Data:

(A preencher pela TG) Rubrica: Data:

Observações:

Fiscalização (podará não assinar)

Rubrica :

Data:

Aprovado: Sim ☐ Não ☐

Figura 3.50 – Ficha de Receção de Materiais

Eram recolhidas amostras para ensaio, conforme o PIE, a cada 50 toneladas por fabricante e por tipo de aço (classe). A escolha dos lotes era feita pelo ACE, mas a FG podia solicitar a recolha de um lote em específico. Mensalmente eram enviados pelo ACE os quadros resumo dos ensaios de controlo.

Documentos de Classificação de Aços para Armaduras de Betão Armado em vigor em Portugal

O Documento de Classificação LDC 60 - 4/2014 de 18 Agosto refere que a utilização em Portugal dos aços para armaduras de betão armado é regulada pelo REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Decreto-Lei n.º 349-C/83,

de 30 de julho. Este Regulamento especifica os tipos de armaduras e as suas principais características, estipulando no artigo 23° a obrigatoriedade da sua prévia classificação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

Mais acrescenta que aos Documentos de Classificação elaborados pelo LNEC ao abrigo do REBAP, além de comprovarem a satisfação das características especificadas para o tipo de armaduras em questão, descrevem a geometria das nervuras, indicam a gama de fabrico e especificam o modo de identificação das armaduras.

Refere ainda que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 390/2007 de 10 de dezembro — que revogou o Decreto-Lei n.º 128/99 de 21 de abril — estão sujeitos a certificação obrigatória em Portugal *os produtos em aço destinados a serem utilizados como armaduras em betão armado que se apresentem na forma de varões, barras, rolos ou bobinas, redes electrossoldadas, treliças e fitas ou bandas denteadas, independentemente do processo tecnológico utilizado na sua obtenção* (art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 390/2007),ou seja, todos os tipos de armaduras de aço para betão armado. Esta certificação deve ser concedida *por um organismo acreditado pela entidade competente no domínio da acreditação em conformidade com as metodologias do Sistema Português da Qualidade* (art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 390/2007).

Identificação das armaduras

O código das marcas de identificação dos varões consiste no engrossamento ou omissão de nervuras transversais numa das séries de nervuras do varão, efetuado durante a laminagem e que se repete uniformemente ao longo do seu comprimento. Na Figura 3.51 exemplifica-se este código.

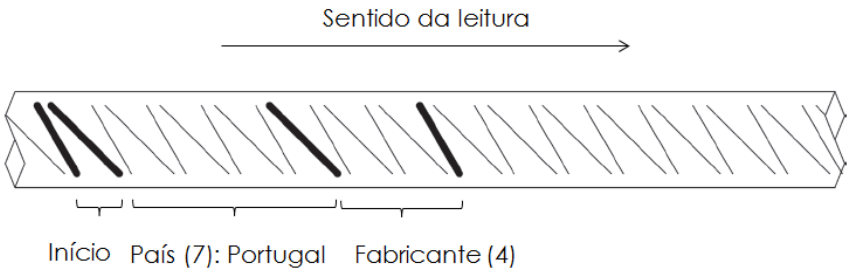


Figura 3.51 - Marcas de Identificação do aço A 500 NR SD

O início da identificação e o sentido da leitura é assinalado por uma nervura normal entre duas engrossadas à esquerda do observador. Depois da segunda nervura engrossada existem um conjunto de nervuras normais que identifica o País (7 – Portugal). Segue-se outra nervura engrossada. A seguir aparece a identificação do fabricante através de uma ou duas séries de nervuras normais entre uma ou duas nervuras engrossadas.

Os varões 500 NR SD são por laminagem a quente, nervurados, soldáveis, de alta aderência com ductilidade especial e apresentam um perfil com duas séries opostas de nervuras de secção variável e oblíquas em relação ao eixo dos varões. Nas duas séries, as nervuras oblíquas têm inclinações alternadas em relação ao eixo dos varões. O espaçamento entre nervuras contíguas é igual nas duas séries. Uma das inclinações é menor ou igual a 75°, enquanto a outra terá de ser maior ou igual a 45°, impondo-se ainda que a diferença entre as duas inclinações seja sempre igual ou superior a 10° (Figura 3.52).

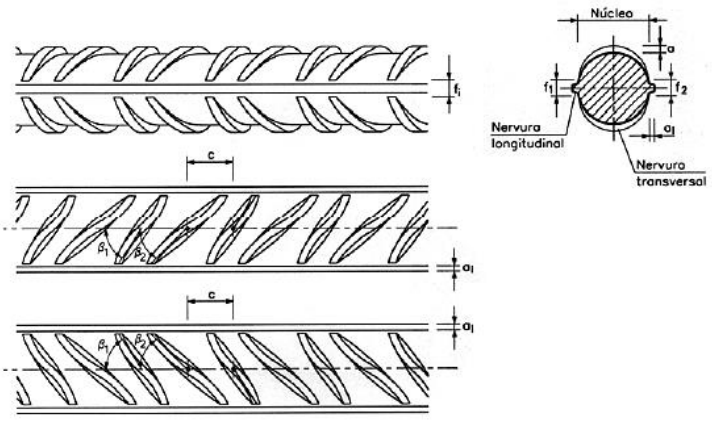


Figura 3.52 – Perfil nervurado dos varões do tipo A500 NR SD

Os varões A500 NR SD devem possuir características mecânicas que satisfaçam a Especificação LNEC: E 460-2010 – Varões de Aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado em termos de características, ensaios e marcação.

Análise dos resultados dos Relatórios de Ensaio

Os aços para armaduras de betão da obra foram ensaiados em laboratório acreditado antes da sua aplicação. Como referido anteriormente, a cada 50 toneladas por fabricante e por tipo de aço (classe) são recolhidas amostras de aço do tipo A500 NR SD para ensaio.

Quando recebidos na FG os resultados dos relatórios de ensaio carecem de análise perante a especificação LNEC referida, que define as condições a que devem satisfazer os varões de aço (as características mecânicas mínimas exigidas, ensaios e marcações que os varões de aço devem apresentar de modo a poderem obter as designações de aços de ductilidade especial.

Tais características podem ser observadas no Quadro 3.31, que se apresenta em seguida, onde se destacam, pela sua importância, as tensões de cedência e de rotura e a extensão total sob carga máxima.

Quadro 3.31 - Caraterísticas mecânicas do aço A500 NR de ductilidade especial [adaptado de LNEC E 460-2010]

CARATERÍSTICAS	A500 NR SD
Especificação do Produto	E 460-2010
Gama de diâmetros (mm)	6 a 40
Tensão de cedência, Re (Mpa)[15] (val. min.)	500
Relação Rm/Re[16] (min.)	1,15
Relação Rm/Re[17] (máx.)	1,35
Relação Re/500 (val. máx.)	1,20
Extensão total na força máxima (Agt)(val. min.)	8%

As características mecânicas das amostras dos varões de aço foram obtidas a partir de ensaios de tração segundo a EN ISO 15630-1: 2010.

Posto isto, foi feita a comparação entre os valores obtidos experimentalmente e os valores regulamentares apresentados no Quadro 3.31.

De seguida apresenta-se um exemplo do relatório de ensaio de tração (Figura 3.53) feito a seis amostras (ver Quadro 3.32) de aço do tipo A500 NR SD, tendo-se verificado que os valores estavam todos conformes.

Quadro 3.32 – Identificação das amostras para ensaio

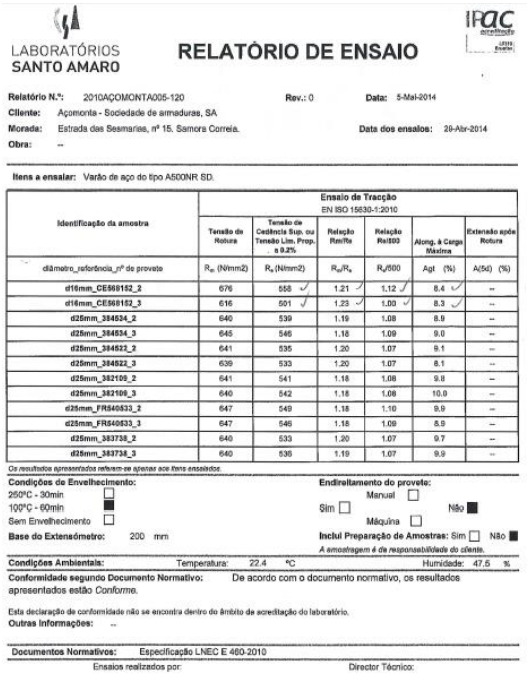
Fabricante	Ø	Vazamento	Tipo	Guia de Transporte
Barcelona	16	CE568152	A500 NR SD	150
Maia	25	382109	A500 NR SD	139
Maia	25	383738	A500 NR SD	158
Maia	25	384522	A500 NR SD	67MC14
Maia	25	384534	A500 NR SD	70MC14
Celsa	25	FR540533	A500 NR SD	156

As amostras em análise correspondem a aço A500 NR SD dos fabricantes de Barcelona, Maia e Celsa, com os diâmetros de 16 mm e 25 mm.

[15] – Valor característico mínimo correspondente ao quantilho de 5%

[16] - Valor característico mínimo correspondente ao quantilho de 10%

[17] - Valor característico máximo correspondente ao quantilho de 90%



LABORATÓRIOS SANTO AMARO

RELATÓRIO DE ENSAIO

Relatório N.º: 2010AÇOMONTA005-120 **Rev.:** 0 **Data:** 5-Mai-2014
Cliente: Açomonta - Sociedade de armaduras, SA
Morada: Estrada das Sesmarias, nº 15, Samora Correia. **Data dos ensaios:** 28-Abr-2014
Obra: --

Itens a ensaiar: Varão de aço do tipo A500NR SD.

Identificação da amostra	Ensaio de Tracção EN ISO 15630-1:2010					
	Tensão de Rotura	Tensão de Cedência Sup. ou Tensão Lim. Prop. a 0,2%	Relação Rm/Re	Relação Rs/500	Along. à Carga Máxima	Extensão após Rotura
diâmetro_referência_nº de provete	R_m (N/mm2)	R_e (N/mm2)	R_m/R_e	$R_s/500$	Agt (%)	A(5d) (%)
d16mm_CE568152_2	676	558 ✓	1.21 ✓	1.12 ✓	8.4 ✓	--
d16mm_CE568152_3	616	501 ✓	1.23 ✓	1.03 ✓	8.3 ✓	--
d25mm_384634_2	640	539	1.19	1.08	8.9	--
d25mm_384634_3	645	546	1.18	1.09	9.0	--
d25mm_384633_2	641	535	1.20	1.07	9.1	--
d25mm_384622_3	639	533	1.20	1.07	8.1	--
d25mm_382109_2	641	541	1.18	1.08	9.8	--
d25mm_382109_3	640	542	1.18	1.08	10.0	--
d25mm_FR540833_2	647	549	1.18	1.10	9.9	--
d25mm_FR540833_3	647	546	1.18	1.09	8.9	--
d25mm_383738_2	640	533	1.20	1.07	9.7	--
d25mm_383738_3	640	536	1.19	1.07	9.9	--

Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Condições de Envelhecimento:
250ºC - 30min ☐
100ºC - 60min ■
Sem Envelhecimento ☐

Endireitamento do provete:
Manual ☐
Sim ☐ Não ■
Máquina ☐

Base do Extensómetro: 200 mm

Inclui Preparação de Amostras: Sim ☐ Não ■
A amostragem é da responsabilidade do cliente.

Condições Ambientais: Temperatura: 22,4 ºC Humidade: 47,5 %

Conformidade segundo Documento Normativo: De acordo com o documento normativo, os resultados apresentados estão *Conforme.*

Esta declaração de conformidade não se encontra dentro do âmbito de acreditação do laboratório.
Outras Informações: --

Documentos Normativos: Especificação LNEC E 460-2010

Ensaios realizados por: Director Técnico:

Figura 3.53 – Relatório de Ensaio de tração

A mesma especificação requisita valores para a altura, para o afastamento das nervuras transversais dos varões e para os desvios da massa, como especificado na Quadro 3.33.

Quadro 3.33 - Altura mínima e afastamento das nervuras transversais [adaptado de LNEC E 460-2010]

Diâmetro Nominal (mm)	Altura Minima das Nervuras Transversais (mm)	Afastamento das nervuras transversais (mm)	Tolerância	Área relativa das nervuras Transversais	Massa (kg/m)	Tolerância
6	0,39	5,0	±8%	0,039	0,222	±4.5%
8	0,52	5,7		0,045	0,395	
10	0,65	6,5	±15%	0,052	0,617	
12	0,78	7,2		0,056	0,888	
14	0,91	8,4		0,056	1,21	
16	1,04	9,6		0,056	1,58	
20	1,30	12,0		0,056	2,47	
25	1,63	15,0		0,056	3,85	
32	2,08	19,2		0,056	6,31	
40	2,60	24,0		0,056	9,86	

O relatório de ensaio da determinação da Geometria de Nervuras (de acordo com a EN ISO 15630-1:2010) é apresentado na Figura 3.54. Mais uma vez a análise foi feita

verificando os valores, para cada amostra, dos resultados do ensaio. Foi preciso ter em conta que o perímetros sem nervuras transversais dos varões, $\sum f_i$, não deveria ser superior a 20% do perímetro do varão (calculado pelo diâmetro nominal).



LABORATÓRIOS SANTO AMARO

RELATÓRIO DE ENSAIO

IPAC acreditação

Relatório N.º: 2010AÇOMONTA005-120 **Rev.:** 0 **Data:** 8-Mai-2014
Cliente: Açomonta - Sociedade de armaduras, SA
Morada: Estrada das Seamarias, nº 15. Samora Correia. **Data dos ensaios:** 28-Abr-2014
Obra: --

Itens a ensaiar: Varão de aço do tipo A500NR SD.

Identificação da amostra	Determinação da Geometria de Nervuras EN ISO 15630-1:2010				Massa EN ISO 15630-1:2010
	Altura das nervuras	Espaçamento transversal	Perímetro sem nervuras	Área projectada das nervuras	Desvio a massa nominal por metro
	a (mm)	c (mm)	Σf (mm)	fR	m (kg/m)
d16mm_CE568162_1	1,05	10.5	7.7	0.056	1.53
d25mm_384634_1	2.16	14.6	7.3	0.080	3.78
d25mm_384622_1	2.10	14.1	7.5	0.080	3.80
d25mm_382109_1	2.28	14.6	7.1	0.095	3.78
d25mm_FR540533_1	2.04	16.6	5.8	0.076	3.75
d25mm_383738_1	2.16	14.0	7.5	0.093	3.77

Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Fórmula de cálculo de f_R:

$$f_R = \frac{2a(\pi\phi - \Sigma f_i)}{3\pi\phi c}$$

Simbologia:

fR	área relativa das nervuras
Ø	diâmetro nominal
a	valor médio da altura máxima das nervuras
c	valor médio dos afastamentos das nervuras transversais
Σfi	perímetro sem nervuras transversais

Comprimento do provete: -- mm

Condições Ambientais: Temperatura: 22.4 °C Humidade: 47.5 %

Conformidade segundo Documento Normativo: De acordo com o quadro 6 do Documento Normativo, os os resultados apresentados da área relativa das nervuras transversais (fR) estão *Conforme*. De acordo com o quadro 1 do Documento Normativo, os resultados apresentados da massa por metro linear (*m*), estão *Conforme*.
Esta declaração de conformidade não se encontra dentro do âmbito da acreditação do laboratório.
Outras Informações: --

Documentos Normativos: Especificação LNEC E 460-2010

Ensaios realizados por: Director Técnico:

Figura 3.54 – Relatório de Ensaio da determinação da geometria das nervuras

A especificação refere ainda que quando não são cumpridas uma ou várias das condições especificadas para as nervuras transversais dum varão, este considera-se ainda conforme se a área relativa das nervuras transversais, f_R, obtida através da equação (6), não for inferior aos valores indicados na Quadro 3.33.

$$f_R = \frac{2a(\pi\phi - \sum f_i)}{3\pi\phi c} \tag{6}$$

Em que:

f_R – área relativa das nervuras [mm^2];

a – valor médio da altura máxima das nervuras [mm];

c – valor médio dos afastamentos das nervuras transversais [mm];

ϕ – diâmetro nominal [mm];

$\sum f_i$ – perímetro sem nervuras transversais [mm].

Quer isto dizer que bastava verificar este parâmetro para classificar a conformidade da amostra do aço. Mas nesta verificação foram analisados todos os outros parâmetros. Portanto, de acordo com o documento normativo, os resultados apresentados (Figura 3.54) estavam *Conforme*, tanto para geometria de nervuras como no ensaio de massa.

3.5.4. Aterro Técnico na Galeria de Cabos e Passagem Hidráulica

A galeria de cabos exterior, frente ao PCEA, foi executada por elementos estruturais pré-fabricados, denominados por *Box-Culvert* que são peças fechadas (caixas) usualmente usadas para construções de galerias técnicas, condutas, passagens inferiores, etc. Foi necessário o enchimento em aterro nos lados desta estrutura.

O CE designa por "aterros técnicos" os aterros a realizar em zonas de difícil acesso, e onde não é possível que o equipamento correntemente utilizado no espalhamento e compactação dos materiais de aterro opere normalmente.

Estavam também previstos serem executados aterros técnicos sobre as passagens hidráulicas instaladas sobre fundação executada em terreno natural e em zonas onde se previam problemas de drenagem natural durante a fase da obra.

A especificação técnica definia o procedimento com as condições gerais de execução do aterro de enchimento no Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos) realizado na obra. Na Figura 3.55 é apresentada uma fotografia com a colocação do material usado em aterro em vala.



Figura 3.55 – Colocação do material de aterro na vala

Os equipamentos utilizados para o ensaio foram o Gamadensímetro (Figura 3.56) e o Cilindro (Figura 3.57). O material para aterro correspondeu ao material do *Reaming*, aprovado para o efeito e originado na obra.

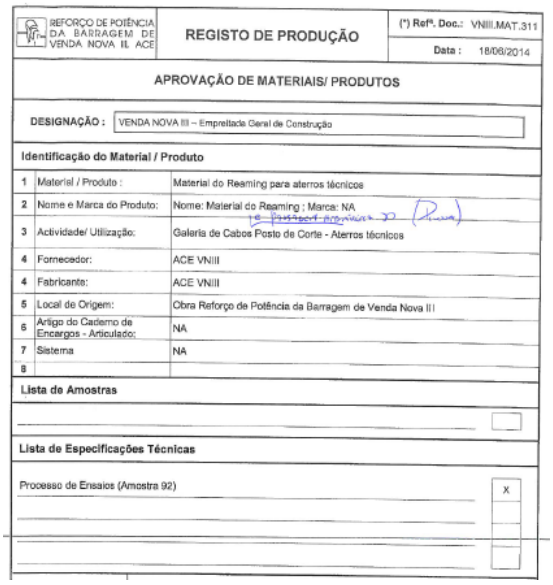


Figura 3.56 – Gamadensímetro utilizado no ensaio



Figura 3.57 – Compactação do aterro com o cilindro

De acordo com o registo de aprovação do material para aterro (AMP 311, ver Figura 3.58), em que foram realizados os ensaios de análise granulométrica (Especificação LNEC E-196), o ensaio de equivalente de areia, (Especificação LNEC E 199:1967) e o ensaio do Proctor Modificado – Molde Grande, (Especificação LNEC E 197: 1966), a baridade seca máxima ($\gamma_d^{máx}$) obtida foi de 2.160 g/cm^3 e o teor de água ótimo (w_{opt}) obtido foi de 6.70 %.



REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III, ACE

REGISTO DE PRODUÇÃO

(*) Refª. Doc.: VNIII.MAT.311

Data : 18/06/2014

APROVAÇÃO DE MATERIAIS/ PRODUTOS

DESIGNAÇÃO : VENDA NOVA III – Empreitada Geral de Construção

Identificação do Material / Produto

1	Material / Produto :	Material do Reaming para aterros técnicos
2	Nome e Marca do Produto:	Nome: Material do Reaming ; Marca: NA
3	Actividade/ Utilização:	Galeria de Cabos Posto de Corte - Aterros técnicos
4	Fornecedor:	ACE VNIII
4	Fabricante:	ACE VNIII
5	Local de Origem:	Obra Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III
6	Artigo do Caderno de Encargos - Articulado:	NA
7	Sistema	NA
8		

Lista de Amostras

Lista de Especificações Técnicas

Processo de Ensaios (Amostra 92) — X

Figura 3.58 – Ficha de Aprovação de Material/Produto (AMP 311)

A compactação do aterro teve de ser realizada de forma a obter um teor de água igual ao teor de água ótimo do ensaio Proctor Modificado ± 1 a 2% (Figura 3.59) e teve de atingir um grau de compactação de 95% do peso específico seco máximo obtido no mesmo ensaio.

No ensaio *"in situ"* com o Gamadensímetro foi obtida a baridade seca (γ_s), a baridade húmida (γ_h), o teor em água (w) e a compactação relativa.



REFORÇO DE POTÊNCIA DA BARRAGEM DE VENDA NOVA III, ACE

PLANO DE INSPECÇÕES E ENSAIOS

PIE. 035.VNIII.00

Pág.: 1/1

Obra: Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III

Processo: Aterro - Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos)

Plano de Inspecções e Ensaios na Recepção [X]

Plano de Inspecções e Ensaios na Execução [X]

Plano de Inspecções e Ensaios Finais [ ]

	Ponto de controlo	Parâmetro a controlar	Método de controlo	Amostragem/ Frequência de ensaio	Critério de aceitação	Responsabilidades C. Interno	Responsabilidades C. Externo	Responsabilidades C. Exterior (Por amostragem)	Registo	Observações
Materiais	Solo para Aterro	Proveniência do material	Análise documental (guia de remessa) Inspecção Visual	Por fornecimento (guia de remessa)	De acordo com AMP311	Encarregado	Dep. Qualidade	Fiscalização	Ficha de recepção do Material (078.VNIII.04 - Ficha de Recepção de Materiais)	
			Análise Granulométrica e Proctor	1 amostra na próxima campanha de aterro e, posteriormente, a definir.						
Em Curso	Aterro	Espessura da camada	Inspecção Visual	Por camada	Espessura Maxima 0.20 m	Encarregado		Fiscalização	214.VNIII.00-Ficha de Controlo Camada de Aterro	
	Proctor modificado	Grau de compactação	Ensaio Laboratorial	Por camada	≥95%	Lab	Dep. Qualidade	Fiscalização	214.VNIII.00-Ficha de Controlo Camada de Aterro	
	Teor em água	Teor em água	Ensaio Laboratorial	Por camada	Teor em água igual ao teor em água óptimo do ensaio Proctor Modificado mais ou menos 1 a 2%	Lab	Dep. Qualidade	Fiscalização	214.VNIII.00-Ficha de Controlo Camada de Aterro	

Nota: Os boletins/ relatórios de ensaio originais são enviados à Fiscalização mensalmente, via Aconex.

Figura 3.59 – PIE do Aterro – Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos)

De acordo com o PIE (Figura 3.59), o enchimento em aterro foi feito simetricamente de um lado e de outro lado da estrutura por camadas de espessura inferiores a 20 cm (Figura 3.60).



Figura 3.60 – Galeria de Cabos (em *Box-Culvert*) que recebeu Aterro

O esquema com a localização para a realização dos ensaios foi o apresentado e aprovado (Figura 3.61).

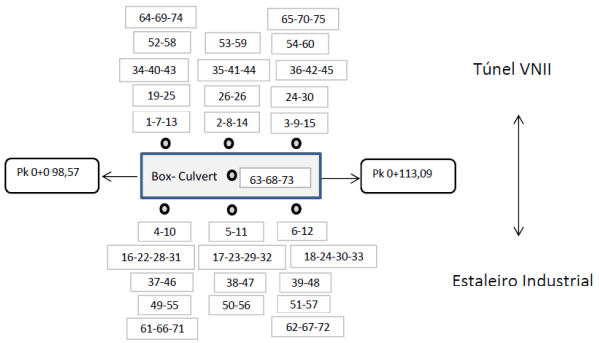


Figura 3.61 – Localização dos Ensaios

No total foram realizados 85 ensaios por 15 camadas de aterro entre o PK 0+098.57 e o PK 0+113.04 (Quadro 3.34) da galeria de cabos.

Foram emitidos 6 boletins de controlo das características do aterro resultantes do ensaio. De seguida apresenta-se um exemplo do Boletim n.º1 dos resultados obtidos *"in situ"* (Figura 3.62).

Quadro 3.34 - Ensaios realizados por camada

Camada	Ensaio n.º
1ª	1 ao 6
2ª	7 ao 12
3ª	13 ao 18
4ª	19 ao 24
5ª	25 ao 30
6ª	31 ao 36
7ª	37 ao 42
8ª	43 ao 48
9ª	49 ao 54
10ª	55 ao 60
11ª	61 ao 65
12ª	66 ao 70
13ª	71 ao 75
14ª	76 ao 80
15ª	81 ao 85

A verificação da conformidade dos resultados foi feita tomando por comparação os valores obtidos (Figura 3.62) e os valores constantes dos critérios do PIE (Figura 3.59).

Em todos os boletins de ensaio (6 Boletins) os resultados estavam *Conforme*.

Mais tarde foi necessário proceder ao aterro de enchimento da restante galeria de cabos, cujas *Box Culvert* foram colocadas *a posteriori* da 1ª fase de aterro.

OBRA: Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III — LOCAL: PCEA - Galeria de Cabos (PK 0+098,57/ PK 0+113,04)

DATA: 14-05-2014 — COMPACTAÇÃO RELATIVA — TESTE NUCLEAR — FAIXA: L/ Túnel VNII - L/ E. Industrial — BOLETIM N.º: 1

APARELHO			CALIBRAÇÃO REAL	CALIBRAÇÃO DIA	
MARCA / MODELO	Troxler 3440	DS	2287	2287	0,0%
Nº SERIE	28703	MS	688	687	-0,1%

AMOSTRA DE REFERÊNCIA	BARIDADE SECA MÁX:	TEOR ÓPTIMO ÁGUA	CORRIGÍDO		
92 (Material Raise-Boring)	2,160 g/cm³	6,7 %	SIM	NÃO	X

Ensaio n.º	Data	Localização			Ensaio					Alt. Cam.ª
		Faixa	Dist.Eixo	Cota/Cam.ª	Prof. (mm)	B.Seca	B.Húmida	Teor Água	C.Relativa	
1	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	1ª Cam.	100	2,080	2,223	6,9	96,3	0,20
2	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	1ª Cam.	100	2,048	2,173	6,1	94,8	0,20
3	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	1ª Cam.	100	2,072	2,221	7,2	95,9	0,20
4	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	1ª Cam.	100	2,063	2,201	6,7	95,5	0,20
5	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	1ª Cam.	100	2,087	2,231	6,9	96,6	0,20
6	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	1ª Cam.	100	2,056	2,196	6,8	95,2	0,20
7	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	2ª Cam.	150	2,058	2,190	6,4	95,3	0,30
8	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	2ª Cam.	150	2,076	2,213	6,6	96,1	0,30
9	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	2ª Cam.	150	2,071	2,204	6,4	95,9	0,30
10	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	2ª Cam.	150	2,089	2,231	6,8	96,7	0,30
11	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	2ª Cam.	150	2,095	2,242	7,0	97,0	0,30
12	14-5-14	L/ E.Industrial	-----	2ª Cam.	150	2,091	2,239	7,1	96,8	0,30
13	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	3ª Cam.	100	2,080	2,217	6,6	96,3	0,20
14	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	3ª Cam.	100	2,052	2,185	6,5	95,0	0,20
15	14-5-14	L/ Túnel VNII	-----	3ª Cam.	100	2,091	2,233	6,8	96,8	0,20

Figura 3.62 – Boletim N.º 1 - Compactação Relativa

3.5.5. Ensaio de Pregagens Autoperfurantes

Na construção do novo edifício de apoio a VNIII não estava previsto nenhum trabalho de contenção para o talude confinante com o PCEA de VNII (Figura 3.63). Mas aquando da execução foi observada uma necessidade de escavação mais profunda, para implantação da Galeria de Cabos, diante do PCEA de VNII e isto originou uma grande diferença de cotas.



Figura 3.63 – Contenção do muro junto do Posto de Corte de VNII

Esta escavação significativa, para a construção do EA de VNIII, conduziu ao derrube controlado de parte do muro do EA de VNII e do material terroso (material de aterro aquando da construção do Reforço de Potência de VNII). Este acontecimento levou à necessidade de elaboração de um projeto de contenção para estes taludes (ver Figuras seguintes).

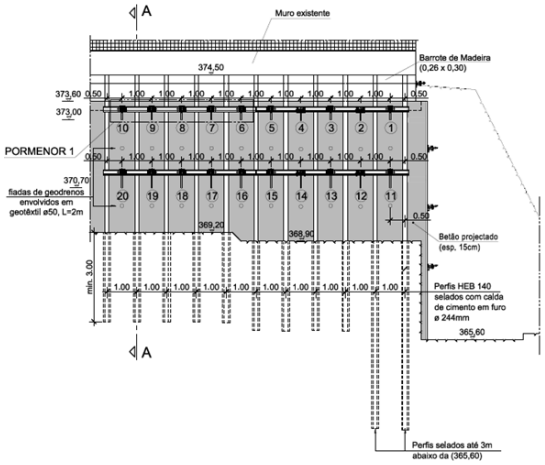


Figura 3.64 – Projeto de Execução para o alçado do talude n.º 1

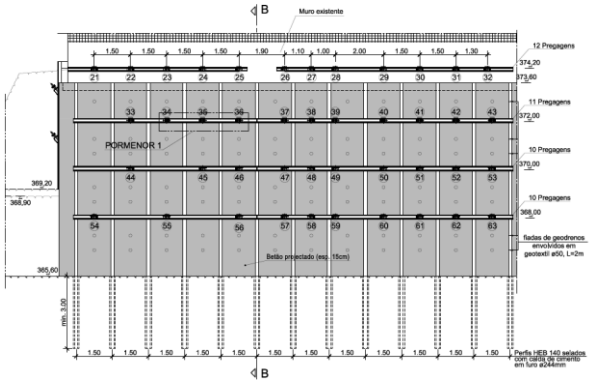


Figura 3.65 – Projeto de Execução do alçado do talude n.º2

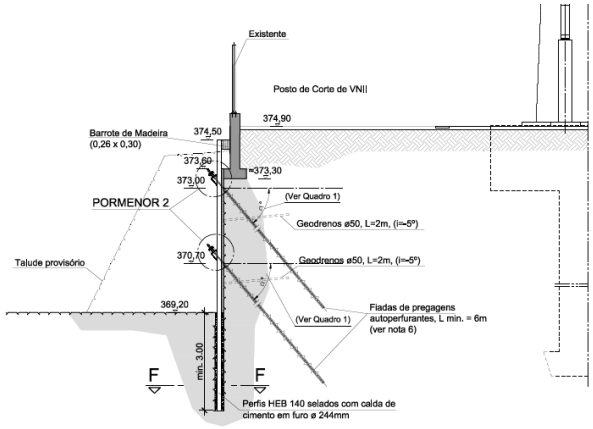


Figura 3.66 – Corte A-A do talude n.º1

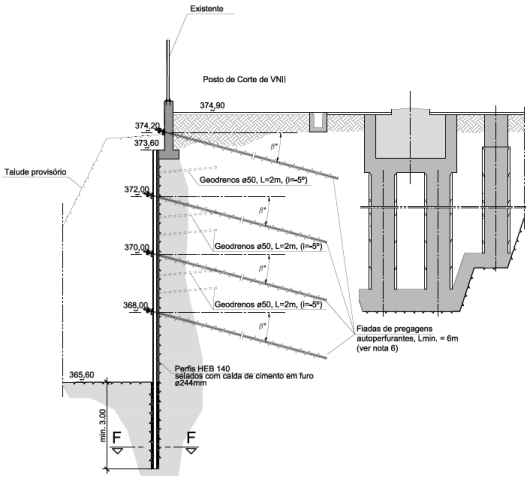


Figura 3.67 – Corte B-B do talude n.º2

O projeto de contenção consistiu na fixação de vigas metálicas superiores à cota (374,20) no muro existente no talude n.º2 e de um barrote de madeira no talude n.º1, posteriormente foram selados perfis metálicos HEB140 (selados com calda de cimento) em ambos os taludes e a instalação das vigas metálicas UNP120 (ver Figura 3.68 e Figura 3.69) para aplicação das pregagens autoperfurantes (total de 63) em fiadas de dois níveis no talude n.º1 e de 3 níveis no talude n.º2.

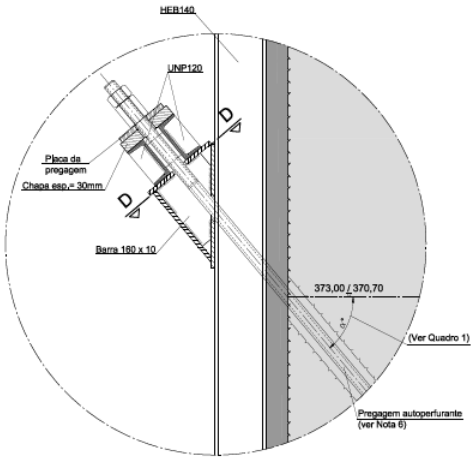


Figura 3.68 – Pormenor construtivo do Talude n.º1

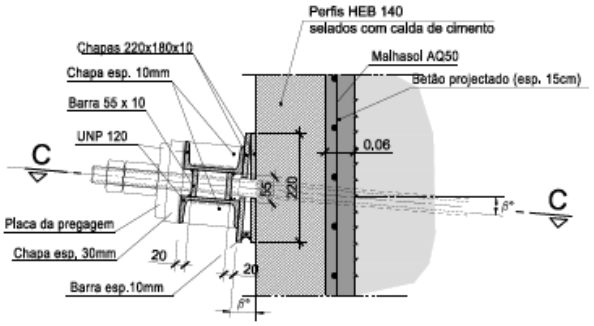


Figura 3.69 – Pormenor construtivo do Talude n.º2

Com finalidade de certificar o desempenho previsto das pregagens, aos níveis de resistência, deformabilidade, foram realizados ensaios às pregagens autoperfurantes.

Préviamente aos ensaios, o ACE enviou a ficha de EMM do equipamento que mediu o deslocamento da ancoragem (como se tratou de ensaios em altura, usou-se o paquímetro) e a AMP das ancoragens autoperfurantes para análise de conformidade por parte da FG.

Durante o ensaio a FG procedeu à verificação das cargas máximas aplicadas nas pregagens e registou as deslocações obtidas. Posteriormente o ACE enviou os resultados de todos os ensaios e no ambito do estágio, procedeu-se à verificação dos resultados obtidos das 63 pregagens, que estavam *"Conformes"*.

3.5.6. Relatório Mensal de Ensaios dos Betões e Caldas de Injeção

O relatório de ensaios pretendeu descrever e fornecer os resultados do controlo de betão aplicado em obra de forma a demonstrar a verificação da conformidade nos termos do contrato. No âmbito do estágio foi analisado este relatório.

O ACE entregou, mensalmente, o relatório com os resultados dos ensaios dos betões e caldas de injeção, compilados em mapas resumo. Este relatório era composto por mapas resumo dos controlos de colheitas e ensaios a cimentos, cinzas, adjuvantes, e água de amassadura. Tinha juntamente mapas resumo dos ensaios realizados aos agregados, os mapas resumo de ensaios e respetivos boletins de todas as composições de betões aplicados em obra e por fim, apresentava os mapas resumo dos ensaios realizados às caldas de injeção.

Na análise importou observar os ensaios realizados:

1. **Nos constituintes do betão**

Cimentos

. Ensaio da caraterização (ensaios mecânicos, físicos (resistência à compressão, tempo de início de presa e expansibilidade) e químicos (perda ao fogo, teor de sulfatos e cloretos e resíduo insolúvel).

Cinzas

. Ensaios físicos (finura, massa volúmica e expansibilidade).

Adjuvantes

. Quantidade de teor em sólidos.

Agregados

. Ensaio de granulometria;

. Método de *Los Angeles* (resistência à fragmentação);

. Módulo de Finura;

. Teor de humidade.

2. Betão convencional

Estudos de Composição

. Resistências à compressão;

. Ensaio da permeabilidade ao oxigénio;

. A temperatura do betão fresco;

. Ensaio de determinação da absorção de água por capilaridade;

. Ensaio de profundidade de penetração da água sob pressão;

. Módulo de elasticidade (tensão de rotura dos provetes).

3. Betão projetado

Estudos de Composição

. Resistência à compressão;

. Capacidade de absorção de energia.

4. Caldas de injeção, colagem e consolidação

. Ensaio de fluidez (cone de *Marsh*) e temperatura das caldas;

. Valores de exsudação e variação de volume.

4. Considerações finais

Neste capítulo pretende-se fazer uma resenha das conclusões e considerações finais relativas à experiencia em estágio, obtida na sequência da oportunidade que o ISEP gerou no âmbito da UC DIPRE, do curso de Mestrado em Engenharia Civil.

Este relatório resultou do estágio realizado em ambiente empresarial, na empresa Fase – Estudos e Projetos S.A., em estaleiro de obra do Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III em Vieira do Minho, Braga. Faz-se notar que à data a obra ainda se encontra em curso, tendo previsão de prazo para a sua conclusão no final do próximo ano.

Uma das perceções retiradas está relacionada com o facto inerente à complexidade de uma obra desta dimensão, que requer a presença de profissionais especializados em diferentes domínios da Engenharia Civil, pois só assim é possível assegurar o acompanhamento fundamental, em cada atividade e nas diferentes frentes ou elementos de obra.

Outra perceção reside no facto de ter alcançado os objetivos estipulados para o estágio, referidos no Capítulo 1, que contribuíram para aquisição de competências profissionais que serão bastantes profícuas para o início da profissão.

Em suporte à realização deste estágio e consequente elaboração deste relatório, existiu a necessidade da realização de diversas fases essenciais, particularmente o estudo de todo o processo, *dossier* de concurso adjacente à empreitada da obra e demais informação. Esta fase de estudo facilitou a criação das condições necessárias para a realização de todas as tarefas e atividades de fiscalização atribuídas no âmbito do estágio.

Relativamente ao desenvolvimento do estágio realizado, este permitiu:

- Acompanhamento do desenvolvimento e execução de uma obra complexa, de grandes dimensões técnicas e económicas, resultante de um investimento grande, de natureza privada, mas de interesse público elevado;

. Aprendizagem sobre o acompanhamento de uma obra que para além de complexa é específica;

. Aperfeiçoamento e melhoria dos conhecimentos adquiridos ao longo de toda a formação académica, nomeadamente sobre técnicas de execução em obra, planeamento e controlo de custos e prazos, verificações de conformidades técnicas, e também sobre acompanhamento das atividades de prevenção da segurança ocupacional e ambiental;

. Conhecimento sobre práticas organizativas, dedicadas a equipas de fiscalização e gestão de obras, nomeadamente relacionadas com gestão de processos e procedimentos administrativos, bem como experiência em ambiente de trabalho de equipa.

É devido registar que o breve período do estágio, não permitiu o desenvolvimento de experiências na área da Segurança e Saúde em Obra. Mas, não sendo um dos objetivos deste estágio, surgiram oportunidades em obra de vivenciar alguns aspetos importantes, ocorridos durante o período de estágio através do contacto e partilha do ambiente de trabalho.

As medições dos trabalhos efetuadas serviram de base aos autos de medição, posteriormente elaborados e acordados pelas partes, e resultaram na determinação da faturação mensal. Nesta atividade foram medidos aproximadamente 8 606 m^3 de betão, 2 503 662 kg de aço e 137 460 kg de estrutura metálica. Regista-se também que destas medições resultou a favor da DO o montante de 46 168 €, decorrente das análises de TNP´s (TNP166 e TNP175).

Nas atividades de planeamento foram tratadas questões relacionadas com prazos, e compreendeu a elaboração de balizamentos, tendo por finalidade controlar e prever a

evolução da obra. Por exemplo, as inspeções periódicas às frentes de obra permitiram o conhecimento do seu estado, se em curso, se não iniciada, se suspensa, se executada, seguidas de balizamentos ora semanais ora mensais. Os planos de trabalhos revelaram-se documentos chave para a evolução temporal da obra.

Relativamente às atividades relacionadas com o controlo da qualidade em obra, aprendeu-se que para obter uma obra em conformidade, é necessário realizar verificações e/ou inspeções e ensaios, quer na receção dos materiais, quer no seu armazenamento, quer em fabrico/produção, bem como na análise do projeto da obra. As atividades de controlo da qualidade foram relevantes pelo facto de abranger vários procedimentos que exigiram alguma minúcia.

Ainda em resultado da experiência obtida durante a atividades de controlo, aprendeu-se a importância das rotinas de verificação na qualificação profissional inerentes às diferentes necessidades da obra, bem como das condições contratuais e sociais associadas aos subempreiteiros e fornecedores (de materiais e de equipamentos).

Resumindo, foi necessário assegurar que a obra fosse executada em conformidade com o descrito no projeto de execução e caderno de encargos. Para tal foi realizado um acompanhamento permanente a todos os trabalhos executados de modo a confirmar a sua boa execução.

Por último, a grandeza da experiência obtida na atividade de fiscalização em obra ficará para sempre apesar do curto período do estágio. Regista-se ainda a grande oportunidade, dada pelo ISEP, gerada nesta experiência em ambiente empresarial.

(Página intencionalmente deixada em branco)

5. Referências Bibliográficas

CARDOSO, Ana Patrícia M. (2009), *Procedimentos de Controlo da Qualidade de Trabalhos de Pinturas na Construção de Edifícios*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia do Porto, fevereiro de 2009, Porto. 106 pp.

FARIA, José Amorim (2014), *Planeamento de Obras*, Apontamentos de Gestão de Obras e Segurança, Faculdade de Engenharia do Porto, março de 2010, Porto.

FERREIRA, A., SARMENTO, C., LIMA, C. (2012), *Tomada de Água do Reforço de Potência de Venda Nova III*, Encontro Nacional Betão Estrutural - BE2012, FEUP, 24-26 de outubro de 2012.

MADUREIRA, Carlos, BAPTISTA, Victor (2002), *Hidroeletricidade em Portugal – memória e desafio,* REN – Rede Elétrica Nacional, S.A., Lisboa, novembro de 2002, ISBN 972-95877-1-x.

RAVARA, Artur, LYNCH, Frank, CALAVERA, J., CORREIA, Rui M., PAIVA, J. V., SOUSA, A. N. S., BRANCO, F. C., COITO, S., SOARES, G. S. (2010), *Qualidade na Construção*, Ordem do Engenheiros, *Ingenium* Edições Ld.ª, Lisboa, dezembro 2010.

SEMINÁRIO DA COMISSÃO PORTUGUESA DE TÚNEIS, 2º Edição, Lisboa, 2008 – *Túneis Hidráulicos da EDP Produção*, Reforço de Potência de Venda Nova. Lisboa: Comissão Portuguesa de Túneis, 2008.

Referências Dedicadas

CHAGAS, *Manual Técnico de Produtos Siderúrgicos*, 7ª Edição, Torres Vedras, 2011 [Disponível em WWW:<URL:http://www.chagas.pt/prodsid.html>, a 17 março 2014]

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção – Memória Descritiva.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção – Caderno de Encargos, Condições Técnicas.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção – Caderno de Encargos, Condições Gerais.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção – Caderno de Encargos, Condições Especiais.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 62302 - C 25/30 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 6262312 - C 25/30 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 133120 - C 16/20 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 223120 - C 30/37 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 323120 - C 25/30 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1013120 - C 25/30 140±30.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 914120 - C 30/37 S4.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 516120 - C 30/37 SF2.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1213120 - C 30/37 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1015120 - C 25/30 190±30.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1415120 - C 30/37 190±30.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1415120 - C 30/37 S3.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1613320 - C 30/37 150±30.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional 1813020 - C 30/37 150±30.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão convencional Nº22.B.9 (Salamonde) - C 30/37 S4.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão projetado Nº1121 – BP1.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão projetado Nº212 – BP2.

E.D.P., Reforço de Potencia da Barragem da Venda Nova III, Empreitada Geral de Construção - Estudo de composição de betão projetado Nº2122 – BP2.

EDP, Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Estabilidade da Construção do Teto Falso do Túnel da Central, dezembro 2013

Referências Legislativas e Normativas

Decreto-Lei n.º 6/2004, de 06 de janeiro 2004 do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação - Revisão de Preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços. Diário da Republica: Série I-A. [Disponível em WWW:<URL:https://dre.pt>].

NP EN 197-1 (2001). "Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes", Norma Portuguesa, IPQ, 2001.

NP EN 445 (2008) – "Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio", Norma Portuguesa, IPQ, 2008

NP EN 12350-5 (2009) – "Ensaios de Betão Fresco. Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento", Norma Portuguesa, IPQ, 2009.

Referências Eletrónicas

1. http://www.a-nossa-energia.edp.pt/centros_produtores/empreendimento.php?item_id=87 [Disponível a 04 fevereiro 2014]
2. http://www.a-nossa-energia.edp.pt/centros_produtores/info_tecnica.php?item_id=87&cp_type=he&section_type=info_tecnica [Disponível a 04 fevereiro de 2014]
3. http://www.a-nossa-energia.edp.pt/arquivo_conteudos/brochuras.php [Disponível a 27 agosto de 2014]
4. http://www.estradasdeportugal.pt/index.php/en/areas-de-atuacao/empreendimentos [Disponível a 16 junho 2014]
5. https://www.aconex.com/pt/projects/venda-nova-iii-hydroelectric-power-station [Disponível a 09 abril 2014)

(Página intencionalmente deixada em branco)

ANEXOS

ANEXO I - DOCUMENTAÇÃO DO ESTÁGIO

ANEXO I.1 – Plano de estágio

ANEXO I.2 - Protocolo de Estágio

ANEXO I.3 – Regulamento do Estágio do MEC

ANEXO I.4 – Plano de Trabalhos Semanais

ANEXO II - DOCUMENTAÇÃO ELABORADA NA OBRA

ANEXO II.1 – Articulados submetidos a medição no Estágio

ANEXO II.2 – Mapa de Medição dos Trabalhos

ANEXO II.3 – Cálculo dos coeficientes de atualização

ANEXO II.4 – Cálculo da revisão de preços

ANEXO II.5 – PTO – Alteração do traçado da EN103

ANEXO II.6 – Registo Fotográfico

ANEXO III - DESENHOS

ANEXO I.1 – Plano de estágio

Plano de Estágio Curricular

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Mestrado em Engenharia Civil

Ano Letivo 2013/2014

Mestrando: Helena Manuela Pereira Pinto, aluno n.º 1080228;

Tema do estágio: Atividades de Fiscalização numa obra de reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico

Orientador: Eng.º Paulo Bravo, responsável da Equipa de Fiscalização do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova - Venda Nova III.

Co-Orientador DEC/ISEP/IPP: Eng.ª Maria Do Rosário Santos Oliveira, Departamento de Engenharia Civil.

(Estagiário) (Orientador de Estágio da Empresa) (Prof. Orientador do Estágio)

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Civil

MESTRADO EM CONSTRUÇÕES

Proposta de estágio no âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto/Estágio (DIPRE) a realizar na FASE – Estudos e Projetos, S.A. a realizar por Helena Manuela Pereira Pinto, com o número de aluno 1080228.

PLANO DE ESTÁGIO

(Período de estágio 31de Janeiro de 2014 a 31 de julho de 2014)

Entidade: FASE – Estudos e Projetos S.A.
Rua Manuel Pinto de Azevedo, 711 – 3º a 6º,
4100-321, Porto, Portugal.

Telefone: +351 226 191 400
Fax: +351 226 108 055
E-mail: geral@fase.pt
Website: www.fase.pt

Descrição da entidade onde será realizado o estágio:

A **FASE - Estudos e Projetos S.A.**, fundada em 1979, é uma empresa que baseia a sua estratégia de atuação na oferta de um serviço global de engenharia e arquitetura.
Os serviços oferecidos abrangem as diversas fases de execução de empreendimentos, nomeadamente a Consultoria e Assistência ao Dono da Obra, a Elaboração de Estudos e Projetos Multidisciplinares, assim como todas as atividades inerentes à Gestão de Empreendimentos. Tal facto é plenamente demonstrado pelo seu vasto currículo, que inclui inúmeras realizações de grande complexidade e dimensão, designadamente em termos de infraestruturas, edifícios e indústria.

A atividade do estagiário incidirá, entre as outras matérias, nas seguintes áreas:

1. (8semanas) - Acompanhamento e Fiscalização para o Controle de Qualidade - Betão Armado e Construção Civil: conceção, execução e fiscalização. Neste período o estagiário desenvolverá várias atividades relacionadas com análise de projeto e fiscalização em obra. O Estagiário fará visitas à obra da Barragem da Venda Nova juntamente com os membros da fiscalização da empresa.

2. (8semanas) - Planeamento –Medição e controlo dos trabalhos executados e dos desvios entre a obra planeada em fase de projeto e a executada. Esta área tem como objetivo

confirmar a conformidade dos trabalhos executados, sendo desta forma possível conhecer e acompanhar a evolução da obra diariamente, possibilitando prever antecipadamente, os ritmos de execução de tarefas e os respetivos atrasos/avanços e assim antever eventuais consequências subsistentes.Tem por objetivo adquirir capacidade de identificar incompatibilidades no projeto face à realidade da obra;

3. (8 semanas) –Análise e Revisão de Custos - Medições, análise de preços novos, previsão de custos.

Com a realização deste estágio pretende-se fazer a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação em Engenharia Civil.

ANEXO I.2 - Protocolo de Estágio

PROTOCOLO DE COLABORAÇÃO
PARA TRABALHO DE ESTÁGIO CURRICULAR DOS ALUNOS DO
MESTRADO EM Engenharia Civil----------

REF: _____

Entre o Instituto Superior de Engenharia do Porto, adiante designado por ISEP, sito na Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431 – 4200-072 Porto, como primeiro outorgante e FASE, ESTUDOS E PROJECTOS, SA como 2º outorgante, elabora-se o presente protocolo, referente ao estágio curricular a decorrer nas instalações do 2º outorgante, o qual se rege pelas cláusulas seguintes:

ARTIGO 1º
(NATUREZA DO ESTÁGIO)

1- O estágio faz parte dos requisitos curriculares a cumprir pelos estudantes para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil---------- do ISEP.

2- Deverá incidir sobre o perfil, competências técnicas e qualificações profissionais definidas para um Mestre em Engenharia Civil---------- e ser adequado ao grau de complexidade definido para a unidade curricular de Dissertação / Estágio / Projecto.

ARTIGO 2º
(REGULAMENTO DE ESTÁGIO)

As normas e procedimentos a adoptar no que se refere a:

a) Objectivos de estágio;
b) Coordenação e acompanhamento;
c) Competências e responsabilidades do supervisor do ISEP;
d) Competências e responsabilidades do orientador na organização;
e) Termo do estágio, cancelamento e desistência;
f) Direitos e deveres do estagiário;
g) Avaliação do estagiário;

são as constantes do "Regulamento de Projecto/Estágio" que os outorgantes declaram conhecer e aceitar.

ARTIGO 3º

(INTERVENIENTES)

1- Estagiário:

Nome: HELENA MANUELA PEREIRA PINTO
Número de aluno: 1080228
Correio electrónico: 1080228@isep.ipp.pt

2- O supervisor no ISEP

Nome: MARIA DO ROSÁRIO SANTOS OLIVEIRA
Correio electrónico: mro@isep.ipp.pt

3- O supervisor na organização

Nome: MANUEL PAULO GUIMARÃES DE FREITAS BRAVO
Cargo: DIRECTOR DE PROJECTO
Correio electrónico: paulo.bravo@fase.pt

ARTIGO 4º
(DURAÇÃO E TEMA DO ESTÁGIO

O estágio curricular decorre de 31-01-2014 a 31-07-2014 e terá por tema Atividades de Fiscalização numa obra de reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico.

ARTIGO 5º
(CERTIFICAÇÃO)

No fim do estágio o 2º outorgante deverá emitir um certificado, com valor legal, especificando a natureza e duração do trabalho efectuado pelo aluno.

Porto, 31 de JANEIRO de 2014

Data:
Lido e aprovado,

(Alfredo Pereira da Costa)
(Administrador)

Data:
Lido e aprovado,

João Rocha
Presidente do ISEP

ANEXO I.3 – Regulamento do Estágio do MEC

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

REGULAMENTO DE
ESTÁGIO DO MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

PREÂMBULO

Estrutura do ciclo de estudos conducente ao grau de mestre

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Engenharia Civil integra, nos termos da alínea b) do artigo 20º do Decreto-Lei 74/2006 de 24 de Agosto, "*Uma dissertação de natureza científica ou um trabalho de projecto, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objecto de relatório final, consoante os objectivos específicos visados, nos termos que sejam fixados pelas respectivas normas regulamentares, a que corresponde um mínimo de 35% do total dos créditos do ciclo de estudos*". A realização de um estágio em contexto real de trabalho pretende proporcionar aos alunos de mestrado a aplicação integradora e inovadora dos conhecimentos adquiridos ao longo da sua formação e o desenvolvimento das competências profissionais, sociais e pessoais. Nesse sentido, procura-se através deste Regulamento estabelecer as bases que deverão nortear o processo de selecção, colocação e avaliação individual de cada estágio.

ARTIGO 1º
(ÂMBITO)

Este regulamento aplica-se à realização do Estágio do Mestrado em Engenharia Civil, do Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia (DEC/ISEP/IPP).

ARTIGO 2º
(NATUREZA DO ESTÁGIO)

O Estágio terá de incidir sobre o perfil, competências técnicas e qualificações profissionais definidas para um Mestre em Engenharia Civil.

ARTIGO 3º
(OBJECTIVOS DO ESTÁGIO)

São objectivos do Estágio Curricular:
— Permitir ao aluno ganhar experiência através do contacto com um ambiente de trabalho;
— Testar a sua capacidade de adaptação pessoal;
— Aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos no DEC/ISEP/IPP;
— Permitir ao aluno satisfazer os requisitos para obtenção do grau de Mestre em "Engenharia Civil" do ISEP/IPP, através da elaboração de um relatório de estágio que, nos termos do artº 22º do Decreto-Lei 74/2006 de 24 de Março "*será objecto de apreciação e discussão pública por um júri nomeado pelo órgão legal e estatutariamente competente*" do ISEP/IPP.

ARTIGO 4º
(ORIENTAÇÃO E CO-ORIENTAÇÃO)

A Orientação e Co-orientação do Estágio serão concretizadas nos termos do artº 21º do Decreto-Lei 74/2006 de 24 de Março e tendo em consideração as "Normas Gerais e Guia Da Unidade Curricular Dissertação/Projecto/Estágio" entretanto publicadas e o Protocolo assinado entre o ISEP e a Empresa de acolhimento.

ARTIGO 5º
(COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES DO SUPERVISOR DO DEC/ISEP/IPP)

1- O conteúdo do estágio será estabelecido por acordo entre o Director do Mestrado, o Orientador ou Coorientador do DEC/ISEP/IPP e o Supervisor/Orientador da empresa de acolhimento, em função do perfil e grau de especialização do aluno e de acordo com a proposta de estágio apresentada.

2- Ao Orientador ou Coorientador do DEC/ISEP/IPP cabe ainda a função de acompanhamento de estágio, garantindo que o mesmo decorra de acordo com a natureza do estágio definida no presente regulamento.

3- Compete ao Orientador ou Coorientador do DEC/ISEP/IPP agendar as reuniões com o orientando para acompanhamento do trabalho desenvolvido, devendo avisar com antecedência o Supervisor/Orientador na empresa de acolhimento.

ARTIGO 6º
(COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES DO SUPERVISOR/ORIENTADOR DA EMPRESA)

1- Estabelece conjuntamente com o Orientador ou Coorientador do DEC/ISEP/IPP o conteúdo do estágio e a calendarização das actividades a desenvolver.

2- O Supervisor/Orientador na empresa apoia directamente o estagiário, em articulação com o Orientador ou Coorientador do DEC/ISEP/IPP.

3- O Supervisor/Orientador na empresa deve fornecer ao Director do Mestrado do ISEP/IPP uma avaliação do desempenho do aluno durante o estágio.

ARTIGO 7º
(PROPOSTAS DE ESTÁGIO)

1- As propostas de Estágios podem ser feitas por empresas, docentes ou alunos. Neste último caso, a proposta deve ter uma empresa associada.

2- Cada proposta deve vir instruída com: "título, descrição sumária, objectivos, local de realização, contacto do proponente (correio electrónico, endereço e telefone)".

3- A decisão final de aceitação das propostas caberá ao Director do Mestrado, após definição dos respectivos conteúdos, de acordo com o ponto 1 dos Artigos 5º e 6º.

4- A lista de propostas, caso exista, deverá estar disponível para consulta pelos alunos até 15 dias antes do início do trimestre respectivo.

ARTIGO 8º
(CANDIDATURA)

Todos os alunos inscritos na disciplina poderão candidatar-se aos estágios constantes da lista de propostas referidas no artº 7º.

ARTIGO 9º
(COLOCAÇÃO)

1- O aluno que seja proponente de um estágio terá prioridade absoluta na sua atribuição.

2- No caso de o estágio ter sido proposto por uma empresa, esta tem direito a assumir o processo de seriação.

ARTIGO 10º
(PROTOCOLOS IPP / EMPRESAS)

1- Para cada estágio, deverá ser assinado, em duplicado, o Protocolo de Colaboração para Estágio Curricular de Alunos, entre o ISEP/IPP e a empresa.

2- O protocolo não estabelece um vínculo de contrato de trabalho entre o aluno e a empresa ou organização.

ARTIGO 11º
(TERMO DO ESTÁGIO)

1- O Estágio considera-se concluído na data estabelecida no protocolo.

2- O Estágio poderá ser prolongado no tempo caso haja acordo entre a empresa, o aluno e o Orientador ou Coorientador no DEC/ISEP/IPP.
3 – Em qualquer circunstância a duração do estágio não pode ocorrer em data posterior ao fim do período lectivo a que corresponde a Unidade Curricular DIPRE.

ARTIGO 12º
(CANCELAMENTO OU DESISTÊNCIA)

1- Quando um Estágio for cancelado por razões não imputáveis ao aluno, ou quando este desista de um Estágio por razão de força maior, devidamente justificada, poderá candidatar-se a outro estágio disponível.

1.1- Compete à Direcção do Mestrado analisar e decidir sobre o pedido.

2- Aos alunos que desistam de um estágio sem ser por razões de força maior será atribuída a classificação de "*não frequência* (NF)".

ARTIGO 13º
(AVALIAÇÃO)

1- Cada aluno deverá apresentar um relatório final de Estágio elaborado de acordo com as "Normas Gerais e Guia Da Unidade Curricular Dissertação/Projecto/Estágio" em vigor.

3- A avaliação final do Estágio será efectuada segundo o estabelecido nas referidas normas.

ARTIGO 14º
(DIREITOS DO ESTAGIÁRIO)

1- São direitos do estagiário:
a) Não executar tarefas que não se enquadrem ou não sejam adequadas à sua área de formação;
b) Cumprir o horário definido para as actividades objecto do protocolo de estágio;
c) Ter acompanhamento científico e pedagógico dos professores orientadores ou Coorientadores e

atendimento, sempre que solicitado, em horários para tal definidos.

2- Durante a colocação, o aluno mantém o seu estatuto como aluno do Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto, com todos os direitos e deveres que tal implica.

3- As coberturas de seguro escolar do aluno serão aplicáveis ao trajecto de ida e volta da empresa ou organização e durante a sua estadia nesta, ao abrigo da colocação referida (pressupõe a comunicação dos dados do aluno, local e duração da colocação aos serviços centrais do ISEP/IPP).

4- Adicionalmente, a empresa ou organização deverá verificar se as suas coberturas de seguro de responsabilidade civil se aplicam aos alunos colocados, no caso de danos causados, nas suas instalações, devido a negligência dos seus responsáveis, agentes e funcionários.

5- Embora o aluno colocado não tenha direito a um salário, a empresa ou organização é livre de conceder remunerações ou benefícios durante ou no fim da colocação.

ARTIGO 15º
(DEVERES DO ESTAGIÁRIO)

1- São deveres do estagiário no decurso das actividades de Estágio:
a) Ser assíduo e pontual no cumprimento dos horários definidos para as actividades objecto do protocolo de estágio;
b) Ter um comportamento correcto e cordial, respeitando e tratando com urbanidade os demais funcionários da instituição onde se realiza o Estágio;
c) Cumprir diligentemente as tarefas que lhe forem confiadas pelos seus orientadores e Coorientadores no âmbito das actividades de Estágio;
d) Respeitar as regras internas de funcionamento da instituição onde se realiza o Estágio;
e) Dispensar o maior cuidado aos bens materiais que lhe forem confiados;
f) Em caso de ausência, justificá-la perante o orientador na empresa num prazo inferior a 24 horas úteis.

2- O aluno obriga-se a guardar sigilo relativamente às informações de natureza confidencial ou reservada, de que tome conhecimento no âmbito das actividades de Estágio.

3- Durante a colocação, o aluno estará sujeito aos regulamentos da empresa ou organização.

4- Em caso de violação dos regulamentos a empresa ou organização poderá dar o acordo por terminado, após notificar o Orientador do aluno no DEC/ISEP/IPP.
4.1- Ficam, no entanto expressamente salvaguardados, a favor do aluno, os direitos de produzir e apresentar um relatório detalhado sobre as actividades desenvolvidas, perante instâncias académicas, nomeadamente o júri de avaliação do estágio.

ARTIGO 16º
(DECLARAÇÃO DE ACEITAÇÃO)

À data do início do período do estágio, os alunos deverão subscrever, junto do primeiro outorgante, uma declaração de aceitação de modelo anexo ao presente regulamento, mediante a qual declaram tomar conhecimento deste Regulamento de Estágio e aceitar e cumprir as obrigações nele consignadas.

ANEXO I.4 – Plano de Trabalhos Semanais

Instituto Superior de Engenharia do Porto	MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL CONSTRUÇÕES **PLANO DE TRABALHOS**	fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DADOS DO ESTÁGIO CURRICULAR	
Mestrando:	Helena Manuela Pereira Pinto N.º 1080228
Tema do Estágio:	Atividades de Fiscalização numa obra de reforço de Potência de um Aproveitamento Hidroelétrico
Orientador da Empresa:	Eng.º Paulo Bravo, responsável da Equipa de Fiscalização do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova - Venda Nova III.
Co-Orientador do DEC/ISEP/IPP	Eng.ª Maria Do Rosário Santos Oliveira, Departamento de Engenharia Civil.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Integração na Obra Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova III	. Apresentação a toda a equipa responsável pela fiscalização de toda a Obra – Estaleiro de Escritórios do consórcio EDP/FASE/GIBB; . Leitura de toda a informação de gestão de Obra, nomeadamente o processo de concurso: Programa de concurso, caderno de encargos de condições gerais, caderno de encargos de condições especiais e condições técnicas, caderno de encargos do plano de segurança e saúde (PSS), plano de gestão ambiental (PGA) e compilação técnica da obra; . Análise do planeamento de trabalhos da obra com especial atenção às datas chave e análise dos mapas de medições de quantidades e custos; . Observação pormenorizada e explicativa de todas as peças desenhadas que compõem a obra do reforço de potência de Venda Nova III;	**SEMANA 01** [de 04 a 07 de Fevereiro de 2014	Foram feitas três visitas à obra com orientação do ponto de vista topográfico, geológico/geotécnico e de construção civil, às principais frentes de trabalho existentes no caderno de encargos.
Integração na	. Secção de apresentação dos aspetos a ter em conta	**SEMANA 02**	Foram feitas duas

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Obra Reforço de Potência do Aproveitamento de Venda Nova III	no ponto de vista ambiental. Todos os inconvenientes e não conformidades da obra. . Apresentação dos trabalhos realizados na parte do controlo de qualidade dos materiais recebidos em obra. Preenchimento de várias fichas de controlo de receção de armaduras e produtos de injeção de acordo com o procedimento de receção de produtos em Obra. . Presença em ensaios axiais em cubos em betão usado em obra.	[de 10 a 14 de Fevereiro de 2014	visitas à obra com orientação do ponto de vista ambiental e de controlo da qualidade e conformidade dos materiais. Nesta semana faltei, devido à época de exames de recurso, nos dias 10,12 e 13 de Fevereiro.
Controlo de Quantidades e Custos	. Apresentação da situação global dos trabalhos, autos de medições mensais, lista de preços unitários, trabalhos não previstos, mapa de medição global, . Medição das quantidades de betões, pelas secções de projeto, com auxílio ao AutoCAD, do Posto de Corte, Edifício de Apoio (PCEA) e Galeria de Cabos (400kV).	**SEMANA 03** [de 17 a 21 de Fevereiro de 2014	Sem observações

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	. Continuação da medição das quantidades de betões, pelas secções de projeto, do Posto de Corte, Edifício de Apoio (PCEA) e Galeria de Cabos (400kV). . Medição das quantidades de caboucos da Subestação associada ao Posto de Corte, composta por pórticos de amarração de linha 400kV, descarregadores de sobretensões e barramentos blindados 400 kV. . Medição das quantidades de armaduras das sapatas dos pórticos de amarração de linha 400kV, dos descarregadores de sobretensões e dos barramentos blindados 400 kV. . Medição das quantidades de armaduras do Túnel da Restituição (TR) entre PK0+946 e PK1+080. . Medição das quantidades de armaduras do Trecho Superior do Circuito Hidráulico entre o Desarenador e o Troço Inclinado.	**SEMANA 04** [de 24 a 28 de Fevereiro de 2014	Foram feitas duas visitas à obra para fazer ponto dos trabalhos realizados no túnel em carga e presença na realização de uma pega de fogo ao maciço rochoso na tomada de água a céu aberto.
Controlo de Quantidades e Custos	. Continuação da medição das quantidades de armaduras do Trecho Superior do Circuito Hidráulico entre o Desarenador e o Troço Inclinado. . Finalização do tópico das medições e respetiva revisão dos cálculos. No total foram medidas 1345,019 toneladas de aço. . Presença na reunião interna (EDP/FASE/GIBB) relativa à avaliação do Auto de Medição Mensal de Fevereiro – Trabalhos Contratuais. Posteriormente, presença, na reunião entre os membros da Fiscalização e do Empreiteiro (ACE) com a análise e	**SEMANA 05** [de 03 a 07 de Março de 2014	Nesta semana faltei no dia 04 de Março (Dia de Carnaval). Efetuou-se uma visita conjunta ao Posto de Corte, Restituição, Central, Ramais e Bifurcação.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	discussão sobre os trabalhos efetuados (medições de ambas as partes). . Análise de Trabalhos não Previstos (TNP 165 – Armaduras do Túnel em Carga – Armaduras do envolvimento do Troço Inclinado) reclamados pelo Empreiteiro, em que é avaliado o seu enquadramento nos termos do contrato e averiguada a proposta de novo preço proposto pelo empreiteiro como trabalho a mais.		
Controlo de Quantidades e Custos	. Análise de Trabalhos não Previstos (TNP 166 – Ancoragens na Restituição) reclamado pelo Empreiteiro, em que é avaliada a pertinência nos termos do contrato e averiguada a proposta de preço novo para o tipo de trabalho. . Análise de Trabalhos não Previstos (TNP 175 – Enfilagens na Restituição) reclamado pelo Empreiteiro, em que é avaliada a pertinência nos termos do contrato e averiguada a proposta de preço apresentada para o trabalho. . Medição da estrutura metálica de suporte, apoios e fixações do teto falso da Central para efeitos de avaliação de preços.	**SEMANA 06** [de 09 a 14 de Março de 2014	Foi feita uma visita à obra de desvio da Estrada Nacional 103 na Tomada de Água e à Restituição em fase inicial de colocação de armadura no bocal.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo de Quantidades e Custos	. Finalização da medição da estrutura metálica de suporte, apoios e fixações do teto falso da Central para efeitos de avaliação de preços. . Determinação dos coeficientes de atualização globais para cálculo de Revisão de Preços. . Cálculo dos valores de Revisão de Preços de acordo com o Plano de Pagamento Contratual e o Mapa da Faturação dos Autos-Mensais.	**SEMANA 07** [de 17 a 21 de Março de 2014	Sem observações
Controlo do Planeamento da Obra	. Pequena apresentação, pelo orientador, das questões abordadas no Planeamento da Obra. . Demonstração do trabalho a realizar na elaboração de Balizamentos no planeamento. . Estudo do programa MS Project, ferramenta base para a elaboração do planeamento. . Elaboração de mapas de planeamento de adaptação ao programa MS Project. . Elaboração, em MS Project, do mapa de planeamento operacional das Blindagens do Circuito Hidráulico. . Elaboração, em MS Project, do mapa de planeamento geral definitivo da Obra do Reforço de Potência do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova III. . Análise de preço de execução das contenções definitivas associadas aos Poços de ligação ao Túnel	**SEMANA 08** [de 24 a 28 de Março de 2014	Sem observações

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	em Carga na Chaminé de Equilíbrio Superior.[1] . Elaboração, em MS Project, do mapa de planeamento operacional do Teto Falso da Central.		
Controlo do Planeamento da Obra	. Elaboração da Lista de Protocolos de Passagem de Frente (consistiu em compilar todos os Protocolos existentes de passagem de frente ocorridas) . Ida a todas as partes/elementos de obra, para elaboração do Mapa de Balizamento do PT Definitivo V03.1.mpp (a 31-03-14) com posterior análise minuciosa do Plano de Trabalhos Geral para Balizamento. . Medição dos Betões da soleira da Câmara dos Transformadores (CT).[2] . Preenchimento do Mapa de Balizamento do Plano de Aceleração do Grupo 1 (G1) e Grupo 2 (G2) da Central em reunião com o Técnico Fiscal José Pinhel (fornecimento de datas e pontos de situação dos trabalhos). . Elaboração, do Plano de Trabalhos Operacional da	**SEMANA 09** [de 31 de Março a 04 de Abril de 2014	Visita à Restituição e ao Estaleiro Industrial com Eng.ª Antonieta França (Eng.ª Ambiente). Visita Geral à Obra com Luís Faria (do CQC/Planeamento) .

[1] Este trabalho foi realizado nesta fase uma vez que surgiu na data e foi-me pedida a sua breve análise.

[2] Este trabalho foi realizado nesta fase uma vez que surgiu na data e foi-me pedida a sua medição.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	Alteração do Traçado da EN103 na Zona da Tomada de Água (TA), em MS Project. . Balizamento do PTO 66 – Alteração do Traçado da EN103 na zona da TA.		
Controlo do Planeamento da Obra	. Cooperação na elaboração do Relatório Mensal Nº48, correspondente ao mês de Março. . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal, todas as Segundas-feiras. . Elaboração da Folha de Registo da Mão-de-Obra por frente (Carpinteiros + Ferrageiros) desde Fev. de 2014 (consistiu em compilar todos as folhas de registo que os Fiscais preenchem todos os dias em cada frente no horário diurno e noturno) (versão 1_FG)	**SEMANA 10** [de 07 a 11 de Abril de 2014	Sem observações
Controlo do Planeamento da Obra	. Reunião com o Técnico Fiscal José Pinhel, para fornecimento de datas e pontos de situação dos trabalhos no Trecho superior – Ramais ½ e Troço inclinado, a pedido do orientador de Planeamento, Luís Faria, ausente durante dois dias. . Medição dos Betões da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central.[3] . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento	**SEMANA 11** [de 14 a 18 de Abril de 2014	Visita à Chaminé de Equilíbro Superior (CES), à Chaminé de Equilíbrio Inferior (CEI), ao Túnel em carga (TC) e à Tomada de Água

[3] Este trabalho foi realizado nesta fase uma vez que por ausência do orientador de planeamento, foi-me pedida a sua medição.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	semanal. . Medição dos Moldes da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central.		(TA) com Eng.ª Antonieta França (Engª. Ambiente) e Pedro Monteiro (Técnico de Higiene e Segurança)
Controlo do Planeamento da Obra	. Finalização das medições de Betões e Moldes da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central. . Medição das Armaduras da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação elaborada (versão 2_EDP_FG) .	**SEMANA 12** [de 21 a 25 de Abril de 2014	Nesta semana não Trabalhei na Segunda-feira, dia 21 (Dia de Páscoa).
Controlo do Planeamento da Obra	. Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Continuação da medição das Armaduras da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central. . Atualização da Lista de Protocolos de Passagem de Frente, elaborada anteriormente.	**SEMANA 13** [de 28 de Abril a 02 de Maio de 2014	No dia 28 Abril ocorreu acidente mortal no Ramal 2, trabalhador do FE. Dia 01 de Maio foi feriado, deste modo não trabalhei. No dia 02 de Maio também não trabalhei.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo do Planeamento da Obra	. Continuação da medição das Armaduras da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central. . Medição dos topos (Moldes) dos Ramais e Cotovelo do Trecho Superior, das diferentes fases de betonagem (PRT201303651). . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal.	**SEMANA 14** [de 05 a 09 de Maio de 2014	Visita Geral à Obra para balizamento com Luís Faria (do CQC/Planeamento), José Pinhel (Técnico Fiscal) e Luís Santos (Técnico Fiscal). Visita ao Posto de Corte, Restituição e Tomada de Água com Antonieta França (Engª. Ambiente).
Controlo do Planeamento da Obra	. Finalização da medição das Armaduras da Câmara das Comportas (CC), do Circuito Hidráulico – Zona da Central. . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Balizamento do Plano de Trabalhos Geral - PT Definitivo V03.1.mpp.	**SEMANA 15** [de 12 a 16 de Maio de 2014	No dia 12 Maio não trabalhei por causa de consulta marcada no Médico.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo do Planeamento da Obra	. Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Balizamento do Plano de Trabalhos Geral - PT Definitivo V03.1.mpp – inserção de datas atualizadas . Análise do PT Geral Trabalhos Definitivo – análise de ligações lógicas ou não lógicas entre tarefas que possam estar a condicionar o calendário. . Modificação das ligações das tarefas do PT Geral de Trabalhos e análise do resultado. . Atualização da Lista de Protocolos de Passagem de Frente. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG).	**SEMANA 16** [de 19 a 23 de Maio de 2014	
Controlo do Planeamento da Obra	. Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Elaboração do registo relativo ao Plano de Trabalhos PT Definitivo_V03.1 - Bal Abr14_calc_v0.mpp – das ligações lógicas efetuadas de otimização do PT. . Atualização do Mapa de Balizamento do PT Definitivo_V03.1 - Bal Mai14_v0 (atualização do campo das observações). . Medição do Aço do Trecho Superior do CH (Ramais 1 e 2 + bifurcação + cotovelo);	**SEMANA 17** [de 26 a 30 de Maio de 2014	Visita Geral à Obra para balizamento com Luís Faria (do CQC/Planeamento) , José Pinhel (Técnico Fiscal)

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo do Planeamento da Obra	. Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Balizamento do Plano de Trabalhos Geral - PT Definitivo V03.1.mpp. . Balizamento geral dos PTA (Plano Trabalhos de Aceleração) 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 65 e 68 e dos PTO (Plano Trabalhos Operacional) 63 e 66, e elaboração de documento com o ponto de situação de cada um. . Balizamento do PTO 66 – Desvio da EN103.	**SEMANA 18** [de 02 a 06 de Junho de 2014	Visita à Obra com Antonieta França (Engª. Ambiente).
Controlo do Planeamento da Obra	. Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Medição do Aço da Câmara dos Transformadores (excluindo aço da soleira).	**SEMANA 19** [de 09 a 13 de Junho de 2014	Nesta semana não trabalhei nos dias 09 e 10.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo da Qualidade	. Conclusão da medição do Aço da Câmara dos Transformadores. . Balizamento do PGT 56 – Blindagens - Balizamento semanal. . Balizamento geral dos PTA (Plano Trabalhos de Aceleração) 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 65 e 68 e dos PTO (Plano Trabalhos Operacional) 63 e 66. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Leitura do Processo executivo de Injeções de Colagem e Consolidação do Controlo de Qualidade.	**SEMANA 20** [de 16 a 20 de Junho de 2014	Visita Geral à Obra para balizamento com Luís Faria (do CQC/Planeamento) e Ângelo Pereira (Estagiário da EDP)
Controlo da Qualidade	. Estudo do Plano de Injeções e Ensaios (PIE) das Caldas de Injeção de Colagem e Consolidação. . Aplicação do PIE das caldas de Injeção e Consolidação no controlo em Obra no TC (Ensaio de Fluidez (Cone de Marsh) -2x p/amostra e Ensaio de Densidade 1x p/amostra) . Leitura de elementos teóricos sobre compactação. . Leitura da Especificação Técnica de Obra (ETO) do Aterro para o Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos); da ficha de Equipamentos de Medição e Monotorização (EMM); e da Ficha de Aprovação de Materiais/Produtos (AMP) . Estudo do Plano de Injeções e Ensaios (PIE) do Aterro para o Posto de Corte (Passagem Hidráulica e Galeria de Cabos).	**SEMANA 21** [de 23 a 27 de Junho de 2014	Nesta semana não trabalhei nos dias 23 e 24. Ida à Obra com Joana Rodrigues (Eng.ª Qualidade) e Gonçalo Marques (Técnico Fiscal) ao TC PK0+856.

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	. Receção de materiais no Armazém do Estaleiro Industrial.		
Controlo da Qualidade	. Receção de materiais no Armazém do Estaleiro Industrial. . Análise dos resultados de ensaio da camada betuminosa aplicada na estrada Nacional EN103. . Leitura do Livro "Qualidade da Construção". . Análise do Relatório de ensaios – Maio 2014 – do ACE do controlo de betão aplicado em Obra – Betão Convencional, Betão Projetado e Caldas de Injeção (Relatório com 204 pág.) – Elaboração dos anexos B para o Relatório Mensal. . Ancoragens Passivas do Posto de Corte (Ancoragens Autoperfurantes) – Procedimento de Pregagens Autoperfurantes (PROC-000250) – Explicação por parte da Qualidade.	**SEMANA 22** [de 30 de Junho a 04 de Julho de 2014	

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
Controlo da Qualidade	. Registo das receções de aço na ficha de controlo de receção de aço em obra. . Receção de materiais no Armazém do Estaleiro Industrial. . Análise da Aprovação Material Contenção Talude EN103 - Rede Metálica Galvanizada. Leitura das notas técnicas, PIE e CE da EP. . Presença na Reunião relativa à Ata n.º QLD-078 da Qualidade (Presentes: Eng.º Gonçalo Pimenta, Eng.ª Joana Rodrigues da FASE/GIBB e Eng.º Vítor Dinis, João Cerdeiras do ACE. . Verificação dos valores dos Boletins de Registo de Ensaio das Ancoragens no Posto de Corte (Boletins N.ºs A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, A09 e A10).	**SEMANA 23** [de 07 a 11 de Julho de 2014	Ida ao Armazém de Materiais do Estaleiro Industrial para receção de Aço, com Joana Rodrigues e Carla Teixeira
Controlo da Qualidade	. Receção de materiais no Armazém do Estaleiro Industrial. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Balizamento das datas reais de execução do Plano Acompanhamento_EDP_V.04. . Análise dos resultados relatório de Ensaios dos Betões aplicados em Obra para evidenciar a verificação da conformidade do nr. das amostras recolhidas para ensaio. . Acompanhamento do Ensaio de compactação da	**SEMANA 24** [de 14 a 18 de Julho de 2014	Ida ao Armazém com Joana Rodrigues. Ida à tomada de água com Jorge Moreira

Dono de Obra:	EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada:	Empreitada Geral de Construção do Reforço de Potência de Venda Nova III
Adjudicatário:	Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS DESENVOLVIDAS

Tarefa (s)	Atividade (s)	Data	Observações
	camada de ABGE no troço de estrada de acesso privado na EN103 da Tomada de Água.		
Controlo da Qualidade	. Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Balizamento das datas reais de execução do Plano Acompanhamento_EDP_V.04. . Análise do relatório de betões e caldas de Injeção referente ao mês de Junho.	**SEMANA 25** [de 21 a 25 de Julho de 2014	Ida à Tomada de Água para assistir à 1ªpega para demolição da ensecadeira de montante.
Controlo da Qualidade	. Finalização da análise do relatório de betões e caldas de Injeção referente ao mês de Junho e elaboração do resumo final de *Não Conformidades* verificadas. . Registo diário da Mão-de-Obra por frente Carpinteiros Ferrageiros para a folha de compilação (versão 3_EDP_FG). . Balizamento das datas reais de execução do Plano Acompanhamento_EDP_V.04.	**SEMANA 26** [de 28 de Julho a 01 de Agosto de 2014	

ANEXO II.1 – Articulados submetidos a medição no Estágio

ARTICULADOS SUBMETIDOS A MEDIÇÃO NO ESTÁGIO

Capitulo III - BETÕES, MOLDES E ARMADURAS

Art.º 315 *Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, nas vigas da ponte rolante da câmara dos grupos, incluindo moldes e excluindo armaduras.*

Art.º 316 *Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, em elementos estruturais, designadamente, paredes, vigas, pilares, lajes e escadas, das câmaras dos grupos, dos transformadores, do edifício de apoio da tomada de água, do pórtico e casa de manobra da tomada de água, do edifício de apoio da restituição, do posto de corte e respetivos edifício de apoio e galeria técnica de saída de energia, do edifício de apoio da chaminé de equilíbrio superior e do muro da chaminé*

de equilíbrio inferior, incluindo moldes e excluindo armaduras.

Art.º 317 *'Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2 em paredes de revestimento de rocha das câmaras dos grupos, dos transformadores, das comportas ensecadeiras e revestimento de galerias anexas, excluindo moldes e armaduras:*

Art.º 320 *Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2 nas soleiras das câmaras dos grupos e dos transformadores, incluindo regularização das superfícies, acabamento rugoso, execução de caleiras, moldes e excluindo armaduras.*

Art.º 323 *Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 9.1, em 2ªs e posteriores fases, para selagem de peças fixas, incluindo preparação das superfícies e das armaduras da fase anterior, moldes e excluindo armaduras.*

Art.º 325 *Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, em recravas, muros de suporte, muros de vedação, sapatas nomeadamente de postes e de pórticos metálicos, em maciços de apoio de*

aparelhagem, em valas, em caixas, em valetas, onde necessário, incluindo moldes e eventuais negativos para chumbadouros e excluindo armaduras.

Art.º 326 Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, onde definido no Projeto, para enchimento e/ou regularização.

Art.º 332 Fornecimento e colocação de moldes no revestimento dos poços, das câmaras e ligações das chaminés de equilíbrio, no tanque da chaminé de equilíbrio superior, na câmara e no poço de esvaziamento da restituição.

Art.º 334 'Fornecimento e colocação de moldes em paredes de revestimento de rocha da central, das câmaras dos transformadores e das comportas ensecadeiras e revestimento de galerias anexas.

Art.º 338 Fornecimento e montagem de elementos pré-fabricados em betão do tipo 6.1 ou 6.2, armado, tais como lanços de escadas com o respetivo murete-corrimão, painéis corta-fogo para isolamento da câmara dos transformadores e degraus em escadas exteriores no edifício de apoio, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, nomeadamente, armaduras, moldes, operações de pré-fabricação, transporte, posicionamento e assentamento.

Art.º 338 Fornecimento e montagem de elementos pré-fabricados em betão do tipo 6.1 ou 6.2, armado, tais como lanços de escadas com o respetivo murete-corrimão, painéis corta-fogo para isolamento da câmara dos transformadores e degraus em escadas exteriores no edifício de apoio, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, nomeadamente, armaduras, moldes, operações de pré-fabricação, transporte, posicionamento e assentamento.

Capitulo IV - CONTENÇÕES E DRENAGENS

Art.º 402 Fornecimento e colocação de betão projetado de comportamento especificado tipo BP2 (com fibras) em contenção de escavações, incluindo todos os trabalhos preparatórios, nomeadamente, o saneamento e limpeza das superfícies e outros que se tornem necessários à sua boa execução.

Art.º 405 Abertura de furos para pregagens, na rocha, com supermartelo.

a) com profundidade máxima até 6m;

Art.º 406 *Fornecimento e colocação em obra de varão de aço do tipo A400NR e/ou A500NR em pregagens (ancoragens passivas): incluindo todas as operações e acessórios necessários, exceto furação e selagem.*

a) troço efetivamente selado no maciço rochoso, incluindo extremidade roscada, chapa, porca de fixação, centralizadores e todas as operações e acessórios necessários, exceto furação e selagem.

Art.º 410 *Selagem de qualquer tipo de pregagem/ancoragem, por injeção de suspensão coloidal água-cimento ou de argamassa de cimento, onde necessária, avaliada pela expressão - A+BP+CR , sendo P e R, as quantidades injetadas de areia e cimento, em m3 e kg, respetivamente, e em que:*

A - Termo constante por furo;

B - Areia injetada;

C - Cimento injetado.

Art.º 412 *Abertura de furos em betão ou rocha para execução de drenos em obras subterrâneas e/ou céu aberto.*

Art.º 413 *Fornecimento e colocação no furo de geodreno:*

a) com diâmetro f50;

Capitulo VIII - ACABAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Art.º 903 *Fornecimento e aplicação de teto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.*

ANEXO II.2 – Mapa de Medição dos Trabalhos

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

Dono de Obra:	EDP
Obra / Empreitada:	Reforço Potência da Barragem Venda Nova III
Adjudicatário:	MSF / Somague / Mota Engil / SPIE Batignoles

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes Iguais	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total		Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
									Transporte			
	Capitulo II - ESCAVAÇÕES E ATERROS											
214	Escavação em terreno de qualquer natureza para recravas, fundações de maciços, de sapatas, de muros de suporte e caixas, incluindo carga, elevação, transporte, descarga e arrumação em depósito dos produtos escavados.	m^3	1 200,00	20,08 €	24 096,00 €							
	Pórtico de Amarração de linha 400 kV - cota 370,20					3,00	6,00	7,50	4,10	553,50	553,50	
	Descarregadores de sobretensão - cota 370,20					6,00	2,00	2,00	0,70	16,80	570,30	
	Barramentos Blindados 400 kV - cota 370,20					4,00	1,50	2,50	0,70	10,50	580,80	
						2,00	3,50	2,50	0,70	12,25	593,05	
	Vala para passagem manilhas betão - cota 370,20					1,00	1,50	15,66	4,10	96,29	689,34	**689,34**
	Capitulo III - BETÕES, MOLDES E ARMADURAS											
316	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, **em elementos estruturais**, designadamente, paredes, vigas, pilares, lajes e escadas, das câmaras dos grupos, dos transformadores, do edifício de apoio da tomada de água, do pórtico e casa de manobra da tomada de água, do edifício de apoio da restituição, **do posto de corte e respectivos edifício de apoio** e galeria técnica de saída de energia, do edifício de apoio da chaminé de equilíbrio superior e do muro da chaminé de equilíbrio inferior, incluindo moldes e excluindo armaduras.	m^3	1 200,00	121,95 €	146 340,00 €							
	PRT201302377 - Paredes											
	POSTO DE CORTE											
	Cave											
	Parede 1 - cota 370,15					1,00	12,72		3,85	48,97	48,97	
	Parede 2 - cota 370,15					1,00	4,48		3,85	17,25	66,22	
	Parede 3 - cota 370,15					1,00	13,65		3,85	52,55	118,77	
	Parede 4 - cota 370,15					1,00	1,86		3,85	7,16	125,93	
	Parede 5 - cota 369,70					1,00	3,60		3,40	12,25	138,18	
	Galeria Cabos (400kV)-cota 369,30					1,00	5,51	12,40		68,31	206,49	
	Deduzir porta					-1,00	2,10		0,30	-0,63	205,86	
	Vigas					6,00	8,00	0,30	0,85	12,24	218,10	
	Laje tipo 1 - cota 370,15					2,00	9,20	4,22	0,30	23,29	241,40	
	Laje tipo 2 - cota 370,15					3,00	9,20	2,92	0,30	24,18	265,58	
	Laje tipo 3 - cota 370,15					2,00	9,20	3,70	0,30	20,42	286,00	
	Deduzir negativos					-1,00	8,17		0,30	-2,45	283,55	
	Laje tipo 4 - cota 370,05					1,00	17,39		0,40	6,96	290,50	
	Laje tipo 5 - cota 369,70					1,00	19,40		0,75	14,55	305,06	
	Deduzir negativos					-1,00	0,80		0,40	-0,32	304,74	
	Laje Escada					2,00	1,17	1,18		2,76	307,50	
	Laje patamar intermédio - cota 366,43					1,00	0,37	2,40		0,90	308,39	
	Laje patamar superior - cota 370,15					1,00	0,29	2,70		0,77	309,16	
	Corrimão					1,00	0,17	6,60		1,09	310,25	**310,25**

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:
Codificação:
Página

Dono de Obra:	EDP
Obra / Empreitada:	Reforço Potência da Barragem Venda Nova III
Adjudicatário:	MSF / Somague / Mota Engil / SPIE Batignoles

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes Iguais	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total		Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
	1º Piso											
	PRT201302356/089											
	Parede 1 - Cota 376,10					1,00	11,88		5,95	70,68	70,68	
	Contraforte Sudeste cota 381,40					1,00	54,77		0,40	21,91	92,59	
	Deduzir Porta					-1,00	1,61		0,40	-0,64	91,95	
	Escadaria Exterior					1,00	3,34		1,60	5,35	97,29	
	Deduzir grelha ventilação					-1,00	0,83		1,60	-1,33	95,96	
	Parede 1 - Cota 378,10					1,00	2,07		2,00	4,14	100,10	
	Parede 1 - Cota 381,60					1,00	1,29	26,40		33,92	134,03	
	Parede 2 - Cota 379,00					1,00	3,06		8,85	27,08	161,11	
	Deduzir porta					-1,00	5,80	4,00	0,30	-6,96	154,15	
	Parede 3 - cota 376,10					1,00	25,02			25,02	179,16	
	Deduzir negativo					-1,00	1,60		0,30	-0,48	178,68	
	Parede 3 - cota 378,10					1,00	11,08		2,00	22,17	200,85	
	Parede 3* - Cota 381,60					1,00	2,04	26,40		53,86	254,71	
	Deduzir grelha ventilação					1,00	24,60		0,30	7,38	262,09	
	Parede 4 - Cota 379,00					1,00	2,58		8,85	22,83	284,92	
	Deduzir Portas					-1,00	4,15	2,55	0,30	-3,17	281,75	
	Parede 5 - Cota 373,45					1,00	3,95		3,75	14,82	296,57	
	Deduzir Porta					-1,00	2,55	1,20	0,30	-0,92	295,65	
	Parede 6 - Cota 369,70 - 374,00					1,00	8,96		4,30	38,51	334,17	
	Deduzir negativo/Janela/Grelha					-1,00	1,02		0,30	-0,31	333,86	
	Contraforte Sudeste cota 374,00					1,00	3,08		0,30	0,92	334,78	
	Deduzir Tubo drenante					-1,00	0,20	0,20	0,30	-0,01	334,77	
	Deduzir porta entrada					-1,00	2,60	2,40	0,30	-1,87	332,90	
	Vigas					6,00	8,90	0,30	0,90	14,42	347,32	
	Elevaçao vigas					6,00	8,90	0,30	0,30	4,81	352,12	
	Laje Cobertura cota 378,80					1,00	2,64	26,40		69,70	421,82	
	Laje Cobertura cota 381,90					1,00	2,92	27,00		78,84	500,66	
	Laje cobertura cota 373,75					1,00	23,15			23,15	523,81	
	Deduzir negativo					-1,00	0,64		0,30	-0,19	523,62	**523,62**
	Galeria Cabos (400kV)											
	PRT201303492/493											
	Troço D-E -cota 369,70					1,00	5,09	12,54		63,78	63,78	
	Troço E-Eapoio - cota 369,70					1,00	5,09	12,24		62,24	126,02	
	Troço E-F -cota 369,20					1,00	20,52			20,52	146,55	
	Troço F-G -cota 369,20					1,00	4,29	3,90		16,70	163,25	
	Troço G-H -cota 369,20					1,00	4,29	4,70		20,14	183,39	
	Troço H-I -cota 369,20					1,00	4,29	7,22		30,92	214,30	
	Troço I-J -cota 369,70					1,00	5,92	10,85		64,26	278,57	
	Troço J-K -cota 370,505					1,00	5,08	4,80		24,39	302,95	
	Troço K-L -cota 370,505					1,00	5,81	32,99		191,50	494,45	
	Troço L-M -cota 3374,60					1,00	250,79			250,79	745,23	
	Troço M-TSEC -cota 374,60					1,00	5,81	2,00		11,60	756,84	
	Troço TSEC-N -cota 375,84					1,00	4,89	5,06		24,78	781,61	
	Troço N-O - cota 375,25					1,00	4,62	5,34		24,71	806,32	
	Troço O-P - cota 373,50					1,00	3,73	15,86		59,10	865,42	
	Troço P-P7 - cota 370,70					1,00	1,51	13,86		20,99	886,41	**886,41**
	EDIFÍCIO DE APOIO											
	PRT201400215/216											
	Laje Galeria Cabos - cota 370,15					1,00	30,60	3,61	0,85	93,90	93,90	
	Deduzir negativo					-1,00	4,73		0,85	-4,02	89,88	**89,88**
	Piso Térreo											
	Parede Armazém - Cota 375,21					1,00	9,56		3,74	35,74	35,74	
	Murete - cota 375,21					1,00	6,16		0,84	5,17	40,91	
	Murete - cota 374,37					1,00	5,56		0,48	2,67	43,59	
	Deduzir Porta					-1,00	2,55	2,00	0,30	-1,53	42,06	
	Deduzir Porta					-1,00	2,20	1,00	0,30	-0,66	41,40	
	Parede Sala Diesel - Cota 374,95					1,00	12,27		4,80	58,88	100,27	
	Murete - cota 375,21					1,00	13,89		0,26	3,61	103,88	
	Deduzir Porta					-1,00	2,10	1,00	0,30	-0,63	103,25	
	Deduzir Porta					-1,00	3,39	3,00	0,30	-3,05	100,20	
	Deduzir Porta					-1,00	2,50	1,00	0,30	-0,75	99,45	
	Deduzir Grelha Ventilação					-1,00	0,60	4,20	0,30	-0,76	98,70	
	Deduzir Grelha Ventilação					-1,00	2,51	1,60	0,30	-1,20	97,49	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

Dono de Obra:	EDP
Obra / Empreitada:	Reforço Potência da Barragem Venda Nova III
Adjudicatário:	MSF / Somague / Mota Engil / SPIE Batignoles

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
	Parede Sala de Média Tensão - cota 374,29					1,00	15,01		4,14	62,14	159,63	
	Parede Sala de Média Tensão - cota 373,89					1,00	3,65		3,74	13,66	173,29	
	Deduzir Porta					-1,00	2,10	1,00	0,30	-0,63	172,66	
	Deduzir Porta					-1,00	2,20	1,20	0,90	-2,38	170,28	
	Deduzir Porta					-1,00	3,39	3,00	0,30	-3,05	167,23	
	Parede SMT/Pátio - cota 375,21					1,00	2,31		5,06	11,69	178,92	
	cota 374,61					1,00	0,24	7,70		1,84	180,77	
	Deduzir grelha ventilação					-1,00	6,50	0,35	0,30	-0,68	180,08	
	Parede virada a VNII - cota 374,29					1,00	1,39		4,14	5,76	185,84	
	Parede talude - cota 372,40					1,00	0,54		5,63	3,03	188,87	
	Cota 374,69					1,00	0,57		7,63	4,33	193,20	
	Cota 374,39					1,00	1,18		6,63	7,80	201,00	
	Parede principal (Este)					1,00	2,09		4,14	8,66	209,66	
	Parede Pátio - cota 375,21					1,00	5,62		5,11	28,74	238,40	
	Muro vedação - cota 370,95					1,00	1,80		0,85	1,53	239,93	
	Muro vedação - cota 371,64					1,00	1,80		1,54	2,77	242,71	
	Deduzir Portão					-1,00	3,00	1,80	0,30	-1,62	241,09	
	Pilares Exteriores					4,00	0,36		4,09	5,89	246,98	
	Vigas Principais Longitudinais - cota 374,04					4,00	22,25	0,30	0,85	22,70	269,67	
	cota 373,94					4,00	1,90	0,30	0,35	0,80	270,47	
	Vigas Transversais cota 374,04					4,00	3,80	0,30	0,45	2,05	272,52	
	cota 374,04					4,00	3,00	0,30	0,45	1,62	274,14	
	cota 374,05					8,00	0,60	0,30	0,45	0,65	274,79	
	cota 374,06					4,00	1,35	0,30	0,45	0,73	275,52	
	cota 374,07					4,00	9,35	0,30	0,45	5,05	280,57	
	cota 374,29					1,00	10,80	0,20	0,70	1,51	282,08	
	cota 374,29					2,00	14,50	0,30	0,70	6,09	288,17	
	Viga sala diesel					1,00	0,69	0,30	0,40	0,08	288,25	
	Viga escadaria					1,00	13,78	0,30	0,45	1,86	290,11	
	Viga sala média tensão					1,00	11,25	0,60	0,70	4,73	294,84	
	Laje Exterior - cota 374,29					1,00	141,78		0,25	35,45	330,28	
	Laje SMT - cota 374,29					1,00	2,29	11,22		25,67	355,95	
	"pátio" - cota 373,89					1,00	0,85	9,50		8,04	363,99	
	"pátio" - cota 375,21					1,00	0,38	7,70		2,89	366,87	
	Laje zona ajardinada - cota 373,89					1,00	0,68	11,25		7,59	374,47	
	Laje Escadaria - cota 374,29					1,00	0,61	5,40		3,31	377,77	
	"ajardinada/talude" - cota 374,29					1,00	0,26	11,70		2,99	380,76	
	Laje sala diesel - cota 374,90					1,00	1,45	14,38		20,85	401,61	
	Laje de escada ext. - cota 373,972					1,00	2,30	0,80		1,84	403,45	
	Laje Armazém - cota 373,89					1,00	49,77		0,30	14,93	418,38	**418,38**
	1º Piso											
	Parede Bar - cota 378,59					1,00	2,08	9,26		19,28	19,28	
	cota 378,79					1,00	2,08	3,54		7,39	26,66	
	Deduzir janela - cota 377,08					-1,00	5,45	0,76	0,50	-2,07	24,59	**24,59**
	Parede Escada/WC											
	corte L-L - cota 378,79					1,00	1,26	11,52		14,55	14,55	
	corte B-B - cota 358,59					1,00	1,26	5,75		7,26	21,81	
	Paredes int. - cota 378,07					1,00	2,55	3,78		9,64	31,45	**31,45**
	Paredes Bar											
	Exterior - cota 378,59					1,00	0,86	15,10		12,99	12,99	
	Ext/Int - cota 377,12					1,00	0,43		2,80	1,20	14,19	
	Fach. Princ. - cota 378,59					1,00	0,60	9,78		5,84	20,03	
	Fach. Norte I- cota 378,59					1,00	0,79	14,73		11,62	31,65	
	Fach. Norte II - cota 378,59					1,00	0,69	11,75		8,06	39,71	
	Parede 1 - cota 378,07					1,00	0,47		3,78	1,79	41,51	
	Parede 2 - cota 378,07					1,00	0,68		3,78	2,55	44,06	
	Deduzir sobreposiçao betão					1,00	0,12		0,30	0,04	44,09	
	Paredes Clarabóia Ø900					2,00	0,35		2,27	1,60	45,70	
	Muretes Clarabóia 6,17x3,54 m					1,00	0,04	12,80		0,52	46,21	
						1,00	0,09	3,45		0,29	46,51	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:
Codificação:
Página

Dono de Obra:	EDP
Obra / Empreitada:	Reforço Potência da Barragem Venda Nova III
Adjudicatário:	MSF / Somague / Mota Engil / SPIE Batignoles

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
	Muretes Clarabóia 2,53x0,70 m					1,00	0,88		0,52	0,46	46,96	**46,96**
	Pilares Nordeste- cota 377,12					4,00	0,36		3,78	5,44	51,66	
	Int - cota 377,12					3,00	0,27		3,78	3,06	54,72	
	Norte - cota 376,635					1,00	0,45		1,43	0,64	55,36	**55,36**
	Vigas Longitudinais											
	S1 - cota 378,07					4,00	0,29	14,50		16,53	16,53	
	S2 - cota 378,07					3,00	0,29	11,55		9,88	26,41	
	S3 - cota 378,07					1,00	0,29	5,85		1,67	28,07	
	S4 - cota 378,27					2,00	0,08	6,19		0,93	29,00	
	Vigas Transversais - cota 378,07					6,00	0,14	8,75		7,09	36,09	**36,09**
	Lajes											
	Laje cota 376,785 a 377,12					1,00	0,57	9,58		5,42	5,42	
	Cobertura cota 378,32					1,00	290,11		0,25	72,53	77,94	
	Deduzir clarabóia 2,53x0,70 m					-1,00	1,77		0,25	-0,44	77,50	
	Deduzir clarabóia Ø900					-2,00	0,64		0,25	-0,32	77,18	
	Deduzir clarabóia 6,17x3,54 m					-1,00	23,18		0,25	-5,79	71,39	**71,39**
	CÂMARA DOS TRANSFORMADORES											
	J3/CT											
	Cota 221.40 - Cota 222.95					1,00	21,31		11,35	241,83	241,83	
	Cota 222.95 - Cota 223.75					1,00	15,76		11,35	178,88	420,70	**420,70**
	Corte B - Corte A											
	Cota 221.40 - Cota 222.95					1,00	21,31		10,33	220,09	220,09	
	Cota 222.95 - Cota 223.75					1,00	15,76		10,33	162,80	191,80	**191,80**
	Corte A - Corte B											
	Cota 221.40 - Cota 222.95					1,00	21,31		13,17	280,62	280,62	
	Cota 222.95 - Cota 223.75					1,00	15,76		13,17	207,57	488,20	**488,20**
	Corte B - Limite FSO											
	Cota 221.40 - Cota 222.95					1,00	21,31		3,69	78,64	78,64	
	Cota 222.95 - Cota 223.75					1,00	15,76		3,69	58,17	135,35	**135,35**
	Corte C (Soleira FSO)											
	Cota 220,50					1,00	31,12		10,90	339,22	339,22	**339,22**
320	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2 nas soleiras das câmaras dos grupos e dos transformadores, incluindo regularização das superfícies, acabamento rugoso, execução de caleiras, moldes e excluindo armaduras:											
	a) no perfil teórico;	m^3	250,00	70,98 €	17 745,00 €							
	PRT201302377 - Soleira PC											
	Soleira cota 366,10					1,00	357,60		0,50	178,80	178,80	
	Soleira cota 366,30					1,00	258,79		0,20	51,76	230,55	
	Soleira cota 369,70					1,00	63,31		0,50	31,65	262,21	**262,21**
	PRT201400215/216 - Soleira EA											
	Soleira Sapata cota 370,10					1,00	2,88	5,75		16,56	16,56	
	Soleira S.M. Tensão cota 370,15					1,00	170,53			170,53	187,09	
	Soleira Diesel cota 370,15					1,00	82,48			82,48	269,57	
	Soleira Pátio cota 370,10					1,00	25,76			25,76	295,33	
	Soleira Armazém cota 370,15					1,00	51,30	0,95		48,74	344,06	**344,06**
	Medição em curso											
	b) em sobreperfil (=0,50xPU 320a)).	m^3	65,00	35,50 €	2 307,50 €							

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:
Codificação:
Página

Dono de Obra:	EDP
Obra / Empreitada:	Reforço Potência da Barragem Venda Nova III
Adjudicatário:	MSF / Somague / Mota Engil / SPIE Batignoles

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
325	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, em recravas, muros de suporte, muros de vedação, **sapatas nomeadamente de postes e de pórticos metálicos**, em maciços de apoio de aparelhagem, em valas, em caixas, em valetas, onde necessário, **incluindo moldes** e eventuais negativos para chumbadouros e excluindo armaduras.											
325a	a) no perfil teórico;	m^3	1 200,00	176,50 €	211 800,00 €							
	Pórtico de Amarração de linha 400 kV - cota 365,60-370,20					3,00	13,03	6,00		234,56	234,56	
						3,00	4,34	7,50		97,71	332,27	
						3,00	4,03	7,50		90,69	422,96	
						3,00	4,34	3,00		39,08	462,04	
						3,00	4,38	3,00		39,43	501,47	
	Pórtico de Amarração de linha 400 kV - cota 367,35-370,20					3,00	8,34	4,50		112,54	614,01	
	Descarregadores de sobretensão - cota 365,60-370,20					6,00	1,53	1,00		9,15	623,16	
						6,00	2,38	1,00		14,25	637,41	
	Descarregadores de sobretensão - cota 369,35-370,20					6,00	0,85	1,00		5,10	642,51	
	Barramentos Blindados 400 kV - cota 369,00-370,20					4,00	1,77		0,80	5,68	648,19	
						4,00	1,43	1,70				
						2,00	4,18		0,80			
						2,00	2,29	1,70		9,69	657,88	
	Barramentos Blindados 400 kV - cota 369,50-370,20					4,00	0,35	1,70		2,38	660,26	
						2,00	1,89	1,70		6,42	666,68	**666,68**
325b	b) em sobreperfil (=0,50xPU 325a)).	m^3	120,00	88,25 €	10 590,00 €							
326	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, onde definido no Projecto, para enchimento e/ou regularização.	m^3	30,00	70,21 €	2 106,30 €							
	Vala na Subestação					1,00	15,66	1,50	2,00	46,97	46,97	**46,97**
338	Fornecimento e montagem de **elementos pré-fabricados em betão** do tipo 6.1 ou 6.2, armado, tais como lanços de escadas com o respectivo murete-corrimão, painéis corta-fogo para isolamento da câmara dos transformadores e degraus em escadas exteriores no edifício de apoio, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, nomeadamente, armaduras, moldes, operações de pré-fabricação, transporte, posicionamento e assentamento.	m^3	2,00	266,57 €	533,14 €							
	Degraus do E.A. em Granito					20,00	0,80	0,50	0,18	1,47	1,47	
						2,00	0,80	1,11	0,18	0,33	1,80	
						1,00	0,80	1,18	0,18	0,17	1,97	**1,97**

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	Totais
									Transporte			
III	**Capitulo III - BETÕES, MOLDES E ARMADURAS - CAMÂRA DAS COMPORTAS**											
	CÂMARA DAS COMPORTAS											
315	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, nas vigas da ponte rolante da câmara dos grupos, incluindo moldes e excluindo armaduras.											
	a) no perfil teórico;	m^3			1370,00							
	Vigas suportam ponte rolante cota 223,33	m^3										
	Viga SE					1,00	0,65	43,00		27,95	27,95	
	Viga NO					1,00	0,65	43,00		27,95	55,90	**55,90**
	Medição encerrada											
	b) em sobreperfil (=0,50xPU 314a)).	m^3			410,00							
316	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2, em elementos estruturais, designadamente, **paredes, vigas, pilares, lajes e escadas,** das câmaras dos grupos, dos transformadores, do edifício de apoio da tomada de água, do pórtico e casa de manobra da tomada de água, do edifício de apoio da restituição, do posto de corte e respectivos edifício de apoio e galeria técnica de saída de energia, do edifício de apoio da chaminé de equilíbrio superior e do muro da chaminé de equilíbrio inferior, incluindo moldes e excluindo armaduras.	m3			8685,00							
	Escadaria											
	Corte A-A cota 211.52	m3				2,00	0,32	1,10		0,71	0,71	
	Corte D-D cota 212.24	m3				2,00	0,47	1,10		1,03	1,74	
	Corte B-B cota 213,68	m3				2,00	0,93	1,10		2,06	3,79	
	Corte CC cota 214.41	m3				2,00	0,49	1,10		1,07	4,86	
	Corte A-A cota 217.00	m3				2,00	1,19	1,10		2,62	7,48	
	Guardas Escadas	m3				2,00	0,11	22,20		5,06	12,55	
	Laje piso cota 216,95	m3				1,00	26,42	5,40		142,69	155,23	
	Parede 1 - corte H-H	m3				1,00	1,72	5,40		9,29	164,52	
	Parede 2 - corte F-F	m3				1,00	1,72	5,40		9,29	173,81	
	Parede 3 - corte G-G	m3				1,00	1,01	5,40		5,45	179,26	
	Laje piso cota 221,65	m3				1,00	9,64	5,40		52,06	231,32	**231,32**
	Medição encerrada											
317	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2 em paredes de revestimento de rocha das câmaras dos grupos, dos transformadores, das comportas ensecadeiras e revestimento de galerias anexas, excluindo moldes e armaduras:											
	a) no perfil teórico;	m3			3040,00							
	PRT 2014-00-456/457/458/460											
	Parede SE até cota 216,05	m3				1,00	1,41	5,05		7,13	7,13	
	Parede SE até cota 216,05	m3				1,00	10,92	5,05		55,15	62,27	
	Parede SE até cota 216,05	m3				1,00	1,42	5,05		7,17	69,44	
	Parede NE até cota 218,10	m3				1,00	1,79	4,00		7,16	76,60	
	Parede SO até cota 218,10	m3				1,00	1,79	4,00		7,16	83,76	
	Parede NO até cota 216,05	m3				1,00	17,20	5,05		86,86	170,62	
	Parede SE até cota 222,33	m3				1,00	1,42	6,28		8,92	179,54	
	Parede SE até cota 222,33	m3				1,00	9,64	6,28		60,52	240,06	
	Parede SE até cota 222,33	m3				1,00	1,42	6,28		8,92	248,98	
	Parede SE até cota 222,33	m3				2,00	8,96		0,40	7,17	256,15	
	Parede NO até cota 222,33	m3				1,00	17,20	6,28		108,02	364,17	
	Dedução negativos	m3				-8,00	0,05		0,20	-0,08	364,09	**364,09**
	PRT 2013-02-451/452											
	Planta por corte CC - cota 196,935 - 197,749	m3				2,00	35,97	0,81		58,56	58,56	
	Planta por corte CC - cota 197,749 - 198,335	m3				2,00	50,37	0,59		59,03	117,59	
	Planta por corte CC - cota 198,335 - 198,750	m3				2,00	26,70	0,42		22,16	139,75	
	Planta por corte CC - cota 198,750 - 204,350	m3				2,00	26,70	5,60		298,99	438,73	
	Planta por corte DD - cota 204,350 - 207,800	m3				2,00	40,96	3,45		282,64	721,37	
	Planta por corte EE - cota 207,800 - 211,000	m3				2,00	23,71	3,20		151,77	873,14	
	Dedução tubagem	m3				-1,00	0,13	5,09		-0,66	872,48	
	Dedução tubagem	m3				-1,00	0,20	3,45		-0,70	871,78	
	Dedução tubagem	m3				-1,00	0,08	4,39		-0,36	871,42	**871,42**
	Medição encerrada											

Art. / Cap.	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
	b) em sobreperfil (=0,75xPU 316a)).	m3			160,00							
320	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 6.1 ou 6.2 nas soleiras das câmaras dos grupos e dos transformadores, incluindo regularização das superfícies, acabamento rugoso, execução de caleiras, moldes e excluindo armaduras:											
	Fornecimento e colocação de betão de	m3			2660,00							
	a) no perfil teórico;											
	PRT 2014-00-456	m3										
	CORTE G-G	m3				1,00	6,72	20,50		137,76	137,76	
	Deduzir negativo cota 210,50	m3				-1,00	0,21	10,20		-2,14	135,62	
	Deduzi negativo cota 210,50	m3				-2,00	0,13	4,50		-1,12	134,49	
	Deduzir negativo cota 210,70	m3				-2,00	0,25	4,00		-1,98	132,51	
	Deduzir negativo cota 210,17	m3				-2,00	1,15	1,00		-2,30	130,21	
	Deduzir negativo cota 210,00	m3				-2,00	0,62	0,50		-0,62	129,59	
	Deduzi negativo cota 210,50	m3				-8,00	0,01	1,18		-0,12	129,48	
	Deduzir tubos PVC Ø50 mm	m3				-2,00	11,09	1,40		-31,05	98,43	
	Soleira TACCTR - cota 216,95	m3				-1,00	0,01	43,05		-0,41	98,02	
	Deduzir Tubo PVC Ø110 mm	m3				-2,00	0,01	1,05		-0,02	98,00	
	Planta por F-F - Topos da CC	m3				2,00	6,86	1,80		24,70	122,70	**122,70**
	Medição encerrada											
	b) em sobreperfil (=0,75xPU 319a)).	m3			665,00							
323	Fornecimento e colocação de betão de comportamento especificado tipo 9.1, em 2ªs e posteriores fases, para selagem de peças fixas, incluindo preparação das superfícies e das armaduras da fase anterior, moldes e excluindo armaduras.	m3			210,00							
	PRT 2013-02-783											
	Planta por corte CC - cota 198,335 - 198,750	m3				2,00	8,84		0,42	7,34	7,34	
	Planta por corte CC - cota 198,750 - 204,350	m3				2,00	1,87		5,60	20,97	28,31	
	Planta por corte DD - cota 204,350 - 207,800	m3				2,00	3,21		3,45	22,14	50,45	
	Planta por corte EE - cota 207,800 - 211,000	m3				2,00	18,96		3,10	117,55	168,00	**168,00**
	Medição encerrada											
332	Fornecimento e colocação de moldes no revestimento dos poços, das câmaras e ligações das chaminés de equilibrio, no tanque da chaminé de equilíbrio superior, na câmara e no poço de esvaziamento da restituição.											
	a) em superfícies planas;	m^2										
	PRT 2013-02-451/452											
	Planta por corte CC - cota 197,749 - 198,750	m^2				2,00	11,38		1,00	22,76	22,76	
	Planta por corte CC - cota 198,335 - 198,750	m^2				2,00	26,08		0,42	21,65	44,41	
	Planta por corte CC - cota 198,750 - 204,350	m^2				2,00	18,34		5,60	205,41	249,81	
	Planta por corte DD - cota 204,350 - 207,800	m^2				2,00	14,20		3,45	97,99	347,81	
	Planta por corte DD - cota 204,350 - 207,800	m^2				2,00	11,48		0,59	13,55	361,35	
	Planta por corte EE - cota 207,800 - 211,000	m^2				2,00	21,10		3,20	135,02	496,38	**496,38**
	Medição encerrada											
334	Fornecimento e colocação de moldes em paredes de revestimento de rocha da central, das câmaras dos transformadores e das comportas ensecadeiras e revestimento de galerias anexas.											
	a) em superfícies planas;	m^2										
	Parede NO até cota 216,05	m^2				1,00	43,00		5,05	217,15	217,15	
	Parede NO até cota 222,33	m^2				1,00	43,00		5,49	235,90	453,05	
	Parede SE até cota 222,33	m^2				1,00	43,00		11,34	487,62	940,67	
	Deduzir à parede SE	m^2				-2,00	57,93			-115,85	824,82	
	Parede NE até cota 218,10	m^2				1,00	4,00		7,10	28,40	853,22	
	Parede SO até cota 218,10	m^2				1,00	4,00		7,10	28,40	881,62	
	Bordadura	m^3				4,00	8,40		0,40	13,44	895,06	**895,06**
	Medição encerrada											
	b) em superfícies curvas.	m^2										
	Parede SE - zona com VSI´s (bordadura)					2,00	7,58		0,40	6,06	6,06	**6,06**
	Medição encerrada											

fase / gibb PORTUGAL	**MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES**	Boletim n.º:	
		Codificação:	
		Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
									Transporte			
	CONTENÇÕES											
	CHAMINÉ DE EQUILIBRIO SUPERIOR - POÇOS DE LIGAÇÃO											
402	Fornecimento e colocação de betão projectado de comportamento especificado tipo BP2 (com fibras) em contenção de escavações, incluindo todos os trabalhos preparatórios, nomeadamente, o saneamento e limpeza das superfícies e outros que se tornem necessários à sua boa execução:											
	a) com 5 cm de espessura;	m^2	62 580	14,08 €		2,00	16,65		339,18	11 294,74	11 294,74	**11 294,74**
405	Abertura de furos para pregagens, na rocha, com supermartelo:											
	a) com profundidade máxima até 6m;	m	470 828	2,13 €		2 713,44	3,20			8 683,01	8 683,01	**8 683,01**
406	Fornecimento e colocação em obra de varão de aço do tipo A400NR e/ou A500NR em pregagens (ancoragens passivas): incluindo todas as operações e acessórios necessários, excepto furação e selagem.											
	a) troço efectivamente selado no maciço rochoso, incluindo extremidade roscada, chapa, porca de fixação, centralizadores e todas as operações e acessórios necessários, excepto furação e selagem.	kg	2 250 465	0,79 €		2,00	15 682,33			31 364,65	31 364,65	**31 364,65**
410	Selagem de qualquer tipo de pregagem/ancoragem, por injecção de suspensão coloidal água-cimento ou de argamassa de cimento, onde necessária, avaliada pela expressão - A+BP+CR , sendo P e R, as quantidades injectadas de areia e cimento, em m3 e kg, respectivamente, e em que:											
	A - Termo constante por furo;	un	121 953	13,13 €		2,00	1 356,72			2 713,44	2 713,44	**2 713,44**
	C - Cimento injectado.	kg	2 975 280	0,33 €		2,00	23 227,05			46 454,09	46 454,09	**46 454,09**
412	Abertura de furos em betão ou rocha para execução de drenos em obras subterrâneas e/ou céu aberto.	m	489 360	1,98 €		2 713,44	3,20			8 683,01	19 977,75	**19 977,75**
413	Fornecimento e colocação no furo de geodreno:											
	a) com diâmetro ϕ50;	m	27 500	0,59 €		2 713,44	3,20			8 683,01	17 366,02	**17 366,02**

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
23	**Posto Corte e Edificio Apoio**												
1	**Posto Corte**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	**Ensoleiramento da cave**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	(PRT201302377 / 8)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armaduras Face Inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **longitudinal** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	19	32,21	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2316,62	0,00
1	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	31	31,25	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3772,74	0,00
1	Corte C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	13	29,12	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1496,00	0,00
1	Ferro 2	1	17	31,25	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2087,05	0,00
1	Armadura **transversal** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Corte E-E / F-F / G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	182	12,16	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8527,15	0,00
1	Corte D-D					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	7	3,50	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,89	0,00
1	Corte H-H					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	24	9,10	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	841,50	0,00
1	Armaduras Face Superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **longitudinal** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	19	3,16	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	227,29	0,00
1	Ferro 2	1	19	29,80	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2143,31	0,00
1	Ferro 3	1	19	2,50	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,82	0,00
1	Ferro 4	1	19	5,66	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	407,07	0,00
1	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	31	2,63	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	317,53	0,00
1	Ferro 2	1	31	32,01	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3864,48	0,00
1	Ferro 3	1	31	2,73	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	329,59	0,00
1	Corte C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	13	29,46	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1513,46	0,00
1	Ferro 2	1	13	2,76	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,79	0,00
1	Ferro 3	1	17	29,46	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1967,50	0,00
1	Ferro 4	1	17	2,76	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,33	0,00
1	Armadura **transversal** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Corte E-E / F-F / G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	182	4,08	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2861,08	0,00
1	Ferro 2	1	182	11,03	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7734,74	0,00
1	Ferro 3	1	182	3,20	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2243,99	0,00
1	Corte D-D					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	7	3,50	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,89	0,00
1	Corte H-H					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	24	2,00	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,94	0,00
1	Ferro 2	1	24	9,73	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	899,75	0,00
1	Ferro 3	1	24	2,60	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	240,43	0,00
1	**Paredes exteriores**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	(PRT201302377)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armaduras Face Exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	206	6,23	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3164,82	0,00	0,00
1	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	44	6,38	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	692,26	0,00	0,00
1	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	25	7,16	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	441,41	0,00	0,00
1	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	181,3	6,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2839,53	0,00	0,00
1	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	77	6,53	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1245,31	0,00	0,00
1	Armaduras Face Interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	206	6,28	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3190,21	0,00	0,00
1	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	44	5,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	645,60	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
1	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	25	5,72	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	352,64	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	25	3,97	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	244,75	0,00	0,00
1	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	181,3	5,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2638,30	0,00	0,00
1	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	77	5,63	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1073,67	0,00	0,00
1	Armaduras Face Exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	27	42,45	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2791,51	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	23	6,06	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	338,73	0,00	0,00
1	Ferro 3	1	27	28,72	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1888,64	0,00	0,00
1	Ferro 4	1	27	9,81	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	645,11	0,00	0,00
1	Ferro 5	1	27	2,96	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	194,64	0,00	0,00
1	Armaduras Face Interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	27	32,61	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2144,43	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	27	8,67	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	570,14	0,00	0,00
1	Ferro 3	1	23	5,28	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	295,13	0,00	0,00
1	Ferro 4	1	27	24,46	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1608,50	0,00	0,00
1	Ferro 5	1	27	9,92	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	652,33	0,00	0,00
1	Ferro 6	1	27	3,38	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	222,26	0,00	0,00
1	Estribos	1	3419	1,35	10	0,00	0,00	2847,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armaduras de pilares					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Pilar P1 - até cota 371,10					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	8	5	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	424,15	0,00	0,00
1	Ferro 2	4	4	6,72	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	414,27	0,00
1	Ferro 3	4	4	5,85	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,64	0,00
1	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	4	20	2,04	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	402,45	0,00	0,00
1	Ferro 2	4	20	1,67	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	329,46	0,00	0,00
1	Estribos	4	32	1,25	12	0,00	0,00	0,00	142,08	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Pilar P2 - até cota 371,10					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	6	8	5,87	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	694,82	0,00	0,00
1	Ferro 2	6	4	6,29	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	372,27	0,00	0,00
1	Ferro 3	6	4	6,23	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	368,72	0,00	0,00
1	Estribos	6	42	2,25	12	0,00	0,00	0,00	503,50	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Pilar P3 - até cota 371,10					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	6	4	6,32	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	374,04	0,00	0,00
1	Ferro 2	6	4	6,32	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	374,04	0,00	0,00
1	Ferro 3	6	12	5,28	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	937,47	0,00	0,00
1	Estribos	6	63	1,80	12	0,00	0,00	0,00	604,20	0,00	0,00	0,00	0,00
1	**Paredes interiores**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	(PRT201302377)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	2	33	6,33	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1040,65	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	3	6,33	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,83	0,00	0,00
1	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	24	12,17	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	710,26	0,00	0,00
1	Estribos	1	189	1,80	10	0,00	0,00	210,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	**Cx escadas até cota 368,35**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	(PRT201302377)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	6	7,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	68,17	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	6	7,71	16	0,00	0,00	0,00	0,00	73,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 3	1	6	3,25	16	0,00	0,00	0,00	0,00	30,77	0,00	0,00	0,00
1	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	2	24	2,02	16	0,00	0,00	0,00	0,00	153,00	0,00	0,00	0,00
1	Patamar					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	8	4,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	58,51	0,00	0,00	0,00
1	Degraus					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 1	1	6	1,25	10	0,00	0,00	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ferro 2	1	66	0,68	10	0,00	0,00	27,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Murete escada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ensoleiramento à cota 369,70					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	(PRT201303089 / 92 / 93)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	39	11,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1106,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	39	10,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1033,87	0,00	0,00
	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	15	11,65	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	430,93	0,00	0,00
	Ferro 2	1	15	4,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	170,15	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	15	13,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	499,37	0,00	0,00
	Corte J-J					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	65	8,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1291,69	0,00	0,00
	Ferro 2	1	65	3,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	613,96	0,00	0,00
	Armadura **transversal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	65	8,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1427,25	0,00	0,00
	Ferro 2	1	65	2,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	374,76	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Laje à cota 370,20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201302377 / PRT201303091 / 92)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A / B-B / C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	66	28,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4679,24	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	66	28,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4654,82	0,00	0,00
	Corte F-F					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	180	11,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4882,68	0,00	0,00
	Armadura **transversal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	180	11,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5193,40	0,00	0,00
	Vigas					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	6	4	12,95	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1197,51	0,00
	Ferro 2	6	2	12,75	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	589,51	0,00
	Ferro 3	6	4	10,50	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	970,96	0,00
	Ferro 4	6	8	10,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	795,31	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	6	40	2,10	10	0,00	0,00	310,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Reforços negativos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	6	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	88,78	0,00	0,00
	Ferro 2	2	5	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,98	0,00	0,00
	Ferro 3	2	6	3,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,57	0,00	0,00
	Ferro 4	2	6	3,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,57	0,00	0,00
	Ferro 5	2	6	3,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,57	0,00	0,00
	Ferro 6	2	6	3,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,57	0,00	0,00
	Ferro 7	2	7	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,57	0,00	0,00
	Ferro 8	2	3	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 9	2	3	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	177,55	0,00	0,00
	Ferro 10	2	3	5,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,98	0,00	0,00
	Ferro 11	2	3	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 12	2	2	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,46	0,00	0,00
	Ferro 13	2	2	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 14	2	2	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 15	2	3	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 16	2	3	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 17	2	2	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 18	2	2	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 19	2	3	5,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,98	0,00	0,00
	Ferro 20	2	3	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	147,96	0,00	0,00
	Reforços soldados					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	1	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 2	1	1	7,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,26	0,00	0,00
	Ferro 3	1	1	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,66	0,00	0,00
	Ferro 4	1	1	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 5	1	1	7,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,26	0,00	0,00
	Ferro 6	1	1	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,66	0,00	0,00
	Ferro 7	1	1	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 8	1	1	7,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,26	0,00	0,00
	Ferro 9	1	1	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,66	0,00	0,00
	Ferro 10	1	1	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,59	0,00	0,00
	Ferro 11	1	1	7,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,26	0,00	0,00
	Ferro 12	1	1	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,66	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 13	1	3	10,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,98	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Paredes exteriores até cota 375					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201303089 / 092 / 093)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armaduras Face Exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	195	6,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2938,31	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	98	21	1,50	10	0,00	0,00	1853,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	61	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	660,55	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	30	23	1,30	10	0,00	0,00	559,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	52	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	562,56	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	26	23	1,30	10	0,00	0,00	476,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	14	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	152,43	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	7	23	1,30	10	0,00	0,00	129,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	71	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	776,69	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	36	23	1,30	10	0,00	0,00	657,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 6					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	25	6,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	790,77	0,00	0,00
	Ferro 1	1	115	1,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	538,82	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	25	9	1,30	10	0,00	0,00	168,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Reforços					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	5	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,64	0,00	0,00
	Parede 7					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	30	6,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	488,27	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	15	22	1,30	10	0,00	0,00	264,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armaduras Face Interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	195	6,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2938,31	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	61	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	660,55	0,00	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	52	6,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	538,10	0,00	0,00	0,00
	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	14	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	152,43	0,00	0,00	0,00
	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	71	6,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	776,69	0,00	0,00	0,00
	Parede 6					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Medição efectuada armaduras exteriores					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 7					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	30	6,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	488,27	0,00	0,00
	Pilares					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	P1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	6	16	6,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1633,48	0,00	0,00
	Ferro 2	6	2	6,90	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	319,03	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	46	1,50	12	0,00	0,00	0,00	122,54	0,00	0,00	0,00	0,00
	P2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	8	26	6,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3539,20	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	46	1,80	12	0,00	0,00	0,00	147,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	P3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	8	6,90	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	425,37	0,00
	Ferro 2	2	18	6,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	612,55	0,00	0,00
	Armaduras Face Exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	41	31,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3143,90	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	11,15	16	0,00	0,00	0,00	0,00	809,36	0,00	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	10,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	773,06	0,00	0,00	0,00
	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Incluído na medição parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	13,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	990,83	0,00	0,00	0,00
	Parede 6					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	6	26,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	390,61	0,00	0,00
	Ferro 2	2	17	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,53	0,00	0,00
	Reforços					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	10	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	197,28	0,00	0,00
	Parede 7					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	44	9,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	987,39	0,00	0,00
	Armaduras Face Interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	41	31,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3143,90	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	9,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	714,99	0,00	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	7,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	562,56	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	46	3,80	16	0,00	0,00	0,00	0,00	275,83	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	46	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	239,54	0,00	0,00	0,00
	Parede 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Incluído na medição parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	46	12,25	16	0,00	0,00	0,00	0,00	889,20	0,00	0,00	0,00
	Parede 6					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	6	26,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	390,61	0,00	0,00
	Ferro 2	2	17	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,53	0,00	0,00
	Reforços					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	10	4,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	197,28	0,00	0,00
	Parede 7					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	44	5,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	629,32	0,00	0,00
	Pilares					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	P3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	41	4,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	922,60	0,00	0,00
	Pormenor 3 - Escadas					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	11	4,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	145,81	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	2	11	3,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	107,62	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	11	3,35	12	0,00	0,00	0,00	32,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	11	2,65	12	0,00	0,00	0,00	25,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	8	0,90	10	0,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	8	1,00	10	0,00	0,00	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7	1	8	1,00	10	0,00	0,00	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8	1	8	1,00	10	0,00	0,00	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9	1	9	2,60	10	0,00	0,00	14,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10	4	7	6,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	472,98	0,00	0,00
	Ferro 11	4	7	6,05	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	417,74	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Paredes interiores até cota 375					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201303089 / 092 / 093)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armaduras Face interior / exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	68	6,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2045,79	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	34	20	1,30	10	0,00	0,00	554,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	49	5,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1338,22	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	25	18	1,30	10	0,00	0,00	362,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	16	5,05	16	0,00	0,00	0,00	0,00	255,00	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	8	17	1,30	10	0,00	0,00	108,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	41	23,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2346,65	0,00	0,00
	Parede 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	37	9,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	877,08	0,00	0,00
	Ferro 2	1	37	9,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	881,60	0,00	0,00
	Parede 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal** Ø16					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	34	4,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	228,45	0,00	0,00	0,00
	Escadas cota 368,34 à 370,20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	6	7,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	71,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	7,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	71,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	6	3,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	29,35	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	6	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	31,24	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	10	6	0,70	10	0,00	0,00	25,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	37	1,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	87,58	0,00	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Laje cobertura à cota 373,75					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201303091 / 092 / 093)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A / B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	53	13,35	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1123,54	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	53	13,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1165,62	0,00	0,00	0,00
	Corte J-J					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	63	8,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	840,55	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	63	9,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	929,55	0,00	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Galeria Cabos (400kV)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201303653 / 4)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	32	8,52	16	0,00	0,00	0,00	0,00	434,71	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	32	2,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	117,36	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	32	6,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	486,37	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 4	1	32	6,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	498,33	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	32	3,25	16	0,00	0,00	0,00	0,00	165,82	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	32	5,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	303,58	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	160	1,40	10	0,00	0,00	138,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	11	3,95	12	0,00	0,00	0,00	37,41	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	11	3,35	16	0,00	0,00	0,00	0,00	56,38	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	11	4,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	77,43	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	11	9,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	156,54	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	11	6,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,82	0,00	0,00
	Ferro 6	1	11	8,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	139,70	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7	1	11	4,35	12	0,00	0,00	0,00	41,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	11	3,35	12	0,00	0,00	0,00	31,73	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	11	5,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	85,84	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	11	4,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,42	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	100	1,40	10	0,00	0,00	86,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	210	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	860,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	210	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1240,70	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	210	5,55	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1836,24	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	210	4,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1472,31	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	210	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1869,33	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	210	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	727,88	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	210	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1091,82	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	210	5,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1786,61	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	210	3,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1025,65	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	210	5,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1819,70	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	2100	1,40	10	0,00	0,00	1813,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte D-D					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	54	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	346,23	0,00	0,00
	Ferro 2	1	54	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	632,53	0,00	0,00
	Ferro 3	1	54	5,55	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	739,06	0,00	0,00
	Ferro 4	1	54	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	759,03	0,00	0,00
	Ferro 5	1	54	6,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	838,93	0,00	0,00
	Ferro 6	1	54	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	187,47	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	54	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	572,61	0,00	0,00
	Ferro 2	1	54	5,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	699,11	0,00	0,00
	Ferro 3	1	54	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	759,03	0,00	0,00
	Ferro 4	1	54	6,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	832,28	0,00	0,00
	Ferro 5	1	37	2,76	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	251,83	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	540	1,40	10	0,00	0,00	466,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte E-E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	5	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,20	0,00	0,00
	Ferro 2	1	5	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,46	0,00	0,00
	Ferro 3	1	5	5,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	76,94	0,00	0,00
	Ferro 4	1	5	7,45	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,97	0,00	0,00
	Ferro 5	1	5	4,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,44	0,00	0,00
	Ferro 6	1	5	4,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,13	0,00	0,00
	Ferro 7	1	5	6,65	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,47	0,00	0,00
	Ferro 8	1	5	2,16	16	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	5	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,55	0,00	0,00
	Ferro 2	1	5	5,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,25	0,00	0,00
	Ferro 3	1	5	6,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	82,19	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	60	1,40	10	0,00	0,00	51,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	74	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	474,46	0,00	0,00
	Ferro 2	1	74	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	866,80	0,00	0,00
	Ferro 3	1	74	6,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1167,90	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 4	1	74	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1040,16	0,00	0,00
	Ferro 5	1	74	6,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1149,65	0,00	0,00
	Ferro 6	1	74	2,16	16	0,00	0,00	0,00	0,00	252,23	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	74	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	784,68	0,00	0,00
	Ferro 2	1	74	6,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1186,15	0,00	0,00
	Ferro 3	1	74	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1040,16	0,00	0,00
	Ferro 4	1	74	6,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1140,53	0,00	0,00
	Ferro 5	2	40	2,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	581,98	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	740	1,40	10	0,00	0,00	639,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte J-J					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	11	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,67	0,00	0,00
	Ferro 2	1	11	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,74	0,00	0,00
	Ferro 3	1	11	6,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	178,86	0,00	0,00
	Ferro 4	1	11	7,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	215,21	0,00	0,00
	Ferro 5	1	11	5,25	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	146,73	0,00	0,00
	Ferro 6	1	11	6,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	178,86	0,00	0,00
	Ferro 7	1	11	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	39,34	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	11	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,17	0,00	0,00
	Ferro 2	1	11	6,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	178,86	0,00	0,00
	Ferro 3	1	11	6,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	170,47	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	120	1,40	10	0,00	0,00	103,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte K-K					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	165	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1060,06	0,00	0,00
	Ferro 2	1	165	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1936,62	0,00	0,00
	Ferro 3	1	165	5,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2425,88	0,00	0,00
	Ferro 4	1	165	5,65	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2303,56	0,00	0,00
	Ferro 5	1	165	5,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2385,12	0,00	0,00
	Ferro 6	1	165	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	573,97	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	165	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1753,15	0,00	0,00
	Ferro 2	1	165	5,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2385,12	0,00	0,00
	Ferro 3	1	165	3,87	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1577,85	0,00	0,00
	Ferro 4	1	165	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2323,96	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	1660	1,40	10	0,00	0,00	1433,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte L-L até V2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	86	2,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	551,40	0,00	0,00
	Ferro 2	1	86	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1007,36	0,00	0,00
	Ferro 3	1	86	5,95	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1261,85	0,00	0,00
	Ferro 4	1	86	5,65	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1198,23	0,00	0,00
	Ferro 5	1	86	5,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1240,64	0,00	0,00
	Ferro 6	1	86	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	298,56	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	86	4,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	911,93	0,00	0,00
	Ferro 2	1	86	5,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1240,64	0,00	0,00
	Ferro 3	1	86	3,87	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	820,73	0,00	0,00
	Ferro 4	1	86	5,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1208,83	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	860	1,40	10	0,00	0,00	742,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte M-M entre V2 e P5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	126	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	518,33	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	126	4,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	946,93	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	126	5,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1186,15	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	126	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1126,34	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	126	5,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1166,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	126	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	438,57	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	126	4,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	857,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	126	5,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1166,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	126	3,87	16	0,00	0,00	0,00	0,00	771,50	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	126	5,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1136,32	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	1260	1,40	10	0,00	0,00	1088,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte M-M entre P5 e Corte N-N					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 1	1	259	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1064,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	259	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1534,61	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	259	5,55	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2271,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	259	4,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1821,06	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	259	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2312,13	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	259	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	900,30	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	259	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1350,45	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	259	5,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2230,30	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	259	3,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1268,60	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	259	5,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2250,75	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	2580	1,40	10	0,00	0,00	2228,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte N-N					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	33	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	136,77	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	33	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	197,25	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	33	5,55	16	0,00	0,00	0,00	0,00	291,93	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	33	4,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	234,06	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	33	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	297,18	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	33	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	115,71	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	33	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	173,58	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	33	5,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	286,68	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	33	3,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	163,05	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	33	5,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	289,29	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	19	5,12	16	0,00	0,00	0,00	0,00	150,81	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	19	0,82	16	0,00	0,00	0,00	0,00	24,16	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7	1	19	1,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	32,40	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	340	1,40	10	0,00	0,00	293,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte O-O					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior/interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	53	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	218,82	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	53	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	315,60	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	53	10,15	16	0,00	0,00	0,00	0,00	854,22	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	53	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	277,73	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	53	12,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1026,76	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	53	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	185,15	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	702	1,40	10	0,00	0,00	606,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte P-P					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior/interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	101	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	413,01	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	101	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	595,70	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	101	8,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1421,73	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	101	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	524,21	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	101	11,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1747,37	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	101	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	349,48	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	1200	1,40	10	0,00	0,00	1036,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte Q-Q					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal** exterior/interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	93	2,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	382,93	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	93	3,30	16	0,00	0,00	0,00	0,00	486,02	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	93	3,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	552,30	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	93	5,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	802,68	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	93	7,51	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1106,07	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	93	2,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	324,01	0,00	0,00	0,00
	Estribos					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	552	1,40	10	0,00	0,00	476,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	41	4,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	313,79	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	34	4,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	406,64	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	36	4,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	275,52	0,00	0,00	0,00
	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	66	1,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	166,64	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	40	1,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,82	0,00	0,00
	Ferro 3	1	52	1,60	12	0,00	0,00	0,00	73,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 1	1	62	1,60	16	0,00	0,00	0,00	0,00	156,54	0,00	0,00	0,00
	Corte C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	92	31,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	4565,79	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	76	31,45	16	0,00	0,00	0,00	0,00	3771,74	0,00	0,00	0,00
	Corte D-D					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	98	8,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1957,51	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	78	8,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1558,02	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	8,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	76,69	0,00	0,00	0,00
	Corte E-E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	129	0,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	254,49	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	59	0,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,40	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	0,80	16	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	0,00	0,00	0,00
	Corte G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	100	11,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2737,26	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	78	11,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2135,06	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	11,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	105,09	0,00	0,00	0,00
	Corte J-J					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	130	1,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	544,99	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	59	1,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	247,34	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	1,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	0,00	0,00	0,00
	Corte K-K					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	103	24,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6299,15	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	78	24,80	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4770,23	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	24,80	16	0,00	0,00	0,00	0,00	234,81	0,00	0,00	0,00
	Corte L-L até V2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	103	12,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3276,57	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	78	12,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2481,29	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	12,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	122,14	0,00	0,00	0,00
	Corte M-M entre V2 e P5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	103	18,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	3080,02	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	78	18,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2332,44	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	18,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	179,42	0,00	0,00	0,00
	Corte M-M entre P5 e Corte N-N					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	92	38,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	5647,35	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	67	38,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	4112,74	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	38,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	368,31	0,00	0,00	0,00
	Corte N-N					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	92	5,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	725,88	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	67	5,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	528,63	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	5,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	47,34	0,00	0,00	0,00
	Corte O-O					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	83	8,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1047,79	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	70	8,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	883,68	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	8,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	75,74	0,00	0,00	0,00
	Corte P-P					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	76	15,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1810,91	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	62	15,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1477,32	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	15,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	142,97	0,00	0,00	0,00
	Corte Q-Q					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Armadura **longitudinal** exterior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	52	14,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1148,78	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal** interior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	38	14,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	839,50	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	6	14,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	132,55	0,00	0,00	0,00
	Reforços					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	2	6,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 2	2	2	6,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 3	2	2	12,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,37	0,00	0,00
	Ferro 4	2	2	6,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 5	2	8	2,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,91	0,00	0,00
	Ferro 6	2	4	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Ferro 7	2	2	2,77	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,32	0,00	0,00
	Ferro 8	2	2	6,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,00
	Medição Encerrada					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subestação					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400092/93/94)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Planta por 1-1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pórtico de Amarração de Linha					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **vertical exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.0	3	19	24,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3443,77	0,00	0,00
	Ferro 1.1	3	12	20,64	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1832,34	0,00	0,00
	Ferro 1.2	3	6	26,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1169,62	0,00	0,00
	Ferro 1.3	3	20	18,10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2678,08	0,00	0,00
	Ferro 2.0	3	22	26,30	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4280,48	0,00	0,00
	Ferro 2.1	3	14	23,64	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2448,44	0,00	0,00
	Ferro 2.2	3	20	15,08	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2231,24	0,00	0,00
	Malha Cúbica					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.4	3	42	5,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1842,10	0,00	0,00
	Ferro 1.5	3	80	1,48	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	877,53	0,00	0,00
	Ferro 1.6	3	30	5,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1315,78	0,00	0,00
	Ferro 2.3	3	33	7,43	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1813,92	0,00	0,00
	Ferro 2.4	3	50	1,48	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	548,71	0,00	0,00
	Ferro 2.5	3	30	7,43	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1649,01	0,00	0,00
	Ferro 3.0	3	56	4,52	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1874,28	0,00	0,00
	Ferro 3.1	3	28	4,52	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	937,13	0,00	0,00
	Ferro 3.2	3	70	1,67	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	862,24	0,00	0,00
	Armadura em espera					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4.0	3	112	2,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1657,15	0,00	0,00
	Ferro 4.1	3	60	3,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1331,64	0,00	0,00
	2ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5.0	3	11	14,17	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1152,88	0,00	0,00
	Ferro 5.1	3	17	8,15	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1025,12	0,00	0,00
	Ferro 5.2	3	17	4,57	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	574,85	0,00	0,00
	Ferro 5.3	3	11	9,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	781,35	0,00	0,00
	Ferro 5.4	3	11	6,16	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	501,26	0,00	0,00
	Descarregadores de sobretensões					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **vertical exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.0	6	8	6,15	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	728,43	0,00	0,00
	Ferro 1.1	6	6	5,88	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	522,00	0,00	0,00
	Ferro 2.0	6	10	6,51	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	963,47	0,00	0,00
	Ferro 2.1	6	2	5,64	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	166,75	0,00	0,00
	Armadura **horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.2	6	16	1,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	449,80	0,00	0,00
	Ferro 1.3	6	7	7,44	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	770,58	0,00	0,00
	Ferro 2.2	6	5	4,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	325,51	0,00	0,00
	Ferro 3.0	6	9	2,17	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	288,57	0,00	0,00
	Ferro 4.0	6	9	2,07	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	275,25	0,00	0,00
	Armadura em espera ≡ 2ª fase					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.4	6	7	2,05	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,45	0,00	0,00
	Ferro 1.5	6	7	2,15	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	223,12	0,00	0,00
	Ferro 2.3	6	7	1,83	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	189,07	0,00	0,00
	Ferro 2.4	6	7	1,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199,62	0,00	0,00
	Barramentos Blindados 400 kV					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	SAPATA 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **vertical exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 1.0	4	12	5,62	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	664,66	0,00	0,00
	Ferro 1.1	4	6	4,32	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	255,53	0,00	0,00
	Ferro 2.0	4	7	7,01	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	484,15	0,00	0,00
	Ferro 2.1	4	2	6,55	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,22	0,00	0,00
	Armadura **horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.2	4	8	1,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,48	0,00	0,00
	Ferro 1.3	4	8	2,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	189,39	0,00	0,00
	Ferro 2.2	4	7	7,44	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	513,72	0,00	0,00
	Ferro 2.3	4	4	4,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	173,61	0,00	0,00
	Ferro 3.0	4	13	1,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	247,12	0,00	0,00
	Ferro 4	4	6	2,73	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	161,40	0,00	0,00
	Armadura em espera ≡ 2ª fase					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.4	4	11	1,41	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	152,69	0,00	0,00
	Ferro 1.5	4	4	2,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,81	0,00	0,00
	Ferro 2.4	4	11	1,17	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	126,97	0,00	0,00
	Ferro 2.5	4	4	2,28	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,86	0,00	0,00
	SAPATA 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **vertical exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.0	2	11	7,41	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	402,16	0,00	0,00
	Ferro 1.1	2	4	8,33	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	164,31	0,00	0,00
	Ferro 2.0	2	17	6,79	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	569,30	0,00	0,00
	Ferro 2.1	2	4	6,55	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,22	0,00	0,00
	Armadura **horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.2	2	6	3,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,61	0,00	0,00
	Ferro 1.3	2	13	3,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	251,98	0,00	0,00
	Ferro 2.2	2	6	2,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,02	0,00	0,00
	Ferro 2.3	2	20	2,73	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	269,29	0,00	0,00
	Ferro 3.0	2	4	9,20	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	181,50	0,00	0,00
	Ferro 4	2	7	11,44	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	394,95	0,00	0,00
	Armadura em espera					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1.4	2	13	2,09	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	133,81	0,00	0,00
	Ferro 1.5	2	13	1,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,61	0,00	0,00
	Ferro 2.4	2	22	2,61	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	283,20	0,00	0,00
	Ferro 2.5	2	18	2,34	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	207,74	0,00	0,00
	2ª Fase de betonagem					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5.0	2	13	2,20	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,06	0,00	0,00
	Ferro 6.0	2	13	2,20	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,06	0,00	0,00
	Ferro 7.0	2	3	8,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	124,29	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Túnel da Restituição					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201303638)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Do **PK0+926 ao PK0+946**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	133	37,68	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19357,47	0,00
	Armadura **Radial Interior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	133	34,12	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17527,03	0,00
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	251	21,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13380,32	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	227	21,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12115,09	0,00	0,00
	Do **PK0+946 ao PK0+970 (soleira)**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	160	14,61	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9006,77	0,00
	Armadura **Radial Interior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	160	13,06	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8051,23	0,00
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	83	25,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5239,76	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	76	25,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4785,22	0,00	0,00
	Do **PK0+970 ao PK1+080**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	733	37,68	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	106466,10	0,00
	Armadura **Radial Interior** Ø25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	733	34,12	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96398,71	0,00
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	251	111,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69131,65	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	227	111,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62594,60	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Trecho Superior - Troço de Transição entre o Desarenador e o Troço inclinado					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	PRT 201400239					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CORTE A´-A´- CORTE A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	30	62,33	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11667,95
	Ferro 2	1	30	61,45	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11503,26
	Armadura **Radial Interior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	30	56,11	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10503,63
	Ferro 2	1	30	55,88	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10460,53
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	426	5,38	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8821,56	0,00
	Ferro 2	1	421	5,17	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8372,92	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	385	5,12	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7599,31	0,00
	Ferro 2	1	348	5,27	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7063,47	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12 (3 ramos/m)	1	273	2,92	12	0,00	0,00	0,00	707,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro2 - Ø16 (3 ramos/m)	1	224	3,83	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1353,80	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Soleira Longitudinal** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	74	4,45	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1260,78	0,00
	Ferro 2	1	73	4,45	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1243,63	0,00
	Armadura **SoleiraTransversal** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	30	14,06	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2631,96
	Ferro 2	1	30	14,44	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2703,14
	Armadura **Transversal Vertical** Ø16 af. 0.60					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	28	2,37	16	0,00	0,00	0,00	0,00	104,72	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	28	4,91	16	0,00	0,00	0,00	0,00	216,94	0,00	0,00	0,00
	CORTE A-A- CORTE B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	54	62,33	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21317,01
	Ferro 2	1	54	61,45	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21016,02
	Armadura **Radial Interior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	54	58,82	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20116,53
	Ferro 2	1	54	58,05	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19853,22
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	419	8,13	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13127,21	0,00
	Ferro 2	1	414	8,13	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12970,59	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	392	8,13	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12283,52	0,00
	Ferro 2	1	387	8,13	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12122,73	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12 (3 ramos/m)	1	546	3,15	12	0,00	0,00	0,00	1528,73	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro2 - Ø16 (3 ramos/m)	1	448	5,93	16	0,00	0,00	0,00	0,00	4192,18	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Soleira Longitudinal** Ø20 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	56	8,13	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1113,37	0,00	0,00
	Armadura **SoleiraTransversal** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	54	12,21	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4175,83
	Armadura **Transversal Vertical** Ø16 af. 0.60					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	56	5,81	16	0,00	0,00	0,00	0,00	513,42	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	28	8,28	16	0,00	0,00	0,00	0,00	365,84	0,00	0,00	0,00
	CORTE B-B- CORTE C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	82	58,34	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30259,92
	Ferro 2	1	82	57,57	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29860,50
	Armadura **Radial Interior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	82	53,99	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28003,65
	Ferro 2	1	82	53,23	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27609,47
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	392	9,55	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14408,25	0,00
	Ferro 2	1	387	11,77	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17532,23	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	360	9,34	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12952,94	0,00
	Ferro 2	1	355	11,60	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15860,68	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12 (3 ramos/m)	1	780	4,18	12	0,00	0,00	0,00	2895,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro2 - Ø16 (3 ramos/m)	1	600	5,57	16	0,00	0,00	0,00	0,00	5273,68	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Soleira Longitudinal** Ø20 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	55	12,18	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1647,98	0,00	0,00
	Armadura **SoleiraTransversal** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	82	12,18	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6317,57
	Armadura **Transversal Vertical** Ø16 af. 0.60					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	80	5,96	16	0,00	0,00	0,00	0,00	752,39	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	40	8,29	16	0,00	0,00	0,00	0,00	523,26	0,00	0,00	0,00
	CORTE C-C- Fim Troço Transição					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

armaduras

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Armadura **Radial Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	70	50,31	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22327,75
	Ferro 2	1	70	49,57	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21999,31
	Armadura **Radial Interior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	70	21,83	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9688,25
	Ferro 2	1	70	21,45	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9519,58
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	338	20,05	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26075,33	0,00
	Ferro 2	1	332	15,55	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19919,47	0,00
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø25 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	146	18,08	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10138,17	0,00
	Ferro 2	1	143	17,40	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9587,03	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12 (3 ramos/m)	1	414	4,89	12	0,00	0,00	0,00	1797,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro2 - Ø12(3 ramos/m)	1	324	4,27	12	0,00	0,00	0,00	1228,53	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Soleira Longitudinal** Ø20 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	44	12,35	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1354,23	0,00	0,00
	Armadura **SoleiraTransversal** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	70	10,57	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4690,98
	Armadura **Transversal Vertical** Ø16 af. 0.60					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	72	5,13	12	0,00	0,00	0,00	327,99	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	36	7,24	12	0,00	0,00	0,00	231,45	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Trecho Superior - Troço de Transição entre o Desarenador e o Troço inclinado					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRT 201400305/306/307					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Início do troço de transição do troço inclinado para o desarenador					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CORTE A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø32					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	83	47,42	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24875,16
	Ferro 2	1	83	46,91	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24607,61
	Armadura **Radial Interior** Ø32					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	83	36,46	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19125,86
	Ferro 2	1	83	35,96	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18863,56
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	316	12,30	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24536,06
	Ferro 2	1	313	12,23	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24134,05
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	243	13,33	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20444,90
	Ferro 2	1	240	13,31	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20134,26
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12 (3 ramos/m)	1	540	5,05	12	0,00	0,00	0,00	2423,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Soleira Longitudinal** Ø20 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	28	11,68	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	806,48	0,00	0,00
	Armadura **SoleiraTransversal** Ø32					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	61	6,75	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2598,14
	Troço Inclinado/Troço Blindado					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CORTE B-B - CORTE F-F					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	58	36,07	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13202,35
	Armadura **Radial Interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25	1	18	23,01	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1595,84	0,00
	Ferro 2 - Ø32	1	35	23,01	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5081,76
	Ferro 3 - Ø32	1	8	23,01	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1161,54
	Ferro 4 - Ø25	1	5	23,01	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	443,29	0,00
	Ferro 5 - Ø20	1	5	23,01	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	283,71	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal Exterior** Ø32 af. 0.15					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	2	240	12,08	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36672,21
	Armadura **Longitudinal Interior** Ø32					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	176	16,06	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17837,80
	Ferro 2	1	176	16,09	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17863,36
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25	1	176	2,81	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1905,54	0,00
	Ferro2 - Ø25	1	1584	3,25	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19835,24	0,00
	Ferro3 - Ø20	1	258	3,91	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2487,65	0,00	0,00
	CORTE G-G - CORTE I-I					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial Interior** Ø20					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	24	19,44	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1150,54	0,00	0,00
	Ferro 2	1	2	19,44	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	95,88	0,00	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20	1	129	4,16	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1323,35	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16	1	645	4,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	4173,02	0,00	0,00	0,00

armaduras

Cliente EDP

Projecto Reforço Potência da Barragem Venda Nova III

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 3 - Ø16	1	129	1,88	16	0,00	0,00	0,00	0,00	382,70	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	19 802,41	12 902,75	124 979,51	396 402,03	540 866,26	597 364,67
						1 692 317,62							

TOTAL GERAL	1 692 317,62

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
16	**Câmara das Comportas**												
	Vigas das Pontes Rolantes					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400555)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16	2	4	1,89	16	0,00	0,00	0,00	0,00	23,86	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16	2	3	44,63	16	0,00	0,00	0,00	0,00	422,56	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16	2	2	20,68	16	0,00	0,00	0,00	0,00	130,53	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16	2	6	43,81	16	0,00	0,00	0,00	0,00	829,59	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø16	2	5	44,63	16	0,00	0,00	0,00	0,00	704,26	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø10	2	5	2,30	10	0,00	0,00	14,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø10	2	5	2,06	10	0,00	0,00	12,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16	2	5	2,84	16	0,00	0,00	0,00	0,00	44,82	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16	2	4	4,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	52,14	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø16	2	2	2,84	16	0,00	0,00	0,00	0,00	17,93	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø10	2	252	2,30	10	0,00	0,00	715,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Ø10	2	252	2,06	10	0,00	0,00	640,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø16	2	252	2,84	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2258,69	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Soleira TACCTR - Cota 217,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400553)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte E-E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø16//0,15	2	42	10,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1342,75	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø16//0,15	2	45	10,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1438,66	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	2	68	3,69	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1229,05	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	2	68	1,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	362,32	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16//0,15	2	68	5,55	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1182,90	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16//0,15	2	68	7,96	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1696,56	0,00	0,00	0,00
	Corte F-F					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø16//0,15	8	42	1,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	583,23	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø16//0,15	8	44	1,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	611,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	8	7	3,69	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	533,84	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	8	7	1,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	157,37	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16//0,15	8	7	5,05	16	0,00	0,00	0,00	0,00	467,51	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16//0,15	8	7	7,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	648,04	0,00	0,00	0,00
	Corte F´-F´					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø16//0,15	4	42	1,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	371,15	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø16//0,15	4	48	1,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	424,17	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	4	9	3,70	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	340,63	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	4	9	1,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	100,16	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16//0,15	4	9	5,55	16	0,00	0,00	0,00	0,00	326,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16//0,15	4	9	7,95	16	0,00	0,00	0,00	0,00	468,35	0,00	0,00	0,00
	Corte 2-2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø16//0,15	6	42	1,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	596,48	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø16//0,15	6	48	1,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	681,70	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	6	10	3,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	503,06	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	6	10	1,70	16	0,00	0,00	0,00	0,00	160,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16//0,15	6	10	6,38	16	0,00	0,00	0,00	0,00	604,06	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16//0,15	6	10	7,96	16	0,00	0,00	0,00	0,00	753,65	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte X-X (Caleira)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø16//0,15	2	6	6,36	16	0,00	0,00	0,00	0,00	120,43	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø16//0,15	2	6	6,36	16	0,00	0,00	0,00	0,00	120,43	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3- Armadura Sup. Ø12//0,15	2	6	6,36	12	0,00	0,00	0,00	67,77	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	2	42	3,42	16	0,00	0,00	0,00	0,00	457,65	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	2	42	1,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	133,81	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede NO - Cota 222,33					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550/553)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte E-E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	1	38	43,31	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2606,15	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	1	40	43,44	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2773,92	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	1	284	7,15	16	0,00	0,00	0,00	0,00	3203,53	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	1	284	9,42	16	0,00	0,00	0,00	0,00	4220,60	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 3Ø16	2	3	7,00	16	0,00	0,00	0,00	0,00	66,28	0,00	0,00	0,00
	Parede NO - Cota 216,05					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	(PRT201400550/553)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte E-E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	1	34	9,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	524,32	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	1	43	9,85	16	0,00	0,00	0,00	0,00	664,21	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	2	64	7,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2492,66	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø20//0,15	2	64	7,92	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2489,53	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12//0,15 (até cota 212,50)	10	71	1,40	12	0,00	0,00	0,00	882,67	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - 4Ø20	2	4	7,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156,44	0,00	0,00
	Corte F-F					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	8	34	1,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	472,14	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	8	43	1,10	16	0,00	0,00	0,00	0,00	597,12	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	8	7	7,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1099,52	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø20//0,15	8	7	13,48	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1950,19	0,00	0,00
	Corte F´-F´					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	4	34	1,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	300,45	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	4	43	1,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	379,98	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	4	9	7,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	730,06	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø20//0,15	4	9	21,76	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2003,30	0,00	0,00
	Corte 2-2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	6	34	1,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	482,87	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	6	43	1,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	610,69	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	6	10	7,93	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1173,32	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø20//0,15	6	10	21,76	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3219,61	0,00	0,00
	Soleira CC - Cota 211,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400553/554)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte F-F/ Corte G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Inf. Ø20//0,15	1	31	22,42	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1713,92	0,00	0,00
	Ferro 2- Armadura Sup. Ø20//0,15	1	29	23,32	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1667,71	0,00	0,00
	Ferro 3- Armadura Sup. Ø20//0,15	1	3	13,82	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,24	0,00	0,00
	Ferro 4- Armadura Sup. Ø20//0,15	1	6	10,65	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,58	0,00	0,00
	Ferro 5- Armadura Sup. Ø20//0,16	2	3	8,47	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125,32	0,00	0,00
	Ferro 6- Armadura Sup. Ø20//0,16	2	29	2,34	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	334,69	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø20//0,15	2	32	7,46	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1189,15	0,00	0,00
	Ferro 2 - Lado Esq. Ø20//0,15	1	68	3,45	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	578,52	0,00	0,00
	Ferro 3 - Lado Dir. Ø20//0,15	1	68	5,27	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	883,72	0,00	0,00
	Ferro 4 - 3Ø20	4	3	4,87	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,97	0,00	0,00
	Ferro 5 - 4Ø20	2	4	5,81	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,52	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Paredes NE e SO - Cota 218,10					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550/554)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte G-G					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	2	47	6,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	915,73	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	2	48	6,38	16	0,00	0,00	0,00	0,00	973,20	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	2	27	15,69	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1320,47	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Caixa de Escadas - Cota 217,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400552)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø8//0,15	2	7	0,76	8	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø8//0,15	2	7	0,96	8	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 1Ø8	2	2	1,10	8	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø10//0,15	2	4	1,10	10	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø10//0,15	2	7	1,69	10	0,00	0,00	15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Sup. Ø10//0,15	2	6	2,12	10	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Inf. Ø10//0,15	2	6	1,86	10	0,00	0,00	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Sup. Ø12//0,15	2	6	2,50	12	0,00	0,00	0,00	26,64	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Inf. Ø12//0,15	2	7	3,59	12	0,00	0,00	0,00	44,63	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø8//0,15 - Guarda	2	10	3,16	8	0,00	25,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø8//0,15 - Guarda	2	4	3,16	8	0,00	10,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 12 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	1,56	8	0,00	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 13 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	0,66	8	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte D-D					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø8//0,15	2	22	0,81	8	0,00	14,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - 1Ø8	2	3	1,10	8	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12//0,15	2	7	2,45	12	0,00	0,00	0,00	31,91	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Sup. Ø10//0,15	2	7	1,00	10	0,00	0,00	8,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Inf. Ø10//0,15	2	8	1,00	10	0,00	0,00	9,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 6 - Sup. Ø12//0,15	2	7	1,73	12	0,00	0,00	0,00	20,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Inf. Ø12//0,15	2	7	1,57	12	0,00	0,00	0,00	18,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Sup. Ø12//0,15	2	6	2,56	12	0,00	0,00	0,00	26,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Inf. Ø12//0,15	2	7	5,99	12	0,00	0,00	0,00	70,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø8//0,15 - Guarda	2	7	3,16	8	0,00	16,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	0,98	8	0,00	5,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø8//0,15	2	51	0,81	8	0,00	32,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø8//0,15	2	7	0,67	8	0,00	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 1Ø8	2	7	1,10	8	0,00	6,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø12//0,15	2	7	4,01	12	0,00	0,00	0,00	52,22	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø10//0,15	2	16	1,00	10	0,00	0,00	19,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Sup. Ø16//0,15	2	7	2,92	16	0,00	0,00	0,00	0,00	67,59	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Inf. Ø16//0,15	2	7	2,23	16	0,00	0,00	0,00	0,00	51,62	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Sup. Ø12//0,15	2	8	1,65	12	0,00	0,00	0,00	22,86	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Inf. Ø12//0,15	2	7	1,39	12	0,00	0,00	0,00	16,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø8//0,15 - Guarda	2	13	3,16	8	0,00	31,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø8//0,15 - Guarda	2	7	3,16	8	0,00	16,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 12 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	1,88	8	0,00	11,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 13 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	0,98	8	0,00	5,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte C-C					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø8//0,15	2	22	0,81	8	0,00	14,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø8//0,15	2	7	0,95	8	0,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 1Ø8	2	3	1,10	8	0,00	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Sup. Ø12//0,15	2	7	2,47	12	0,00	0,00	0,00	28,95	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Inf. Ø12//0,15	2	7	1,84	12	0,00	0,00	0,00	21,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Sup. Ø12//0,15	2	7	1,74	12	0,00	0,00	0,00	20,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Inf. Ø12//0,15	2	7	1,55	12	0,00	0,00	0,00	18,35	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Sup. Ø16//0,15	2	6	2,09	16	0,00	0,00	0,00	0,00	37,82	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Inf. Ø16//0,15	2	7	6,04	16	0,00	0,00	0,00	0,00	127,08	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø8//0,15 - Guarda	2	7	3,16	8	0,00	16,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Ø8//0,15 - Guarda	2	6	3,16	8	0,00	14,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	0,99	8	0,00	6,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	0,90	8	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø8//0,15	2	81	0,92	8	0,00	58,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø8//0,15	2	15	0,80	8	0,00	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 1Ø8	2	13	1,10	8	0,00	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16//0,15	2	7	5,64	16	0,00	0,00	0,00	0,00	130,53	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø10//0,15	2	7	1,00	10	0,00	0,00	9,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø8//0,15 - Guarda	2	25	3,16	8	0,00	62,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Ø8//0,15 - Guarda	2	25	3,16	8	0,00	62,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	3,73	8	0,00	23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Ø8//0,15 - Guarda	2	8	3,73	8	0,00	23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Laje das Células T. - Cota 217,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400551/554)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pormenor 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	2	3	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	47,55	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	2	17	5,65	16	0,00	0,00	0,00	0,00	309,08	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø10//0,15	2	20	1,28	10	0,00	0,00	31,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø10//0,15	2	17	1,28	10	0,00	0,00	27,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø10//0,15	2	27	2,08	10	0,00	0,00	68,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - 9Ø20 - Sup.	2	6	5,56	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	164,53	0,00	0,00
	Ferro 7 - 9Ø20 - Inf.	2	6	3,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,93	0,00	0,00
	Ferro 8 - 9Ø20 - Sup.	2	3	3,26	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,88	0,00	0,00
	Ferro 9 - 9Ø20 - Inf.	2	3	2,97	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,06	0,00	0,00
	Ferro 10 - 5Ø20 - Sup.	2	5	8,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	219,47	0,00	0,00
	Ferro 11 - 5Ø25 - Inf.	2	5	6,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	264,70	0,00
	Pormenor 4					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - 7Ø16 - Sup.	6	7	5,56	16	0,00	0,00	0,00	0,00	368,49	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - 7Ø20 - Inf.	6	7	3,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	398,75	0,00	0,00
	Ferro 3 - 5Ø20 - Sup.	6	5	8,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	658,42	0,00	0,00
	Ferro 4 - 5Ø25 - Inf.	6	5	6,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	794,10	0,00
	Ferro 5 - 5Ø20 - Sup.	6	5	8,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	658,42	0,00	0,00
	Ferro 6 - 5Ø25 - Inf.	6	5	6,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	794,10	0,00
	Ferro 7 - Ø10//0,20	6	15	9,86	10	0,00	0,00	547,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø12//0,15	6	14	2,08	12	0,00	0,00	0,00	155,15	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pormenor 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	1	17	5,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	161,38	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	1	3	2,47	16	0,00	0,00	0,00	0,00	11,69	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø10//0,15	1	79	1,28	10	0,00	0,00	62,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø10//0,15	1	53	2,08	10	0,00	0,00	68,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø20 - Sup.	1	3	5,56	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,13	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø20 - Inf.	1	3	3,85	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,50	0,00
	Ferro 7 - Ø20 - Sup.	1	3	3,26	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,12	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø20 - Inf.	1	3	2,97	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,33	0,00
	Ferro 9 - 5Ø20 - Sup.	1	5	8,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,74	0,00	0,00
	Ferro 10 - 5Ø25 - Inf.	1	5	6,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,35	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 11 - 5Ø20 - Sup.	1	5	8,90	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,74	0,00	0,00
	Ferro 12 - 5Ø25 - Inf.	1	5	6,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,35	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Paredes Interiores - Cota 221,25					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550/554)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12//0,15	1	33	12,32	12	0,00	0,00	0,00	357,35	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - 4Ø16	2	4	6,14	16	0,00	0,00	0,00	0,00	77,51	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 2Ø16	2	2	6,14	16	0,00	0,00	0,00	0,00	38,76	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø10//0,30	1	16	2,92	10	0,00	0,00	29,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12//0,15	1	25	12,09	12	0,00	0,00	0,00	268,34	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø8//0,15	1	29	3,83	8	0,00	43,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - 4Ø16	1	4	6,02	16	0,00	0,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - 4Ø12	1	4	6,02	12	0,00	0,00	0,00	21,38	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede 2 e 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15 - Face Int	2	37	6,52	16	0,00	0,00	0,00	0,00	761,35	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15 - Face Ext.	2	36	8,41	16	0,00	0,00	0,00	0,00	955,51	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16//0,15	2	31	13,07	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1265,35	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Laje Cobertura CT - Cota 221,65					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400551/553/554)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Malha Inferior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	1	36	25,47	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1446,90	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	1	153	7,47	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1807,44	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø10//0,30	1	93	1,46	10	0,00	0,00	83,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Malha Superior					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø16//0,15	1	36	29,14	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1655,39	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16//0,15	1	153	7,50	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1814,70	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø20//0,15	1	35	6,14	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	536,01	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede NO - Zona das Células T - Cota 222,33					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550/553)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte F-F					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Int. Ø20//0,15	1	163	8,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3423,62	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Ext. Ø20//0,15	1	163	6,86	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2763,08	0,00	0,00
	Ferro 3 - Armadura Face Int. Ø20//0,15	1	163	6,24	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2513,35	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	1	84	26,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	3518,81	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	1	76	26,14	16	0,00	0,00	0,00	0,00	3118,41	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12//0,15 (até cota 212,50)	10	39	1,40	12	0,00	0,00	0,00	484,85	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parede NO - Zona da Cx. Escadas - Cota 222,33					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201400550/553)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Vertical**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø20//0,15	2	22	13,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1484,56	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø20//0,15	2	24	13,23	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1544,26	0,00	0,00
	Ferro 3 - 4Ø20	2	4	13,85	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	273,23	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Armadura Face Ext. Ø16//0,15	2	85	5,27	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1405,97	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Armadura Face Int. Ø16//0,15	2	76	5,53	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1319,43	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12//0,15 (até cota 212,50)	10	10	1,40	12	0,00	0,00	0,00	124,32	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poço das Comportas - Ramais 1 e 2 - Armaduras de 1ª fase					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201302455)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte A-A - Soleira - Cota 198.75					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,20	2	28	4,68	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	991,34	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,20	2	28	3,52	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	745,94	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,20	2	28	4,40	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	932,43	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,20	2	46	8,17	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2896,07	0,00
	Ferro 5 - Ø20//0,20	2	18	9,50	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	852,74	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø16//0,20	2	28	3,06	16	0,00	0,00	0,00	0,00	267,99	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø16//0,20	2	28	4,11	16	0,00	0,00	0,00	0,00	359,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø16//0,20	2	28	4,19	16	0,00	0,00	0,00	0,00	366,96	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø16//0,20	2	84	3,40	16	0,00	0,00	0,00	0,00	904,04	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø32//0,15 - Sup.	2	43	7,64	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4145,92
	Ferro 2 - Ø25//0,15	2	40	36,10	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11127,46	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15 - Mont	2	14	14,47	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1561,08	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15 - Jus	2	14	14,85	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1602,08	0,00
	Ferro 3 - Ø20//0,15 - 2ª camada Inf.	2	26	13,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1718,31	0,00	0,00
	Planta por C-C - Cota 204.35					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15 - Ext.	2	52	8,51	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3410,06	0,00
	Ferro 1 - 5Ø25	2	20	8,51	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1311,56	0,00
	Ferro 1 - 11Ø25	2	22	12,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2181,88	0,00
	Ferro 2- Ø16//0,40	2	96	4,26	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1290,68	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- Ø16//0,40	2	128	6,01	16	0,00	0,00	0,00	0,00	2427,85	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,20 - Int.	2	54	4,22	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1756,04	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,20 - Int.	2	54	4,06	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1689,46	0,00
	Ferro 3 - Ø20//0,20 - Ext.	2	74	9,45	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3458,27	0,00	0,00
	Planta por D-D - Cota 207,80					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - 12Ø16 - Reforço zona tubo	2	12	1,92	16	0,00	0,00	0,00	0,00	72,71	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2- 4Ø25 - Mont.	2	24	10,23	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1891,98	0,00
	Ferro 3 - 3Ø25 - Mont.	2	6	10,23	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	472,99	0,00
	Ferro 4 - 4Ø25 - Jus.	2	24	8,66		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - 3Ø25 - Jus.	2	6	8,66		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,20 - Int.	2	17	8,06	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1043,47	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,20 - Int.	2	16	4,22	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	504,05	0,00
	Ferro 3 - 4Ø25	2	8	6,76	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	416,74	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,20 - Ext.	2	9	27,45	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1861,46	0,00
	Ferro 5 - Ø20//0,60	2	7	8,05	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	277,92	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø20//0,60	2	7	7,83	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	270,32	0,00	0,00
	Ferro 6 - 12Ø16 - Reforço zona tubo	2	10	1,03	16	0,00	0,00	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - 24Ø25 (2 camadas)	2	48	6,52	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2411,67	0,00
	Ferro 8 - 24Ø25 (2 camadas)	2	24	3,90	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	721,28	0,00
	Ferro 9 - 26Ø25 (2 camadas)	2	26	4,50	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	901,60	0,00
	Ferro 10 - Ø25//0,15 - Mont	2	33	7,95	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2021,67	0,00
	Ferro 11 - Ø25//0,15 - Jus	2	33	8,31	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2113,22	0,00
	Planta por D-D - Cota 211,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Horizontal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,20	2	63	2,47	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1196,70	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,20	2	63	5,04	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2446,81	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,20	2	63	8,74	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4243,08	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,20 - Ext.	2	9	27,45	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1903,77	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,20 - Ext.	2	6	34,76	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1607,16	0,00
	Ferro 5 - Ø20//0,15	2	12	8,12	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,90	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø20//0,15	2	9	1,84	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,64	0,00	0,00
	Ferro 7 - Ø20//0,15	2	15	5,07	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	378,41	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø20//0,15	2	9	3,04	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,94	0,00	0,00
	Ferro 9 - Ø16//0,15	2	15	3,16	16	0,00	0,00	0,00	0,00	150,92	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø20//0,15 - Mont	2	48	4,76	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1115,91	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø20//0,15 - Jus	2	48	5,37	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1258,92	0,00	0,00
	Ferro 12 - Ø20//0,15	2	23	5,79	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	654,90	0,00	0,00
	Ferro 13 - Ø20//0,15	2	23	7,51	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	849,44	0,00	0,00
	Ferro 14 - Ø20//0,15	2	31	4,75	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	721,55	0,00	0,00
	Ferro 15 - Ø20//0,15	2	31	2,47	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,20	0,00	0,00
	Ferro 16 - Ø20//0,15	2	9	2,72	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,74	0,00	0,00
	Ferro 17 - Ø16//0,15	2	9	3,28	16	0,00	0,00	0,00	0,00	93,17	0,00	0,00	0,00
	Ferro 18 - Ø16//0,15	2	3	1,94	16	0,00	0,00	0,00	0,00	20,40	0,00	0,00	0,00
	Ferro 19 - 4Ø20	2	4	3,24	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,92	0,00	0,00
	Ferro 20 - Ø20//0,15	2	3	3,60	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,27	0,00	0,00
	Ferro 21 - Ø16//0,15	2	6	2,75	16	0,00	0,00	0,00	0,00	52,07	0,00	0,00	0,00
	Ferro 22 - Ø20//0,15	2	6	1,40	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,43	0,00	0,00
	Ferro 23 - 3Ø16	2	3	0,83	16	0,00	0,00	0,00	0,00	7,86	0,00	0,00	0,00
	Ferro 24 - 2Ø16	2	2	3,17	16	0,00	0,00	0,00	0,00	20,01	0,00	0,00	0,00
	Ferro 25 - 2Ø16	2	2	5,69	16	0,00	0,00	0,00	0,00	35,92	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poço das Comportas - Ramais 1 e 2 - Armaduras de 2ª fase					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201302783/784/785/786)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte C´-C´ - Soleira - Cota 198.75					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - 5Ø16	2	10	12,20	16	0,00	0,00	0,00	0,00	385,03	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - 5Ø16	2	8	8,87	16	0,00	0,00	0,00	0,00	223,95	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12 entre placas	2	16	1,18	12	0,00	0,00	0,00	33,53	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø12	2	16	1,25	12	0,00	0,00	0,00	35,52	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø12//0,15	2	24	2,00	12	0,00	0,00	0,00	85,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø12//0,15	2	24	2,00	12	0,00	0,00	0,00	85,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - 3Ø16	2	3	7,06	16	0,00	0,00	0,00	0,00	66,84	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - 5Ø16	2	5	7,06	16	0,00	0,00	0,00	0,00	111,41	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Ø12	2	6	2,72	12	0,00	0,00	0,00	28,98	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte C-C - Cota 204,35					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12	2	32	1,62	12	0,00	0,00	0,00	92,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø12	2	32	2,29	12	0,00	0,00	0,00	130,15	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12	2	32	1,66	12	0,00	0,00	0,00	94,34	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø12	2	32	2,18	12	0,00	0,00	0,00	123,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø12	2	32	0,91	12	0,00	0,00	0,00	51,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø12	2	32	1,57	12	0,00	0,00	0,00	89,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	Corte D-D - Cota 207,80					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 1 - Ø16	2	2	6,01	16	0,00	0,00	0,00	0,00	37,94	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - Ø16	2	3	7,06	16	0,00	0,00	0,00	0,00	66,84	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø16	2	14	2,27	16	0,00	0,00	0,00	0,00	100,30	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø16	2	8	3,44	16	0,00	0,00	0,00	0,00	86,85	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø12	2	8	1,30	12	0,00	0,00	0,00	18,47	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø12	2	20	1,29	12	0,00	0,00	0,00	45,82	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Ø12	2	8	1,42	12	0,00	0,00	0,00	20,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - Ø12	2	20	1,33	12	0,00	0,00	0,00	47,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - Ø12	2	8	1,27	12	0,00	0,00	0,00	18,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø12	2	26	1,46	12	0,00	0,00	0,00	67,42	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø12	2	6	1,32	12	0,00	0,00	0,00	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 12 - Ø12	2	6	1,53	12	0,00	0,00	0,00	16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 13 - 3Ø25	2	159	3,41	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4178,12	0,00
	Corte E-E - Até Cota 211					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12//0,15	2	67	2,00	12	0,00	0,00	0,00	239,64	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2 - 2Ø12	2	276	3,76	12	0,00	0,00	0,00	1843,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø12	2	10	1,59	12	0,00	0,00	0,00	28,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4 - Ø12	2	46	1,88	12	0,00	0,00	0,00	153,59	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø16	2	36	2,14	16	0,00	0,00	0,00	0,00	243,14	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6 - Ø16	2	10	1,53	16	0,00	0,00	0,00	0,00	48,29	0,00	0,00	0,00
	Ferro 7 - Ø12//0,15	2	22	1,25	12	0,00	0,00	0,00	48,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 8 - 2Ø16//0,20	2	128	3,29	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1329,05	0,00	0,00	0,00
	Ferro 9 - 4Ø16	2	56	8,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1572,95	0,00	0,00	0,00
	Ferro 10 - Ø16//0,15	2	5	4,52	16	0,00	0,00	0,00	0,00	71,33	0,00	0,00	0,00
	Ferro 11 - Ø16//0,15	2	6	3,57	16	0,00	0,00	0,00	0,00	67,60	0,00	0,00	0,00
	Ferro 12 - Ø16//0,15	2	11	8,90	16	0,00	0,00	0,00	0,00	308,97	0,00	0,00	0,00
	Ferro 13 - Ø16//0,15	2	3	4,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	39,10	0,00	0,00	0,00
	Ferro 14 - Ø16//0,15	2	3	5,37	16	0,00	0,00	0,00	0,00	50,84	0,00	0,00	0,00
	Ferro 15 - 3Ø25	2	55	3,43	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1453,74	0,00
	Ferro 15 - 3Ø25	2	53	3,11	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1270,18	0,00
	Ferro 15 - 3Ø25	2	53	2,83	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1155,82	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	569,07	2 397,01	6 192,36	69 856,15	52 945,56	66 217,35	4 145,92
						202 323,42							

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Trecho Superior - Armadura Ramais I e II					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(PRT201300222 / 3)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Recravas					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø32//0,15	2	132	12,18	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20289,93
	Ferro 2- Ø32//0,15	2	132	11,98	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19956,76
	Armadura **Longitudinal interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1- Ø32//0,15	2	127	12,00	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19249,54
	Ferro 2- Ø32//0,15	2	109	12,00	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16461,53
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25	2	105	5,23	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4231,75	0,00
	Ferro 2 - Ø20	2	105	5,23	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2708,41	0,00	0,00
	Ferro 3 - Ø25	4	105	4,66	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7541,09	0,00
	Ferro 4 - Ø20	4	105	4,66	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4826,46	0,00	0,00
	Ferro 5 - Ø25	2	105	3,87	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3131,33	0,00
	Ferro 6 - Ø20	2	105	4,11	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2128,40	0,00	0,00
	Armadura **Radial exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	5	19,29	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	743,24	0,00
	Ferro 2 - Ø32//0,15	2	63	29,99	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23841,20
	Armadura **Radial interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	30	13,58	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3104,55	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15	2	10	14,70	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1132,78	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,15	2	10	14,70	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1132,78	0,00
	Armadura Ramais I e II - Troço 2 (entre bifurcação e recrava)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Radial exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	157	19,16	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23111,68	0,00
	Armadura **Radial interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	175	14,58	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19654,38	0,00
	Armadura **Longitudinal exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	2	65	31,03	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15638,25	0,00
	Ferro 12- Ø25//0,30					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	2	48	27,17	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10049,86	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,30					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura Ramais I e II - Troço 3 (entre recrava e central)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	2	65	16,29	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8159,50	0,00
	Armadura **Longitudinal interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	2	34	20,26	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5276,99	0,00
	Armadura **Radial exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	90	19,30	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13434,91	0,00
	Armadura **Radial interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	52	10,14	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4089,27	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15	2	38	12,51	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3676,15	0,00
	Armadura **Transversal Radial**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø12	4	32	4,19	12	0,00	0,00	0,00	476,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura Ramais I e II - Bifurcação					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	1	10	23,90	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	920,87	0,00
	Ferro 2- Ø25//0,30	2	20	16,10	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2481,33	0,00
	Ferro 3- Ø25//0,30	2	10	8,52	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	656,55	0,00
	Ferro 4- Ø25//0,30	2	22	5,17	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	876,48	0,00
	Ferro 5- Ø25//0,30	1	24	22,61	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2090,79	0,00
	Ferro 6- Ø25//0,30	2	28	10,94	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2360,50	0,00
	Armadura **Longitudinal interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	2	11	6,15	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	521,31	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,30	2	9	11,57	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	802,43	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,30	2	6	11,06	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	511,37	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,30	2	11	6,15	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	521,31	0,00
	Ferro 5 - Ø25//0,30	2	9	11,57	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	802,43	0,00
	Ferro 6 - Ø25//0,30	2	6	11,06	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	511,37	0,00
	Ferro 7 - Ø25//0,30	2	19	13,45	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1969,27	0,00
	Armadura **Radial exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	1	71	35,94	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9831,85	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15	1	14	14,26	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	769,21	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,15	2	5	23,04	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	887,73	0,00
	Ferro 4 - Ø25//0,15	2	30	19,16	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4380,21	0,00
	Armadura **Radial interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	2	36	14,22	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3944,86	0,00
	Ferro 2 - Ø25//0,15	2	19	14,60	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2137,64	0,00
	Ferro 3 - Ø25//0,16	1	34	25,60	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3347,06	0,00
	Armadura Ramais I e II - Troço 1 (cotovelo)					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **Longitudinal exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	1	89	28,40	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9709,68	0,00
	Armadura **Longitudinal interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,30	1	66	32,24	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8153,03	0,00
	Armadura **Radial exterior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1 - Ø25//0,15	1	141	26,62	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14441,43	0,00
	Armadura **Radial interior**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Art. / Cap.	LOCALIZAÇÃO	Nº DE PARTES	QUANTIDADE	L	ϕ	Aço A400NR / A500NR							
						6	8	10	12	16	20	25	32
	Ferro 1 - Ø25//0,15	1	140	19,69	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10641,41	0,00
	Reforço de sobreescavação					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ramal 1 - corte A"-A"					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	98	3,89	16	0,00	0,00	0,00	0,00	602,80	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	98	11,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1724,71	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	98	4,58	16	0,00	0,00	0,00	0,00	709,72	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	41	3,89	16	0,00	0,00	0,00	0,00	249,62	0,00	0,00	0,00
	Ferro 5	1	41	11,13	16	0,00	0,00	0,00	0,00	714,23	0,00	0,00	0,00
	Ferro 6	1	41	4,58	16	0,00	0,00	0,00	0,00	293,90	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	95	11,04	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1656,17	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	95	8,73	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1309,63	0,00	0,00	0,00
	Ferro 3	1	95	4,66	16	0,00	0,00	0,00	0,00	699,07	0,00	0,00	0,00
	Ferro 4	1	95	5,87	16	0,00	0,00	0,00	0,00	880,59	0,00	0,00	0,00
	Ramal 1 - corte B-B					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Armadura **transversal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	79	12,97	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1611,41	0,00	0,00	0,00
	Armadura **longitudinal**					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ferro 1	1	71	4,52	16	0,00	0,00	0,00	0,00	506,41	0,00	0,00	0,00
	Ferro 2	1	71	11,12	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1245,86	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	476,25	12 204,13	9 663,27	207 378,63	99 798,96
						329 521,24							

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
									Transporte			
	CAPITULO VIII - Acabamentos de Construção Civil											
	CENTRAL E OBRAS ANEXAS - Camâra dos Grupos											
903	Fornecimento e aplicação de tecto falso em chapa ondulada de alumínio termolacado a preto, na câmara dos grupos, incluindo estrutura metálica de suporte, apoios, fixações, passadiços, escadas de acesso, tratamento anticorrosivo (decapagem, metalização e aplicação de primário) e acabamento com duas demão de tinta de esmalte.	Vg	1,00	450 609,10 €	450 609,10 €							
903												
903	Alinhamento 1											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 270	m				1,00	24,68		36,10	890,95	1 229,60	
903	UNP 140	m				4,00	3,47		16,00	222,08	1 451,68	
903	IPE 140	m				10,00	3,47		12,90	447,63	1 899,31	
903	IPE 270	m				1,00	3,89		36,10	140,43	2 039,74	
903	IPE 270	m				1,00	4,45		36,10	160,65	2 200,39	
903	HEA 160	m				2,00	0,23		30,40	13,98	2 214,37	
903	IPE 80	m				3,00	24,29		6,00	437,22	2 651,59	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	3,44		6,76	46,51	2 698,10	
903	SHS 60x3	m				31,00	1,21		5,34	200,30	2 898,40	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	24,30		3,56	173,02	3 071,42	
903	CHS 48.3x3	m				4,00	102,11		3,56	1 454,05	4 525,47	
903	CHS 60.3x3	m				4,00	102,11		4,51	1 842,06	6 367,53	**6 367,53**
903												
903	Alinhamento 2											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,40		33,70	13,48	1 662,45	
903	HEB 140	m				1,00	0,26		33,70	8,76	1 671,21	
903	IPE 270	m				1,00	24,68		36,10	890,95	2 562,16	
903	HEA 160	m				2,00	0,25		30,40	15,20	2 577,36	
903	HEA 100	m				2,00	0,97		16,70	32,40	2 609,76	
903	HEA 100	m				2,00	1,89		16,70	63,13	2 672,89	
903	HEA 100	m				2,00	2,28		16,70	76,15	2 749,04	
903	C 130x1.5	m				1,00	19,86		2,90	57,53	2 806,57	
903	C 130x1.5	m				1,00	15,14		2,90	43,86	2 850,43	
903	C 130x1.5	m				1,00	7,54		2,90	21,84	2 872,28	
903	UNP 140	m				4,00	4,29		16,00	274,56	3 146,84	
903	UNP 140	m				2,00	4,26		16,00	136,32	3 283,16	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	3 328,52	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	3 351,56	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	3 357,64	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	3 362,76	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	30,87		3,56	219,79	3 582,55	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	30,99		4,51	279,53	3 862,08	
903	SHS 60x3	m				28,00	1,21		5,34	180,92	4 043,00	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,21		6,76	56,92	4 099,92	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,24		6,76	143,31	4 243,23	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,65		5,75	32,49	4 275,72	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,74		5,75	33,01	4 308,72	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 342,30	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 375,88	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,81		5,75	33,41	4 409,29	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,59		5,75	32,14	4 441,43	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,65		5,75	32,49	4 473,92	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,74		5,75	33,01	4 506,93	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 540,51	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 574,09	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,81		5,75	33,41	4 607,49	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,60		5,75	32,20	4 639,69	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	5,97		5,75	68,66	4 708,35	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	5,92		5,75	68,08	4 776,43	**4 776,43**
903												
903	Alinhamento 3											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,14		33,70	4,72	1 653,69	
903	HEB 140	m				1,00	0,69		33,70	23,25	1 676,94	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 140,62	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 185,98	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 209,02	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 215,10	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 220,22	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 414,07	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 641,68	**2 641,68**
903												
903	Alinhamento 4											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,73		33,70	24,60	1 673,57	
903	HEB 140	m				1,00	0,39		33,70	13,14	1 686,72	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 150,40	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 195,76	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 218,80	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 224,88	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 230,00	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 423,84	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 651,45	**2 651,45**
903												
903	Alinhamento 5											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,60		33,70	20,22	1 669,19	
903	HEB 140	m				1,00	0,18		33,70	6,07	1 675,26	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 138,94	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 184,30	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 207,34	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 213,42	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 218,54	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 412,38	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 639,99	**2 639,99**
903												
903	Alinhamento 6											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,44		33,70	14,83	1 663,80	
903	HEB 140	m				1,00	0,38		33,70	12,81	1 676,61	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 140,29	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 185,65	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 208,69	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 214,77	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 219,89	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 413,73	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,82		6,76	162,92	2 576,64	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,81		6,76	65,03	2 641,68	**2 641,68**
903												
903	Alinhamento 7											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,44		33,70	14,83	1 663,80	
903	HEB 140	m				1,00	0,38		33,70	12,81	1 676,61	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 140,29	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 185,65	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 208,69	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 214,77	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 219,89	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 413,73	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,81		6,76	162,58	2 576,31	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,76		6,76	64,36	2 640,66	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,08		5,75	34,96	2 675,62	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,19		5,75	35,59	2 711,21	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 747,38	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,23		5,75	35,82	2 783,20	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,04		5,75	34,73	2 817,93	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,05		5,75	34,79	2 852,72	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,08		5,75	34,96	2 887,68	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,19		5,75	35,59	2 923,27	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 959,44	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 995,61	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,24		5,75	35,88	3 031,49	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,05		5,75	34,79	3 066,28	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	6,40		5,75	73,60	3 139,88	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	6,35		5,75	73,03	3 212,90	**3 212,90**
903												
903	Alinhamento 8											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,39		33,70	13,14	1 662,12	
903	HEB 140	m				1,00	0,38		33,70	12,81	1 674,92	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 138,60	
903	IPE 80	m				15,00	0,84		6,00	75,60	2 214,20	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 237,24	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 243,32	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 248,44	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 442,28	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	28,94		3,56	206,05	2 648,34	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	29,06		4,51	262,12	2 910,46	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,81		6,76	65,03	2 975,49	
903	CHS 88.9x3.2	m				1,00	4,81		6,76	32,52	3 008,00	
903	HEA 140	m				6,00	4,81		24,70	712,84	3 720,85	
903	UNP 140	m				2,00	2,60		16,00	83,20	3 804,05	
903	UNP 140	m				2,00	4,40		16,00	140,80	3 944,85	
903	UNP 140	m				2,00	4,03		16,00	128,96	4 073,81	
903	IPE 80	m				30,00	0,84		6,00	151,20	4 225,01	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 236,86	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 248,72	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 260,57	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 273,07	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 285,56	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 298,06	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 310,55	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 323,05	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 335,54	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 348,36	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 361,18	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 373,99	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 386,81	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	2,57		3,56	18,30	4 405,11	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,36		3,56	31,04	4 436,15	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,02		3,56	28,62	4 464,77	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	2,58		4,51	23,27	4 488,04	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,36		4,51	39,33	4 527,37	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,02		4,51	36,26	4 563,63	**4 563,63**
903												
903	Alinhamento 9											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,11		33,70	3,71	1 652,68	
903	HEB 140	m				1,00	0,64		33,70	21,57	1 674,25	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 137,93	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 183,29	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 206,33	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 212,41	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 217,53	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 411,37	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 638,98	**2 638,98**
903												
903	Alinhamento 10											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	1,02		33,70	34,37	1 683,35	
903	HEB 140	m				1,00	0,11		33,70	3,71	1 687,05	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 150,73	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 196,09	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 219,13	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 225,21	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 230,33	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 424,18	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 651,79	**2 651,79**
903												
903	Alinhamento 11											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,49		33,70	16,51	1 665,49	
903	HEB 140	m				1,00	0,35		33,70	11,80	1 677,28	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 140,96	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 186,32	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 209,36	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 215,44	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 220,56	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 414,40	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 642,01	**2 642,01**
903												
903	Alinhamento 12											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,61		33,70	20,56	1 669,53	
903	HEB 140	m				1,00	0,44		33,70	14,83	1 684,36	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 148,04	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 193,40	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 216,44	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 222,52	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 227,64	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 421,48	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 649,09	**2 649,09**
903												
903	Alinhamento 13											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,39		33,70	13,14	1 662,12	
903	HEB 140	m				1,00	0,37		33,70	12,47	1 674,58	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 138,26	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 183,62	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 206,66	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 212,74	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 217,86	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 411,71	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 639,32	**2 639,32**
903												

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	Alinhamento 14											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,55		33,70	18,54	1 667,51	
903	HEB 140	m				1,00	0,38		33,70	12,81	1 680,31	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 143,99	
903	IPE 80	m				15,00	0,84		6,00	75,60	2 219,59	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 242,63	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 248,71	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 253,83	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 447,68	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	19,94		3,56	141,97	2 589,65	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	20,06		4,51	180,94	2 770,59	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,81		6,76	65,03	2 835,62	
903	CHS 88.9x3.2	m				1,00	4,81		6,76	32,52	2 868,14	
903	HEA 140	m				6,00	4,81		24,70	712,84	3 580,98	
903	UNP 140	m				2,00	2,60		16,00	83,20	3 664,18	
903	UNP 140	m				2,00	4,40		16,00	140,80	3 804,98	
903	UNP 140	m				2,00	4,03		16,00	128,96	3 933,94	
903	IPE 80	m				30,00	0,84		6,00	151,20	4 085,14	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 096,99	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 108,85	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	4 120,70	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 133,20	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 145,69	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 158,19	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 170,69	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 183,18	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 195,68	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 208,49	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 221,31	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 234,12	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 246,94	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	2,57		3,56	18,30	4 265,24	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,36		3,56	31,04	4 296,28	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,02		3,56	28,62	4 324,90	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	2,58		4,51	23,27	4 348,18	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,36		4,51	39,33	4 387,50	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,02		4,51	36,26	4 423,76	**4 423,76**
903												
903	Alinhamento 15											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	1,06		33,70	35,72	1 684,69	
903	HEB 140	m				1,00	0,70		33,70	23,59	1 708,28	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 171,96	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 217,32	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 240,36	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 246,44	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 251,56	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		3,54	128,50	2 380,07	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,81		6,76	162,58	2 542,64	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,76		6,76	64,36	2 607,00	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,04		5,75	34,73	2 641,73	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,19		5,75	35,59	2 677,32	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 713,49	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 749,66	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,24		5,75	35,88	2 785,54	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,04		5,75	34,73	2 820,27	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,08		5,75	34,96	2 855,23	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,19		5,75	35,59	2 890,82	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 926,99	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,29		5,75	36,17	2 963,16	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,19		5,75	35,59	2 998,75	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	6,05		5,75	34,79	3 033,54	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	CHS 76.1x3	m				2,00	6,40		5,75	73,60	3 107,14	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	6,35		5,75	73,03	3 180,16	**3 180,16**
903												
903	Alinhamento 16											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,45		33,70	15,17	1 664,14	
903	HEB 140	m				1,00	0,58		33,70	19,55	1 683,68	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 147,36	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 192,72	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 215,76	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 221,84	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 226,96	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 420,81	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,81		6,76	162,58	2 583,38	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,82		6,76	65,17	2 648,55	**2 648,55**
903												
903	Alinhamento 17											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,53		33,70	17,86	1 666,83	
903	HEB 140	m				1,00	0,48		33,70	16,18	1 683,01	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 146,69	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 192,05	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 215,09	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 221,17	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 226,29	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 420,13	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 647,74	**2 647,74**
903												
903	Alinhamento 18											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,39		33,70	13,14	1 662,12	
903	HEB 140	m				1,00	0,51		33,70	17,19	1 679,30	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 142,98	
903	IPE 80	m				15,00	0,84		6,00	75,60	2 218,58	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 241,62	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 247,70	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 252,82	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 446,66	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	10,93		3,56	77,82	2 524,49	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	11,02		5,34	117,69	2 642,18	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,81		6,76	65,03	2 707,21	
903	CHS 88.9x3.2	m				1,00	4,81		6,76	32,52	2 739,73	
903	HEA 140	m				6,00	4,81		24,70	712,84	3 452,57	
903	UNP 140	m				2,00	2,60		16,00	83,20	3 535,77	
903	UNP 140	m				2,00	4,40		16,00	140,80	3 676,57	
903	UNP 140	m				2,00	4,03		16,00	128,96	3 805,53	
903	IPE 80	m				30,00	0,84		6,00	151,20	3 956,73	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	3 968,58	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	3 980,44	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,11		5,34	11,85	3 992,29	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 004,79	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 017,28	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 029,78	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 042,28	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 054,77	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,17		5,34	12,50	4 067,27	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 080,08	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 092,90	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 105,71	
903	SHS 60x3	m				2,00	1,20		5,34	12,82	4 118,53	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	2,57		3,56	18,30	4 136,83	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,36		3,56	31,04	4 167,87	
903	CHS 48.3x3	m				2,00	4,02		3,56	28,62	4 196,49	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	2,58		4,51	23,27	4 219,77	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,36		4,51	39,33	4 259,09	
903	CHS 60.3x3	m				2,00	4,02		4,51	36,26	4 295,35	**4 295,35**
903												
903	Alinhamento 19											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,49		33,70	16,51	1 665,49	
903	HEB 140	m				1,00	0,81		33,70	27,30	1 692,78	
903	UNP 140	m				6,00	4,83		16,00	463,68	2 156,46	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	2 201,82	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	2 224,86	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	2 230,94	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	2 236,06	
903	SHS 60x3	m				30,00	1,21		5,34	193,84	2 429,90	
903	CHS 88.9x3.2	m				7,00	4,81		6,76	227,61	2 657,51	**2 657,51**
903												
903	Alinhamento 20											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,53		33,70	17,86	1 666,83	
903	HEB 140	m				1,00	0,44		33,70	14,83	1 681,66	
903	IPE 270	m				1,00	24,68		36,10	890,95	2 572,61	
903	HEA 160	m				2,00	0,29		30,40	17,63	2 590,24	
903	HEA 100	m				2,00	0,97		16,70	32,40	2 622,64	
903	HEA 100	m				2,00	1,89		16,70	63,13	2 685,77	
903	HEA 100	m				2,00	2,28		16,70	76,15	2 761,92	
903	C 130x1.5	m				1,00	19,86		2,90	57,53	2 819,45	
903	C 130x1.5	m				1,00	15,14		2,90	43,86	2 863,31	
903	C 130x1.5	m				1,00	7,54		2,90	21,84	2 885,16	
903	UNP 140	m				4,00	4,29		16,00	274,56	3 159,72	
903	UNP 140	m				2,00	4,32		16,00	138,24	3 297,96	
903	IPE 80	m				9,00	0,84		6,00	45,36	3 343,32	
903	UNP 140	m				2,00	0,72		16,00	23,04	3 366,36	
903	UNP 140	m				2,00	0,19		16,00	6,08	3 372,44	
903	UNP 140	m				2,00	0,16		16,00	5,12	3 377,56	
903	SHS 60x3	m				28,00	1,21		5,34	180,92	3 558,48	
903	CHS 88.9x3.2	m				2,00	4,24		6,76	57,32	3 615,80	
903	CHS 88.9x3.2	m				5,00	4,37		6,76	147,71	3 763,51	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,65		5,75	32,49	3 795,99	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,74		5,75	33,01	3 829,00	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	3 862,58	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	3 896,16	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,81		5,75	33,41	3 929,57	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,59		5,75	32,14	3 961,71	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,65		5,75	32,49	3 994,20	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,74		5,75	33,01	4 027,20	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 060,78	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,84		5,75	33,58	4 094,36	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,81		5,75	33,41	4 127,77	
903	CHS 76.1x3	m				1,00	5,60		5,75	32,20	4 159,97	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	5,97		5,75	68,66	4 228,62	
903	CHS 76.1x3	m				2,00	5,92		5,75	68,08	4 296,70	**4 296,70**
903												
903	Alinhamento 21											
903	HEA 160	m				2,00	5,57		30,40	338,66	338,66	
903	IPE 330	m				1,00	26,32		49,10	1 292,31	1 630,97	
903	L 40x4	m				4,00	1,86		2,42	18,00	1 648,97	
903	HEB 140	m				1,00	0,23		33,70	7,75	1 656,72	
903	HEB 140	m				1,00	0,13		33,70	4,38	1 661,10	
903	IPE 140	m				7,00	4,41		12,90	398,22	2 059,33	
903	IPE 140	m				1,00	2,51		12,90	32,38	2 091,71	
903	IPE 200	m				4,00	4,55		22,40	407,68	2 499,39	

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	IPE 200	m				1,00	20,02		22,40	448,45	2 947,83	
903	UNP 140	m				2,00	4,40		16,00	140,80	3 088,63	
903	UNP 140	m				2,00	2,50		16,00	80,00	3 168,63	
903	IPE 80	m				2,00	24,14		6,00	289,68	3 458,31	
903	IPE 80	m				2,00	19,76		6,00	237,12	3 695,43	
903	IPE 80	m				2,00	0,84		6,00	10,08	3 705,51	
903	SHS 60x3	m				5,00	1,21		4,51	27,29	3 732,80	**3 732,80**
903												
903	Escadaria Homem											
903	UNP 80	m				4,00	4,03		8,65	139,44	139,44	
903	SHS 30x2.6	m				16,00	0,59		2,14	20,20	159,64	
903	Barras Planas 50x6	m				6,00	1,87		2,40	26,93	186,57	
903	Barras Planas 50x6	m				8,00	0,81		2,40	15,55	202,12	**202,12**
903												
903	Gradil	m^2				1,00	513,96		38,25	19 658,97	19 658,97	**19 658,97**
903												
903	Z 200x55X20X1.5	m				18,00	93,84		4,24	7 161,87	7 161,87	
903	Varão 12 mm	m				272,00	1,32		0,31	109,87	7 271,74	
903	C 130x50X20X1.5	m				4,00	93,71		2,90	1 085,91	8 357,65	
903	C 130x50X20X1.5	m				4,00	101,96		2,90	1 181,51	9 539,16	
903	C 130x50X20X1.5	m				8,00	4,44		2,90	102,90	9 642,06	
903	C 130x50X20X1.5	m				10,00	3,44		2,90	99,66	9 741,72	
903	C 70x50x20x1.5	m				4,00	4,44		2,66	47,24	9 788,96	**9 788,96**
903												
903	Ligação A											
903	Chapa 8	m^3				160,00	0,02	0,008	7 850,00	200,96	200,96	
903	Chapa 8	m^3				160,00	0,01	0,008	7 850,00	100,48	301,44	
903	Chapa 16	m^3				40,00	0,04	0,016	7 850,00	200,96	502,40	**502,40**
903	Ligação B											
903	Chapa 16	m^3				44,00	0,90	0,016	7 850,00	4 973,76	4 973,76	**4 973,76**
903	Ligação C											
903	Chapa 20	m^3				40,00	0,80	0,020	7 850,00	5 024,00	5 024,00	
903	Chapa 20	m^3				40,00	0,03	0,020	7 850,00	188,40	5 212,40	
903	Chapa 25	m^3				40,00	0,02	0,025	7 850,00	157,00	5 369,40	
903	Chapa 12	m^3				80,00	0,02	0,012	7 850,00	150,72	5 520,12	
903	Chapa 8	m^3				40,00	0,01	0,008	7 850,00	25,12	5 545,24	**5 545,24**
903	Ligação D											
903	Chapa 20	m^3				120,00		0,020	7 850,00	18 840,00	18 840,00	**18 840,00**
903	Ligação E											
903	Chapa 8	m^3				264,00	0,01	0,008	7 850,00	165,79	165,79	**165,79**
903	Ligação F											
903	Chapa 10	m^3				120,00	0,02	0,010	7 850,00	188,40	188,40	**188,40**
903	Ligação G											
903	Chapa 6	m^3				2 930,00	0,01	0,006	7 850,00	1 380,03	1 380,03	
903	Chapa 100x3	m^3				1,00	0,0003	580,075	7 850,00	1 366,08	2 746,11	**2 746,11**
903	Ligação H											
903	Chapa 20	m^3				2,00	0,05	0,020	7 850,00	15,70	15,70	
903	Chapa 10	m^3				8,00	0,04	0,010	7 850,00	25,12	40,82	
903	Chapa 6	m^3				2,00	0,03	0,006	7 850,00	2,83	43,65	**43,65**
903	Ligação I											
903	L 70x7	m^2				12,00	0,01	0,007	7,38	0,01	0,01	**0,01**
903	Ligação J											
903	Chapa 10	m^3				24,00	0,05	0,010	7 850,00	94,20	94,20	
903	Chapa 10	m^3				12,00	0,03	0,010	7 850,00	28,26	122,46	**122,46**
903	Ligação K											
903	Chapa 10	m^3				12,00	0,03	0,010	7 850,00	28,26	28,26	**28,26**
903	Ligação L											
903	Chapa 12	m^3				8,00	0,04	0,012	7 850,00	30,14	30,14	**30,14**
903	Ligação M											
903	L 55x6	m^2				92,00	0,0048	0,006	4,95	0,01	0,01	**0,01**
903	Ligação N											
903	Chapa 10	m^3				4,00	0,04	0,010	7 850,00	12,56	12,56	
903	Chapa 8	m^3				8,00	0,06	0,008	7 850,00	30,14	42,70	
903	Chapa 8	m^3				4,00	0,01	0,008	7 850,00	2,51	45,22	**45,22**
903	Ligação O											
903	Chapa 10	m^3				16,00	0,02	0,010	7 850,00	25,12	25,12	**25,12**
903	Ligação P											

MAPA DE MEDIÇÕES PARCELARES

Boletim n.º:	
Codificação:	
Página	

	Articulado	Uni.	Previsto Contratualmente			Partes	Dimensões			Quantidades		
			Quant.	Preço Unit.	Total	Iguais	Comprim.	Largura	Altura / Esp. / Densidade	Elementares	Parciais	**Totais**
903	Chapa 16	m^3				4,00	0,04	0,016	7 850,00	20,10	20,10	
903	Chapa 8	m^3				16,00	0,02	0,008	7 850,00	20,10	40,19	
903	Chapa 6	m^3				4,00	0,02	0,006	7 850,00	3,77	43,96	**43,96**
903	Ligação Q											
903	L 70x7	m^2				11,00	0,01	0,007	7,38	0,01	0,01	**0,01**
903	Ligação R											
903	Chapa 12	m^3				2,00	0,05	0,012	7 850,00	9,42	9,42	
903	Chapa 8	m^3				4,00	0,02	0,008	7 850,00	5,02	14,44	**14,44**
903	Ligação S											
903	Chapa 12	m^3				2,00	0,03	0,012	7 850,00	5,65	5,65	
903	Chapa 8	m^3				4,00	0,02	0,008	7 850,00	5,02	10,68	**10,68**
903												
903	Chapa ondulada c/0.6 mm e altura de onda de 16 mm tipo Perfilnorte PO16 AL pintada à cor RAL5004	m^2				1,00	2 471,18			2 471,18	2 471,18	**2 471,18**
903												
903	Painel de poliuretano c/40 mm tipo Mundiperfil MF 1000 PUR/JF/A pintado à cor RAL5007	m^2				1,00	654,15			654,15	654,15	**654,15**
903												
903	Chapa de remate c/0.5 mm pintada à cor RAL 5004	m^2				20,00	0,48			9,66	9,66	**9,66**
903												
903	Painel Naturvex e estrutura de apoio a definir pelo instalador					2,00	280,48			560,95	560,95	**560,95**
903												
903	Caleira em chapa c/ e= 1 mm	m^2				2,00	52,42			104,84	104,84	**104,84**
903												
903	Chapa de remate c/0.5 mm pintada à cor RAL 5004	m^2				1,00	17,67			17,67	17,67	**17,67**
903												
903	Tubo queda Φ75 mm	ml				20,00	3,34			66,80	66,80	**66,80**
903												
903												
	TOTAL - CAPITULO VIII - Acabamentos de Construção Civil											**137 460,00**

ANEXO II.3 – Cálculo dos coeficientes de atualização

fase gibb PORTUGAL	**CÁLCULO DO VALOR DOS COEFICIENTES DE ATUALIZAÇÃO GLOBAIS**	Data:	
		Codificação:	Revisão Preços
		Página	

Dono de Obra:		EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
Obra / Empreitada		Venda Nova III - Empreitada Reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova
Adjudicatário:		Reforço de Potência da Barragem de Venda Nova III, ACE

FORMULA DE REVISÃO DE PREÇOS (pto 14.4.1 - Caderno de Encargos - Condições Especiais):

DADOS DA FÓRMULA				Índices Base	
Refª.		Designação	a,b,c,d,e,f,g,h e i	(Jun-09)	
S	b	Salários	0,35	S_0	121,60
M13	d	chapa de aço macio	0,02	A'_0	145,50
M20	e	cimento em saco	0,12	C_0	143,90
M21	g	explosivos	0,06	E_0	125,90
M22	h	gasóleo	0,07	G_0	218,60
M24	f	madeiras de pinho	0,04	M_0	139,70
M43	c	aço para betão armado	0,09	A_0	144,20
E	i	Equipamento de apoio	0,15	Q_0	110,40
d	a	Constante	0,10		

$$Ct = a + b\frac{S}{S_0} + c\frac{A}{A_0} + d\frac{A'}{A'_0} + e\frac{C}{C_0} + f\frac{M}{M_0} + g\frac{E}{E_0} + h\frac{G}{G_0} + i\frac{Q}{Q_0}$$

Coeficiente de Atualização Ct	1,00

Meses em Revisão

	abr/10		mai/10		jun/10		jul/10	
	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
S	125,50	0,361225	125,50	0,361225	125,50	0,361225	125,70	0,361801
A´	147,40	0,020261	148,00	0,020344	147,30	0,020247	147,30	0,020247
C	147,60	0,123085	147,60	0,123085	147,90	0,123336	150,80	0,125754
E	137,20	0,065385	137,20	0,065385	137,20	0,065385	137,20	0,065385
G	250,50	0,080215	252,10	0,080727	252,10	0,080727	250,90	0,080343
M	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,70	0,040000	139,70	0,040000
A	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671
Q	110,80	0,150543	111,00	0,150815	111,10	0,150951	111,10	0,150951
		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000
		1,042387		**1,043254**		**1,043543**		**1,046153**

ago/10		set/10		out/10		nov/10		dez/10	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
125,70	0,361801	125,70	0,361801	126,10	0,362952	126,10	0,362952	126,14	0,363067
147,30	0,020247	147,40	0,020261	147,40	0,020261	147,40	0,020261	147,40	0,020261
149,90	0,125003	148,20	0,123586	146,80	0,122418	146,60	0,122252	145,40	0,121251
135,40	0,064527	132,50	0,063145	135,40	0,064527	135,40	0,064527	135,40	0,064527
250,40	0,080183	249,50	0,079895	249,70	0,079959	253,40	0,081144	262,80	0,084154
139,70	0,040000	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885
162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671	162,90	0,101671
111,20	0,151087	111,20	0,151087	110,30	0,149864	109,40	0,148641	108,50	0,147418
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000
	1,044521		**1,041332**		**1,041539**		**1,041334**		**1,042236**

jan/11		fev/11		mar/11		abr/11		mai/11	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
127,00	0,365543	127,00	0,365543	127,00	0,365543	126,80	0,364967	126,80	0,364967
147,50	0,020275	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289
144,90	0,120834	146,10	0,121835	143,40	0,119583	145,70	0,121501	146,80	0,122418
135,40	0,064527	136,30	0,064956	137,20	0,065385	137,20	0,065385	137,20	0,065385
277,70	0,088925	286,60	0,091775	298,50	0,095586	301,20	0,096450	293,20	0,093888
139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885
162,90	0,101671	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214
109,50	0,148777	110,60	0,150272	111,90	0,152038	112,20	0,152446	112,30	0,152582
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000
	1,050438		**1,070768**		**1,074522**		**1,077137**		**1,075628**

jun/11		jul/11		ago/11		set/11		out/11	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
126,80	0,364967	126,90	0,365255	126,90	0,365255	126,90	0,365255	127,30	0,366406
147,60	0,020289	147,70	0,020302	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289
146,50	0,122168	149,70	0,124837	142,60	0,118916	142,60	0,118916	145,70	0,121501
138,20	0,065862	139,10	0,066291	138,20	0,065862	138,20	0,065862	141,00	0,067196
289,00	0,092543	290,00	0,092864	288,90	0,092511	288,90	0,092511	294,50	0,094305
139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885	139,30	0,039885	141,10	0,040401
186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214
112,40	0,152717	112,40	0,152717	112,50	0,152853	112,50	0,152853	112,60	0,152989
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000

1,074646	**1,078365**	**1,071785**	**1,071785**	**1,079300**

nov/11		dez/11		jan/12		fev/12		mar/12	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
127,30	0,366406	127,30	0,366406	127,80	0,367845	127,80	0,367845	127,80	0,367845
147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289
149,10	0,124336	145,60	0,121418	145,60	0,121418	145,60	0,121418	142,10	0,118499
141,00	0,067196	143,90	0,068578	143,90	0,068578	143,90	0,068578	142,90	0,068102
301,10	0,096418	298,20	0,095489	308,10	0,098660	308,10	0,098660	314,70	0,100773
141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401
186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214
112,50	0,152853	112,50	0,152853	112,50	0,152853	112,60	0,152989	112,70	0,153125
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000

1,084113	**1,081648**	**1,086257**	**1,086393**	**1,085247**

abr/12		mai/12		jun/12		jul/12		ago/12	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
127,80	0,367845	127,80	0,367845	127,80	0,367845	128,60	0,370148	127,90	0,368133
147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289	147,60	0,020289
152,30	0,127005	150,60	0,125587	143,70	0,119833	150,70	0,125671	151,10	0,126004
142,90	0,068102	142,90	0,068102	142,90	0,068102	142,90	0,068102	142,90	0,068102
313,60	0,100421	308,60	0,098820	298,80	0,095682	300,00	0,096066	313,40	0,100357
141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401
186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214	186,20	0,116214
113,00	0,153533	113,10	0,153668	113,20	0,153804	113,10	0,153668	113,10	0,153668
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000

1,093809	**1,090926**	**1,082169**	**1,090558**	**1,093167**

set/12		out/12		nov/12		dez/12		jan/13	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
127,90	0,368133	128,80	0,370724	128,80	0,370724	128,80	0,370724	126,90	0,365255
147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,50	0,020275
144,90	0,120834	151,50	0,126338	151,40	0,126254	140,80	0,117415	151,30	0,126171
142,90	0,068102	143,90	0,068578	143,90	0,068578	143,90	0,068578	147,60	0,070342
317,40	0,101638	315,20	0,100933	308,70	0,098852	302,50	0,096866	303,40	0,097155
141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401
186,20	0,116214	184,20	0,114965	186,90	0,116650	187,50	0,117025	188,00	0,117337
113,00	0,153533	113,10	0,153668	113,10	0,153668	113,20	0,153804	113,40	0,154076
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000

1,089128	**1,095882**	**1,095403**	**1,085088**	**1,091011**

fev/13		mar/13		abr/13		mai/13		jun/13	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
126,90	0,365255	126,90	0,365255	127,90	0,368133	127,90	0,368133	127,90	0,368133
147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,60	0,020289	147,50	0,020275
151,30	0,126171	144,90	0,120834	149,50	0,124670	149,70	0,124837	145,80	0,121584
147,60	0,070342	147,60	0,070342	147,60	0,070342	147,60	0,070342	147,60	0,070342
307,40	0,098435	303,70	0,097251	294,80	0,094401	290,00	0,092864	289,80	0,092800
141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401
187,00	0,116713	186,20	0,116214	187,90	0,117275	186,20	0,116214	186,30	0,116276
113,60	0,154348	113,80	0,154620	113,90	0,154755	113,90	0,154755	113,90	0,154755
	0,100000		0,100000		0,100000		0,100000		0,100000

1,091939	**1,085190**	**1,090251**	**1,087834**	**1,084566**

jul/13		ago/13		set/13	
Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct	Índice	Coef. Ct
127,90	0,368133	127,90	0,368133	127,90	0,368133
147,50	0,020275	147,50	0,020275	147,50	0,020275
145,80	0,121584	150,80	0,125754	150,80	0,125754
149,50	0,071247	149,50	0,071247	149,50	0,071247
293,20	0,093888	294,00	0,094145	298,30	0,095522
141,10	0,040401	141,10	0,040401	141,10	0,040401
183,80	0,114716	183,70	0,114653	184,90	0,115402
113,80	0,154620	113,80	0,154620	113,70	0,154484
	0,100000		0,100000		0,100000

1,084864	**1,089227**	**1,091217**

ANEXO II.4 – Cálculo da revisão de preços

Mês		PLANO DE PAGAMENTOS			MAPA REAL DE FATURAÇÃO				Δ % Plano Pagamentos e Trabalhos Faturados	Coeficiente de atualização (Ct)	Mês	Redistribuição pelo Plano de Pagamentos Aprovado (DL 6/2004)				Δ Plano Pagamentos e Trabalhos Faturados	Valor da Revisão de Preços	
		Mensal	Acumulado	% Acum.	Auto	Mensal	Acumulado	% Acum.				Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 5		Redist.	Acumulado
1	abr/10	680 350,00 €	680 350,00 €	0,52%	1	680 345,77 €	680 345,77 €	0,52%	0,00%	1,042387	abr/10	680 345,77 €	4,23 €			0,00 €	28 838,00 €	28 838,00 €
2	mai/10	1 246 500,00 €	1 926 850,00 €	1,47%	2	800 448,33 €	1 480 794,10 €	1,13%	-0,34%	1,043254	mai/10	800 444,10 €	446 055,90 €			0,00 €	53 916,11 €	82 754,11 €
3	jun/10	1 757 962,83 €	3 684 812,83 €	2,80%	3	1 047 061,81 €	2 527 855,91 €	1,92%	-0,88%	1,043543	jun/10	601 005,91 €	932 880,78 €	224 076,14 €		0,00 €	76 546,98 €	159 301,08 €
4	jul/10	2 183 589,28 €	5 868 402,11 €	4,46%	4	932 880,78 €	3 460 736,69 €	2,63%	-1,83%	1,046153	jul/10	746 668,12 €	1 436 921,16 €			0,00 €	100 779,20 €	260 080,28 €
5	ago/10	1 840 986,46 €	7 709 388,57 €	5,86%	5	970 774,26 €	4 431 510,95 €	3,37%	-2,49%	1,044521	ago/10	600 913,18 €	1 240 073,28 €			0,00 €	81 962,56 €	342 042,84 €
6	set/10	1 646 036,46 €	9 355 425,03 €	7,11%	6	2 037 834,34 €	6 469 345,29 €	4,92%	-2,19%	1,041332	set/10	625 261,63 €	1 020 774,83 €			0,00 €	68 033,98 €	410 076,82 €
7	out/10	1 210 316,06 €	10 565 741,09 €	8,04%	7	1 865 334,91 €	8 334 680,20 €	6,34%	-1,70%	1,041539	out/10	1 191 534,23 €	18 781,83 €			0,00 €	50 275,32 €	460 352,13 €
8	nov/10	1 274 046,06 €	11 839 787,15 €	9,00%	8	2 212 309,06 €	10 546 989,26 €	8,02%	-0,98%	1,041334	nov/10	854 348,14 €	419 697,92 €			0,00 €	52 661,42 €	513 013,55 €
9	dez/10	1 502 370,65 €	13 342 157,80 €	10,15%	9	873 129,97 €	11 420 119,23 €	8,69%	-1,46%	1,042236	dez/10	712 459,10 €	789 911,55 €			0,00 €	63 454,13 €	576 467,68 €
10	jan/11	1 450 640,65 €	14 792 798,45 €	11,25%	10	1 132 157,02 €	12 552 276,25 €	9,55%	-1,70%	1,050438	jan/11	622 464,47 €	828 176,18 €			0,00 €	73 167,41 €	649 635,09 €
11	fev/11	1 404 760,65 €	16 197 559,10 €	12,32%	11	1 412 376,02 €	13 964 652,27 €	10,62%	-1,70%	1,070768	fev/11	423 869,70 €	980 890,95 €			0,00 €	99 412,10 €	749 047,20 €
12	mar/11	1 293 410,65 €	17 490 969,75 €	13,30%	12	1 252 045,88 €	15 216 698,15 €	11,57%	-1,73%	1,074522	mar/11	1 291 690,70 €	1 719,95 €			0,00 €	96 387,55 €	845 434,74 €
13	abr/11	1 382 294,65 €	18 873 264,40 €	14,35%	13	2 272 581,65 €	17 489 279,80 €	13,30%	-1,05%	1,077137	abr/11	1 382 294,65 €				0,00 €	106 626,06 €	952 060,81 €
14	mai/11	1 940 293,90 €	20 813 558,30 €	15,83%	14	2 064 335,04 €	19 553 614,84 €	14,87%	-0,96%	1,075628	mai/11	680 320,44 €	1 259 973,46 €			0,00 €	146 740,55 €	1 098 801,35 €
15	jun/11	2 631 898,36 €	23 445 456,66 €	17,83%	15	2 885 682,82 €	22 439 297,66 €	17,07%	-0,77%	1,074646	jun/11	1 625 709,36 €	1 006 189,00 €			0,00 €	196 460,68 €	1 295 262,04 €
16	jul/11	2 685 856,86 €	26 131 313,52 €	19,87%	16	1 886 832,23 €	24 326 129,89 €	18,50%	-1,37%	1,078365	jul/11	880 643,23 €	1 805 213,63 €			0,00 €	210 477,17 €	1 505 739,21 €
17	ago/11	1 735 341,19 €	27 866 654,71 €	21,19%	17	2 135 985,82 €	26 462 115,71 €	20,12%	-1,07%	1,071785	ago/11	330 772,19 €	1 404 569,00 €			0,00 €	124 571,47 €	1 630 310,68 €
18	set/11	1 703 706,08 €	29 570 360,79 €	22,49%	18	2 347 559,28 €	28 809 674,99 €	21,91%	-0,58%	1,071785	set/11	942 990,28 €	760 715,80 €			0,00 €	122 300,54 €	1 752 611,22 €
19	out/11	2 171 086,08 €	31 741 446,87 €	24,14%	19	2 846 236,26 €	31 655 911,25 €	24,07%	-0,07%	1,079300	out/11	2 085 520,46 €	85 565,62 €			0,00 €	172 167,13 €	1 924 778,35 €
20	nov/11	2 460 156,68 €	34 201 603,55 €	26,01%	20	2 630 880,09 €	34 286 791,34 €	26,08%	0,06%	1,084113	nov/11	2 545 314,47 €				85 157,79 €	214 094,04 €	2 138 872,38 €
21	dez/11	3 005 057,90 €	37 206 661,45 €	28,30%	21	2 742 744,30 €	37 029 535,64 €	28,16%	-0,13%	1,081648	dez/11	2 742 744,30 €	177 155,81 €			-85 157,79 €	238 404,00 €	2 377 276,39 €
22	jan/12	3 272 715,78 €	40 479 377,23 €	30,79%	22	2 922 807,86 €	39 952 343,50 €	30,38%	-0,40%	1,086257	jan/12	2 745 652,05 €	527 063,73 €			0,00 €	282 294,65 €	2 659 571,03 €
23	fev/12	2 918 635,78 €	43 398 013,01 €	33,00%	23	3 138 115,52 €	43 090 459,02 €	32,77%	-0,23%	1,086393	fev/12	2 611 051,79 €	307 583,99 €			0,00 €	252 149,70 €	2 911 720,73 €
24	mar/12	2 913 735,78 €	46 311 748,79 €	35,22%	24	2 725 736,42 €	45 816 195,44 €	34,84%	-0,38%	1,085247	mar/12	2 418 152,43 €	495 583,35 €			0,00 €	248 387,23 €	3 160 107,97 €
25	abr/12	3 276 014,58 €	49 587 763,37 €	37,71%	25	2 384 405,15 €	48 200 600,59 €	36,66%	-1,05%	1,093809	abr/12	1 888 821,80 €	1 387 192,78 €			0,00 €	307 319,65 €	3 467 427,62 €
26	mai/12	2 811 104,58 €	52 398 867,95 €	39,85%	26	2 914 821,72 €	51 115 422,31 €	38,87%	-0,98%	1,090926	mai/12	1 527 628,94 €	1 283 475,64 €			0,00 €	255 602,50 €	3 723 030,11 €
27	jun/12	2 778 330,72 €	55 177 198,67 €	41,96%	27	2 728 903,98 €	53 844 326,29 €	40,95%	-1,01%	1,082169	jun/12	1 445 428,34 €	1 332 902,38 €			0,00 €	228 292,66 €	3 951 322,77 €
28	jul/12	2 733 170,72 €	57 910 369,39 €	44,04%	28	2 869 075,10 €	56 713 401,39 €	43,13%	-0,91%	1,090558	jul/12	1 536 172,72 €	1 196 998,00 €			0,00 €	247 510,47 €	4 198 833,24 €
29	ago/12	2 956 948,39 €	60 867 317,78 €	46,29%	29	2 897 965,46 €	59 611 366,85 €	45,34%	-0,96%	1,093167	ago/12	1 700 967,46 €	1 255 980,93 €			0,00 €	275 490,01 €	4 474 323,25 €
30	set/12	2 976 118,39 €	63 843 436,17 €	48,55%	30	2 540 582,43 €	62 151 949,28 €	47,27%	-1,29%	1,089128	set/12	1 284 601,50 €	1 691 516,89 €			0,00 €	265 255,48 €	4 739 578,73 €
31	out/12	3 359 823,31 €	67 203 259,48 €	51,11%	31	3 563 108,61 €	65 715 057,89 €	49,98%	-1,13%	1,095882	out/12	1 871 591,72 €	1 488 231,59 €			0,00 €	322 146,58 €	5 061 725,31 €
32	nov/12	3 082 786,50 €	70 286 045,98 €	53,45%	32	2 771 521,26 €	68 486 579,15 €	52,09%	-1,37%	1,095403	nov/12	1 283 289,67 €	1 799 496,83 €			0,00 €	294 107,08 €	5 355 832,39 €
33	dez/12	3 051 492,96 €	73 337 538,94 €	55,77%	33	2 665 503,16 €	71 152 082,31 €	54,11%	-1,66%	1,085088	dez/12	866 006,33 €	2 185 486,63 €			0,00 €	259 645,43 €	5 615 477,83 €
34	jan/13	2 880 118,64 €	76 217 657,58 €	57,96%	34	2 706 051,92 €	73 858 134,23 €	56,17%	-1,79%	1,091011	jan/13	520 565,29 €	2 234 030,47 €	125 522,88 €		0,00 €	262 122,48 €	5 877 600,30 €
35	fev/13	2 716 027,34 €	78 933 684,92 €	60,03%	35	2 234 030,47 €	76 092 164,70 €	57,87%	-2,16%	1,091939	fev/13	2 133 590,41 €	582 436,93 €			0,00 €	249 708,84 €	6 127 309,14 €
36	mar/13	2 563 937,34 €	81 497 622,26 €	61,98%	36	2 259 113,29 €	78 351 277,99 €	59,59%	-2,39%	1,085190	mar/13	1 675 472,90 €	888 464,44 €			0,00 €	218 421,82 €	6 345 730,96 €
37	abr/13	2 700 488,64 €	84 198 110,90 €	64,03%	37	2 257 909,83 €	80 609 187,82 €	61,30%	-2,73%	1,090251	abr/13	722 265,68 €	1 760 717,91 €	217 505,05 €		0,00 €	243 721,80 €	6 589 452,76 €
38	mai/13	2 389 887,29 €	86 587 998,19 €	65,85%	38	1 610 730,12 €	82 219 917,94 €	62,53%	-3,32%	1,087834	mai/13	1 337 856,30 €	1 052 030,99 €			0,00 €	209 913,36 €	6 799 366,12 €
39	jun/13	2 022 437,29 €	88 610 435,48 €	67,39%	39	1 760 717,91 €	83 980 635,85 €	63,87%	-3,52%	1,084566	jun/13	1 113 441,17 €	908 996,12 €			0,00 €	171 029,43 €	6 970 395,56 €
40	jul/13	2 146 617,29 €	90 757 052,77 €	69,02%	40	1 555 361,35 €	85 535 997,20 €	65,05%	-3,97%	1,084864	jul/13	1 235 811,71 €	910 805,58 €			0,00 €	182 170,53 €	7 152 566,09 €
41	ago/13	2 466 957,29 €	93 224 010,06 €	70,90%	41	2 165 472,16 €	87 701 469,36 €	66,70%	-4,20%	1,089227	ago/13	1 425 079,45 €	1 041 877,84 €			0,00 €	220 119,20 €	7 372 685,28 €
42	set/13	2 377 902,37 €	95 601 912,43 €	72,71%	42	2 144 807,83 €	89 846 277,19 €	68,33%	-4,38%	1,091217	set/13	897 671,82 €	1 480 230,55 €			0,00 €	216 905,12 €	7 589 590,40 €
43	out/13	1 911 988,18 €	97 513 900,61 €	74,16%	43	2 335 885,03 €	92 182 162,22 €	70,11%	-4,05%	1,091217	out/13	365 282,54 €	1 546 705,64 €			0,00 €	174 405,83 €	7 763 996,23 €
44	nov/13	1 512 198,18 €	99 026 098,79 €	75,31%	44	1 939 549,66 €	94 121 711,88 €	71,58%	-3,73%	1,091217	nov/13	583 452,82 €	928 745,36 €			0,00 €	137 938,18 €	7 901 934,41 €
45	dez/13	1 845 368,18 €	100 871 466,97 €	76,71%	45	1 845 513,09 €	95 967 224,97 €	72,98%	-3,73%	1,091217	dez/13	1 609 765,44 €				-235 602,74 €	146 837,97 €	**8 048 772,39 €**
46	jan/14	2 081 058,18 €	102 952 525,15 €	78,30%	46	2 130 158,46 €	98 097 383,43 €	74,60%	-3,69%	1,091217	jan/14					-2 081 058,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
47	fev/14	2 061 768,18 €	105 014 293,33 €	79,86%	47	2 538 510,80 €	100 635 894,23 €	76,54%	-3,33%	1,091217	fev/14					-2 061 768,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
48	mar/14	2 267 838,18 €	107 282 131,51 €	81,59%	48			0,00%	-81,59%	1,091217	mar/14					-2 267 838,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
49	abr/14	2 318 878,18 €	109 601 009,69 €	83,35%	49			0,00%	-83,35%	1,091217	abr/14					-2 318 878,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
50	mai/14	1 975 778,18 €	111 576 787,87 €	84,86%	50			0,00%	-84,86%	1,091217	mai/14					-1 975 778,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
51	jun/14	1 638 598,18 €	113 215 386,05 €	86,10%	51			0,00%	-86,10%	1,091217	jun/14					-1 638 598,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
52	jul/14	1 217 318,18 €	114 432 704,23 €	87,03%	52			0,00%	-87,03%	1,091217	jul/14					-1 217 318,18 €	0,00 €	8 048 772,39 €
53	ago/14	1 657 925,24 €	116 090 629,47 €	88,29%	53			0,00%	-88,29%	1,091217	ago/14					-1 657 925,24 €	0,00 €	8 048 772,39 €
54	set/14	1 831 397,11 €	117 922 026,58 €	89,68%	54			0,00%	-89,68%	1,091217	set/14					-1 831 397,11 €	0,00 €	8 048 772,39 €
55	out/14	13 567 881,17 €	131 489 907,75 €	100,00%	55			0,00%	-100,00%	1,091217	out/14					-13 567 881,17 €	0,00 €	8 048 772,39 €

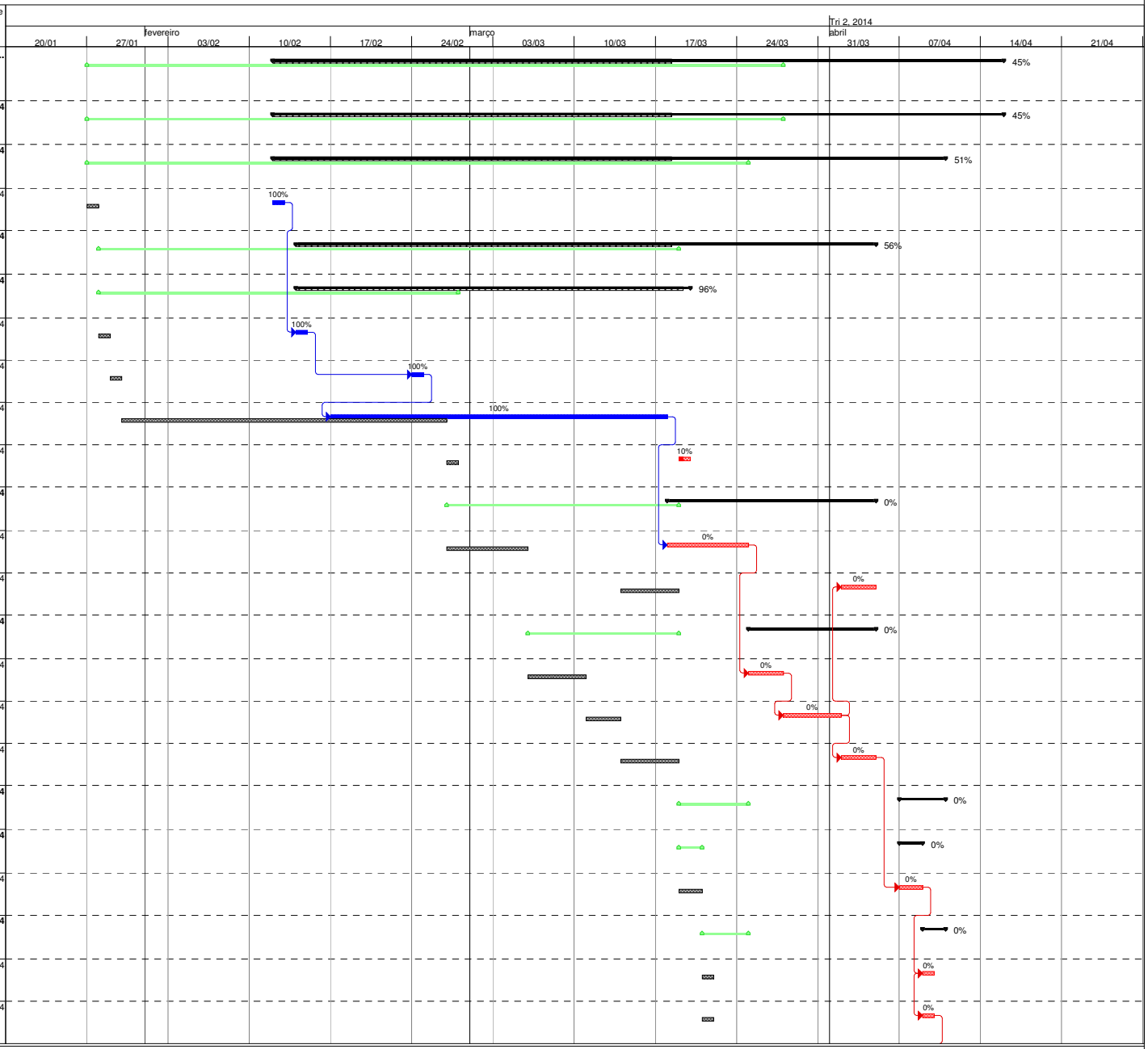
ANEXO II.5 – PTO – Alteração do Traçado da EN103

Venda Nova III - Empreitada Reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova

Empreitada Geral de Construção

Plano de Trabalho Operacional - Alteração do Traçado EN103

ID	Tarefas	Duração	% Exec.	Início	Fim	Desvio	Início Base	Fim Base
0	**PTO - Alteração Traçado EN103**	**45 dias**	**45%**	**12/02/...**	**15/04/...**	**13 dias**	**27/01/14**	**27/03/...**
1	**ALTERAÇÃO DO TRAÇADO DA EN103 NA ZONA DA TOMADA DE ÁGUA**	**45 dias**	**45%**	**12/02/14**	**15/04/14**	**13 dias**	**27/01/14**	**27/03/14**
2	**MOBILIZAÇÃO DE MEIOS**	**42 dias**	**51%**	**12/02/14**	**10/04/14**	**13 dias**	**27/01/14**	**24/03/14**
3	Mobilização de Meios	1 dia	100%	12/02/14	12/02/14	12 dias	27/01/14	27/01/14
4	**EN103**	**36 dias**	**56%**	**14/02/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**28/01/14**	**18/03/14**
5	**TERRAPLANAGEM**	**24 dias**	**96%**	**14/02/14**	**19/03/14**	**14 dias**	**28/01/14**	**27/02/14**
6	Desmatação	1 dia	100%	14/02/14	14/02/14	13 dias	28/01/14	28/01/14
7	Decapagem	1 dia	100%	24/02/14	24/02/14	18 dias	29/01/14	29/01/14
8	Escavação em solos e em Rocha	21 dias	100%	17/02/14	17/03/14	13 dias	30/01/14	26/02/14
9	Aterro	1 dia	10%	19/03/14	19/03/14	14 dias	27/02/14	27/02/14
10	**DRENAGEM**	**14 dias**	**0%**	**18/03/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**27/02/14**	**18/03/14**
11	Drenadem Profunda	5 dias	0%	18/03/14	24/03/14	13 dias	27/02/14	05/03/14
12	Drenagem Superficial	3 dias	0%	02/04/14	04/04/14	13 dias	14/03/14	18/03/14
13	**PAVIMENTAÇÃO**	**9 dias**	**0%**	**25/03/14**	**04/04/14**	**13 dias**	**06/03/14**	**18/03/14**
14	Leito do Pavimento	3 dias	0%	25/03/14	27/03/14	13 dias	06/03/14	10/03/14
15	Camadas Granulares	3 dias	0%	28/03/14	01/04/14	13 dias	11/03/14	13/03/14
16	Camadas Betuminosas	3 dias	0%	02/04/14	04/04/14	13 dias	14/03/14	18/03/14
17	**EN103 Acesso**	**4 dias**	**0%**	**07/04/14**	**10/04/14**	**13 dias**	**19/03/14**	**24/03/14**
18	**TERRAPLANAGEM**	**2 dias**	**0%**	**07/04/14**	**08/04/14**	**13 dias**	**19/03/14**	**20/03/14**
19	Escavação em solos e em Rocha	2 dias	0%	07/04/14	08/04/14	13 dias	19/03/14	20/03/14
20	**PAVIMENTAÇÃO**	**2 dias**	**0%**	**09/04/14**	**10/04/14**	**13 dias**	**21/03/14**	**24/03/14**
21	Fresagem de Camadas Betuminosas	1 dia	0%	09/04/14	09/04/14	13 dias	21/03/14	21/03/14
22	Camadas Granulares	1 dia	0%	09/04/14	09/04/14	13 dias	21/03/14	21/03/14



5530 EST

Tarefa critica
Split critico
Tarefa critica em progresso
Tarefa não critica
Split
Tarefa não critica em progresso
Tarefa base
Marco Base
Marco
Tarefa sumário em progresso
TarTarefa critica
Split critico
Marco Inativo
Resumo Inativo
Tarefa Manual
Apenas-duração
Resumo da Agregação Manual
Resumo Manual
Apenas início
Apenas-conclusão
Tarefas Externas
Marco Externo

Calendário: 6 dias semana

Balizamento de Progresso

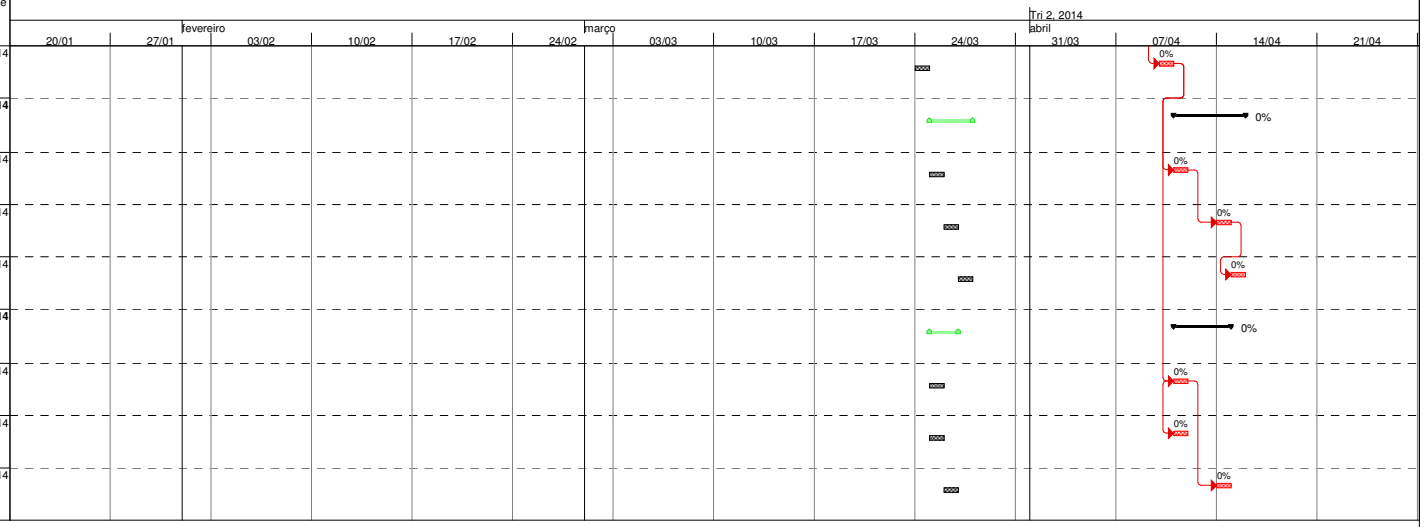
Ficheiro: PTO - Alteração Traçado EN103

Venda Nova III - Empreitada Reforço de potência do aproveitamento de Venda Nova

Empreitada Geral de Construção

Plano de Trabalho Operacional - Alteração do Traçado EN103

ID	Tarefas	Duração	% Exec.	Início	Fim	Desvio	Início Base	Fim Base
23	Camadas Betuminosas	1 dia	0%	10/04/14	10/04/14	13 dias	24/03/14	24/03/14
24	**OBRAS ACESSÓRIAS**	**3 dias**	**0%**	**11/04/14**	**15/04/14**	**13 dias**	**25/03/14**	**27/03/14**
25	Regularização de Taludes	1 dia	0%	11/04/14	11/04/14	13 dias	25/03/14	25/03/14
26	Revestimento de Taludes	1 dia	0%	14/04/14	14/04/14	13 dias	26/03/14	26/03/14
27	Sementeira	1 dia	0%	15/04/14	15/04/14	13 dias	27/03/14	27/03/14
28	**SINALIZAÇÃO**	**2 dias**	**0%**	**11/04/14**	**14/04/14**	**13 dias**	**25/03/14**	**26/03/14**
29	Horizontal	1 dia	0%	11/04/14	11/04/14	13 dias	25/03/14	25/03/14
30	Vertical	1 dia	0%	11/04/14	11/04/14	13 dias	25/03/14	25/03/14
31	Guardas de Segurança	1 dia	0%	14/04/14	14/04/14	13 dias	26/03/14	26/03/14



Tarefa critica
Split critico
Tarefa critica em progresso
Tarefa não critica
Split
Tarefa não critica em progresso
Tarefa base
Marco Base
Marco
Tarefa sumário em progresso
TarTarefa critica
Split critico
Marco Inativo
Resumo Inativo
Tarefa Manual
Apenas-duração
Resumo da Agregação Manual
Resumo Manual
Apenas início
Apenas-conclusão
Tarefas Externas
Marco Externo

5530 EST

Calendário: 6 dias semana

Balizamento de Progresso

Ficheiro: PTO - Alteração Traçado EN103

ANEXO II.6 – Registo Fotográfico

REGISTO FOTOGRÁFICO



Foto II.6. 1 – Tomada de Água Submersa



Foto II.6. 2 – TA - Ensecadeira



Foto II.6. 3 – Alteração do traçado da En103 – Trabalhos de Terraplanagem [Fonte: Relatório de progresso n.º47 - FG]



Foto II.6. 4 - Alteração do traçado da EN103



Foto II.6. 5 – TA – Ensaio de determinação do teor em água no acesso da EN103.



Foto II.6. 6 – TA- Alteração do traçado da EN103, Trabalhos de pavimentação



Foto II.6. 7 – Ensecadeira – Furação para colocação de explosivos



Foto II.6. 8 – TA – Execução do TLTC



Foto II.6. 9 – Restituição – Vista panorâmica [Fonte: EDP]



Foto II.6. 10 – Restituição – Fase final da escavação



Foto II.6. 11 – Restituição - Ensecadeira



Foto II.6. 12 – Restituição – Execução dos septos



Foto II.6. 13 - Restituição – Execução dos septos



Foto II.6. 14 – Restituição – fase de execução da cobertura



Foto II.6. 15 – Posto de Corte – Vista panorâmica [Fonte: EDP]



Foto II.6. 16 – Posto de Corte – Execução da cave



Foto II.6. 17 – Posto de Corte – execução da laje cobertura



Foto II.6. 18 – Posto de Corte – Montagem de armadura na galeria de cabos



Foto II.6. 19 – Posto de corte – colocação das *box* pré-fabricadas



Foto II.6. 22 – Posto de Corte - Sapatas da subestação



Foto II.6. 20 – Montagem de armadura na galeria de cabos frente ao PCEA de VNII



Foto II.6. 23 – Galeria de cabos pré-fabricada junto ao TSEC



Foto II.6. 21 – Galeria de cabos frente ao PCEA



Foto II.6. 24 – Central dos grupos – montagem de armadura grupo 1 cota 214,20



Foto II.6. 25 – Central – início da montagem do teto falso [Fonte: Relatório de progresso n.º47 - FG]



Foto II.6. 26 – Ramal em carga I – colocação/posicionamento da blindagem [Fonte: Relatório de progresso n.º47 - FG]



Foto II.6. 27 – Ramal em Carga II – zona da recrava

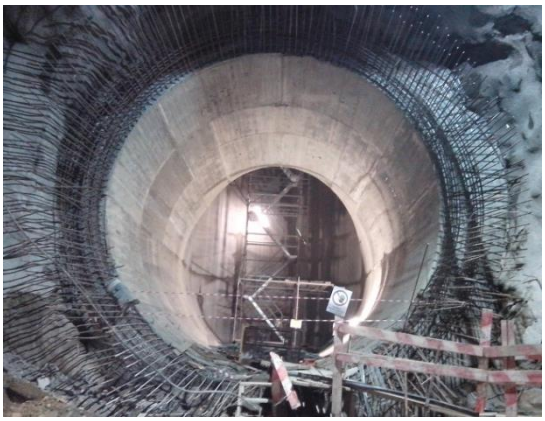


Foto II.6. 28 – CEI – junto do TC

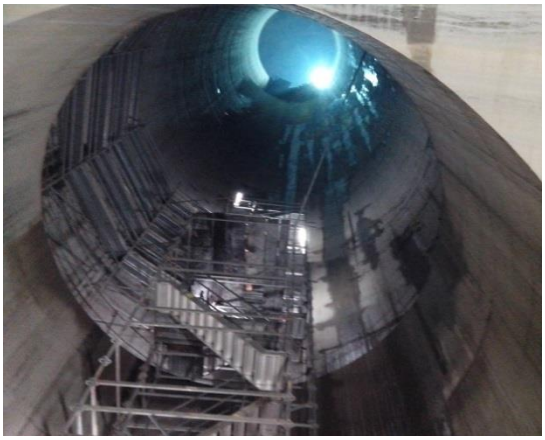


Foto II.6. 29 – CEI – Vista do seu interior



Foto II.6. 30 – CEI – vista do seu interior



Foto II.6. 31 – Desarenador



Foto II.6. 32 – Desarenador – Estaleiro do FE para montagem das virolas



Foto II.6. 33 – Tratamento das virolas



Foto II.6. 34 – Desarenador – Montagem de cimbre para execução de armaduras na abóbada



Foto II.6. 35 – Troço inclinado a 45º



Foto II.6. 36 – Colocação das virolas no troço inclinado a 45º



Foto II.6. 37 – TR – troço revestido



Foto II.6. 38 – TR – montagem de armadura na abóbada



Foto II.6. 39 – Ensaio de *Slump* do betão a aplicar no troço inclinado



Foto II.6. 40 – Arrefecimento do betão com azoto líquido



Foto II.6. 41 – Escombreira principal



Foto II.6. 42 – Entrada do TSEC – Ligação entre galeria de cabos *in situ* e a pré-fabricada



Foto II.6. 43 – Montagem da ventilação definitiva no TSEC



Foto II.6. 44 – Restituição de VNII

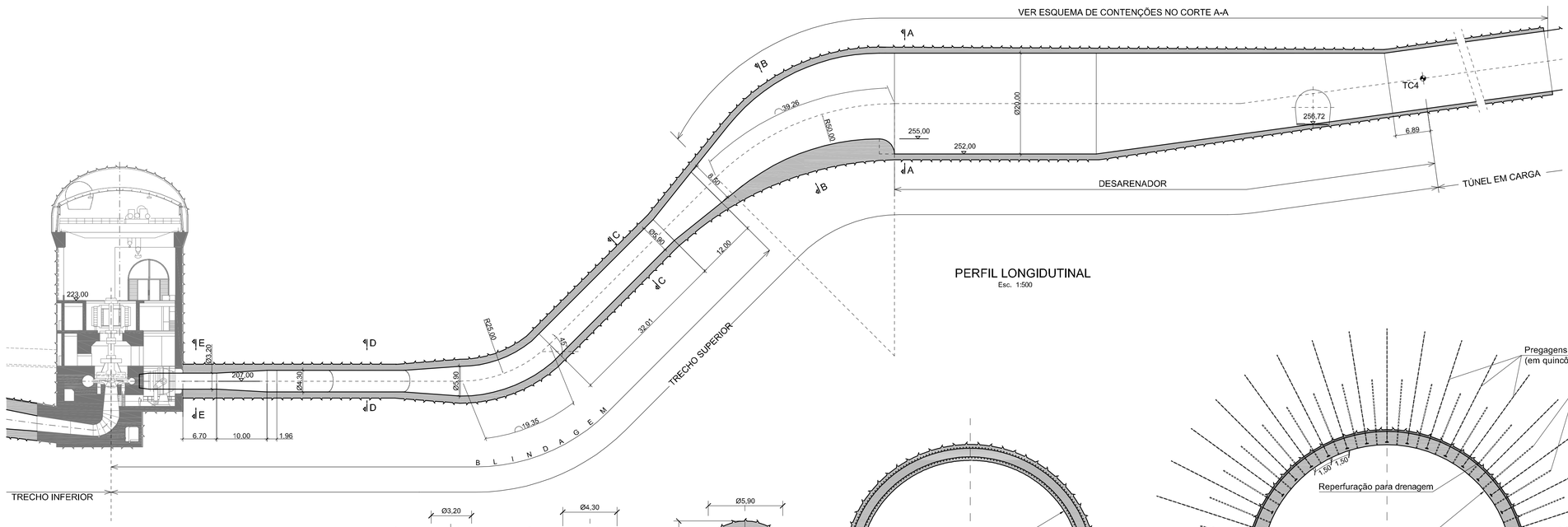


Foto II.6. 45 – Teto falso da central

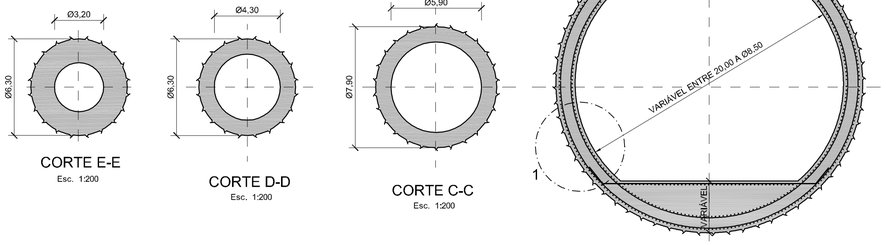
ANEXO III – Desenhos de Pormenor

Trecho Superior	PRT-2009-00502	Circuito Hidráulico - Central - Plantas e Cortes
	PRT-2013-00222-A	Circuito Hidráulico - Central - Ramais - Definição das armaduras
	PRT-2013-00223-A	Circuito Hidráulico - Central - Recravas - Definição das armaduras
	PRT-2013-00224-A	Circuito Hidráulico - Ramais - Bifurcação - Definição das armaduras
	PRT-2014-00239	Circuito Hidráulico - Troço inclinado - Armaduras
	PRT-2014-00305	Circuito Hidráulico - Troço Inclinado - Armaduras
Teto falso central	231_PE_EST_02B	Planta de cobertura e passadiços
	231_PE_EST_04B	Corte - Alinhamento 9 e P6A
	231_PE_EST_06B	Corte - Alinhamentos de 1 e 22
Câmara dos Transformadores	PRT-2013-02714-D	CT - Laje piso principal (223.75) e parede até cota (225.00) - Armaduras
	PRT-2014-00412-A	CT - Planta piso (232.00) - Armaduras
	PRT-2014-00654	CT - Armaduras acima piso (232.00)
	PRT-2014-00653	CT - Armaduras acima piso (232.00)
Câmara das Comportas	PRT-2014-00551	CC - Células dos transformadores - Plantas armaduras
	PRT-2014-00460	CC - Cortes - Definição acima cota (211.00)
	PRT-2013-02783-A	CC - Poço das comportas - Ramais I e II - Armaduras
	PRT-2014-00459	CC - Cortes e Pormenores acima cota (211.00)
Posto de Corte	PRT-2014-00088	Subestação - Planta e perspetiva
	PRT-2014-00089	Subestação - Cortes A e B
	PRT-2014-00090	Subestação - Cortes C e D
	PRT-2013-03091-A	PC - Armaduras entre cotas (368,35) e (375,00)

VER ESQUEMA DE CONTENÇÕES NO CORTE A-A



PERFIL LONGIDUTINAL
Esc. 1:500

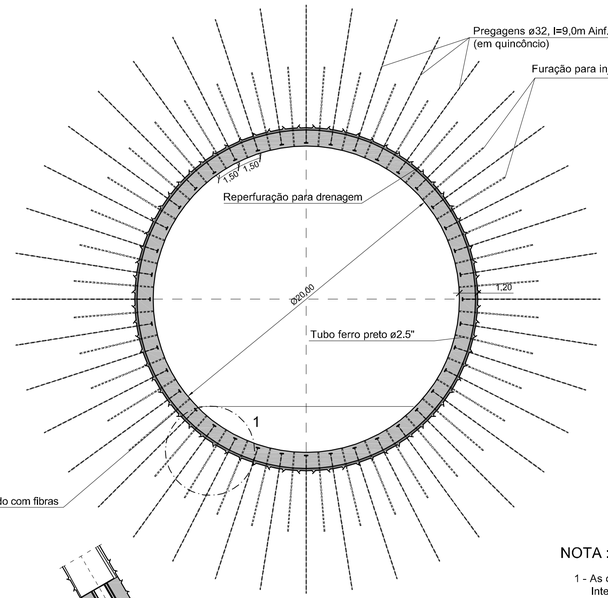


CORTE E-E
Esc. 1:200

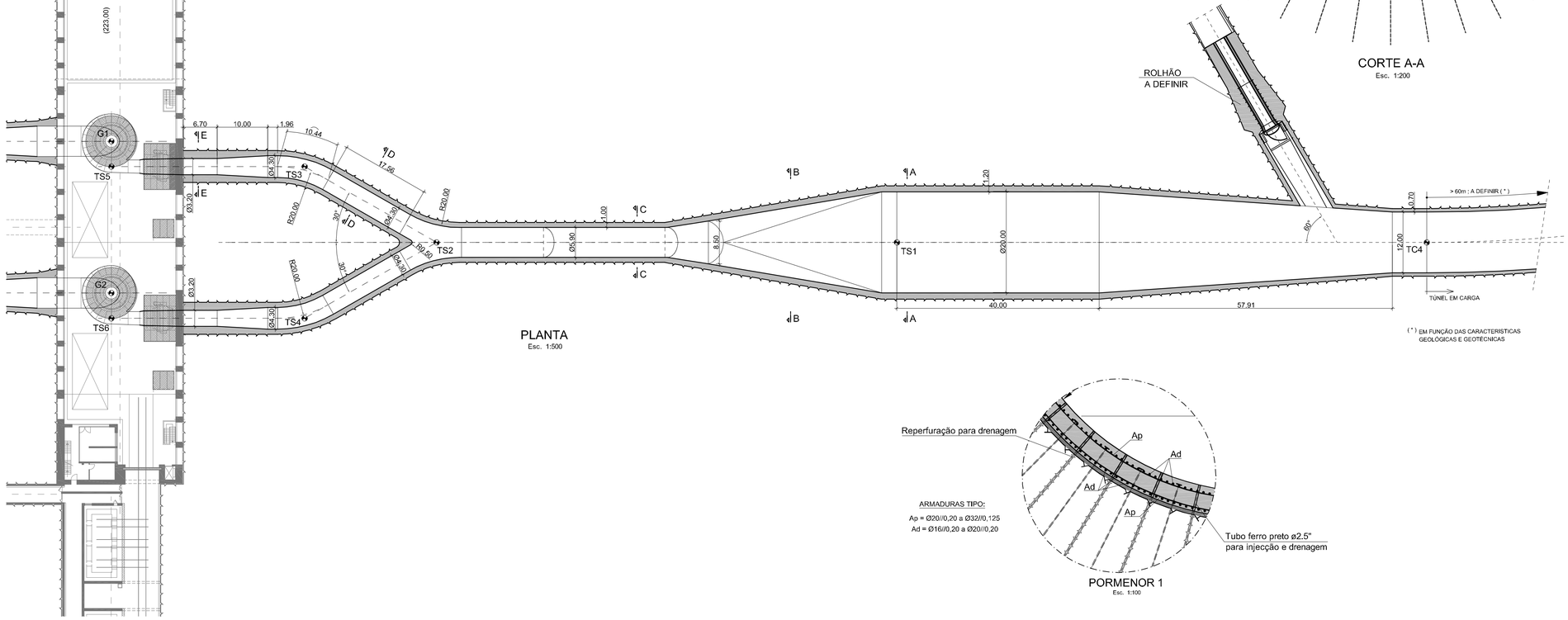
CORTE D-D
Esc. 1:200

CORTE C-C
Esc. 1:200

CORTE B-B
Esc. 1:200



CORTE A-A
Esc. 1:200



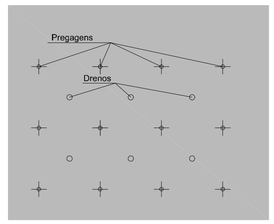
PLANTA
Esc. 1:500

(*) EM FUNÇÃO DAS CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS E GEOTECNICAS

ARMADURAS TIPO:
Ap = Ø20//0,20 a Ø32//0,125
Ad = Ø16//0,20 a Ø20//0,20

PORMENOR 1
Esc. 1:100

DRENOS E PREGAGENS - ESQUEMA TIPO



COORDENADAS

G1	M = 209373.700 P = 523550.200	G2	M = 209351.922 P = 523529.566
TS1	M = 209465.968 P = 523423.737	TS2	M = 209403.384 P = 523489.791
TS3	M = 209396.343 P = 523519.032	TS4	M = 209374.565 P = 523498.398
TS5	M = 209370.071 P = 523546.760	TS6	M = 209348.294 P = 523526.129
TC4	M = 209538.006 P = 523347.706		

10

NOTA :

1 - As coordenadas rectangulares referem-se ao sistema de projecção de Gauss - Elipsóide Internacional - Datum Lisboa, com a translação militar da origem.

2 - A solução de injecção será definida em projecto de execução

- BETÃO PROJECTADO
- BETÃO DE 1ª FASE
- BETÃO DE 2ª FASE

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: edp
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Fase: P.RT | Ano: 2009 | nº Desenho: 052 | Revisão: | Folha: 01 / 01

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des. E. Câmara

Data Março 2009

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROCESSO DE CONCURSO

CIRCUITO HIDRÁULICO
CENTRAL
TRECHO SUPERIOR

Emissor: edp
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DPI - Direcção Projectos e Investimentos

Código local de instalação:

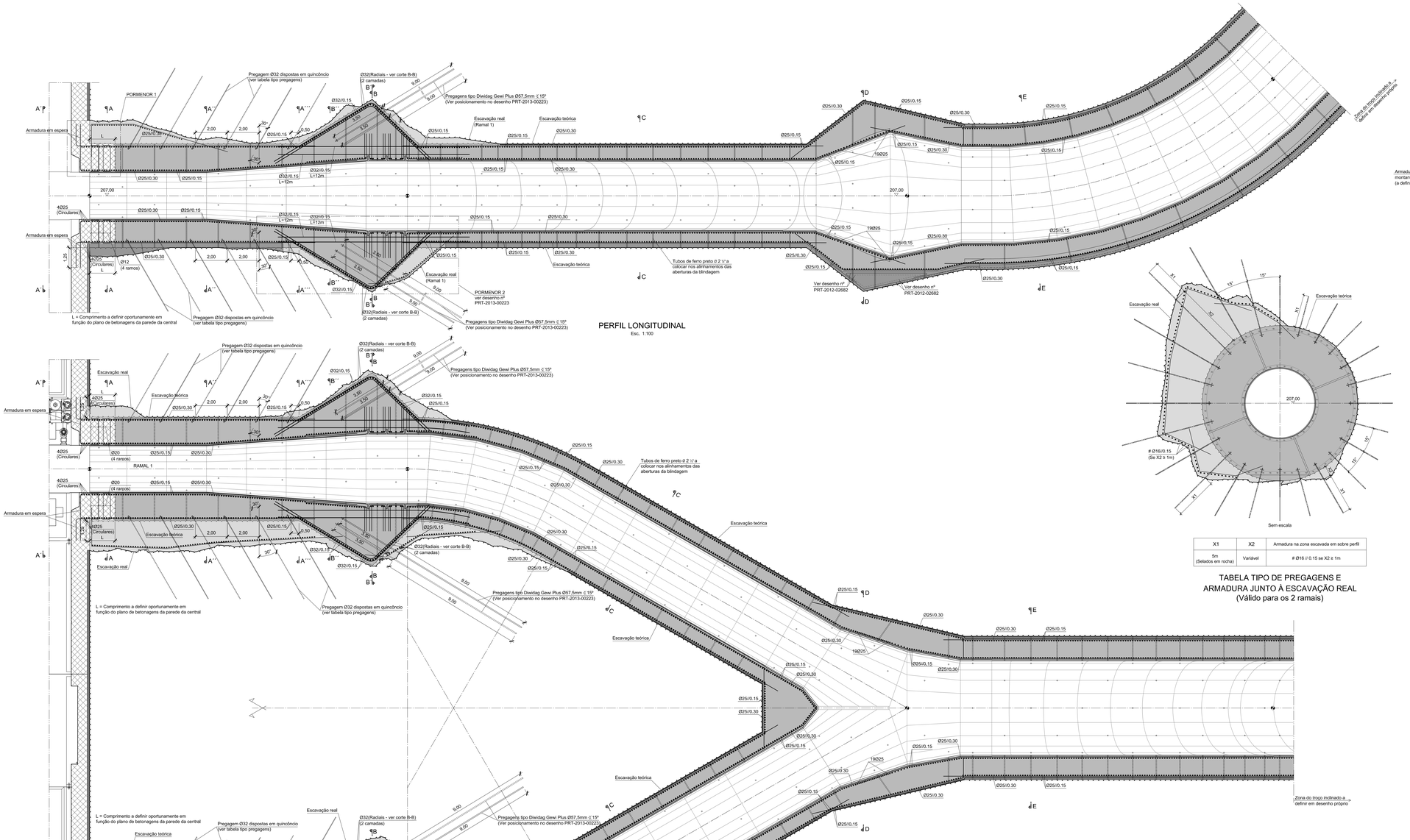
Projecto, SIAT: I2|HA.0|V.|V|0,0,1,0,9|E|0,4|9,9|9,9|

Escalas: 1:100; 1:200; 1:500

Substituí:

Substituído por:

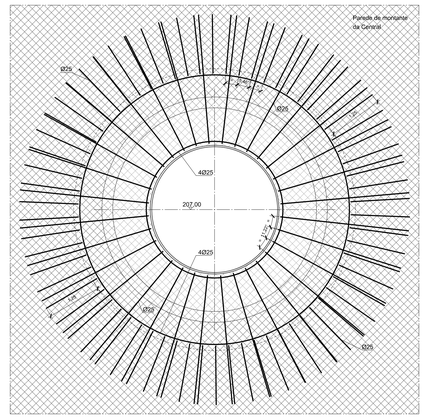
A1



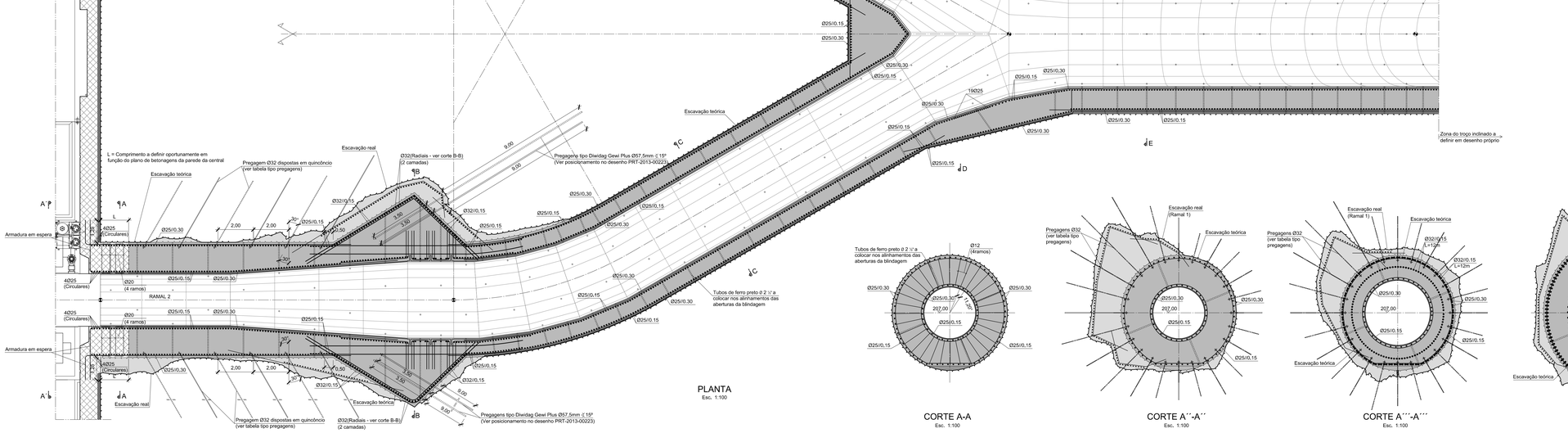
Sem escala

X1	X2	Armadura na zona escavada em sobre perfil
5m (Selados em rocha)	Variável	# Ø16 // 0.15 se X2 ≥ 1m

TABELA TIPO DE PREGAGENS E ARMADURA JUNTO À ESCAVAÇÃO REAL (Válido para os 2 ramais)



CORTE A´-A´
Esc. 1:50



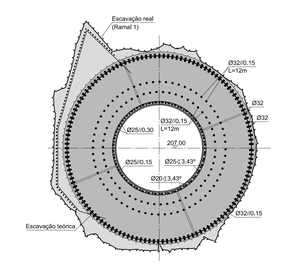


PLANTA GERAL
Esc. 1:2000

CORTE A-A
Esc. 1:100

CORTE A´´-A´´
Esc. 1:100

CORTE A´´´-A´´´
Esc. 1:100



CORTE B´´-B´´
Esc. 1:100

NOTAS :

1 - Consultar os dws nº's.:
PRT-2011-03618 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Escavações - Definição
PRT-2012-00144 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Contenções Definitivas
PRT-2012-02682 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais e Troço inclinado - Trabalhos Preliminares
PRT-2013-00223 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - Pormenores na zona da recriva - Armaduras
PRT-2013-00224 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - Esquema da disposição da armadura na zona da bifurcação - Armaduras

2 - RECOBRIMENTO
Salvo indicação em contrário o recobrimento deve ser de 0,05m.

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP.

5 - FASES DE BETONAGEM
As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

6 - O dimensionamento das armaduras teve por base o documento FDS-I/HI-RPT-000057 recebido da VOITH/SIEMENS via Aconex VHH-TRANSMIT-000703 e validado pelo PIEN.

7 - As armaduras devem ser todas colocadas de acordo com o perfil teórico de posicionamento.

8 - Devem ser deixados 2 tubos (um de injecção e outro de purga) para betonagem do topo da zona da recrava.

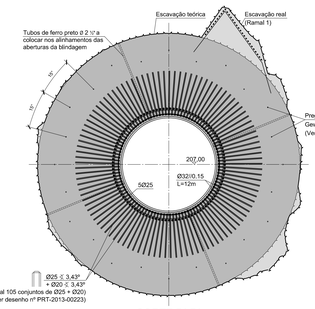
9 - Todas as pregagens devem ser dotadas de chapa no topo com dimensões (0,15 x 0,15 x 0,10)m.

MATERIAIS:

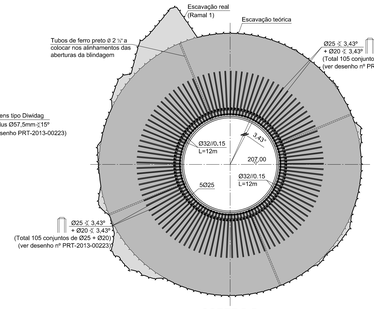
- Betão de comportamento especificado tipo 5.1 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).
- Aço A500NR SD

LEGENDA:

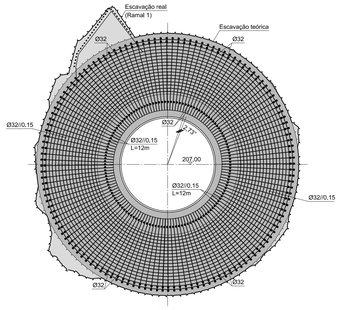
- Betão em sobre perfil
- Betão dos trabalhos preliminares
- Betão da parede de montante da central



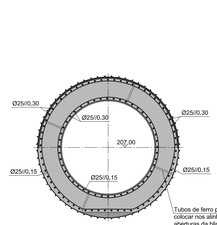
CORTE B´-B´
(Armaduras da face interior e pregagens tipo Diwidag Gewi Plus Ø57,5mm)
Esc. 1:100



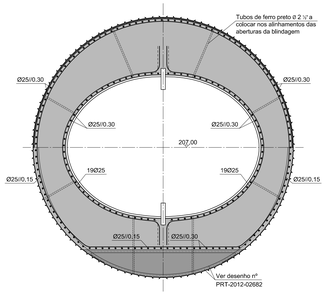
CORTE B-B
(Armaduras da face interior)
Esc. 1:100



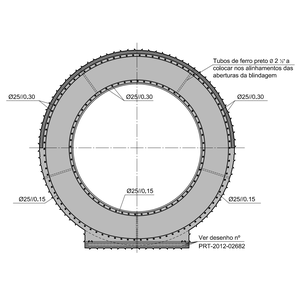
CORTE B-B
(Armaduras da face exterior)
Esc. 1:100



CORTE C-C
Esc. 1:100



CORTE D-D
Esc. 1:100



CORTE E-E
Esc. 1:100

A	Junho 2013	Revisão geral. Introdução das notas 7, 8 e 9.	Ana Dias				
Alt.	Data	Designação	Des.	Ver./Cont.	Verif.	Aprov.

Exec./Seguimento:

Visto:

Verif./Cont:

Ent./Fiscal:

Des.: Ana Dias

Data: Janeiro 2013

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO SUPERIOR
RAMAIS - PLANTAS E CORTES
ARMADURAS

Código VGT: PRT.2.0.1.3.0.0.2.2.2
Versão: A | Ano: 0 1 / 0 1

Emissor:
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DPI - Direcção Projectos e Investimentos

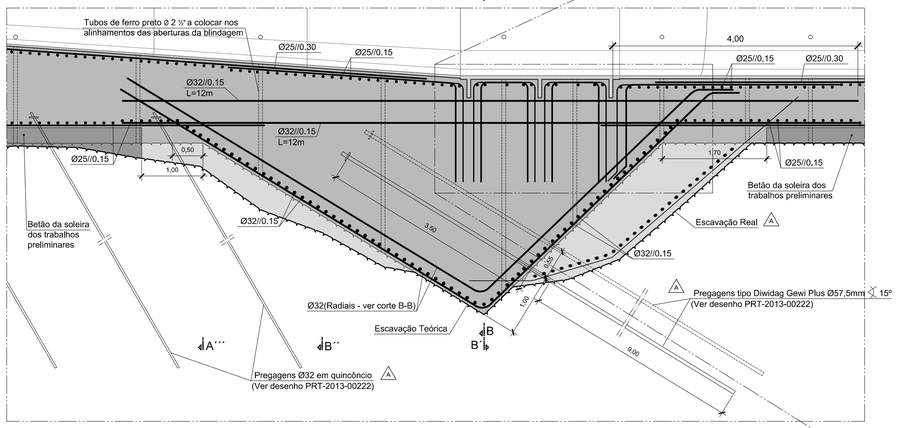
N/AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
GHA.00.V.W.0.1.0.9.E.0.5.R.99.B

Escalas: 1:2000 1:100 1:50 1:20

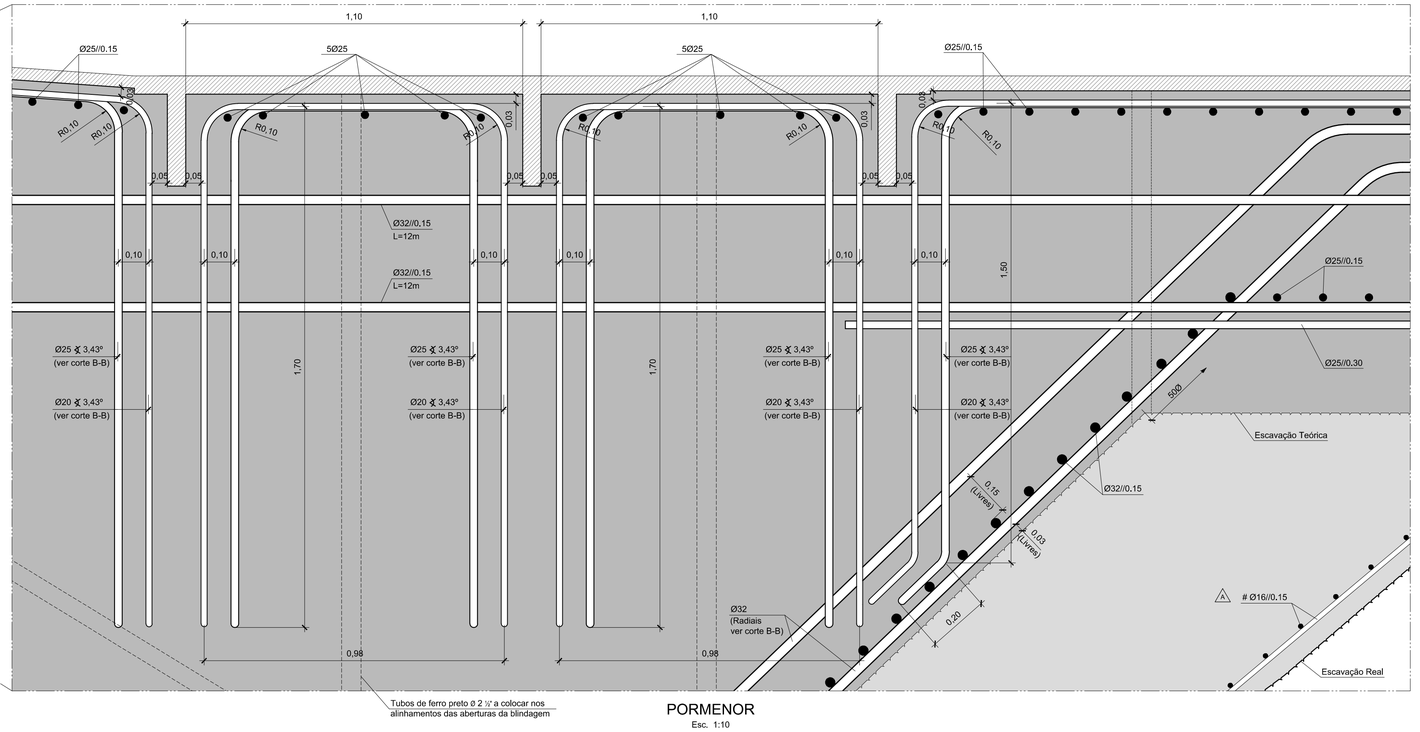
Substituiu:

Substituído por:

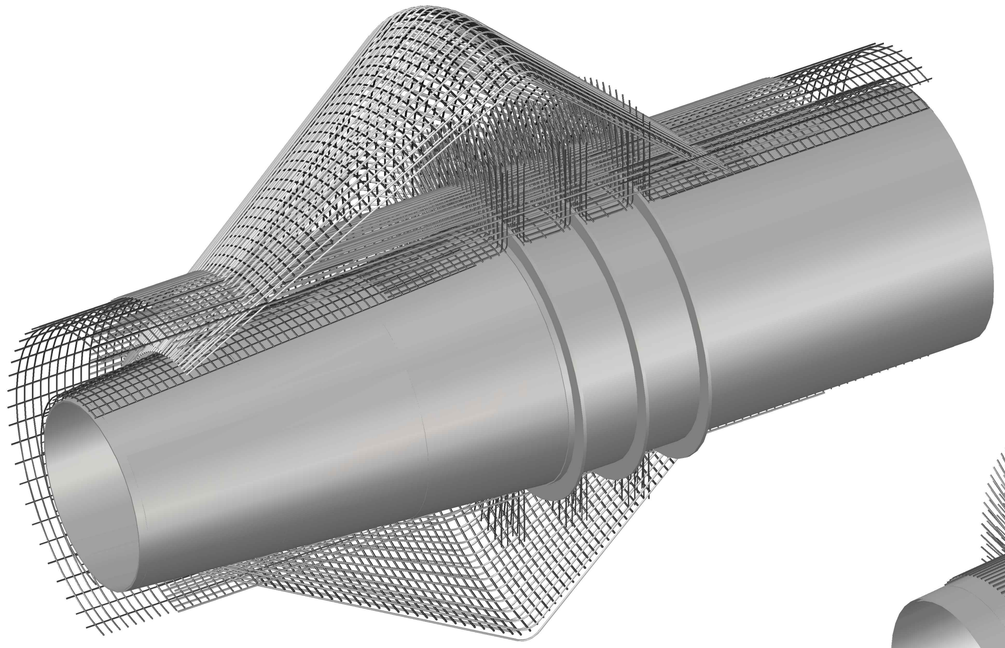
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA EDP PRODUÇÃO E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DA EDP PRODUÇÃO



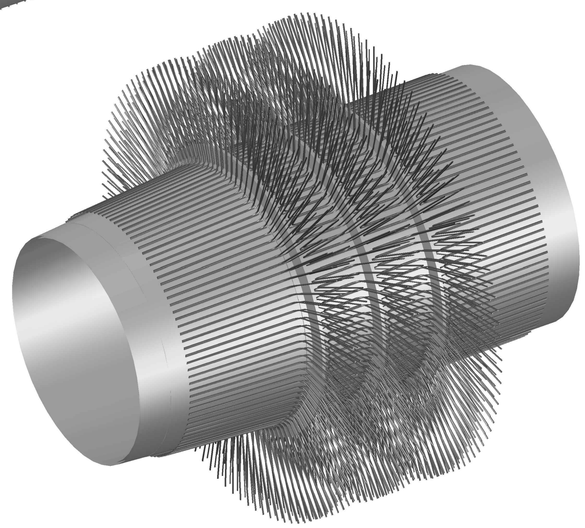
PORMENOR 2
Esc. 1:50



PORMENOR
Esc. 1:10

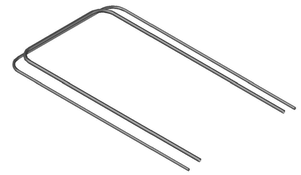


ESQUEMA EM PRESPECTIVA DO POSICIONAMENTO DAS ARMADURAS NA ZONA DA RECRAVA
Sem Escala



ESQUEMA DO POSICIONAMENTO DAS ARMADURAS JUNTO AOS ANÉIS DA BLINDAGEM
Sem Escala

ARMADURA RADIAL ENTRE ANEIS (1Ø25 + 1Ø20)



PERSPECTIVA
Sem Escala

VISTA LATERAL
Sem Escala



VISTA DE TOPO
Sem Escala

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.:
PRT-2011-03618 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Escavações - Definição
PRT-2012-00144 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Contenções Definitivas
PRT-2012-02682 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais e Troço inclinado - Trabalhos Preliminares
PRT-2013-00222 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - Planta e cortes - Armaduras
PRT-2013-00224 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - - Esquema da disposição da armadura na zona da bifurcação - Armaduras

2 - RECOBRIMENTO
Salvo indicação em contrário o recobrimento deve ser de 0,05m.

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP.

5 - FASES DE BETONAGEM
As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

6 - O dimensionamento das armaduras teve por base o documento FDII-VHH-RPT-000057 recebido da VOITH/SIEMENS via Aconex VHH-TRANSMIT-000703 e validado pelo PIEN.

7 - As armaduras devem ser todas colocadas de acordo com o perfil teórico de posicionamento.

8 - Devem ser deixados 2 tubos (um de injecção e outro de purga) para betonagem do topo da zona da recrava.

9 - Todas as pregagens devem ser dotadas de chapa no topo com dimensões (0,15 x 0,15 x 0,10)m.

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 5,1 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).
- Aço A500NR SD

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.
A	Junho 2013	Revisão geral conforme revisão A do desenho PRT-2013-00222 Introdução das notas 7, 8 e 9.	Ana Dias				

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código SGDT: P,RT,2,0,1,3,0,0,2,2,3 Revisão: A Folha: 0,1 / 0,1

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des.: Ana Dias

Data: Janeiro 2013

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO SUPERIOR
RAMAIS - PORMENORES
NA ZONA DA RECRAVA
ARMADURAS

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DPI - Direcção Projectos e Investimentos

Código local de instalação:

Projecto SAP - PEP: I2PHA,0IV,V0,0,1,0,9EI0,5I9,9I9,9

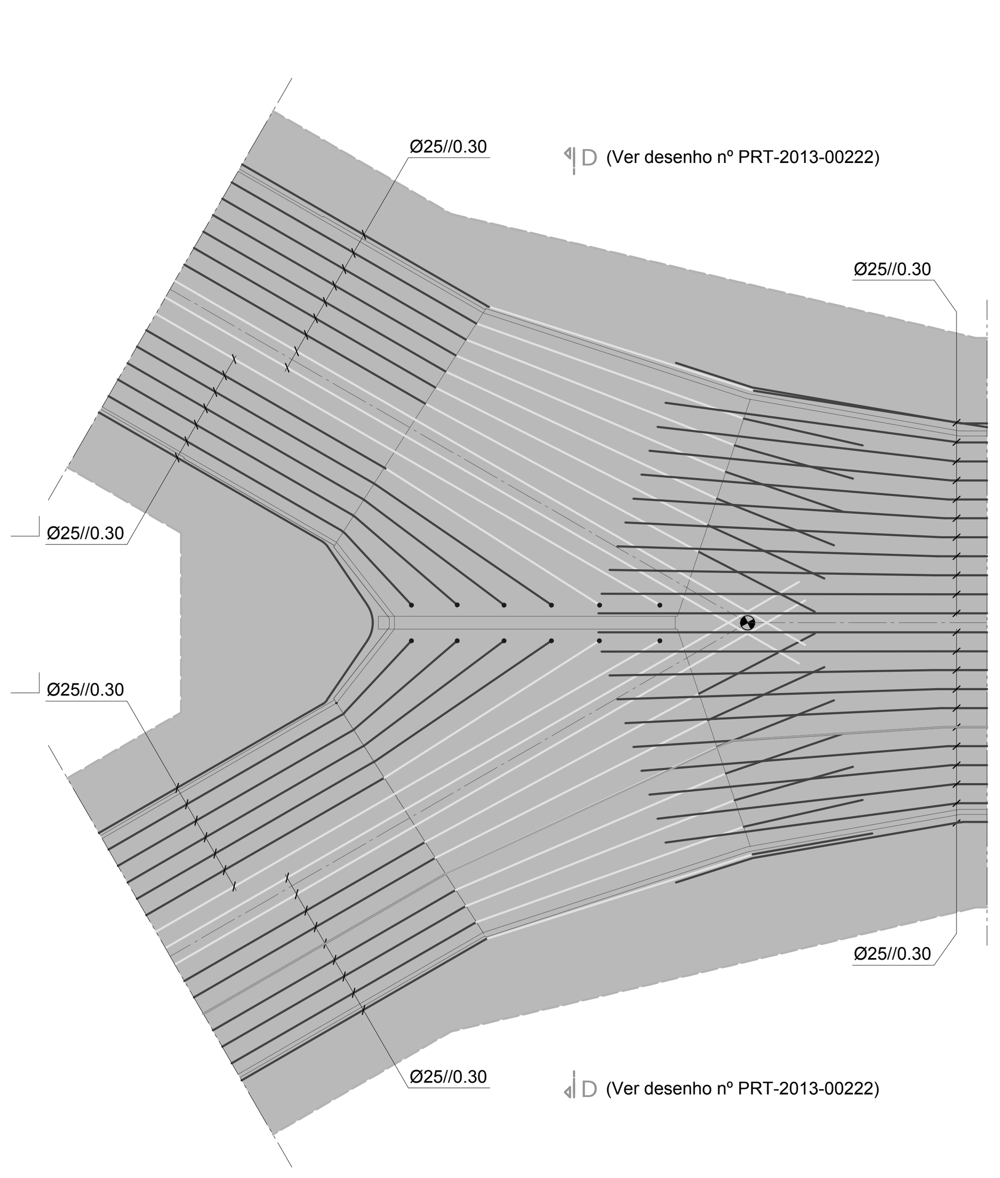
Escalas: 1:50 1:10

Substitui:

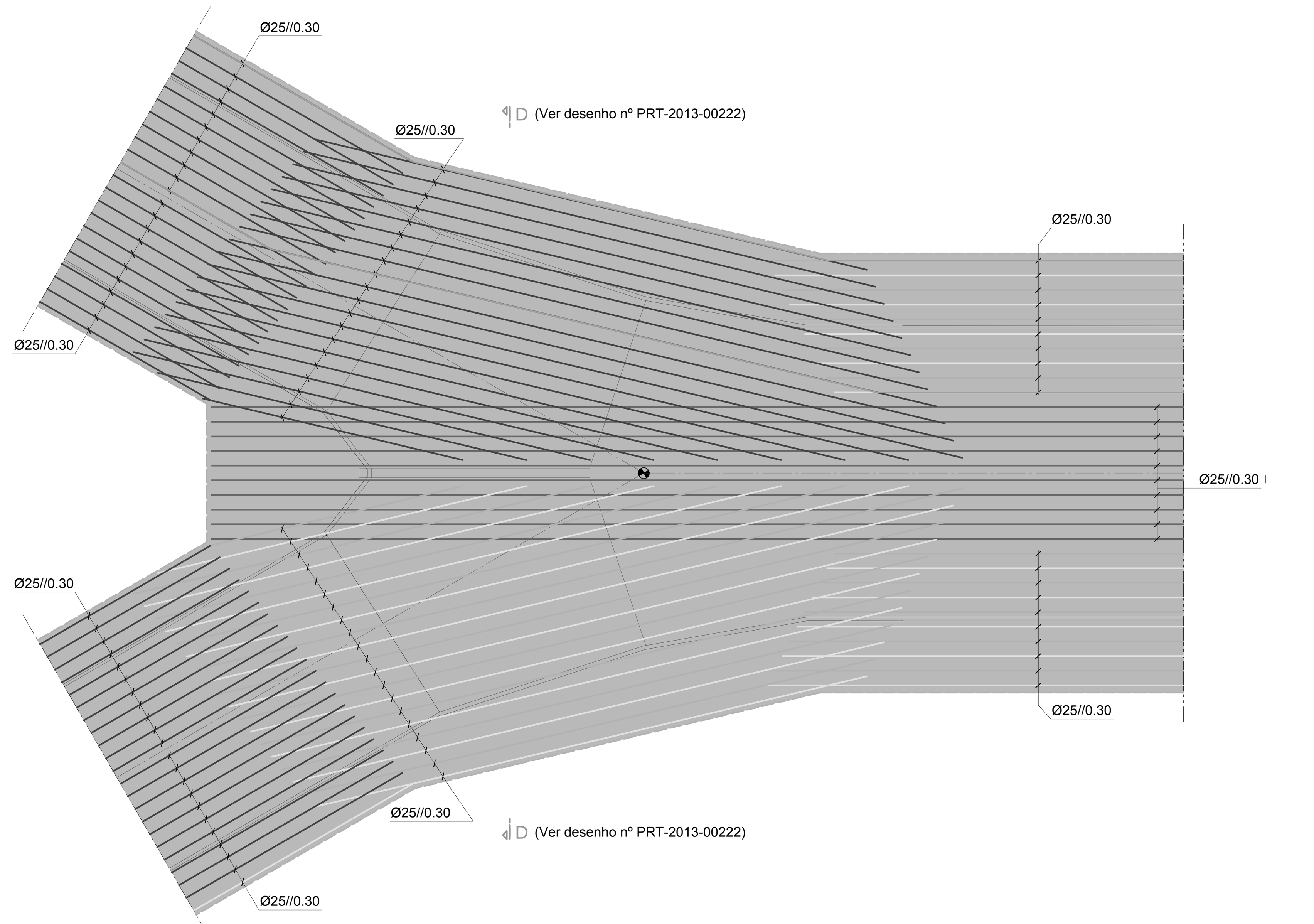
Substituído por:

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA - EDP PRODUÇÃO - E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

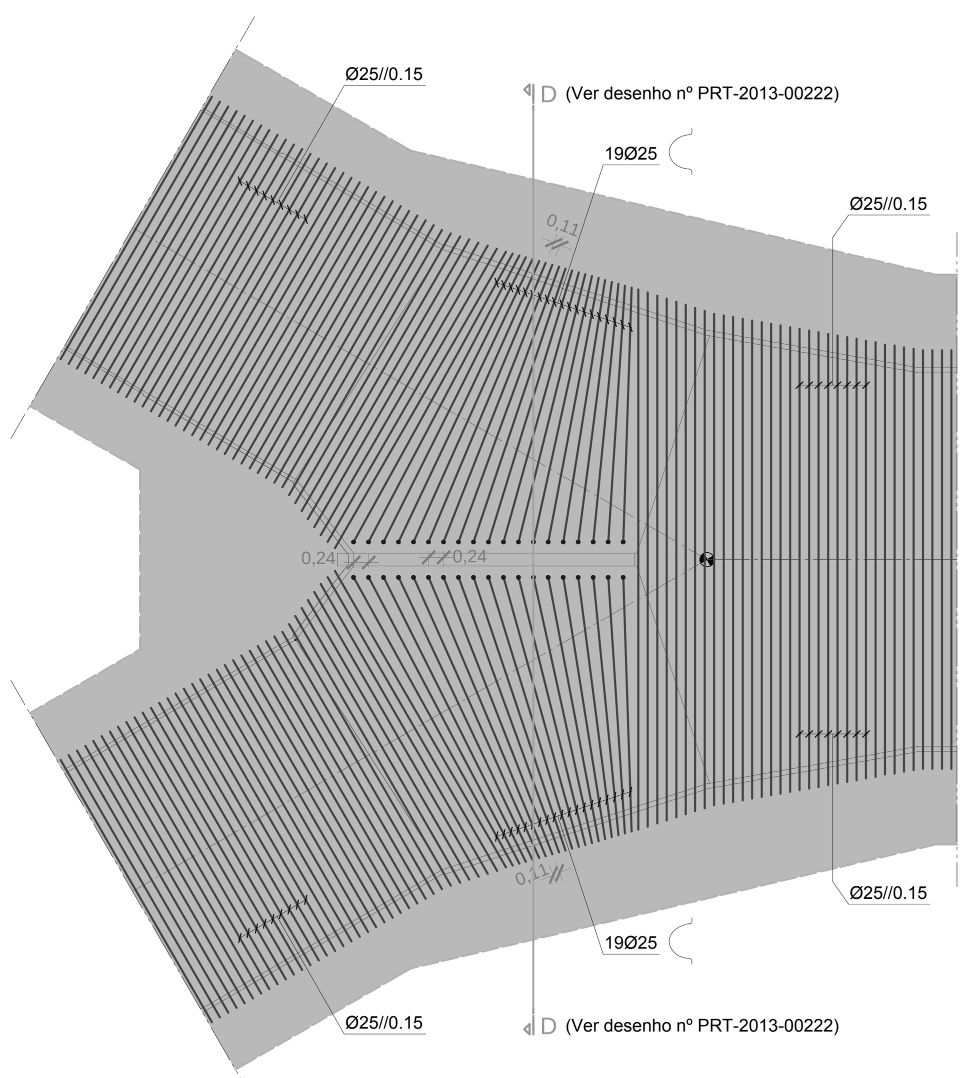
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



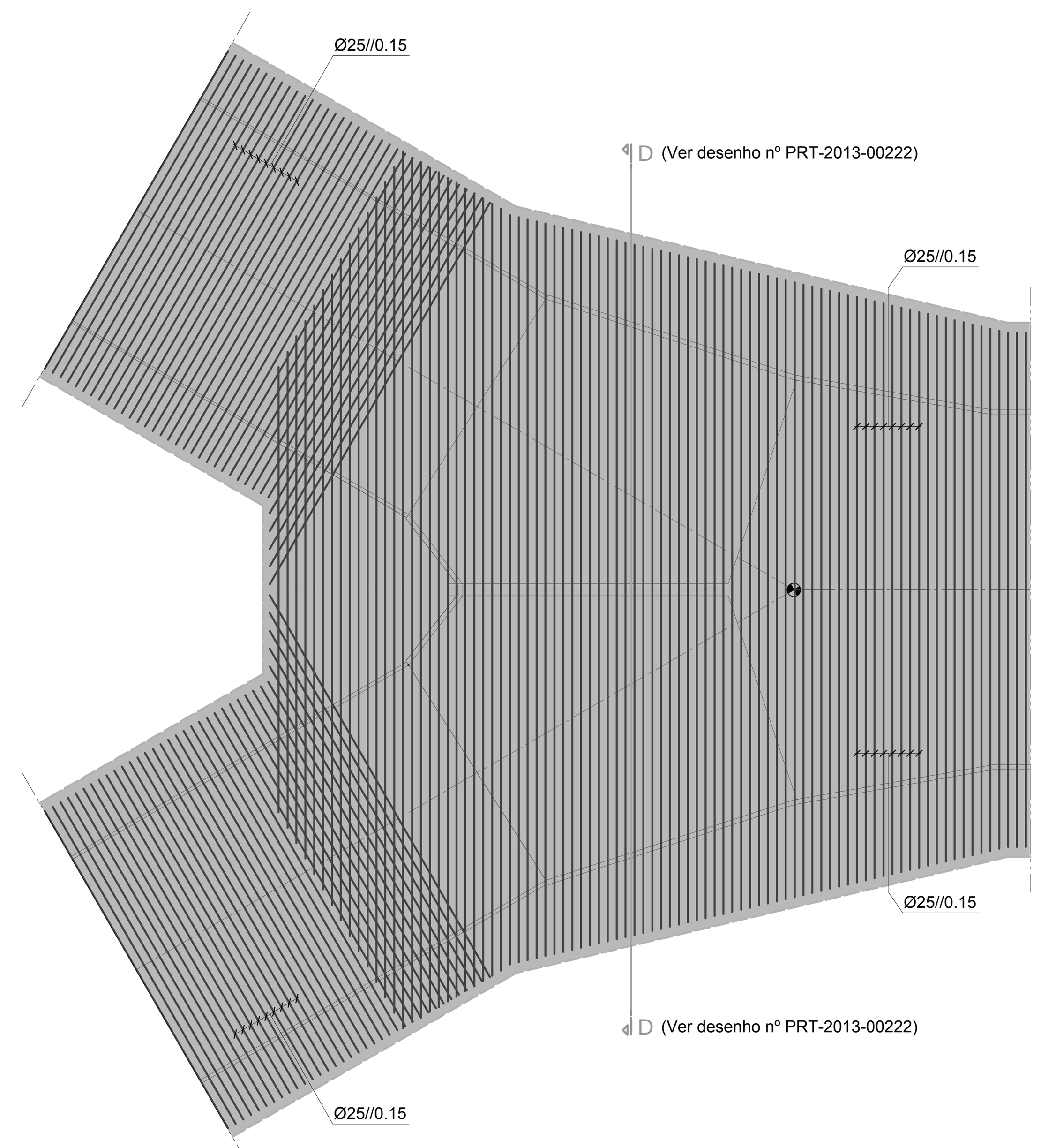
ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DA ARMADURA LONGITUDINAL INTERIOR
(Junto à blindagem)
Esc. 1:100



ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DA ARMADURA LONGITUDINAL EXTERIOR
(Junto à rocha)
Esc. 1:100



ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DA ARMADURA RADIAL INTERIOR
(Junto à blindagem)
Esc. 1:100



ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DA ARMADURA RADIAL EXTERIOR
(Junto à rocha)
Esc. 1:100

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.:
- PRT-2011-03618 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Escavações - Definição
- PRT-2012-00144 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Contenções Definitivas
- PRT-2012-02682 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais e Troço inclinado - Trabalhos Preliminares
- PRT-2013-00222 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - Plantas e cortes - Armaduras
- PRT-2013-00223 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais - Pormenores na zona da recrava - Armaduras

2 - RECOBRIMENTO
Salvo indicação em contrário o recobrimento deve ser de 0,05m.

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP.

5 - FASES DE BETONAGEM
As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

6 - O dimensionamento das armaduras teve por base o documento FDII-VHH-RPT-000057 recebido da VOITH/SIEMENS via Aconex VHH-TRANSMIT-000703 e validado pelo PIEN.

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 5.1 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).
- Aço A500NR SD

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código SGDT: PRT 2013 00224
Revisão: -
Folha: 01/01

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des. Ana Dias

Data Janeiro 2013

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO SUPERIOR
RAMAIS - ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DA ARMADURA NA ZONA DA BIFURCAÇÃO
ARMADURAS

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DPI - Direcção Projectos e Investimentos

Código local de instalação: 00000000000000000000000
Projecto SAP - PEP: 2HA0VV0010 9E05999

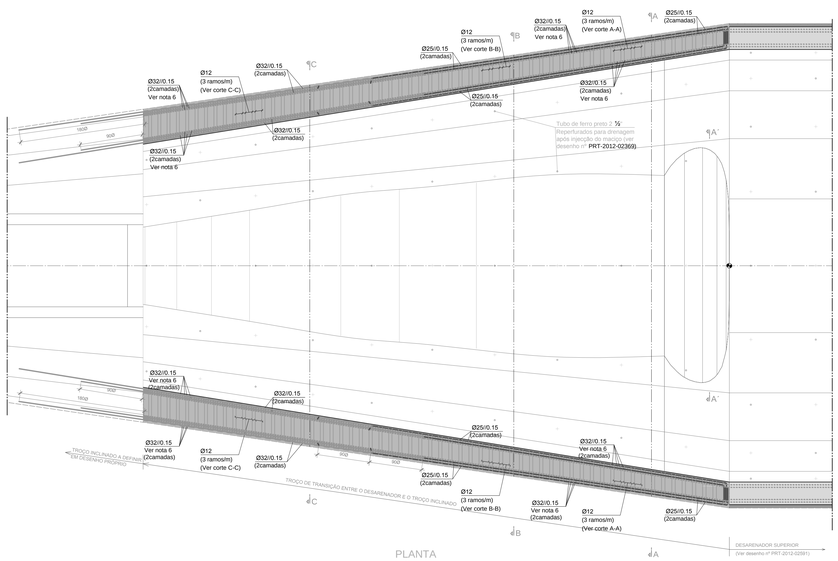
Escalas: 1:100
Substitui:
Substituído por:

A1

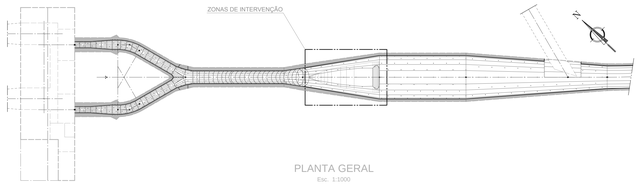
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA - EDP PRODUÇÃO - E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

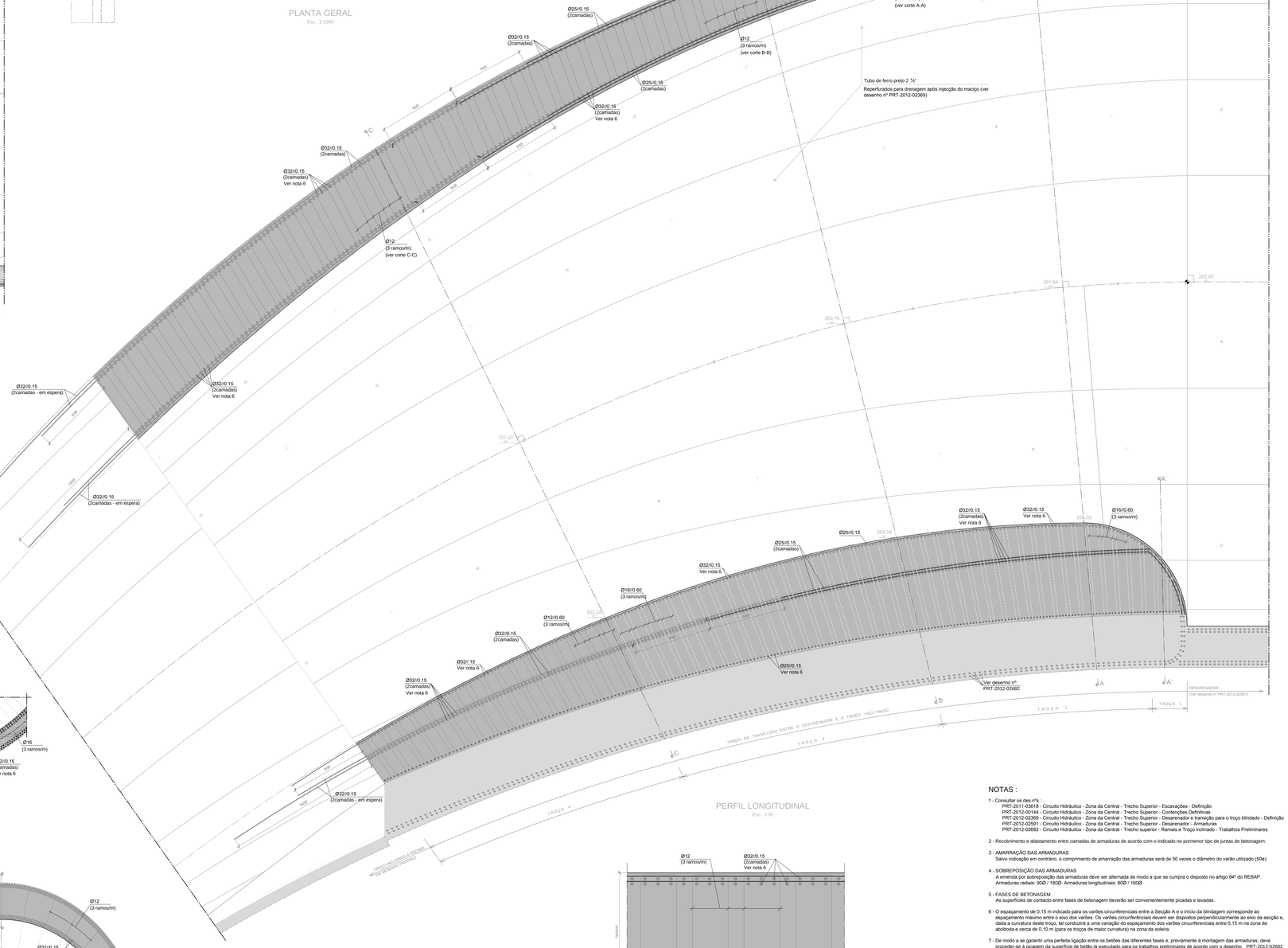
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



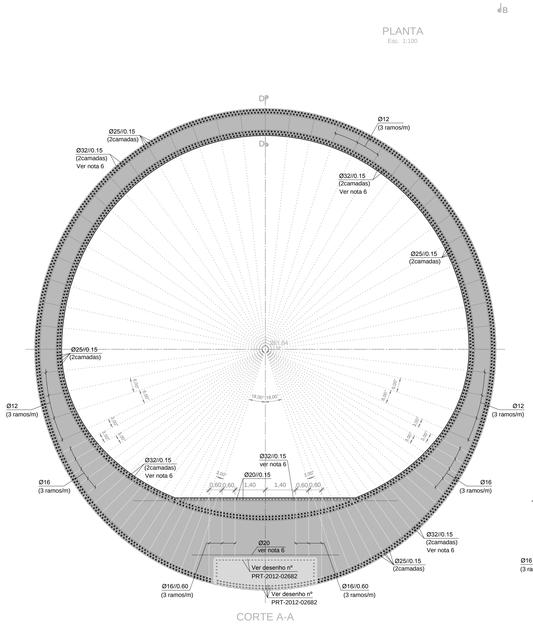
PLANTA
Esc. 1:100



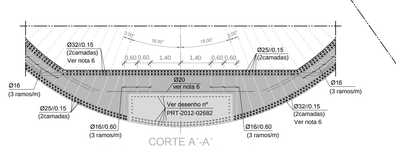
PLANTA GERAL
Esc. 1:1000



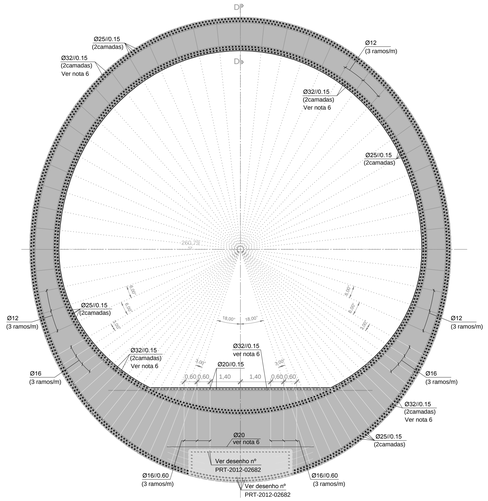
PERFIL LONGITUDINAL
Esc. 1:50



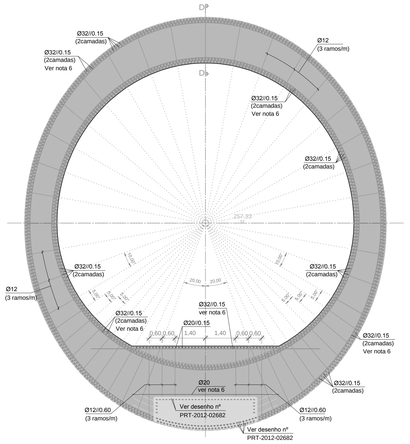
CORTE A-A
(Disposição de armaduras aplicável no troço 2)
Esc. 1:100



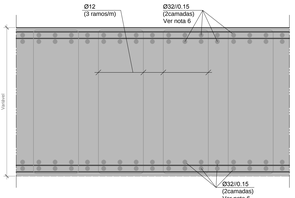
CORTE A'-A"
(Disposição de armaduras aplicável no troço 1)
Esc. 1:100



CORTE B-B
(Disposição de armaduras aplicável no troço 3)
Esc. 1:100



CORTE C-C
(Disposição de armaduras aplicável no troço 4)
Esc. 1:100



CORTE D-D
Esc. 1:20



PORMENOR TIPO DE JUNTAS DE BETONAGEM
Esc. 1:10

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.:
PRT-2011-03618 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Escavações - Definição
PRT-2012-00144 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Conteções Definitivas
PRT-2012-02369 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Desarenador e transição para o troço blindado - Definição
PRT-2012-02591 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Desarenador - Armaduras
PRT-2012-02682 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais e Troço inclinado - Trabalhos Preliminares

2 - Recobrimento e afastamento entre camadas de armaduras de acordo com o indicado no pormenor tipo de juntas de betonagem.

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP.
Armaduras radiais: 80Ø / 160Ø. Armaduras longitudinais: 80Ø / 160Ø

5 - FASES DE BETONAGEM
As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

6 - O espaçamento de 0,15 m indicado para os varões circunferenciais entre a Secção A e o início da blindagem corresponde ao espaçamento máximo entre o eixo dos varões. Os varões circunferênciais devem ser dispostos perpendicularmente ao eixo da secção e, dada a curvatura deste troço, tal conduzirá a uma variação do espaçamento dos varões circunferenciais entre 0,15 m na zona da abobada e cerca de 0,10 m (para os troços de maior curvatura) na zona da soleira.

7 - De modo a se garantir uma perfeita ligação entre os betões das diferentes fases e, previamente à montagem das armaduras, deve proceder-se à picagem da superfície de betão já executado para os trabalhos preliminares de acordo com o desenho PRT-2012-02682.

8 - A secção de betão armado está dimensionada para variações da pressão interna apenas decorrentes de manobras hidráulicas pelo que, tal como indicado em desenho, os tubos de injecção definidos no desenho PRT-2012-02369 têm de ser reperfurados para drenagem após os trabalhos de injecção do maciço.

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 2.2 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).
- Aço macio do tipo A500NR SD

LEGENDA:

- Zona a executar
- Zona já executada (Ver desenhos PRT-2012-02591 e PRT-2012-02682)

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Visto:

Verif./Coord.:

Est./Proj.:

Des.: Ana Dias

Data: Fevereiro 2014

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO SUPERIOR
TROÇO DE TRANSIÇÃO ENTRE O DESARENADOR E O TROÇO INCLINADO
ARMADURAS

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Código de Obra: 0000000000000000000

Código de Peça: GHA.SV.V20.0.1.0.SE0.5G.9.9.0

Escalas: 1:1000 1:100 1:50 1:20 1:10

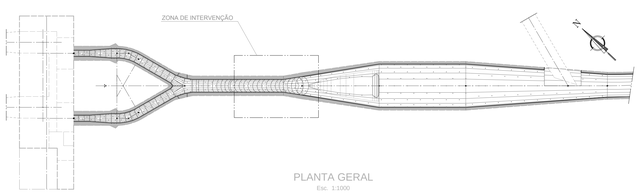
Substitui:

Substituído por:

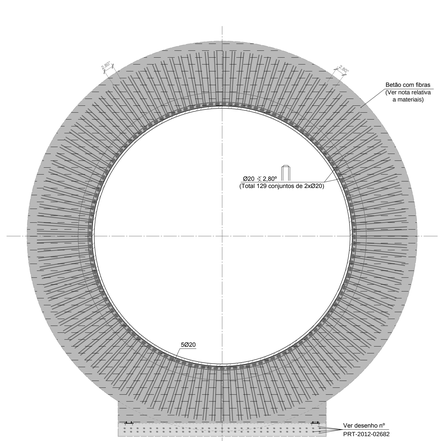
Ordem: PRT.2.0.1.4.0.0.2.3.9

Versão: 0 1 2 0 4 1

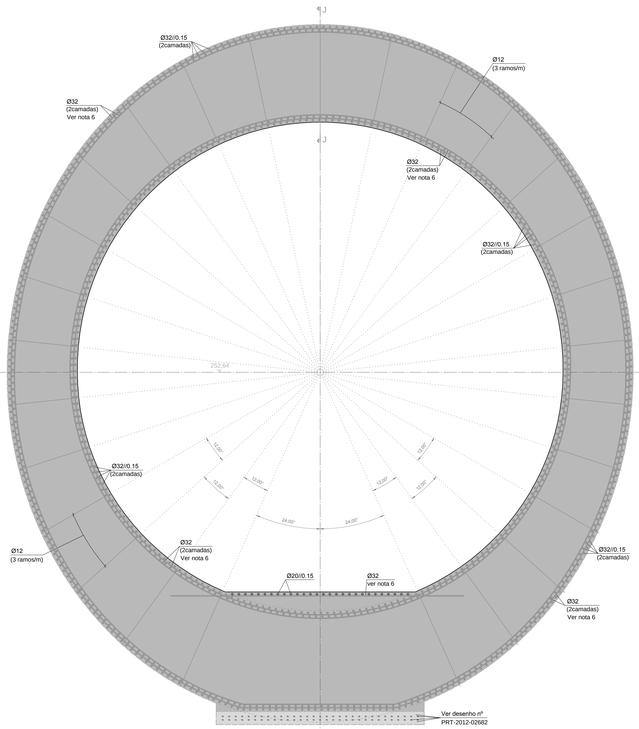
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



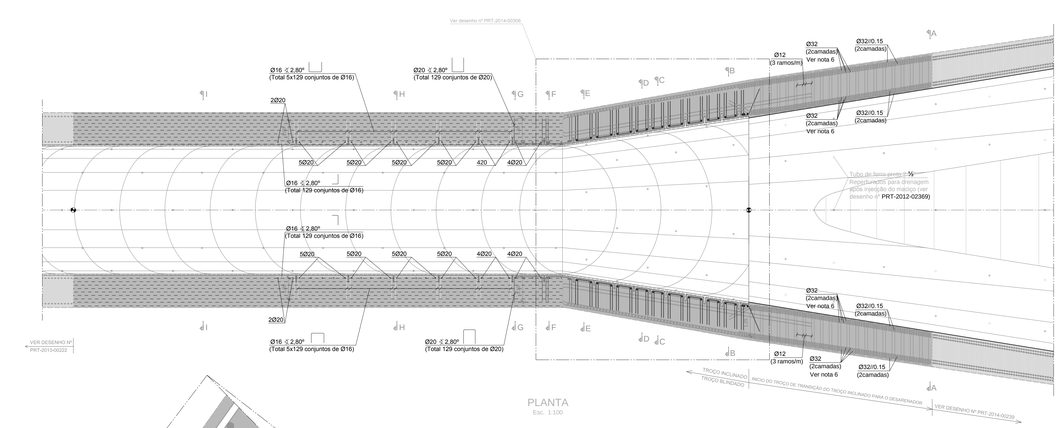
PLANTA GERAL
Esc. 1:1000



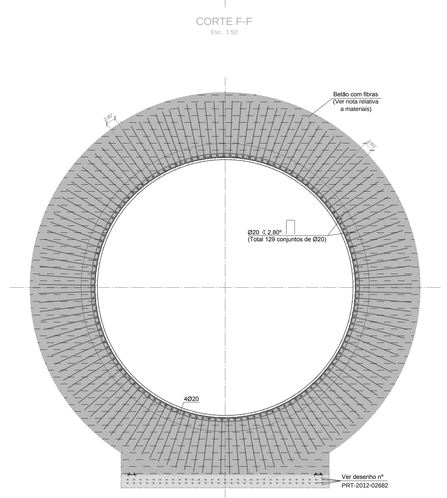
CORTE F-F
Esc. 1:50



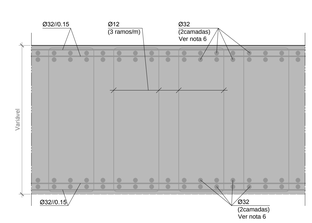
CORTE A-A
Esc. 1:50



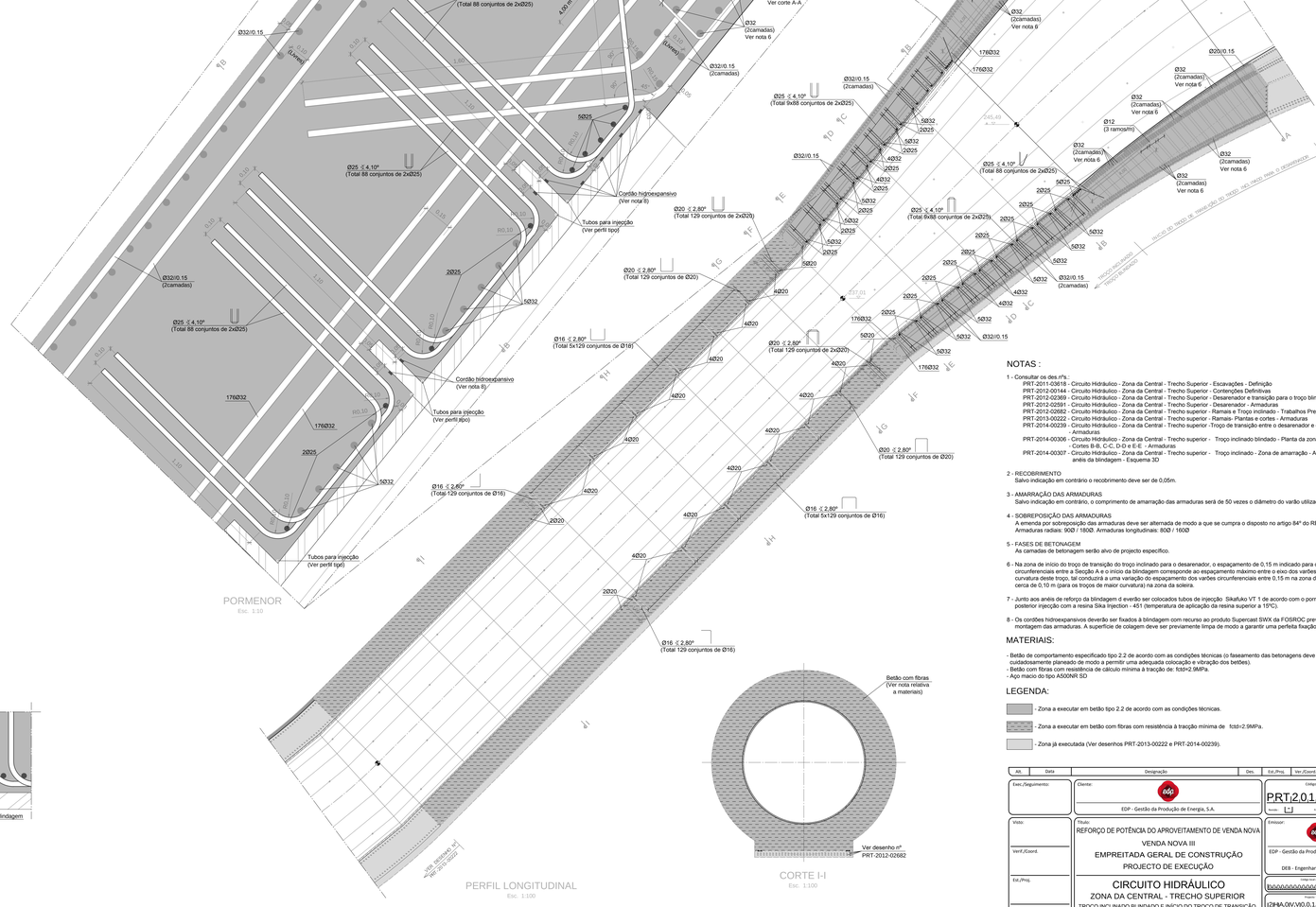
PLANTA
Esc. 1:100



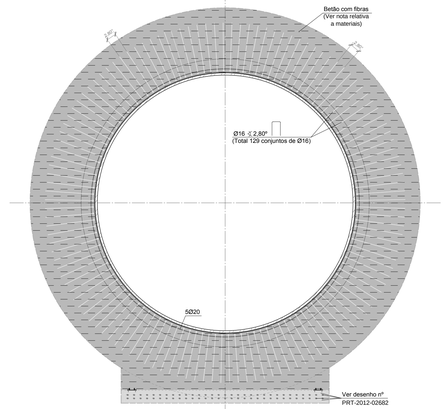
CORTE G-G
Esc. 1:50



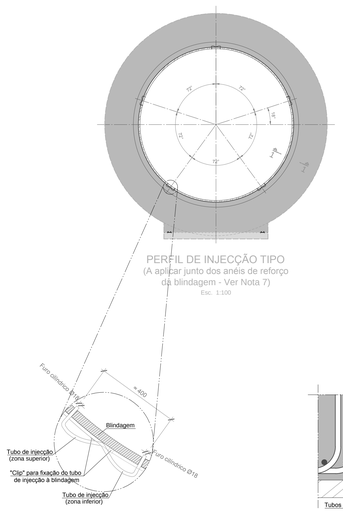
CORTE J-J
Esc. 1:20



PORMENOR
Esc. 1:10

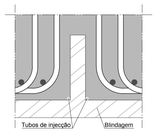


CORTE H-H
Esc. 1:50



PERFIL DE INJECÇÃO TIPO
(A aplicar junto dos anéis de reforço
da blindagem - Ver Nota 7)
Esc. 1:100

PORMENOR
(DIMENSÕES EM MILÍMETROS)
Sem escala



CORTE 1-1
ESC. 1:10

PERFIL LONGITUDINAL
Esc. 1:100

CORTE I-I
Esc. 1:100

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.:
PRT-2011-02618 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Escavações - Definição
PRT-2012-00144 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Contenções Definitivas
PRT-2012-02369 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Desarenador e transição para o troço blindado - Definição
PRT-2012-02591 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Superior - Desarenador - Armaduras
PRT-2012-02682 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais e Troço inclinado - Trabalhos Preliminares
PRT-2013-00222 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Ramais- Plantas e cortes - Armaduras
PRT-2014-00239 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior -Troço de transição entre o desarenador e o troço inclinado - Armaduras
PRT-2014-00306 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Troço inclinado blindado - Planta da zona de amarração - Cortes B-B, C-C, D-D e E-E - Armaduras
PRT-2014-00307 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho superior - Troço inclinado - Zona de amarração - Armaduras entre anéis da blindagem - Esquema 3D

2 - RECOBRIMENTO
Salvo indicação em contrário o recobrimento deve ser de 0,05m.

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP.
Armaduras radiais: 90Ø / 180Ø. Armaduras longitudinais: 80Ø / 160Ø

5 - FASES DE BETONAGEM
As camadas de betonagem serão alvo de projecto especifico.

6 - Na zona de início do troço de transição do troço inclinado para o desarenador, o espaçamento de 0,15 m indicado para os varões circunferenciais entre a Secção A e o início da blindagem corresponde ao espaçamento máximo entre o eixo dos varões. Dada a curvatura deste troço, tal conduzirá a uma variação do espaçamento dos varões circunferenciais entre 0,15 m na zona de abóboda e cerca de 0,10 m (para os troços de maior curvatura) na zona da soleira.

7 - Junto aos anéis de reforço da blindagem é exerão ser colocados tubos de injecção Sikafuko VT 1 de acordo com o pormenor tipo, para posterior injecção com a resina Sika Injection - 451 (temperatura de aplicação da resina superior a 15ºC).

8 - Os cordões hidroexpansivos deverão ser fixados à blindagem com recurso ao produto Supercast SWX da FOSROC previamente à montagem das armaduras. A superfície de colagem deve ser previamente limpa de modo a garantir uma perfeita fixação dos cordões.

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 2.2 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).
- Betão com fibras com resistência de cálculo mínima à tracção de: fctd=2.9MPa.
- Aço macio do tipo A500NR SD

LEGENDA:

- Zona a executar em betão tipo 2.2 de acordo com as condições técnicas.
- Zona a executar em betão com fibras com resistência à tracção mínima de fctd=2.9MPa.
- Zona já executada (Ver desenhos PRT-2013-00222 e PRT-2014-00239).

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Visto:

Verif./Coord.:

Est./Proj.:

Des.: Ana Dias

Data: Fevereiro 2014

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO SUPERIOR
TROÇO INCLINADO BLINDADO E INÍCIO DO TROÇO DE TRANSIÇÃO
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL
CORTES A-A, F-F, G-G, H-H e I-I
ARMADURAS

Unidade: Vent

PRT-2014-00305

Revisão: 0 | Folha nº: 1 de 1

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Nº de Ficheiro: 0000000000000000004

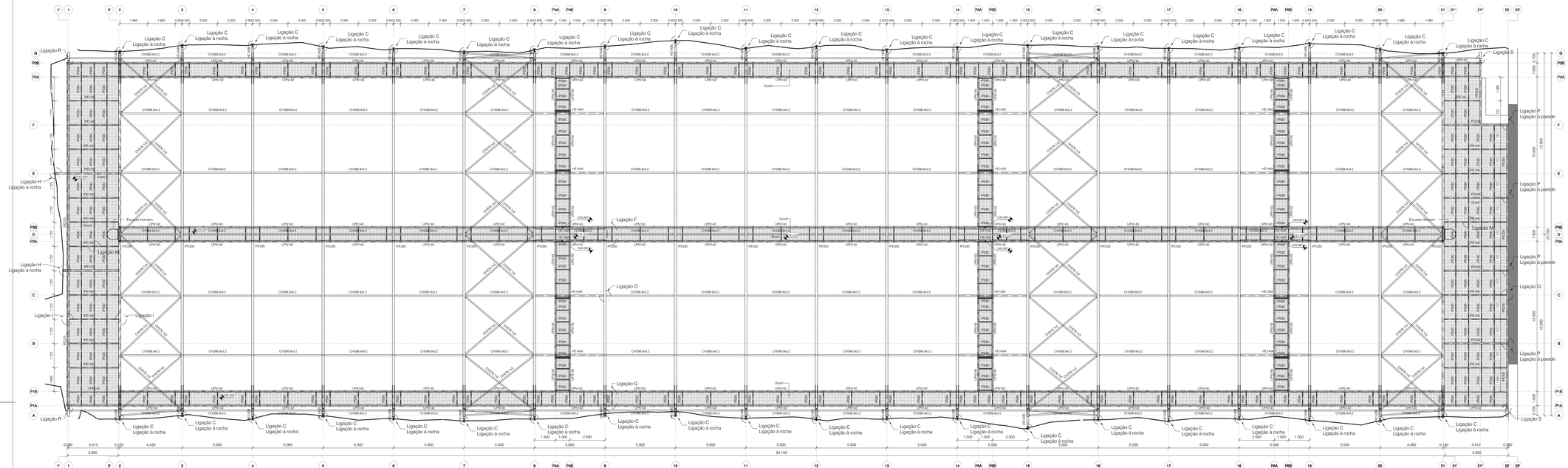
Assinatura digital: (ZHA:0|V|0.0.1.0.0|E|0.5|0.9|3.0)

Escalas: 1:1000 1:100 1:50 1:20 1:10

Substituído:

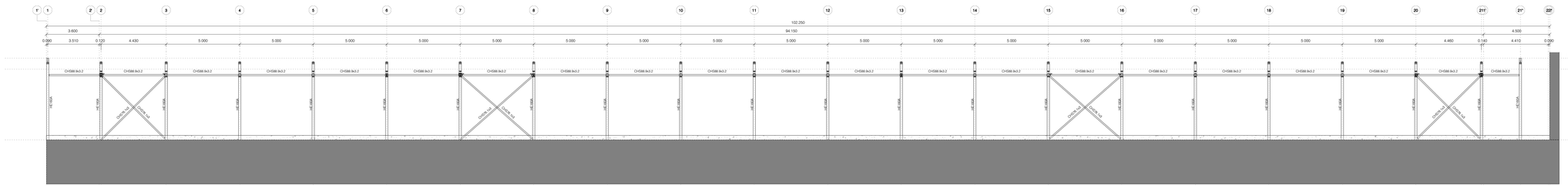
Substituído por:

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA «EDP PRODUÇÃO» E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER UTILIZADO OU COPIADO E TRANSMITIDO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DA EDP PRODUÇÃO



1 — Planta de Cobertura e Passadiços

1 : 100



2 — Alinhamento G

1 : 100

MATERIAIS

AÇO
DE ACORDO COM EN 10088 (inoxidáveis), EN10138 (pré-esforçados), EN 10025-2 (estruturais) e EN10088 (enformados a frio)

Aço em varão	- A500 NR
Aço em perfis laminados e chapas	- S275 JR
Aço em perfis enformados a frio	- S250 GD
Parafusos; Chumbadouros; Buchas	- ver peças desenhadas

ESQUEMA DE PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

- Decapagem ao grau SA 2½ (ISO 8501-1)
- Metalização com 50µ
- 1 demão de Primário rico em zinco tipo AMERCOAT 68 7K-870 com 50µ
- 1 demão de intermédio tipo AMERCOAT 370 MIOX TL-940 com 60µ
- 1 demão de acabamento epoxi tipo ARALCIN AQUA 12-100 com 50µ à cor escolhida

NOTAS GERAIS

A estrutura será fixa por intermédio de varões de aço chumbados na superfície interior do túnel, utilizando ligantes epoxídicos.

As águas infiltradas serão encaminhadas pela chapa de revestimento até duas caleiras existentes à cota do nó pilar-viga e daí para tubos de queda a definir.

MOMENTOS DE APERTO DE PARAFUSOS

Classe	4.6	5.6	8.8	10.9
Diâmetro	T / Ma	T / Ma	T / Ma	T / Ma
M6	2.9 / 3.5	3.9 / 4.6	9 / 10	13.2 / 15
M8	5.4 / 8.4	7.2 / 11	16.5 / 25	24.3 / 36
M10	8.6 / 17	11.5 / 22	26.3 / 49	38.7 / 72
M12	12.6 / 29	16.8 / 39	38.4 / 85	56.5 / 125
M16	23.8 / 71	31.7 / 95	72.5 / 210	107 / 310
M20	37.2 / 138	49.6 / 184	117 / 425	166 / 610
M24	53.6 / 235	71.4 / 315	168 / 730	240 / 1050
M27	70.6 / 350	94.1 / 470	222 / 1100	316 / 1550
M30	85.7 / 475	114.5 / 635	269 / 1450	384 / 2100

T - Pré-esforço em kN; Ma - Momento de aperto em N.m

NOTA

Deverão ser tomadas medidas no sentido de indicar a todos os utilizadores da estrutura, que a chapa de tecto falso não é transitável.

Rev.	Data	Descrição
B	16/12/2013	Projecto de Execução - Revisão B
A	03/12/2013	Projecto de Execução - Revisão A
-	08/11/2013	Projecto de Execução

ÍNDICE DE DESENHOS

EST_01 PLANTA DE BASE DOS PILARES, ALINHAMENTO A
EST_02 PLANTA DE COBERTURA E PASSADIÇOS, ALINHAMENTOS G E I
EST_03 PLANTA DE TOPO DE COBERTURA, ALINHAMENTOS G/I E H
EST_04 ALINHAMENTOS H E PMA
EST_05 ALINHAMENTOS C E O
EST_06 ALINHAMENTOS 1 E 22
EST_07 PORMENORES METÁLICOS
EST_08 PORMENORES METÁLICOS
EST_09 PORMENORES METÁLICOS
EST_10 PORMENORES

Projecto: REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL

Dono de Obra: edp

Empreiteiro: MSF / Somague / MOTAMECA / spie batignolles

Projectos: METALOMANA METALOMECÂNICA DE VIANA, S.A.

Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento

Designação: ESTABILIDADE

Escala: 1 : 100

Desenho: PLANTA DE COBERTURA E PASSADIÇOS
ALINHAMENTO G

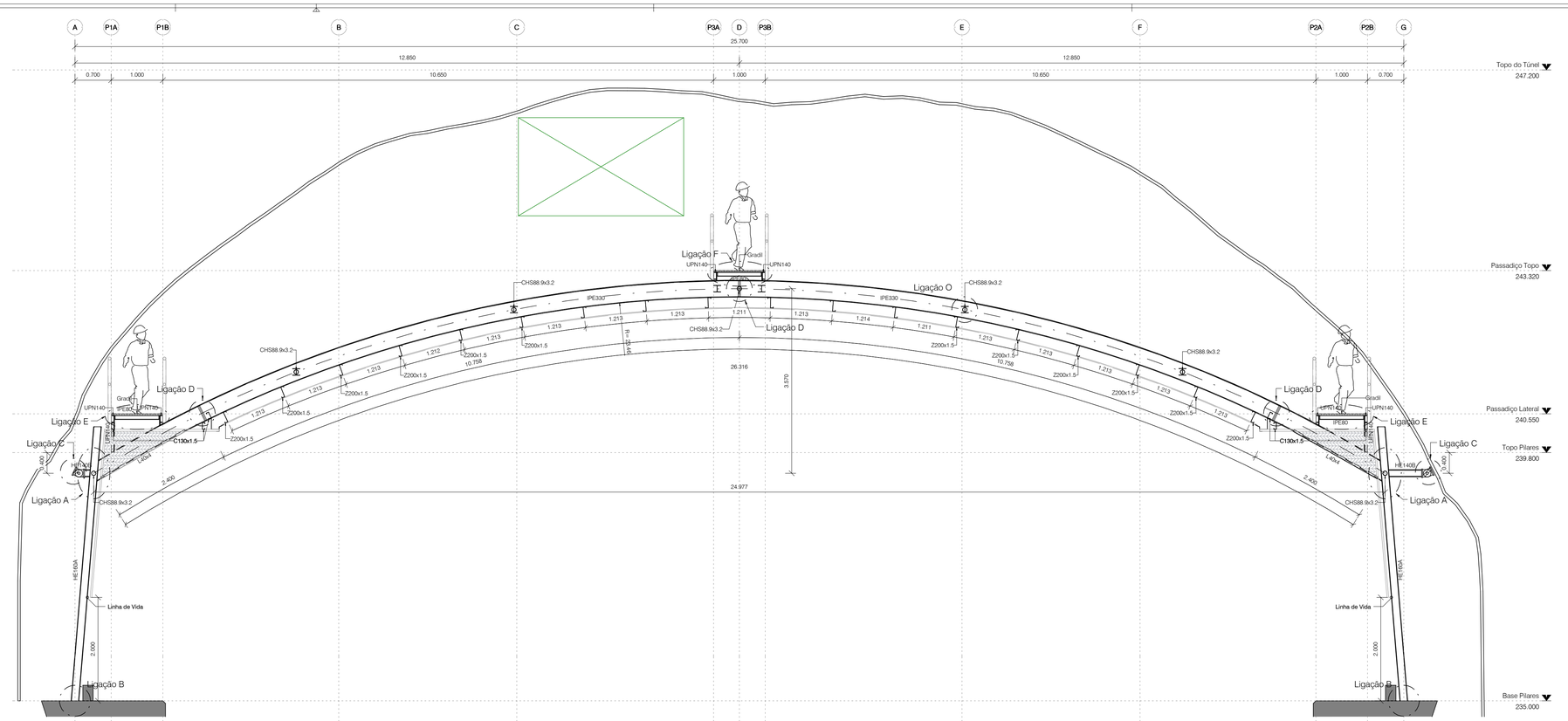
MS | 231_PE_EST_02A

Nº Desenho: 231_PE_EST_02 | Rev.: B

Rua João Lourenço Rocha, nº 100 - 4150-004 Porto Nº. Tlf: +351225180500 - Fax: +351225180507 - E: sep@sep.pt - W: www.sep.pt

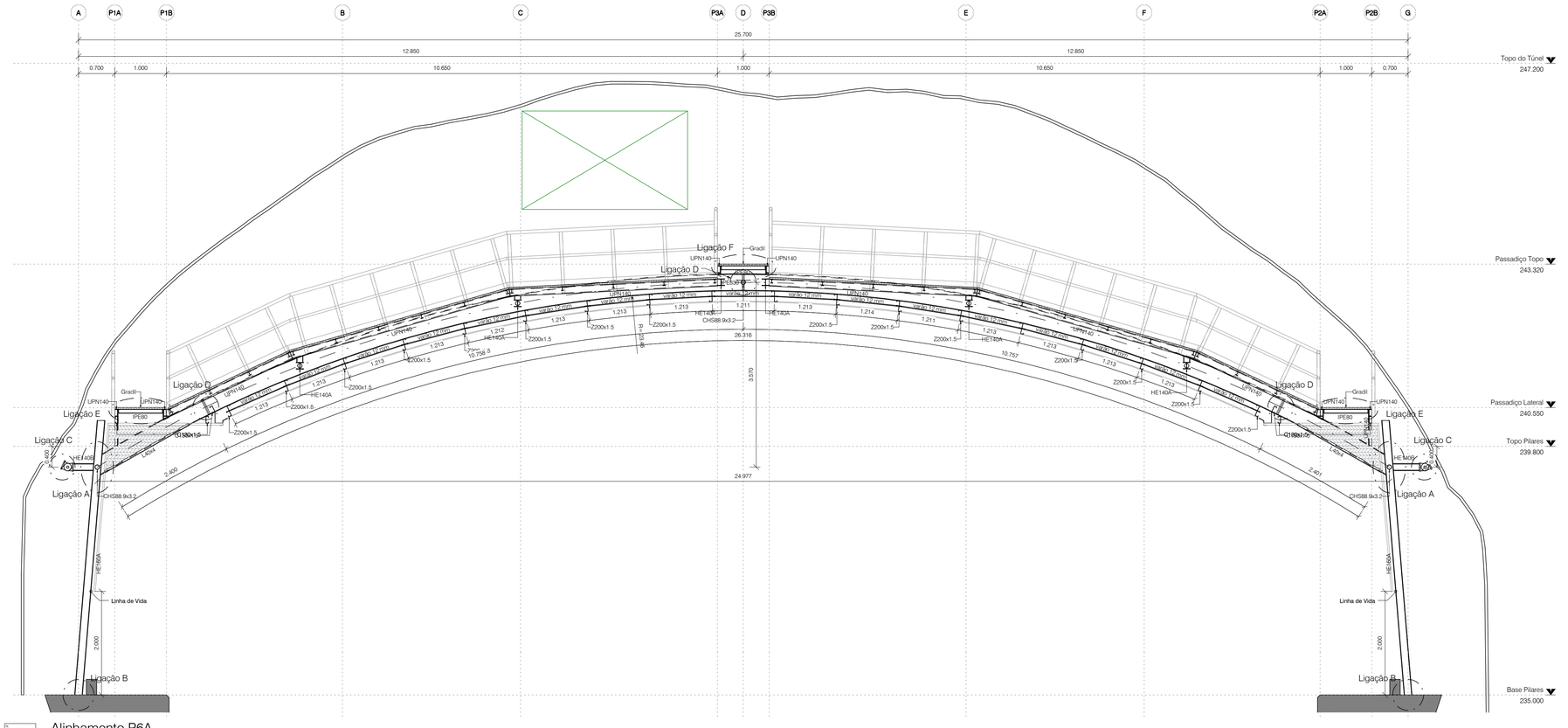
Este desenho é propriedade da SEP - Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento, Lda. e não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado no todo ou em parte sem autorização expressa. Reservados todos os direitos para legislação em vigor - Cód.Direito 72 do Ac.Lis.

231
EDP - Gestão de Produção de Energia, S.A.
REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL



1 — Alinhamento 9

1 : 50



2 — Alinhamento P6A

1 : 50

MATERIAIS

AÇO

DE ACORDO COM EN 10080 (ordinárias), EN10138 (pré-esforçadas), EN 10025-2 (estrutural) e EN10326 (enformados a frio)

Aço em varão	- A500 NR
Aço em perfis laminados e chapas	- S275 JR
Aço em perfis enformados a frio	- S250 GD
Parafusos; Chumbadouros; Buchas	- ver peças desenhadas

ESQUEMA DE PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

- Decapagem ao grau SA 2½ (ISO 8501-1)
- Metalização com 50μ
- 1 demão de Primário rico em zinco tipo AMERCOAT 68 7K-870 com 50μ
- 1 demão de intermédio tipo AMERCOAT 370 MIOX 7L-940 com 80μ
- 1 demão de acabamento epoxi tipo ARALCIN AQUA 12-100 com 50μ à cor escolhida

NOTAS GERAIS

A estrutura será fixa por intermédio de varões de aço chumbados na superfície interior do túnel, utilizando ligantes epoxidicos.

As águas infiltradas serão encaminhadas pela chapa de revestimento até duas caleiras existentes à cota do nó pilar-viga e daí para tubos de queda a definir.

MOMENTOS DE APERTO DE PARAFUSOS

Classe	4.6	5.6	8.8	10.9
Diâmetro	T / Ma	T / Ma	T / Ma	T / Ma
M6	2.9 / 3.5	3.9 / 4.6	9 / 10	13.2 / 15
M8	5.4 / 8.4	7.2 / 11	16.5 / 25	24.3 / 36
M10	8.6 / 17	11.5 / 22	26.3 / 49	38.7 / 72
M12	12.6 / 29	16.8 / 39	38.4 / 85	56.5 / 125
M16	23.8 / 71	31.7 / 95	72.5 / 210	107 / 310
M20	37.2 / 138	49.6 / 184	117 / 425	166 / 610
M24	53.6 / 235	71.4 / 315	168 / 730	240 / 1050
M27	70.6 / 350	94.1 / 470	222 / 1100	316 / 1550
M30	85.7 / 475	114.5 / 635	269 / 1450	384 / 2100

T - Pré-tensão em kN; Ma - Momento de aperto em N.m

NOTA

Deverão ser tomadas medidas no sentido de indicar a todos os utilizadores da estrutura, que a chapa de tecto falso não é transitável.

Rev.	Data	Descrição
B	16/12/2013	Projecto de Execução - Revisão B
A	03/12/2013	Projecto de Execução - Revisão A
-	08/11/2013	Projecto de Execução

ÍNDICE DE DESENHOS:

EST_01	PLANTA DE BASE DOS PILARES. ALINHAMENTO A.
EST_02	PLANTA DE COBERTURA E PASSADIÇOS. ALINHAMENTO G.
EST_03	PLANTA DE TERÇAS DE COBERTURA. ALINHAMENTOS D E P/A.
EST_04	ALINHAMENTOS 9 E P6A.
EST_05	ALINHAMENTOS 2 E 21.
EST_06	ALINHAMENTOS 1 E 22.
EST_07	PORMENORES METÁLICOS.
EST_08	PORMENORES METÁLICOS.
EST_09	PORMENORES METÁLICOS.
EST_10	PORMENORES.

Consórcio: MSF · Somague · MOTAENGIL · spie batignolles

Dono de Obra: edp

Projecto:

REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL

Equipa de projecto: METALOVIANA METALURGICA DE VIANA, S.A. · SE2P Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento

Especialidade: ESTABILIDADE

Escalas: 1 : 50

Designação: ALINHAMENTOS 9 E P6A

Desenhou: MS

Subsistu:

Ficheiro: 231_PE_EST_04A

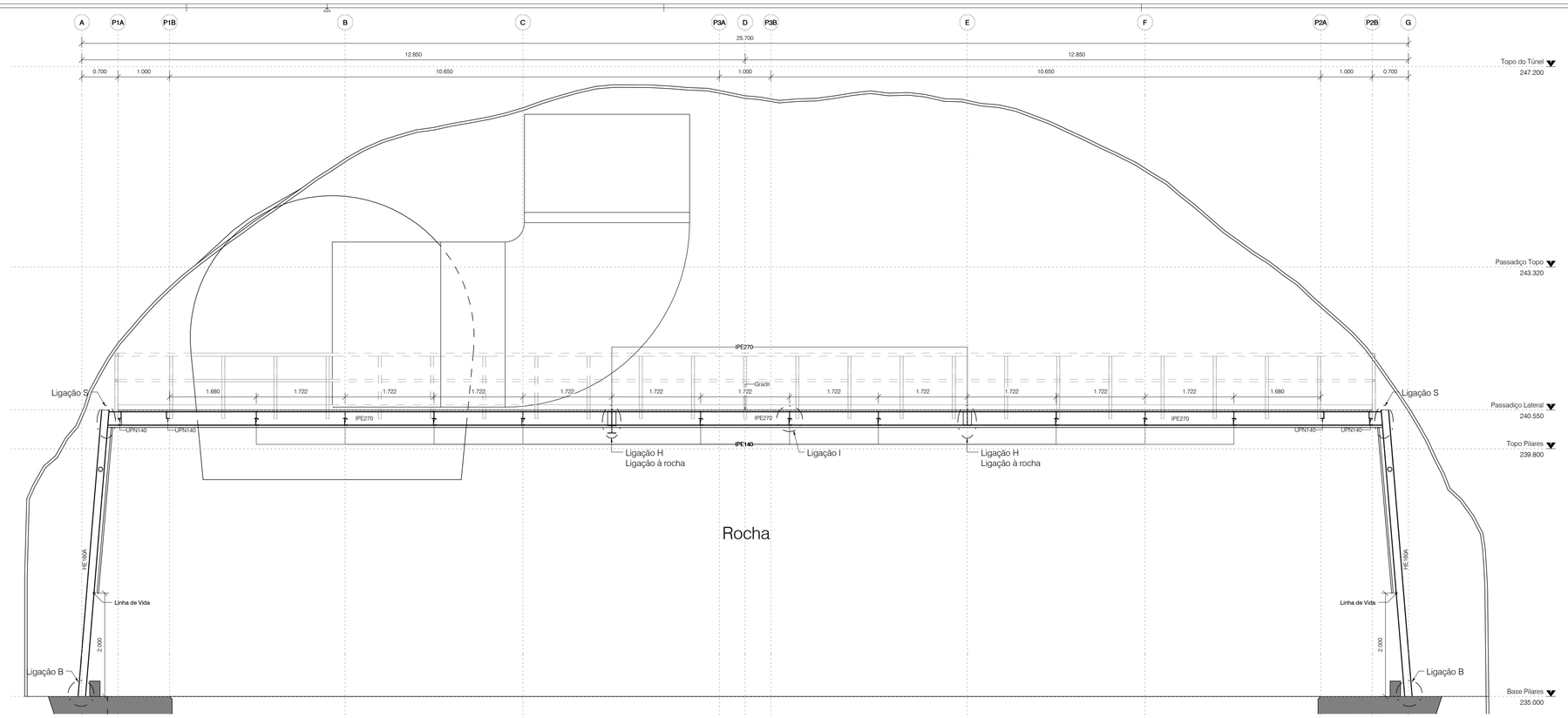
Rua João Lourenço Pinto, nº 105 - 4150-004 Porto PT • Tlf +351220166556 • Fax + 351220166557 • se2p@se2p.pt • www.se2p.pt

Este desenho é propriedade da SE2P - Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento, Lda. e não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado no todo ou em parte sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor. - LEI 63/85 (14 de Março).

Obra/Nº: 231_PE_EST_04

Rev.: B

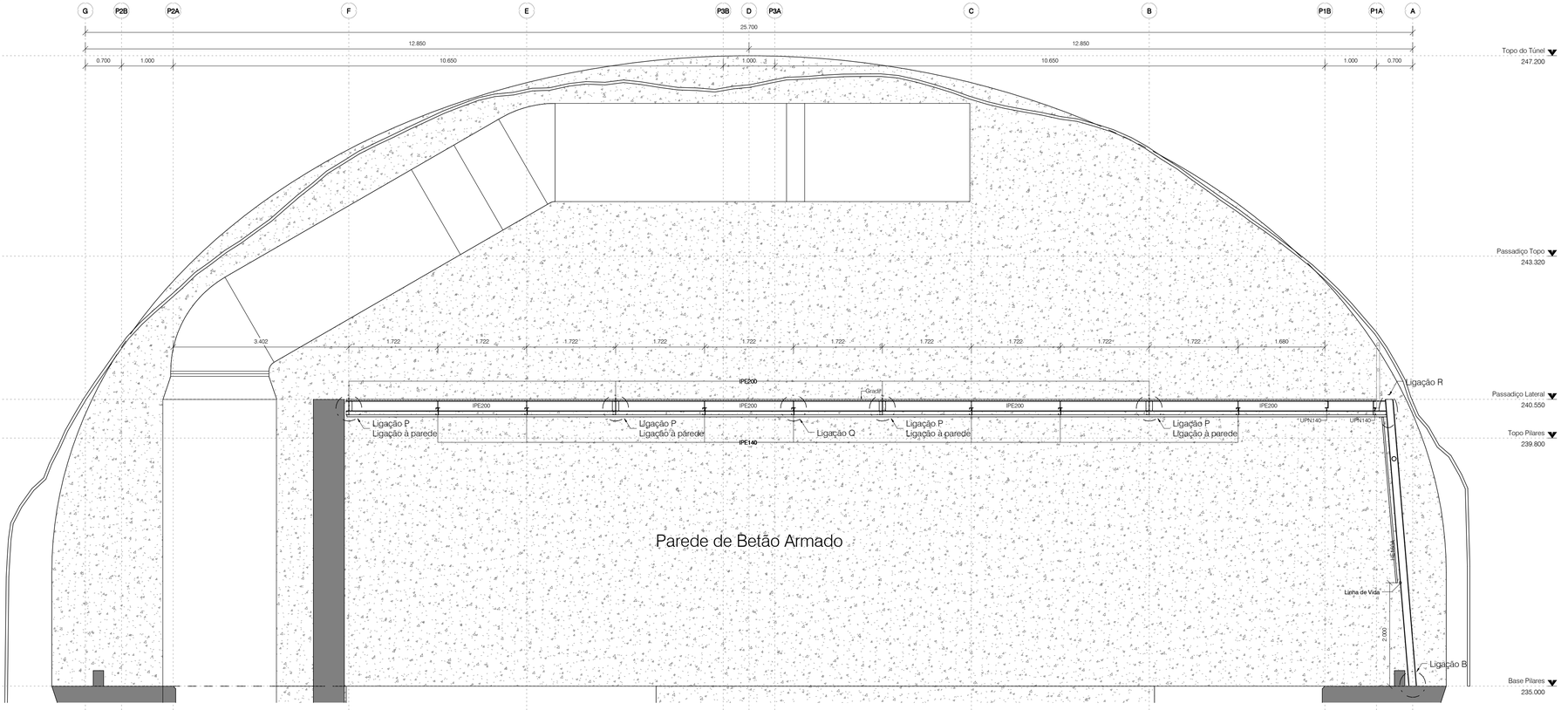
231 - EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL



1

Alinhamento 2

1 : 50



2

EST_Al.22

1 : 50

231
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL

MATERIAIS

AÇO

DE ACORDO COM EN 10080 (ordinárias), EN10138 (pré-esforçadas), EN 10025-2 (estrutural) e EN10326 (enformados a frio)

Aço em varão	- A500 NR
Aço em perfis laminados e chapas	- S275 JR
Aço em perfis enformados a frio	- S250 GD
Parafusos; Chumbadouros; Buchas	- ver peças desenhadas

ESQUEMA DE PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

- Decapagem ao grau SA 2½ (ISO 8501-1)
- Metalização com 50μ
- 1 demão de Primário rico em zinco tipo AMERCOAT 68 7K-870 com 50μ
- 1 demão de intermédio tipo AMERCOAT 370 MIOX 7L-940 com 80μ
- 1 demão de acabamento epoxi tipo ARALCIN AQUA 12-100 com 50μ à cor escolhida

NOTAS GERAIS

A estrutura será fixa por intermédio de varões de aço chumbados na superfície interior do túnel, utilizando ligantes epoxídicos.

As águas infiltradas serão encaminhadas pela chapa de revestimento até duas caleiras existentes à cota do nó pilar-viga e daí para tubos de queda a definir.

MOMENTOS DE APERTO DE PARAFUSOS

Classe	4.6	5.6	8.8	10.9
Diâmetro	T / Ma	T / Ma	T / Ma	T / Ma
M6	2.9 / 3.5	3.9 / 4.6	9 / 10	13.2 / 15
M8	5.4 / 8.4	7.2 / 11	16.5 / 25	24.3 / 36
M10	8.6 / 17	11.5 / 22	26.3 / 49	38.7 / 72
M12	12.6 / 29	16.8 / 39	38.4 / 85	56.5 / 125
M16	23.8 / 71	31.7 / 95	72.5 / 210	107 / 310
M20	37.2 / 138	49.6 / 184	117 / 425	166 / 610
M24	53.6 / 235	71.4 / 315	168 / 730	240 / 1050
M27	70.6 / 350	94.1 / 470	222 / 1100	316 / 1550
M30	85.7 / 475	114.5 / 635	269 / 1450	384 / 2100

T - Pré-tensão em kN; Ma - Momento de aperto em N.m

NOTA

Deverão ser tomadas medidas no sentido de indicar a todos os utilizadores da estrutura, que a chapa de tecto falso não é transitável.

INDICE DE DESENHOS:

EST_01	PLANTA DE BASE DOS PILARES. ALINHAMENTO A.
EST_02	PLANTA DE COBERTURA E PASSADIÇOS. ALINHAMENTO G.
EST_03	PLANTA DE TERÇAS DE COBERTURA. ALINHAMENTOS D E P.
EST_04	ALINHAMENTOS 9 E PRA.
EST_05	ALINHAMENTOS 2 E 21.
EST_06	ALINHAMENTOS 1 E 22.
EST_07	PORMENORES METÁLICOS.
EST_08	PORMENORES METÁLICOS.
EST_09	PORMENORES METÁLICOS.
EST_10	PORMENORES.

Rev.	Data	Descrição
B	16/12/2013	Projecto de Execução - Revisão B
A	03/12/2013	Projecto de Execução - Revisão A
-	08/11/2013	Projecto de Execução

Consórcio: MSF, Somague, MOTA-ENGIL, spie batignolles

Dono de Obra: edp

Projecto:
REFORÇO DE POTÊNCIA DA VENDA NOVA III
TECTO FALSO DA CENTRAL

Equipa de projecto: METALOVIANA METALÚRGICA DE VIANA, S.A.; Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento

Especialidade: ESTABILIDADE

Escalas: 1 : 50

Designação: ALINHAMENTOS 1 E 22

Desenhou: MS

Subsistu: 231_PE_EST_06A

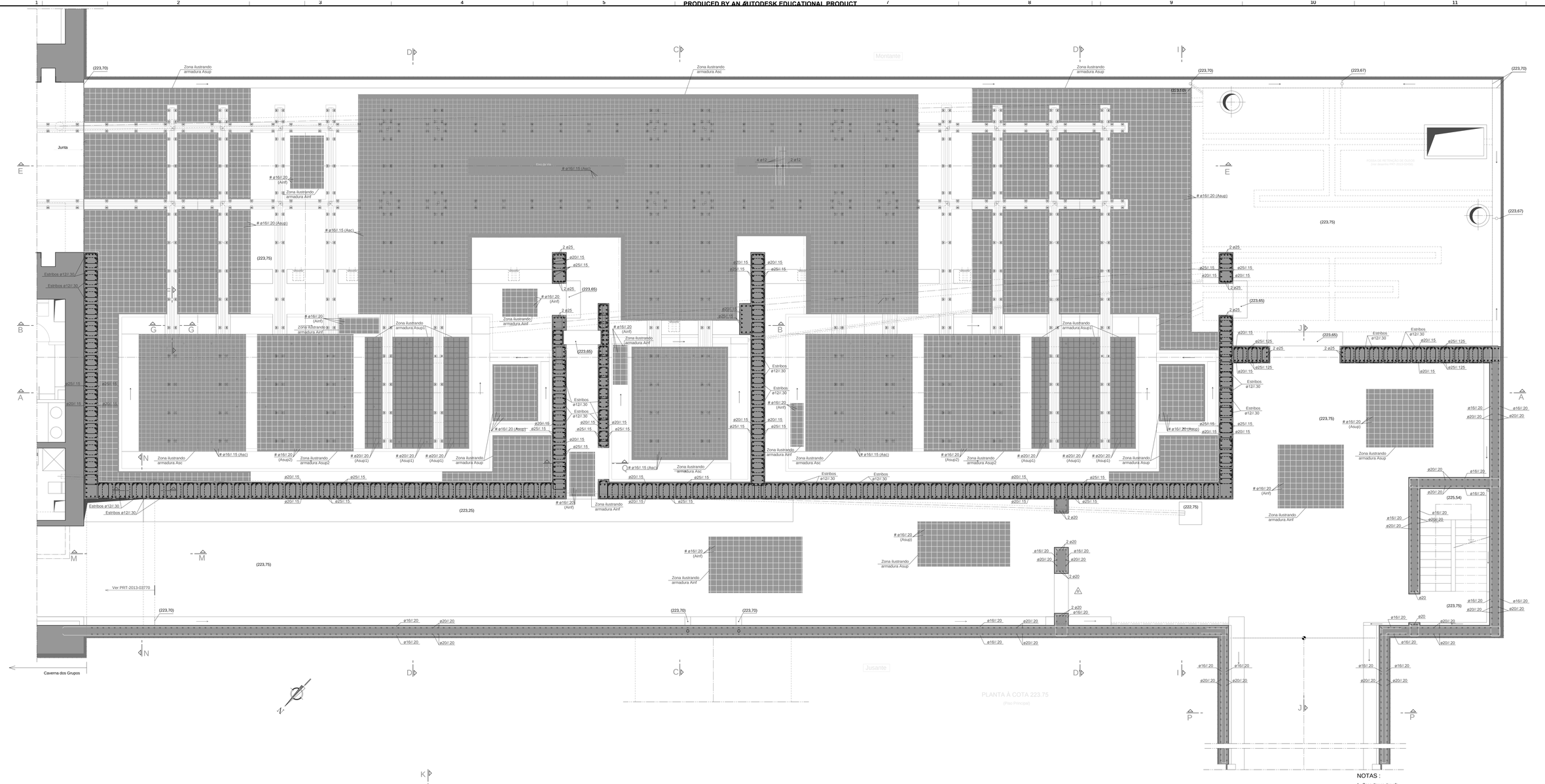
Desenho nº: 231_PE_EST_06

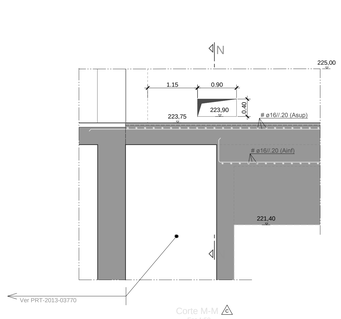
Rev.: B

Rua Júlio Loureiro Pinto, nº 105 - 4150-004 Porto PT • Tlf +351220166556 • Fax +351220166557 • se2p@se2p.pt • www.se2p.pt

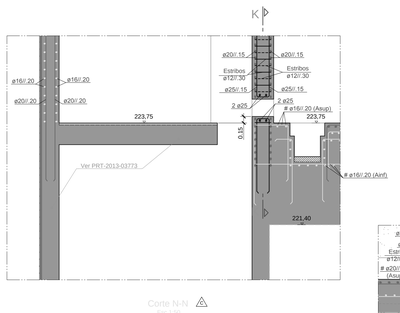
Este desenho é propriedade da SE2P - Sociedade de Engenharia, Projectos e Planeamento, Lda. e não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado no todo ou em parte sem autorização expressa. Reservados todos os direitos para legislação em vigor. - LEI 64/85 (14 de Março).

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

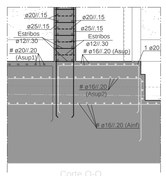




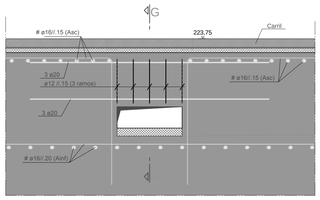
Corte M-M
Esc 1:50



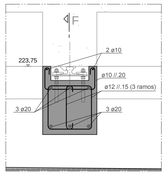
Corte N-N
Esc 1:50



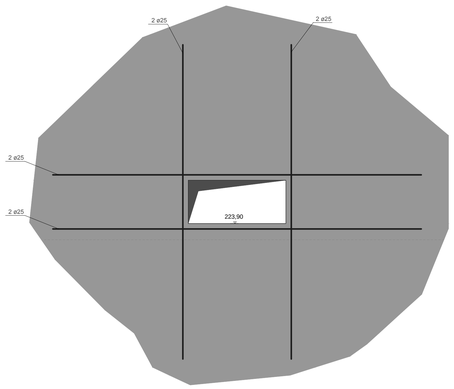
Corte Q-Q
Esc 1:50



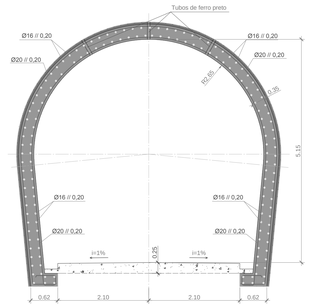
Corte F-F
Esc 1:50



Corte G-G
Esc 1:50



Corte K-K
(Reforço da armadura na zona do negativo)
Esc 1:20



Corte P-P
DEFINIÇÃO E ARMADURAS
Esc 1:20

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2013-02614 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta do Piso Principal (223.75) - Definição
PRT-2013-02197 - Central - Câmara dos Transformadores - Caminhos de Rolamento - Definição
PRT-2013-02193 - Central - Câmara dos Transformadores - Fossa de Retenção de Óleos- Definição
PRT-2013-02456 - Central - Câmara dos Transformadores - Fossa de Retenção de Óleos- Armaduras
PRT-2013-02632 - Central - Câmara dos Transformadores - Olhal para Tracção de Equipamento
PRT-2013-02640 - Central - Câmara dos Transformadores - Caixa de Escadas - Definição
PRT-2013-02660 - Central - Câmara dos Transformadores - Placas de 1ªFase e Peças Fixas para Apoio das Barreiras e Portas de Protecção contra Explosão - Definição
PRT-2013-03770 - Central - Bloco J3-CT - Cortes D-D e E-E - Armaduras acima da cota 222,65.
PRT-2013-03773 - Central - Bloco J3-CT - Cortes L-L, M-M e N-N - Armaduras acima da cota 222,65.

2 - MATERIAIS

Betão de comportamento especificado tipo 6,1 e 6,2, de acordo com as condições técnicas.
Aço da classe A500NR SD.

3 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

- 3 cm relativamente à face inferior do acabamento da laje à (223,75).
- 5 cm nos restantes.

4 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS

Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50Ø).

5 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS

O número de varões emendados por sobreposição, numa mesma secção, não deverá exceder 1\4 do número total de varões existentes nessa secção, tendo em conta que a distância entre os pontos médios das emendas deverá ser superior a 1,5 vezes o comprimento de sobreposição dos varões.

6 - FASES DE BETONAGEM

As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

7 - Quando a disposição das armaduras colidir com a implantação das tubagens a armadura poderá ser ligeiramente desviada e o seu posicionamento ajustado por forma a evitar a referida colisão.

8 - Se a existência de tubos conduzir à interrupção de armadura deverão ser colocadas armaduras de reforço no seu contorno de modo a compensar as que foram interrompidas: a área de armadura de reforço, numa dada direcção, deve igualar a área dos varões interrompidos nessa mesma direcção.

9 - Os cortes A-A, B-B, C-C, D-D, D'-D', E-E, H-H, I-I, J-J e L-L representam-se no desenho PRT-2013-02715.

LEGENDA :

Asc - Armadura sob os carris
Asup - Armadura da face superior da laje
Ainf - Armadura da face inferior da laje

- Betão 1ª fase
- Acabamento (esp.5cm)
- Enchimento para criar pendente em caleira

D	Fevereiro 2014	Actualizado posicionamento da parede assinalada com △	E. Câmara			
C	Janeiro 2014	Actualizado posicionamento da junta de construção nos cortes M-M e N-N.	E. Câmara			
B	Novembro 2013	Ajustado posicionamento da porta P2 em conformidade com a alteração B do des.PRT-2013-02660. Inserido corte Q-Q.	E. Câmara			
A	Outubro 2013	Actualização em conformidade com a alteração A do desenho PRT-2013-02660. Actualizado corte P-P.	E. Câmara			
Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código: 00GP

PRT.2.0.1.3.0.2.7.1.4

Versão: [0,1 / 0,1] Fase:

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des.: E. Câmara

Data: Agosto 2013

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CENTRAL
CÂMARA DOS TRANSFORMADORES
LAJE DO PISO PRINCIPAL (223,75) E PAREDES ATÉ À COTA (225.00)
PLANTA E CORTES
ARMADURAS

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Código do Desenho: 0XXX.0X.X0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.9.9.9

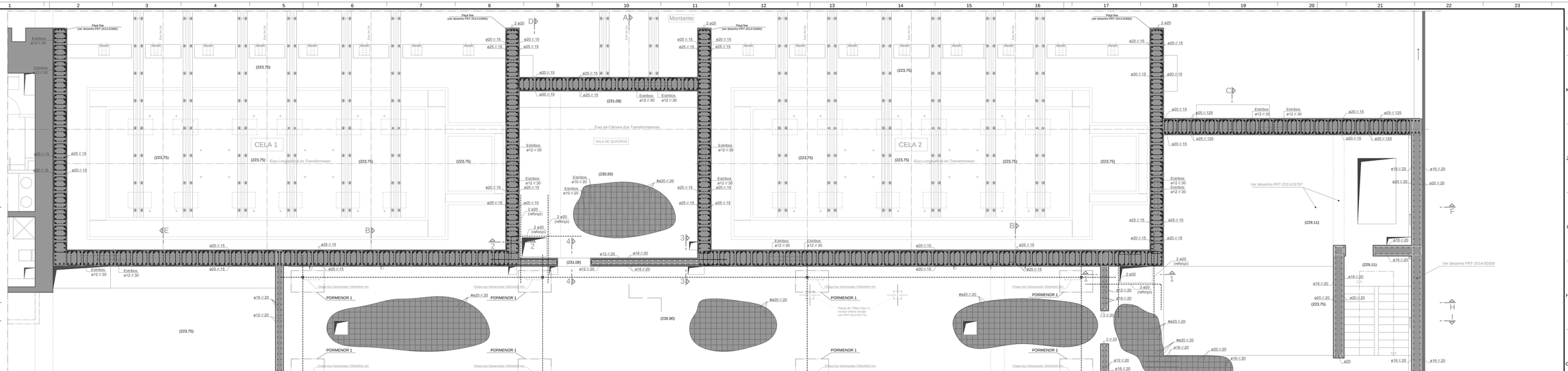
Escalas: 1:50 1:20

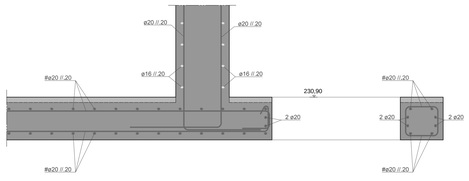
Substitui:

Substituído por:

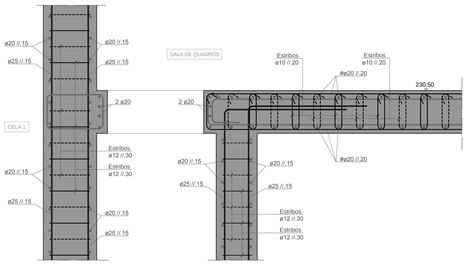
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

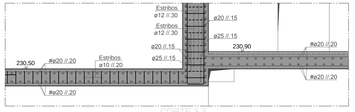




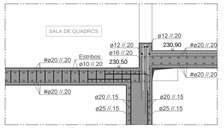
CORTE 1-1
Esc. 1:20



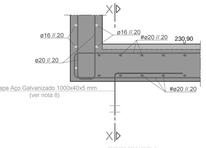
CORTE 2-2
Esc. 1:20



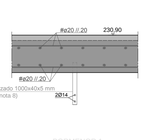
CORTE 3-3
Esc. 1:20



CORTE 4-4
Esc. 1:50



PORMENOR 1
CORTE X-X
Esc. 1:20



PORMENOR 1
CORTE X-X
Esc. 1:20

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2013-02614 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta do Piso Principal (223.75) - Definição
PRT-2013-02197 - Central - Câmara dos Transformadores - Caminhos de Rolamento - Definição
PRT-2013-02660 - Central - Câmara dos Transformadores - Placas de 1ªFase e Peças Fixas para Apoio das Barreiras e Portas de Protecção contra Explosão - Definição
PRT-2013-02769 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta às Cotas (230.50) e (230.90) - Definição
PRT-2013-03787 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (229.50) - Armaduras
PRT-2014-00002 - Túnel de Saída de Energia e Ventilação - Troço Contíguo à Câmara dos Transformadores - Armaduras
PRT-2014-00059 - Central - Câmara dos Transformadores - Caixa de Escadas - Armaduras
PRT-2014-00413 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Tranversais
PRT-2014-00414 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Longitudinais

2 - MATERIAIS

Betão de comportamento especificado tipo 6.1 e 6.2, de acordo com as condições técnicas.
Aço da classe A500NR SD..

3 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 5 cm

4 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS: 50ø (salvo indicação em contrário).

5 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS

O número de varões emendados por sobreposição, numa mesma secção, não deverá exceder 1/4 do número total de varões existentes nessa secção, tendo em conta que a distância entre os pontos médios das emendas deverá ser superior a 1,5 vezes o comprimento de sobreposição dos varões.

6 - FASES DE BETONAGEM

As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

7- Cortes transversais A-A, B-B, C-C, D-D e E-E e cortes longitudinais F-F, H-H e I-I em conformidade com os desenhos de definição.

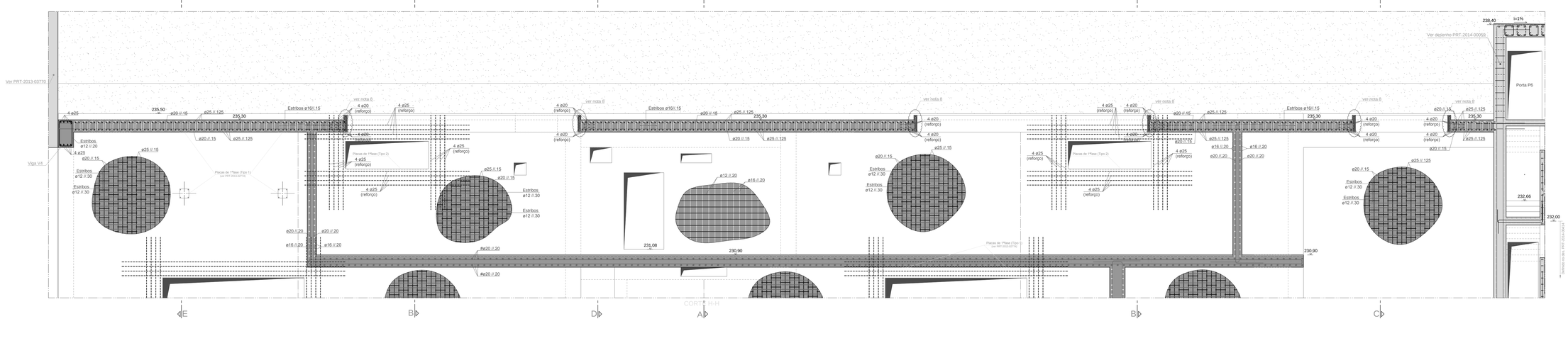
8 - As chapas de aço galvanizado representadas deverão ser convenientemente soldadas a todas as armaduras por si interceptadas na face inferior da laje.

A	Abril 2014	Reorientados estribos da laje da Sala de Quadros.		E. Câmara			Xref: VMC-2009-barloor1.dv
Alt.	Data	Designação		Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

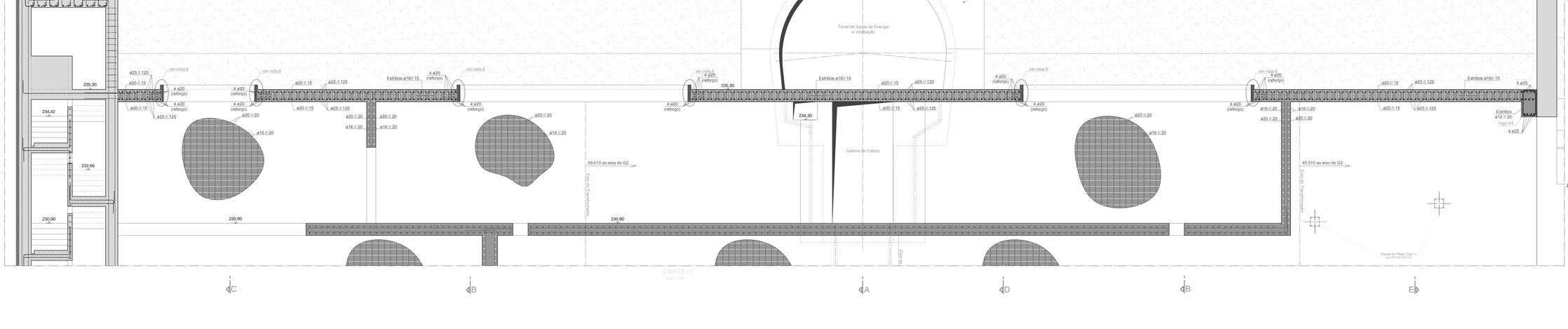
Exec./Seguimento:	Dono: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.	Código: NGP PRT.2.0.1.4.0.0.4.1.2 Versão: (A) Folha: (0,1 / 0,1)
Visto: Verif./Coord. Est./Proj. Des. E. Câmara	Título: REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA VENDA NOVA III EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO PROJECTO DE EXECUÇÃO CENTRAL CÂMARA DOS TRANSFORMADORES PLANTA À COTA (232.00) ARMADURAS	Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. DEB - Engenharia de Barragens Código de Classificação: 0000000000000000000000 Projecto: NGP - PRT CPHA0VVI0,0,1,0,9E0,5/9,9/9,9 Escalas: 1:50 1:20 Substituiu: Substituído por:
Data: Março 2014		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

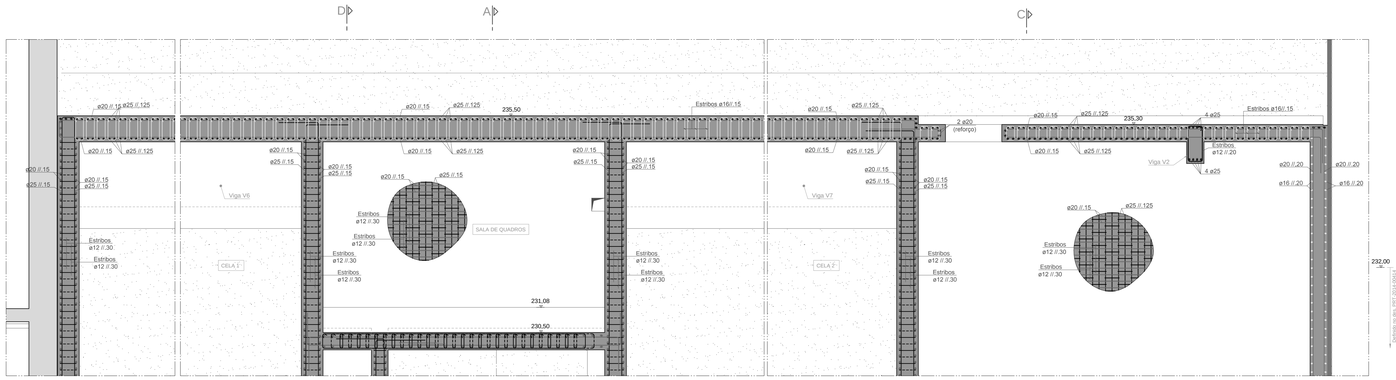
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



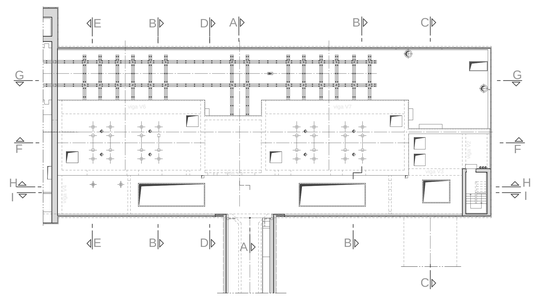
CORTE H-H
Esc. 1:50



CORTE I-I
Esc. 1:50



CORTE F-F
Esc. 1:50



PLANTA GERAL

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2013-02614 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta do Piso Principal (223.75) - Definição
PRT-2013-02660 - Central - Câmara dos Transformadores - Placas de 1ªFase e Peças Fixas para Apoio das Barreiras e Portas de Protecção contra Explosão - Definição
PRT-2013-02770 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (235.30) - Definição
PRT-2013-03787 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (229.50) - Armaduras
PRT-2014-00002 - Túnel de Saída de Energia e Ventilação - Troço Contíguo à Câmara dos Transformadores - Armaduras
PRT-2014-00059 - Central - Câmara dos Transformadores - Caixa de Escadas - Armaduras
PRT-2014-00412 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (232.00) - Armaduras
PRT-2014-00413 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Transversais
PRT-2014-00414 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Longitudinais
PRT-2014-00652 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Planta de Cobertura
PRT-2014-00653 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Cortes Transversais
PRT-2014-00655 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Vigas

2 - MATERIAIS

Betão de comportamento especificado tipo 6,1 e 6,2, de acordo com as condições técnicas.
Aço da classe A500NR SD.

3 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 5 cm

4 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS: 50ø (salvo indicação em contrário).

5 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS

O número de varões emendados por sobreposição, numa mesma secção, não deverá exceder 1/4 do número total de varões existentes nessa secção, tendo em conta que a distância entre os pontos médios das emendas deverá ser superior a 1,5 vezes o comprimento de sobreposição dos varões.

6 - FASES DE BETONAGEM

As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

7- Cortes transversais A-A, B-B, C-C, D-D e E-E e cortes longitudinais F-F, H-H e I-I em conformidade com os desenhos de definição.

8 - As armaduras na zona das bordaduras das tampas metálicas serão ajustadas em face do tipo de tampa que vier a ser adoptada.

LEGENDA :

- Betão 1ª fase
- Acabamento (esp.5cm)

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código: EDP PRT.2.0.1.4.0.0.6.5.4
Versão: [_] Fase: [0,1 / 0,1]

Visto:

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CENTRAL
CÂMARA DOS TRANSFORMADORES

ARMADURAS ACIMA DA COTA (232.00)
CORTES LONGITUDINAIS

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

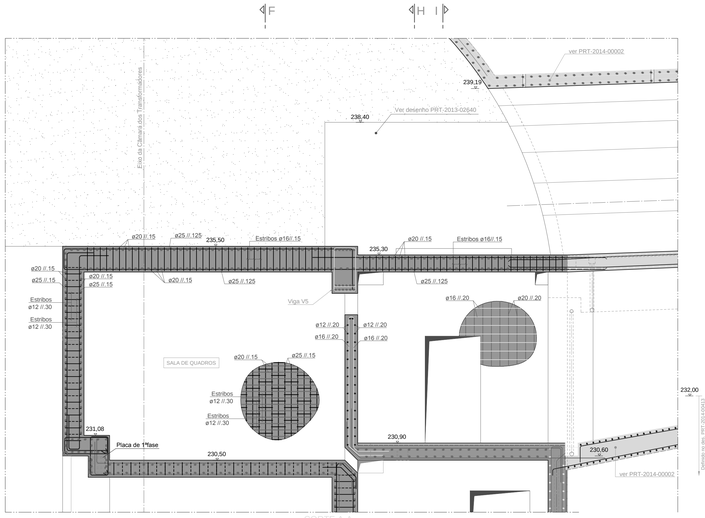
Nº Interno: [redacted]
Nº Edição: 0|XX|0X.X0.0.0.0|9|0|0|9.99.9

Escala: 1:50
Substitui:
Substituído por:

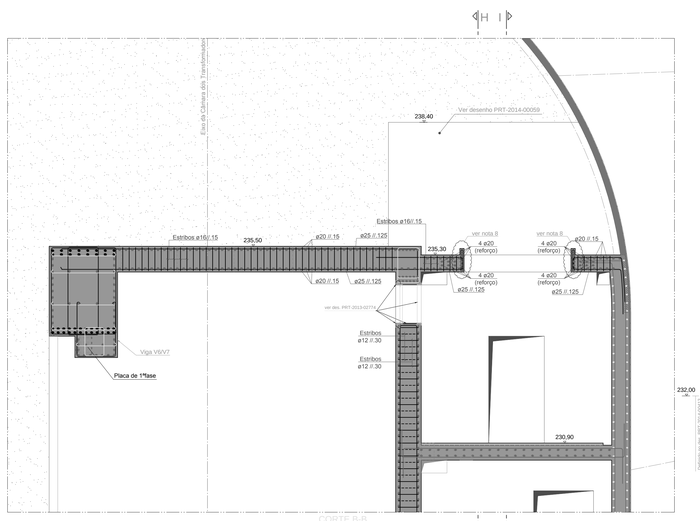
Ver./Coord.:
Est./Proj.:
Des.: E. Câmara
Data: Maio 2014

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

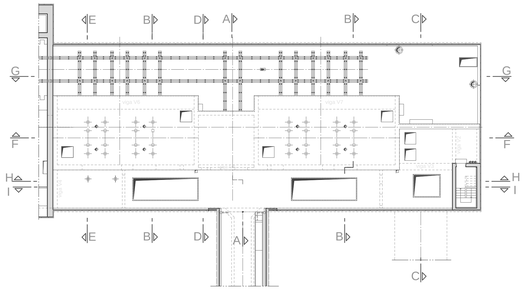
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

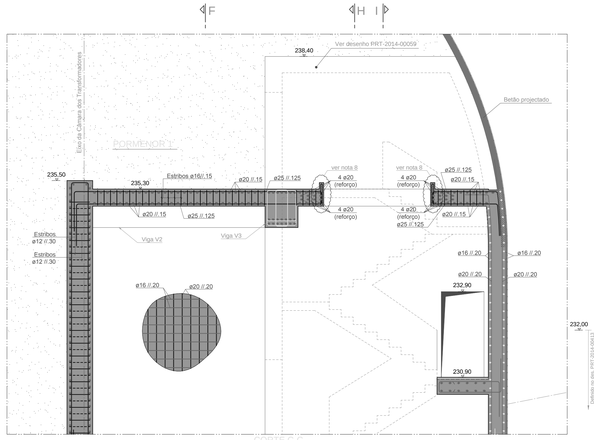


CORTE A-A
Esc 1:50

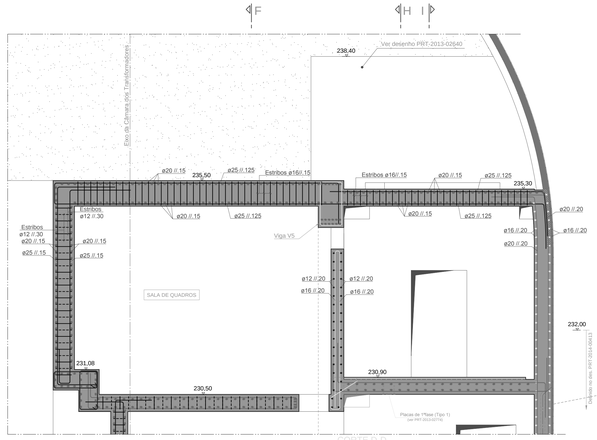


CORTE B-B
Esc 1:50

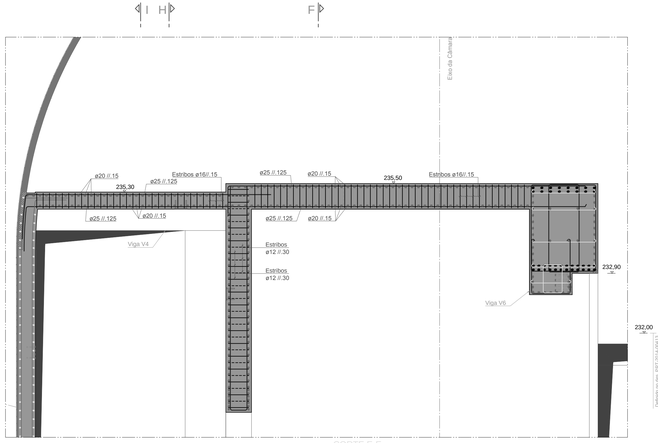




CORTE C-C
Esc 1:50



CORTE D-D
Esc 1:50



CORTE E-E
Esc 1:50

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2013-02614 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta do Piso Principal (223.75) - Definição
PRT-2013-02660 - Central - Câmara dos Transformadores - Placas de 1ªFase e Peças Fixas para Apoio das Barreiras e Portas de Protecção contra Explosão - Definição
PRT-2013-02770 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (235.30) - Definição
PRT-2013-03787 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (229.50) - Armaduras
PRT-2014-00002 - Tunel de Saída de Energia e Ventilação - Troço Contíguo à Câmara dos Transformadores - Armaduras
PRT-2014-00059 - Central - Câmara dos Transformadores - Caixa de Escadas - Armaduras
PRT-2014-00412 - Central - Câmara dos Transformadores - Planta à Cota (232.00) - Armaduras
PRT-2014-00413 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Tranversais
PRT-2014-00414 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras entre as cotas (225.00) e (232.00) - Cortes Longitudinais
PRT-2014-00652 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Planta de Cobertura
PRT-2014-00654 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Cortes Longitudinais
PRT-2014-00655 - Central - Câmara dos Transformadores - Armaduras acima da cota (232.00) - Vigas

2 - MATERIAIS

Betão de comportamento especificado tipo 6.1 e 6.2, de acordo com as condições técnicas.
Aço da classe A500NR SD.

3 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 5 cm

4 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS: 50ø (salvo indicação em contrário).

5 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS

O número de varões emendados por sobreposição, numa mesma secção, não deverá exceder 1/4 do número total de varões existentes nessa secção, tendo em conta que a distância entre os pontos médios das emendas deverá ser superior a 1.5 vezes o comprimento de sobreposição dos varões.

6 - FASES DE BETONAGEM

As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

7- Cortes transversais A-A, B-B, C-C, D-D e E-E e cortes longitudinais F-F, H-H e I-I em conformidade com os desenhos de definição.

8 - As armaduras na zona das bordaduras das tampas metálicas serão ajustadas em face do tipo de tampa que vier a ser adoptada.

LEGENDA :

- Betão 1ª fase
- Acabamento (esp.5cm)

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des.
E. Câmara

Data
Maio 2014

Dono:
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código 'EDP'
PRT.2.0.1.4.0.0.6.5.3
Versão: [-] Fase: (0.1 / 0.1)

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CENTRAL
CÂMARA DOS TRANSFORMADORES

ARMADURAS ACIMA DA COTA (232.00)
CORTES TRANSVERSAIS

Emissor:
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Código de Classificação:
0000000000000000000000

Projecto 'EDP' nº:
0X0X.0X.X0.0.0.0.0X0.0.9.9.9

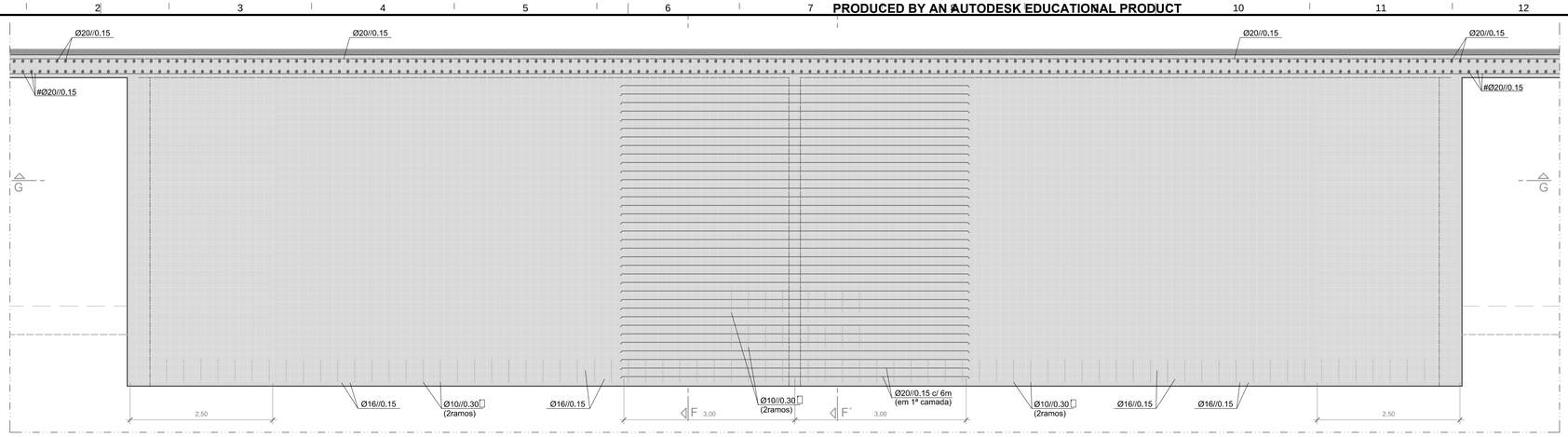
Escalas: 1:50 1:20

Substituiu:

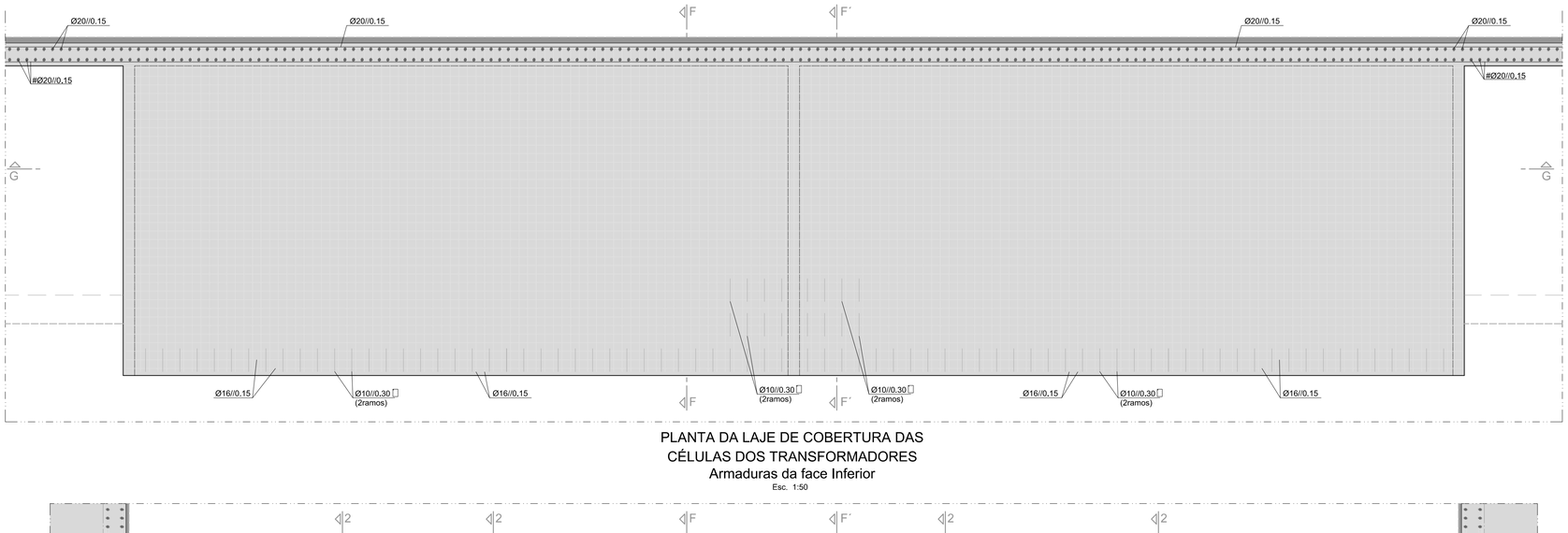
Substituído por:

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

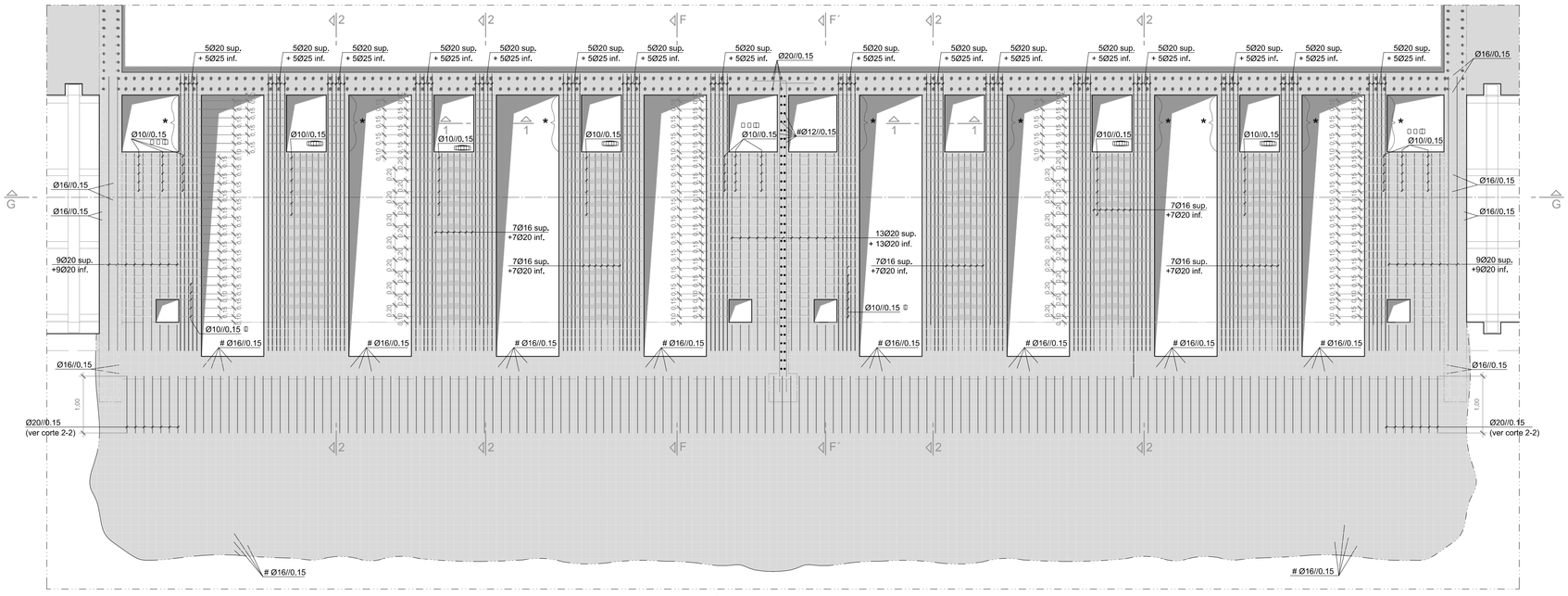
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



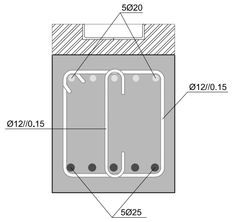
PLANTA DA LAJE DE COBERTURA DAS
CÉLULAS DOS TRANSFORMADORES
Armaduras da face Superior
Esc. 1:50



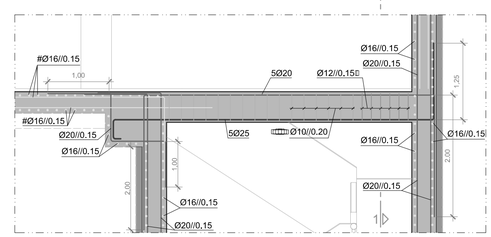
PLANTA DA LAJE DE COBERTURA DAS
CÉLULAS DOS TRANSFORMADORES
Armaduras da face Inferior
Esc. 1:50



PLANTA À COTA (217.00) NA ZONA DAS
CÉLULAS DOS TRANSFORMADORES
Armaduras
Esc. 1:50



CORTE 1-1
Esc. 1:10



CORTE 2-2
Esc. 1:50

NOTAS :

1 - Consultar os desenhos nºs.:
PRT-2013-02455 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço das comportas - Ramais 1 e 2 - Armaduras até à cota (211.00)
PRT-2013-03453 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 1 - Cortes A-A e B-B - Armaduras
PRT-2013-03454 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 1 - Cortes C-C; D-D; E-E e F-F - Armaduras
PRT-2013-03455 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 1 - Plantas por G-G; H-H; I-I e J-J - Armaduras
PRT-2013-03718 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 2 - Cortes A-A e B-B - Armaduras
PRT-2013-03719 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 2 - Cortes C-C; D-D; E-E e F-F - Armaduras
PRT-2013-03720 - Central - Câmara dos VSI´s do Grupo 2- Plantas por G-G; H-H; I-I e J-J - Armaduras
PRT-2014-00456 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (211.00) e (213,70) - Cortes A-A,B-B, C-C e D-D - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00457 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (217,00) e à cota (223,33) - Corte E-E e E´-E´- Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00458 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes F-F e G-G - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00459 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes H-H e I-I - Pormenores - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00460 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes J-J e J´-J´- Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00550 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (211,00), (213,70) e (217,00) - Armaduras
PRT-2014-00552 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Caixa de escadas e pormenores - Armaduras
PRT-2014-00553 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes E-E, F-F e F´-F´- Pormenores - Armaduras
PRT-2014-00554 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Corte G-G e Pormenores - Armaduras

2 - RECOBRIMENTO
- O recobrimento das armaduras deve ser de 5cm na generalidade dos casos.
- O recobrimento das armaduras deve ser de 3cm nas escadas, na laje à cota (213.70) e onde indicado nos pormenores

3 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS
Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50ø).

4 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS
A emenda por sobreposição das armaduras deve ser alternada de modo a que se cumpra o disposto no artigo 84º do REBAP (90Ø / 180Ø)

5 - FASES DE BETONAGEM
As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas.

6 - PONTOS DE FIXAÇÃO
Devem ser colocados acopladores do tipo ANCON nos pontos de fixação para movimentação de equipamentos representados nos desenhos de definição de acordo com os pormenores indicados neste desenho. Devem prever-se o fornecimento de 4 olhais do tipo Fabory (ref. D580 C15 PL OLHAL M20) e 2 olhais do tipo Fabory (ref. D580 C15 PL OLHAL M16).

7 - Deverá ser colocada uma malhassol do tipo AQ30 junto à face superior da espessura de acabamento à cota (217.00).

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 6.2 de acordo com as condições técnicas (o faseamento das betonagens deve ser cuidadosamente planeado de modo a permitir uma adequada colocação e vibração dos betões).

- Aço do tipo A500NR SD

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código SGDT: PRT.2.0.1.4.0.0.5.5.1
Revisão: L | Folha: 0.1 / 0.1

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des.: Ana Dias

Data: Abril 2014

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - CÂMARA DAS COMPORTAS
CÉLULAS DOS TRANSFORMADORES
PLANTAS

ARMADURAS

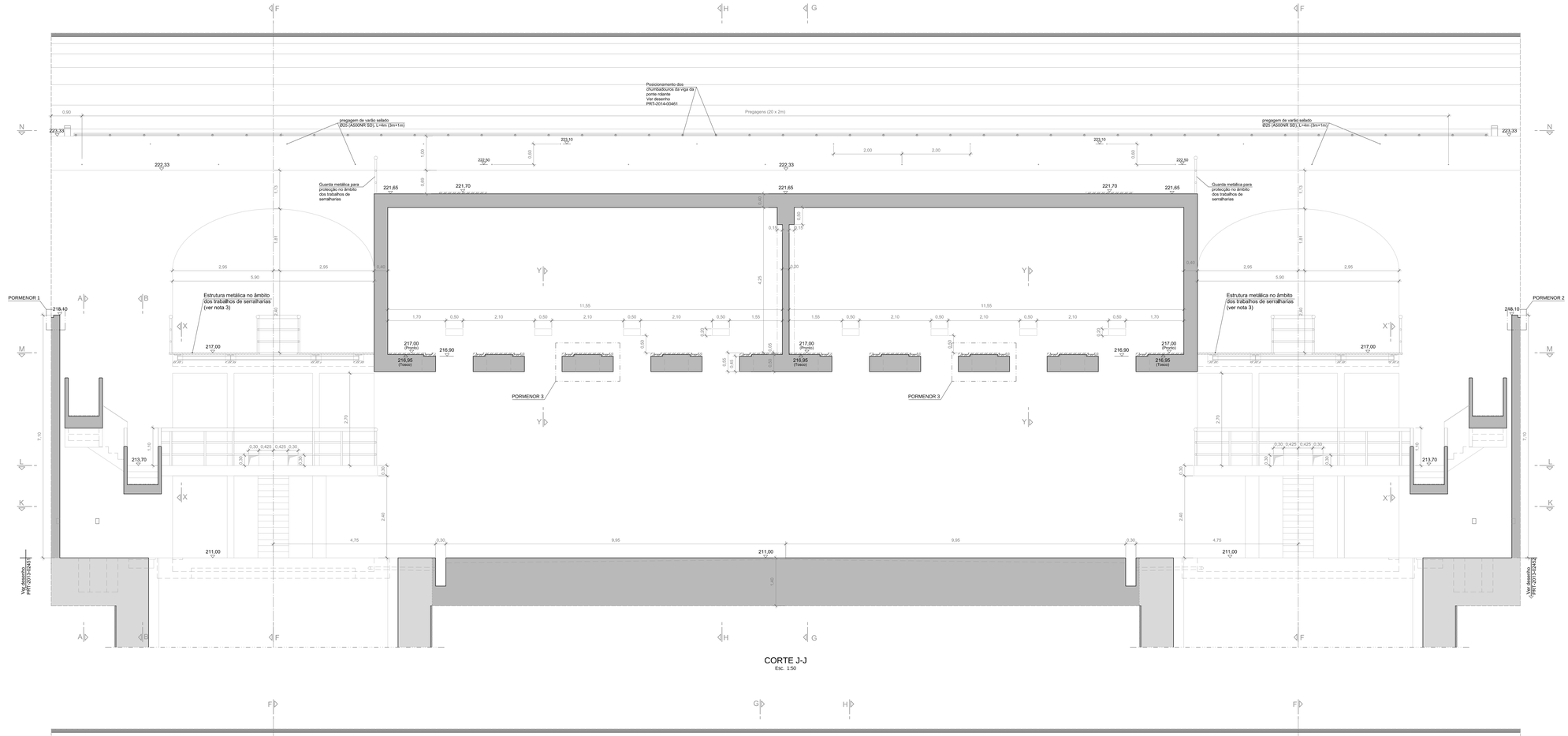
Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Código local de instalação:
Objecto GAT - Nº:
(2|H|A.0|V.V|0.0.1.0.9|E|0.5|9.9|9.9|

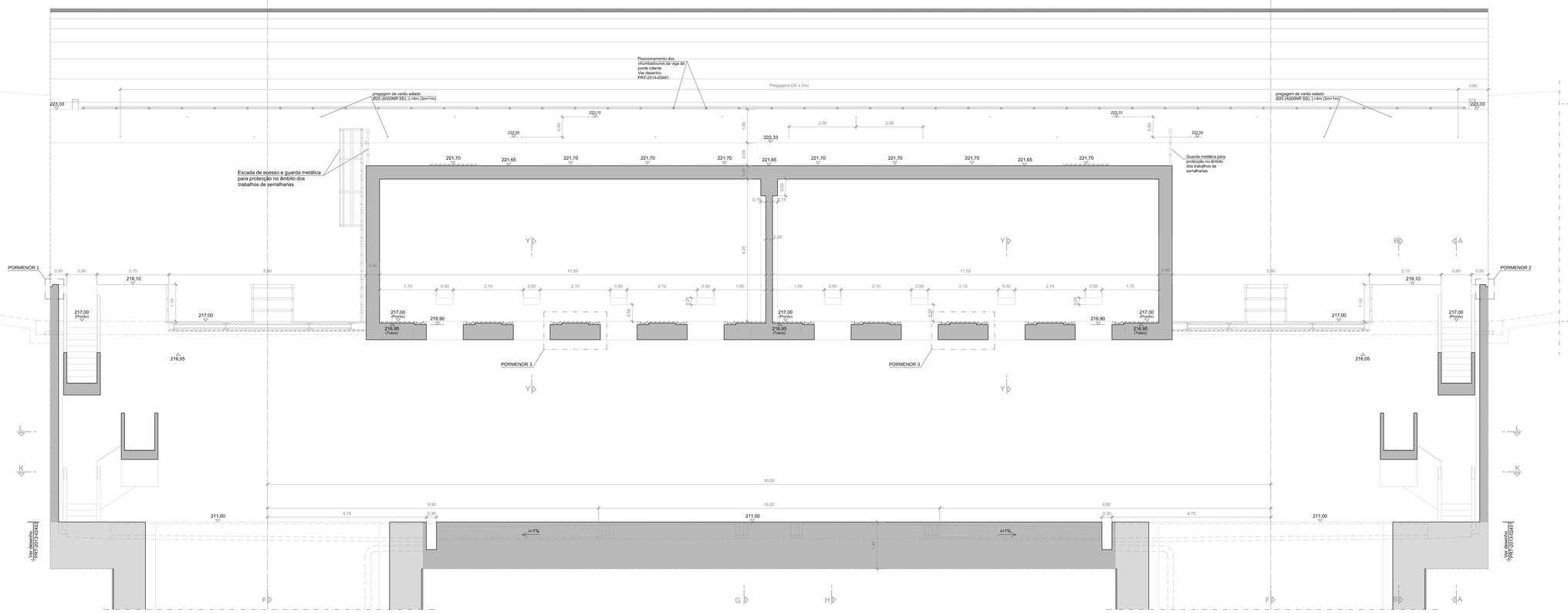
Escalas: 1:50 1:10
Formato:
Substitui:
Substituído por:

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA EDP PRODUÇÃO, E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

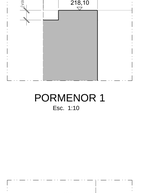
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



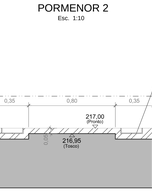
CORTE J-J
Esc. 1:50



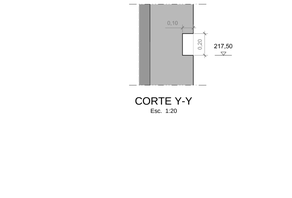
CORTE J´-J´
Esc. 1:50



PORMENOR 1
Esc. 1:10



PORMENOR 2
Esc. 1:10



PORMENOR 3
Esc. 1:20

CORTE Y-Y
Esc. 1:20

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2011-02549 - Circuito Hidráulico - Túnel de acesso às câmaras das comportas e ao túnel de restituição - Escavações - Definição
PRT-2011-02550 - Circuito Hidráulico - Túnel de acesso às câmaras das comportas e ao túnel de restituição - Contenções definitivas
PRT-2011-03381 - Central - Interligações com câmara das comportas e túnel de acesso à restituição - Escavações - Definição
PRT-2012-00592 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Contenções definitivas
PRT-2013-02451 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 1 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-02452 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 2 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-03376 - Central - Câmara dos VSI´s do grupo 1 - Definição
PRT-2013-03655 - Central - Câmara dos VSI´s do grupo 2 - Definição
PRT-2014-00456 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (211.00) e (213,70) - Cortes A-A,B-B, C-C e D-D - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00457 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (217.00) e à cota (223.33) - Corte E-E e E´-E´ - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00458 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes F-F e G-G - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00459 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes H-H e I-I - Pormenores - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00461 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Vigas da ponte rolante - Caminhos de rolamento - Caixa dos chumbadouros - Definição

2 - A guarda metálica da zona da varanda à cota 213,70 engloba-se no âmbito dos trabalhos de serralharias, cujo projeto e fornecimento é da responsabilidade do Empreiteiro Geral de Costrução.

3 - A estrutura metálica à cota 217,00 engloba-se no âmbito dos trabalhos de serralharias cujo projecto e fornecimento é da responsabilidade do Empreiteiro Geral de Costrução. Esta estrutura deve ser dimensionada para suportar uma carga característica de 20kN/m². Onde indicado no desenho, a largura das zonas de apoio poderão ser ajustadas com base no dimensionamento e solução estrutural encontrada para a estrutura metálica.

4 - Deverão ser tomadas as devidas precauções e implementar as medidas necessárias, nomeadamente a colocação de tampas nas extremidades dos tubos durante a betonagem, a fim de se evitar a entrada de qualquer resíduo e garantir que não ocorra entupimento nas tubagens embebidas no betão.

LEGENDA:

- Zona já executada
- Zona a executar

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Visto:

Verif./Coord.:

Est./Proj.:

Des.: Ana Dias

Data: Março 2014

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código: 5007

PRT.2.0.1.4.0.0.4.6.0

Revisão: 0 | Folha: 0.1 / 0.1

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - CÂMARA DAS COMPORTAS
CORTES J-J e J´-J´
DEFINIÇÃO ACIMA DA COTA (211.00)

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Nº Documento: EDP-000000000000000000004

Nome do ficheiro: (2)PRT.2.0.1.4.0.0.4.6.0_0.1_0.1

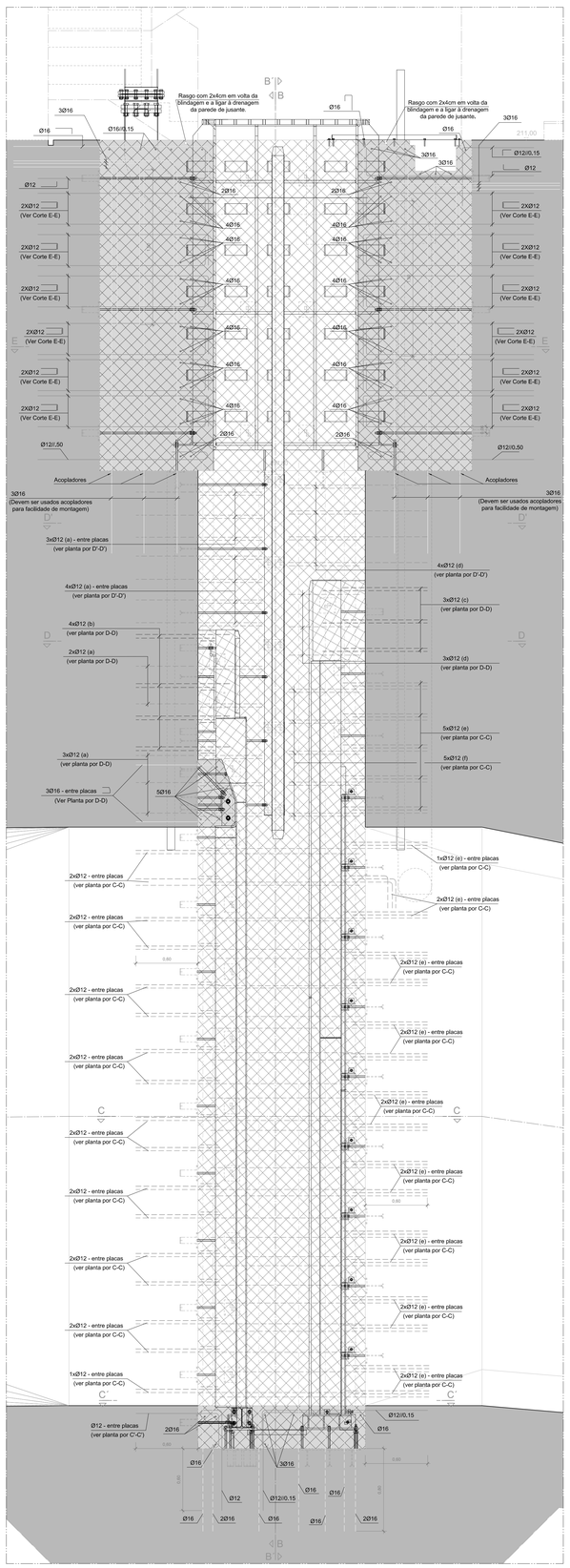
Escalas: 1:50 1:20 1:10

Substitui:

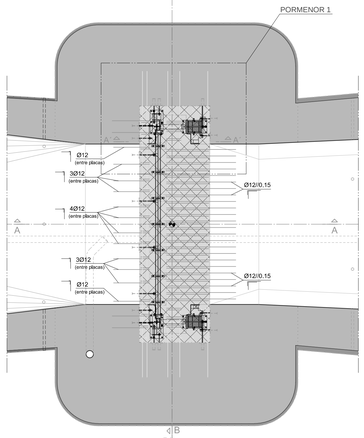
Substituído por:

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA EDP PRODUÇÃO, É CONFIDENCIAL, RESTRITO AO USO POR TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DA EDP PRODUÇÃO

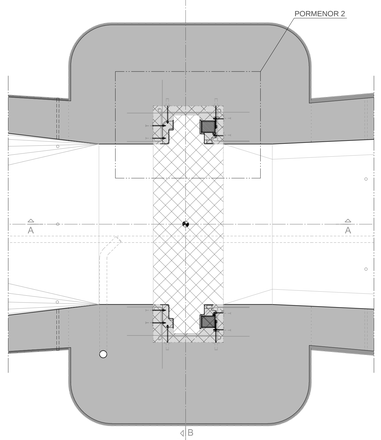
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



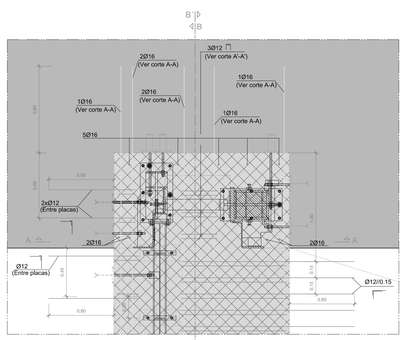
CORTE A-A (CORTE PELO EIXO DO CIRCUITO HIDRÁULICO)
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:20



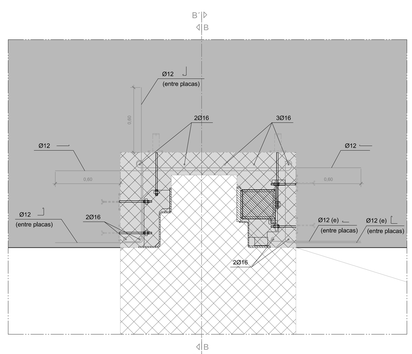
PLANTA POR C'-C'
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:50



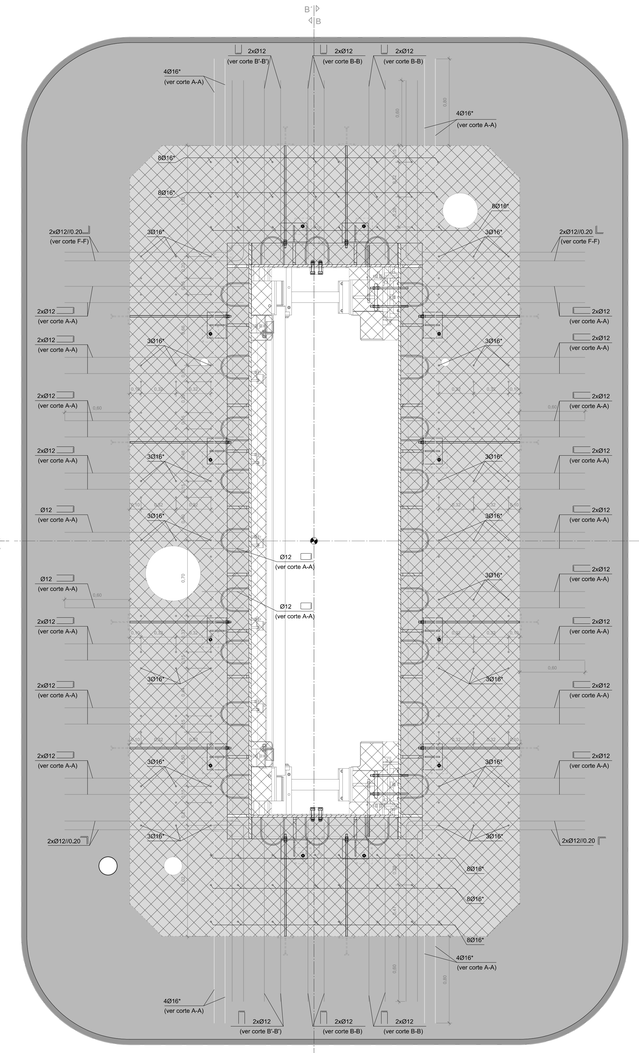
PLANTA POR C-C
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:50



PORMENOR 3
Esc. 1:20

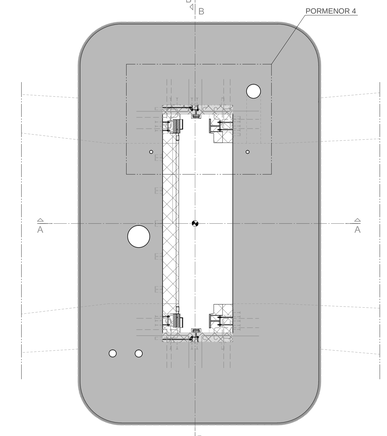


PORMENOR 4
Esc. 1:20

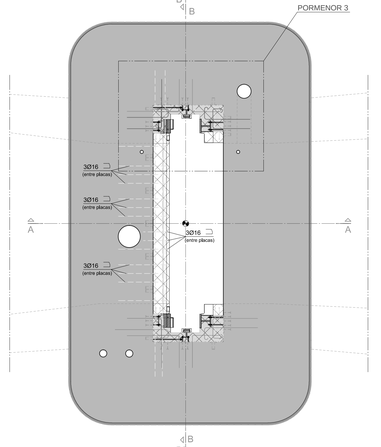


* Devem ser usados acopladores para facilidade de montagem

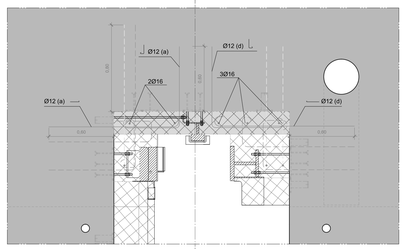
PLANTA POR E-E - RAMAL 1
(Ver nota 5)
Esc. 1:20



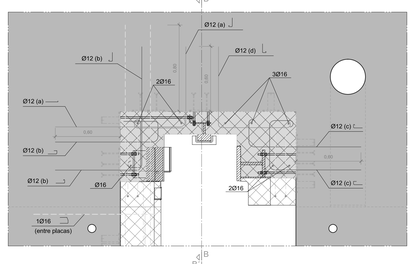
PLANTA POR D'-D'
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:50



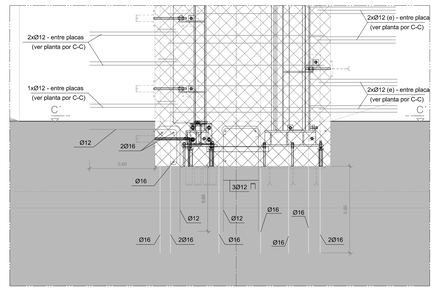
PLANTA POR D-D
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:50



PORMENOR 4
Esc. 1:20



PORMENOR 3
Esc. 1:20



CORTE A'-A'
(Ramal 1 e Ramal 2)
Esc. 1:20

- Betão de 1ª fase
- Betão de 2ª fase (em corte)
- Betão de 2ª fase (em vista)

MATERIAIS:

- Betão de comportamento especificado tipo 9.1, de acordo com as condições técnicas.
- Aço A500 NR SD

NOTAS :

1 - Consultar desenhos:
PRT-2013-02451 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 1 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-02452 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 2 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-02453 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 1 - Posicionamento das placas de 1ª fase até à cota (211.00)
PRT-2013-02454 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 2 - Posicionamento das placas de 1ª fase até à cota (211.00)
PRT-2013-02455 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho inferior - Poço das comportas - Ramais 1 e 2 - Armaduras até à cota (211.00)
PRT-2013-02784 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho inferior - Poço das comportas - Ramais 1 e 2 - Armaduras de 2ª fase até à cota (211.00) - Cortes B-B e B'-B'
PRT-2013-02785 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho inferior - Poço das comportas - Ramal 1 - Armaduras de 2ª fase até à cota (211.00) - Planta à cota (211.00)
PRT-2013-02786 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho inferior - Poço das comportas - Ramal 2 - Armaduras de 2ª fase até à cota (211.00) - Planta à cota (211.00)

2 - As armaduras aqui definidas têm por base os desenhos referentes às peças fixas e betões de 2ª fase recebidos da Voith-Siemens até à presente data, e estão sujeitas a alteração face à recepção de novos elementos do fornecedor. Para montagem das armaduras de segunda fase devem também ser consultados os desenhos do FE de modo a evitar interferências com as peças fixas a instalar.

3 - No sentido de facilitar os trabalhos de colocação das peças fixas dos equipamentos mecânicos, as armaduras serão constituídas sempre que possível por 2 varões amarrados em 1ª fase e empalmados nas ranhuras de 2ªfase, com os comprimentos de amarração de 50 ø. Os varões colocados em 1ª fase serão ortogonalmente dobrados nos planos das faces das ranhuras, adjacentes aos respectivos moldes, sendo desdobrados para assumir a configuração de projecto, logo que terminem os trabalhos de implantação das peças fixas e antes da colocação do betão de 2ª fase.

4 - Os comprimentos de amarração e empalme de armaduras devem respeitar o estipulado no REBAP.

5 - As armaduras do Ramal 2 são iguais às armaduras do Ramal 1 respeitando a simetria geométrica entre os poços, Em caso de dúvida deve ser contactado o projectista,

AR.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Estr.
A	Janeiro 2014	Revisão geral em conformidade com a revisão A do desenho PRT-2013-02451.					

Exec./Seguimento:

Visto:
Verif./Coord.: Carlos Esteves
Est./Proj.:
Des.: Ana Dias
Data: Agosto 2013

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código: MAP
PRT.2.0.1.3.0.2.7.8.3
Revisão: A1 Folha: 0.1 / 0.1

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO
ZONA DA CENTRAL - TRECHO INFERIOR
POÇO DAS COMPORTAS - RAMAIS 1 E 2
ARMADURAS DE 2ª FASE ATÉ À COTA (211.00)
CORTE LONGITUDINAL PELO EIXO DOS RAMAIS
PLANTAS POR C-C, C'-C', D-D, D'-D' e E-E

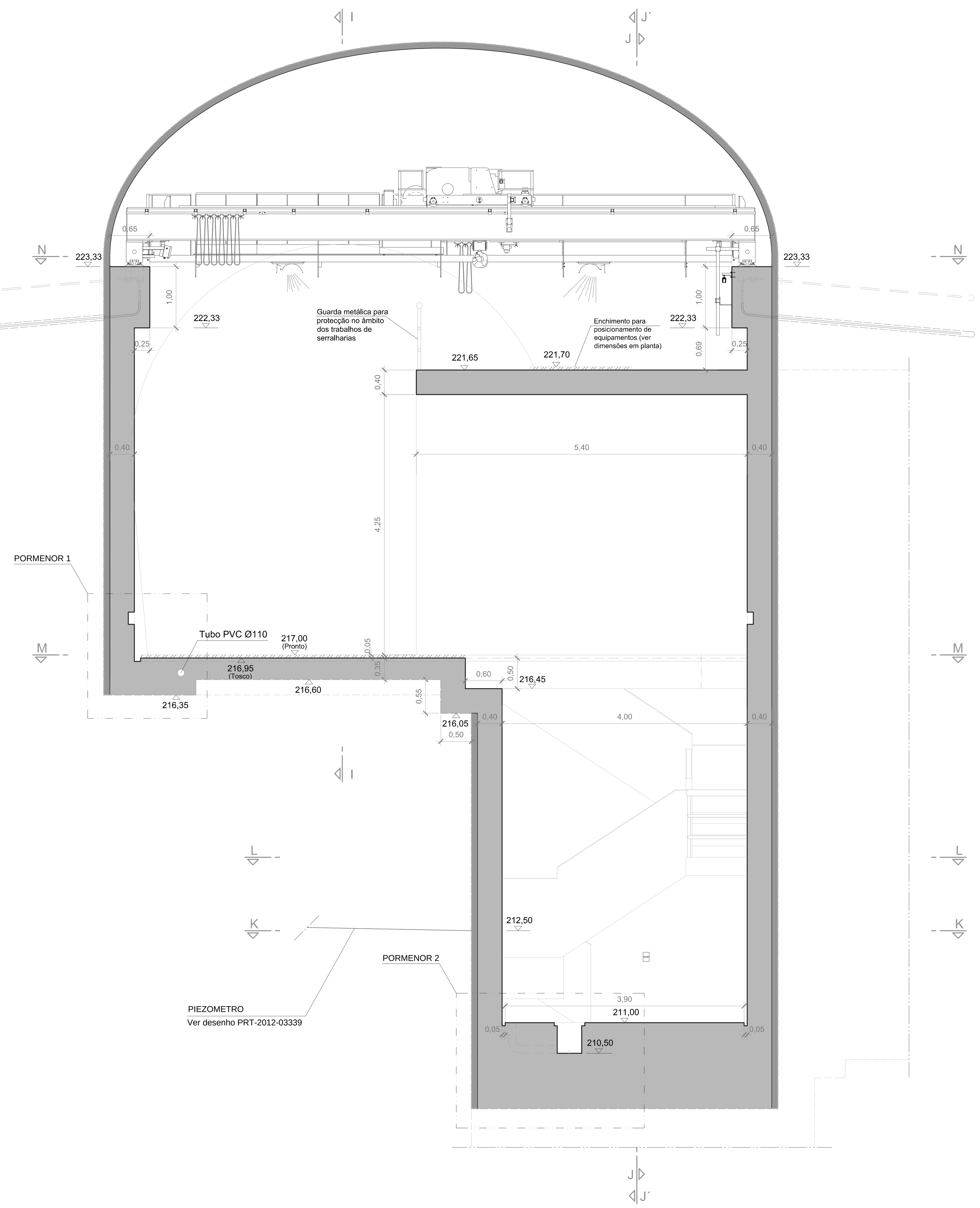
Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Elaborado em AutoCAD
DWG/PRT-2013-02451-A.dwg

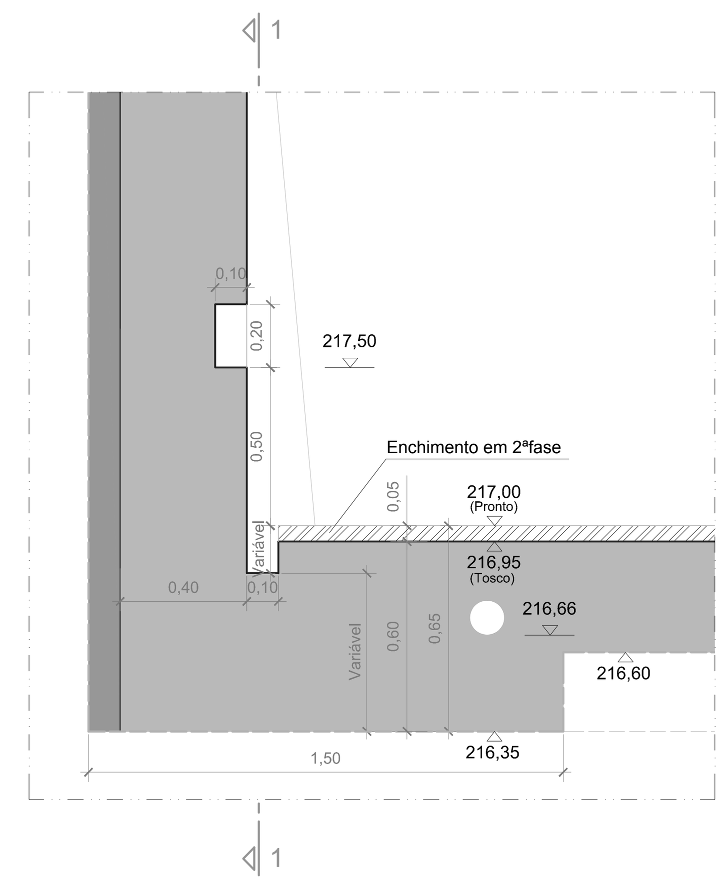
Escalas: 1:50 1:20
Substitui:
Substituído por:

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA EDP PRODUÇÃO E É CONFIDENCIAL PELO QUE NÃO PODE SER UTILIZADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

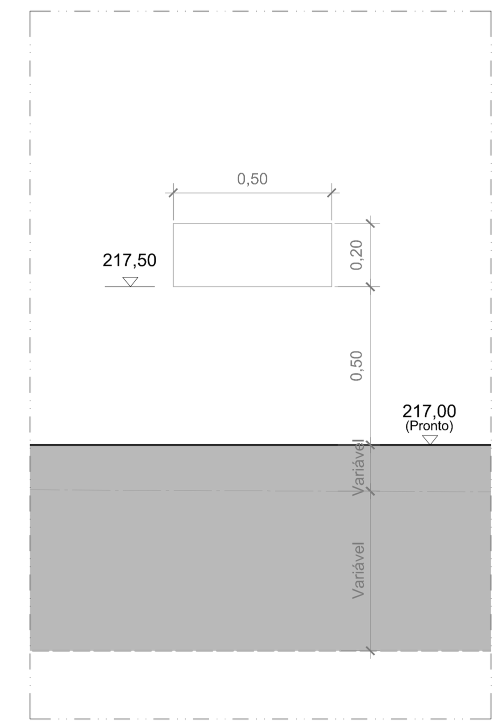
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



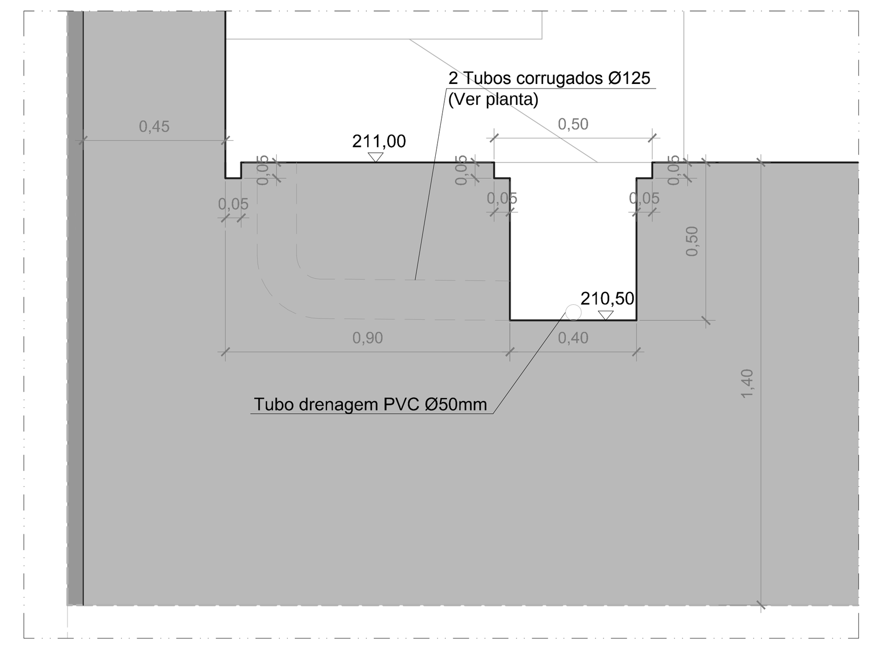
CORTE H-H
Esc. 1:50



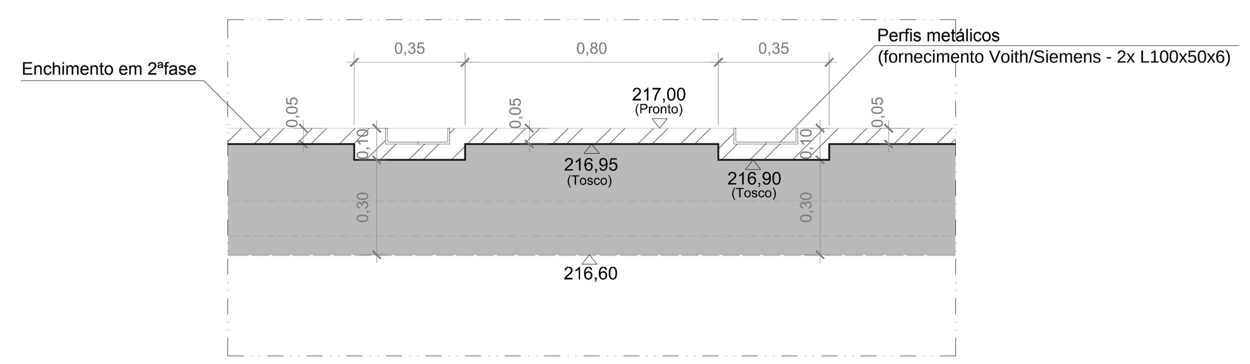
PORMENOR 1
Esc. 1:20



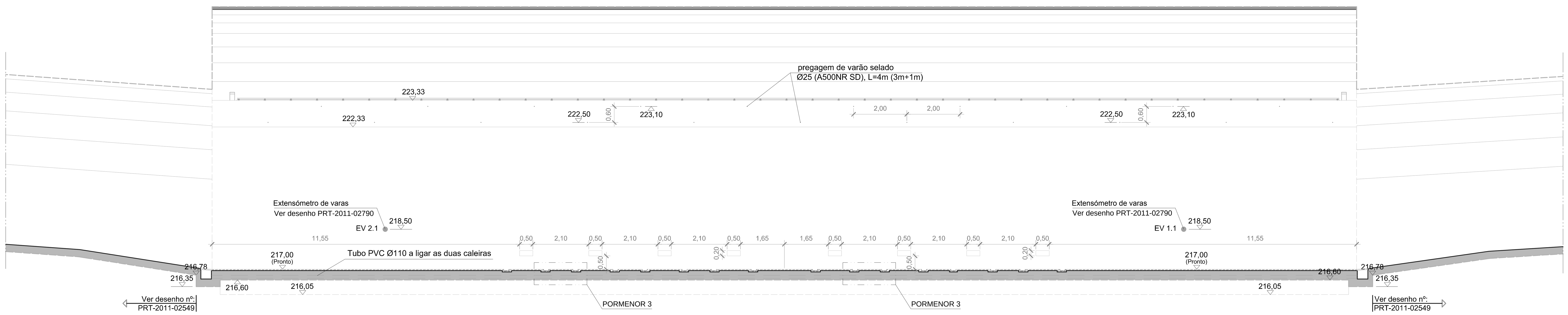
CORTE 1-1
Esc. 1:20



PORMENOR 2
Esc. 1:20



PORMENOR 3
Esc. 1:20



CORTE I-I
Esc. 1:100

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.
PRT-2011-02549 - Circuito Hidráulico - Túnel de acesso às câmaras das comportas e ao túnel de restituição - Escavações - Definição
PRT-2011-02550 - Circuito Hidráulico - Túnel de acesso às câmaras das comportas e ao túnel de restituição - Contenções definitivas
PRT-2011-02790 - Central - Plano de observação - Extensómetros de varas
PRT-2011-03381 - Central - Interligações com câmara das comportas e túnel de acesso à restituição - Escavações - Definição
PRT-2012-00592 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Contenções definitivas
PRT-2013-02451 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 1 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-02452 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Trecho Inferior - Poço da comporta - Ramal 2 - Definição até à cota (211.00)
PRT-2013-03339 - Central - Plano de observação - Drenagem e Piezometria
PRT-2013-03376 - Central - Câmara dos VSI´s do grupo 1 - Definição
PRT-2013-03655 - Central - Câmara dos VSI´s do grupo 2 - Definição
PRT-2014-00456 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (211,00) e (213,70) - Cortes A-A,B-B, C-C e D-D - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00457 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Plantas à cota (217,00) e à cota (223,33) - Corte E-E e E´-E´- Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00458 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes F-F e G-G - Definição acima da cota (211.00)
PRT-2014-00460 - Circuito Hidráulico - Zona da Central - Câmara das comportas - Cortes J-J e J´-J´- Definição acima da cota (211.00)

2 - A guarda metálica da zona da varanda à cota 213,70 engloba-se no âmbito dos trabalhos de serralharias, cujo projeto e fornecimento é da responsabilidade do Empreiteiro Geral de Costrução.

3 - A estrutura metálica à cota 217,00 engloba-se no âmbito dos trabalhos de serralharias cujo projecto e fornecimento é da responsabilidade do Empreiteiro Geral de Costrução. Esta estrutura deve ser dimensionada para suportar uma carga característica de 20kN/m². Onde indicado no desenho, a largura das zonas de apoio poderão ser ajustadas com base no dimensionamento e solução estrutural encontrada para a estrutura metálica.

4 - Deverão ser tomadas as devidas precauções e implementar as medidas necessárias, nomeadamente a colocação de tampas nas extremidades dos tubos durante a betonagem, a fim de se evitar a entrada de qualquer resíduo e garantir que não ocorra entupimento nas tubagens embebidas no betão.

5 - As grelhas indicadas para as caleiras englobam-se no âmbito dos trabalhos de serralharias e devem ser dimensionadas para uma carga característica de 20kN/m². As dimensões de apoio das grelhas são indicativas e devem ser ajustadas em função da grelha adoptada.

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código SGDT: PRT 2014 00459
Revisão:
Folha: 01/01

Visto:
Verif./Coord.
Est./Proj.
Des. Ana Dias
Data Março 2014

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

CIRCUITO HIDRÁULICO

ZONA DA CENTRAL - CÂMARA DAS COMPORTAS
CORTES H-H e I-I
PORMENORES
DEFINIÇÃO ACIMA DA COTA (211.00)

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

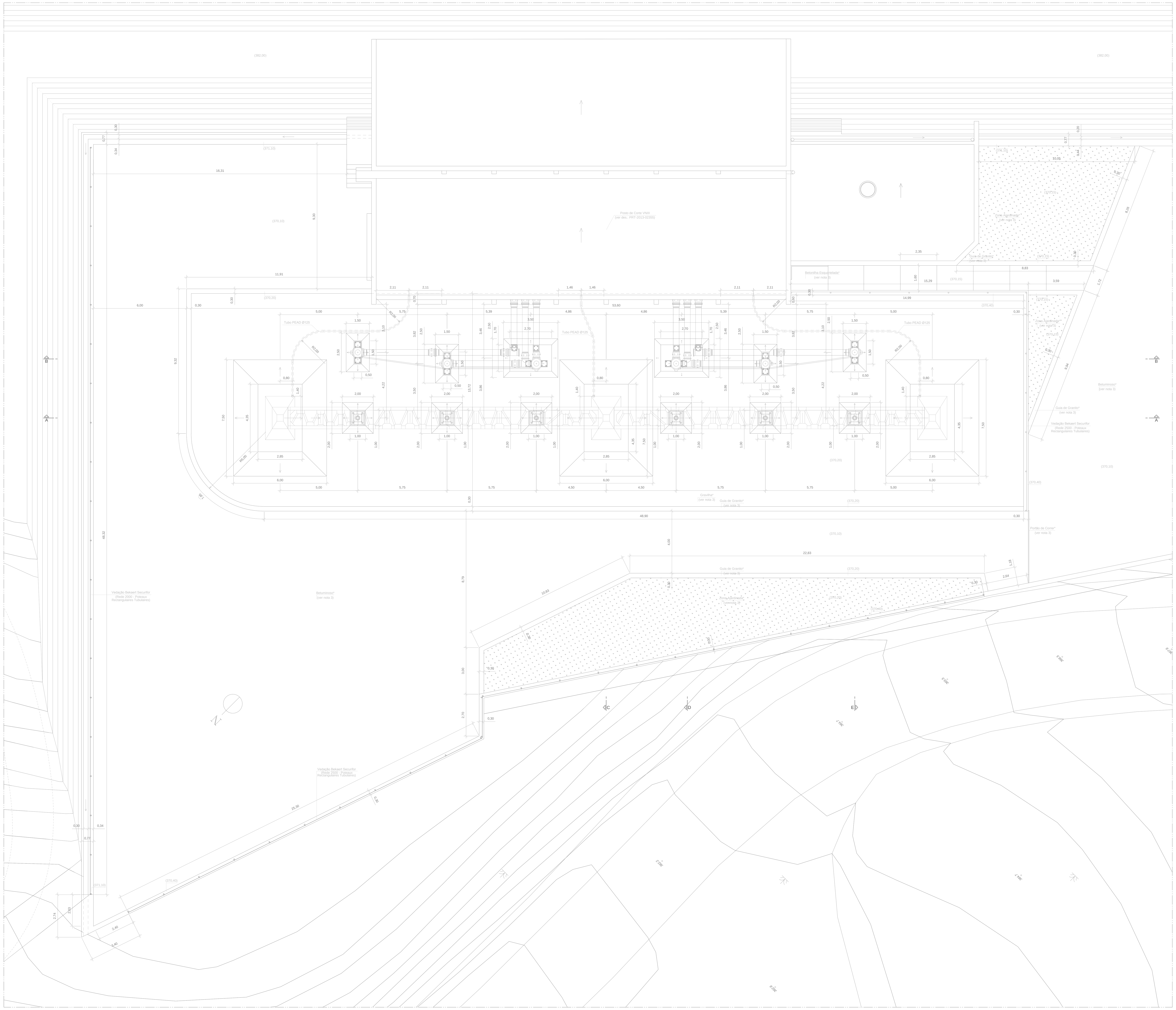
Código local de instalação: 0000000000000000000000000
Projecto SAP - PEP: 2HA0VV0010 9E05999 9

Escalas: 1:100 1:50 1:20
Substitui:
Substituído por:

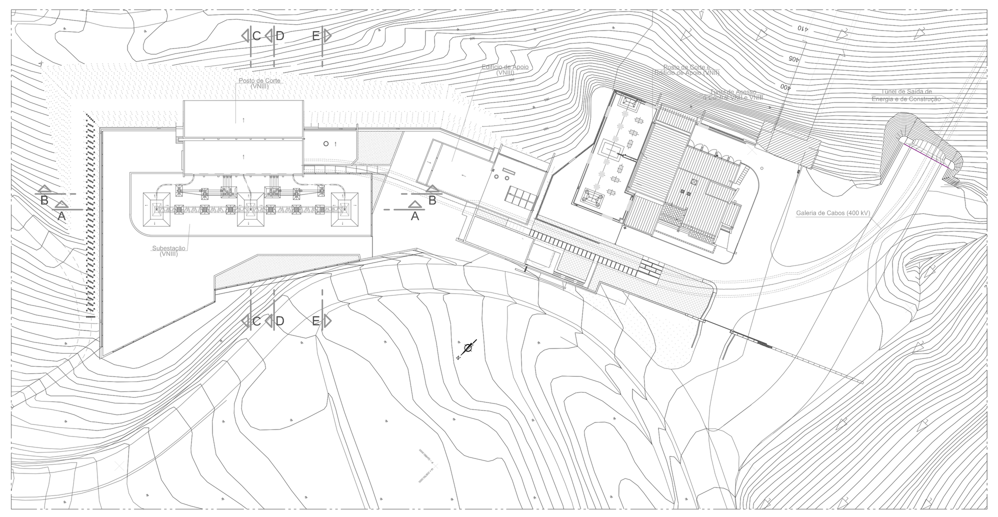
A1

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA - EDP PRODUÇÃO - E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PLANTA
Esc. 1:100



PLANTA GERAL
Esc. 1:1000

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.

PRT-2010- 00767 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações
PRT-2013- 00203 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações(2ªFase)
PRT-2013- 01610 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Fundações - Escavações
PRT-2013- 02355 - Posto de Corte - Definição - Alçados e Planta de Cobertura
PRT-2013- 02359 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G.G, L-L e Pormenores
PRT-2013- 02360 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais H-H, I-I, Caixa de Escadas e Pormenores
PRT-2014- 00089 - Subestação - Definição - Cortes A-A e B-B
PRT-2014- 00090 - Subestação - Definição - Cortes C-C e D-D
PRT-2014- 00091 - Subestação - Definição - Corte E-E
PRT-2014- 00092 - Subestação - Armaduras - Cortes A-A e B-B
PRT-2014- 00093 - Subestação - Armaduras - Planta por 1-1 e Corte C-C
PRT-2014- 00094 - Subestação - Armaduras - Cortes D-D e E-E

2 - Os materiais utilizados deverão ir de encontro às especificações constantes das condições técnicas.

3 - Os elementos assinalados com * apresentam-se com carácter meramente indicativo. A respectiva definição integra-se no âmbito dos Projectos de Acabamentos e de Arranjos Exteriores, da responsabilidade do ACE.

LEGENDA:

- Betão de Enchimento
- Betão de 1ª Fase
- Betão de 2ª Fase

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Código SGDT: PRT 2014 00088 — Revisão: - — Folha: 01/01

Visto:

Título: REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DEB - Engenharia de Barragens

Verif./Coord.:

Est./Proj.:

Xref Z:\AC-2005\AUGUSTFARIA.dwg

SUBESTAÇÃO
DEFINIÇÃO
PLANTA E PERSPECTIVAS

Código local de instalação: 000000000000000000000

Projeto SAP - PEP: 2HA0VV0010 9E05999 9

Des. GGONÇALVES
E. Câmara

Data: Janeiro 2014

Escalas: 1:1000 1:100

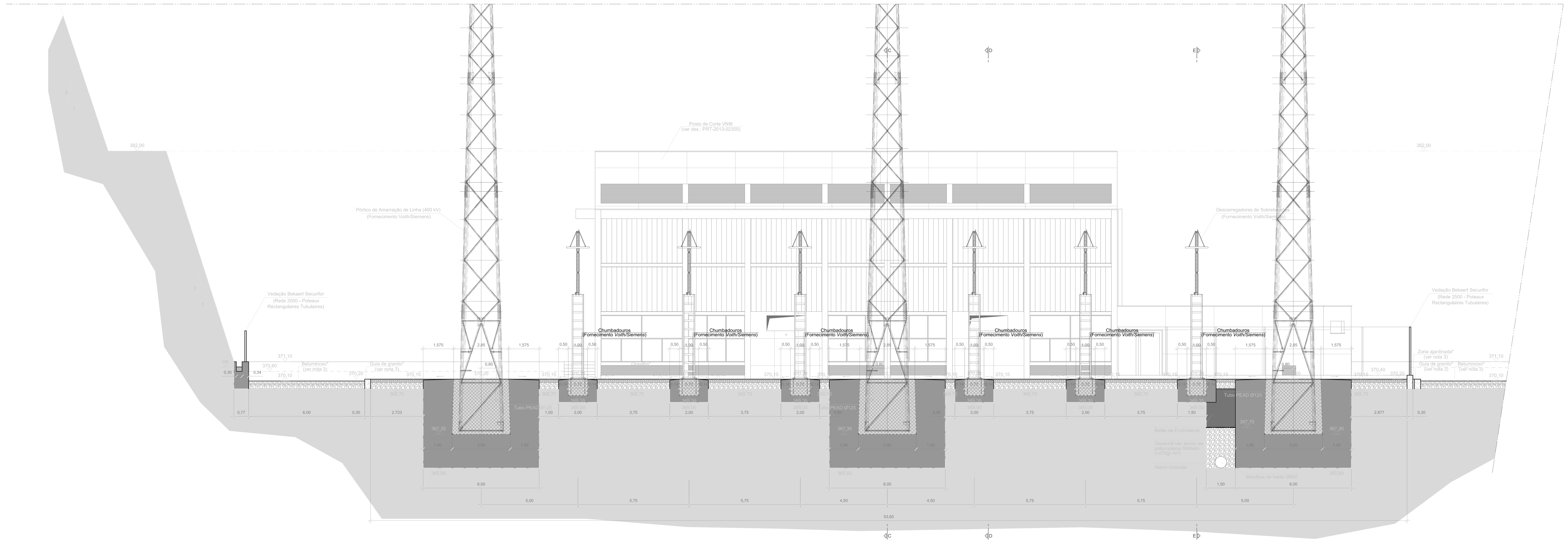
Substitui:

Substituído por:

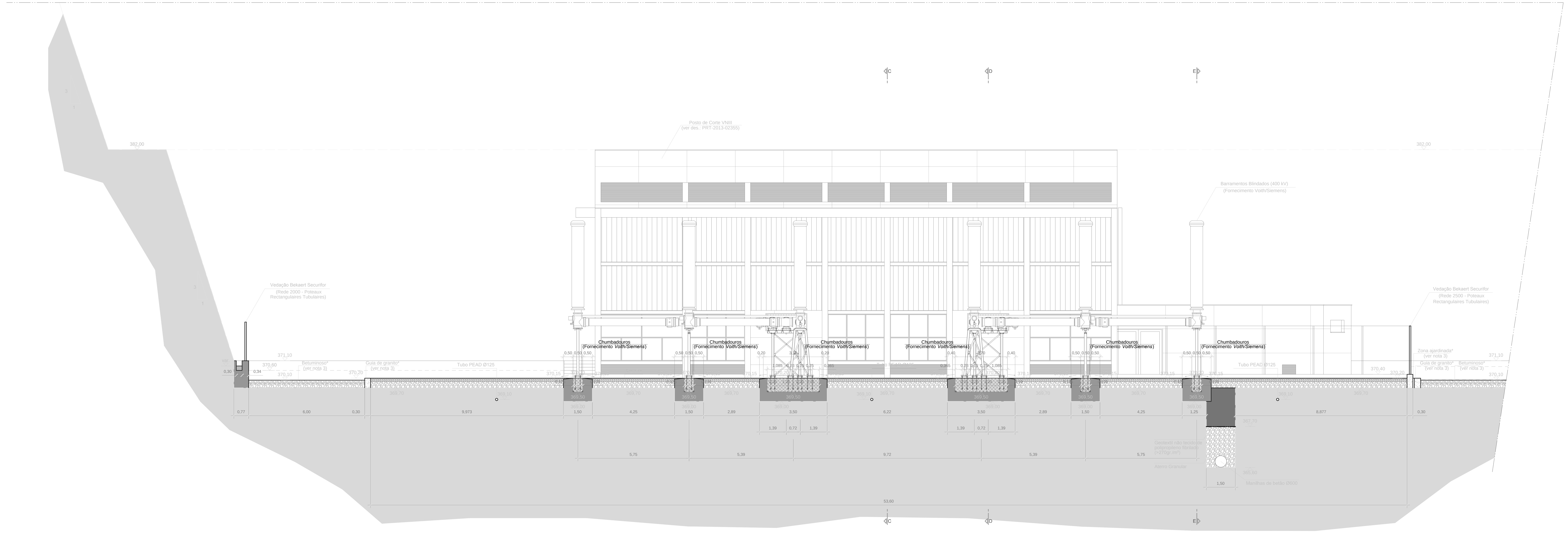
A0

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA - EDP PRODUÇÃO - E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

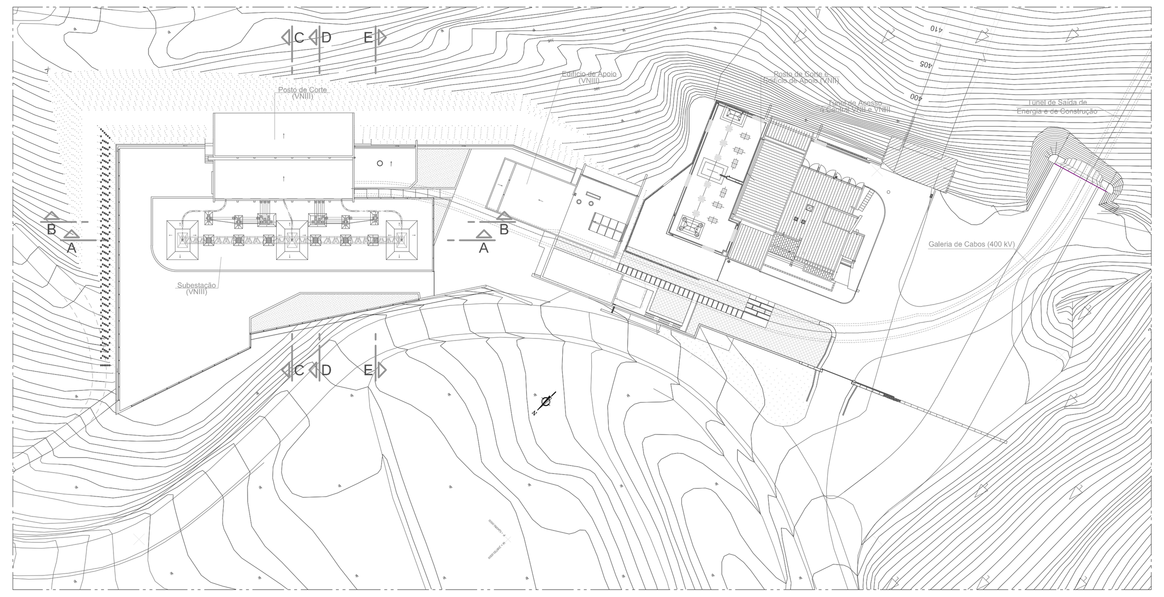
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



CORTE A-A
Esc. 1:100



CORTE B-B
Esc. 1:100



PLANTA GERAL
Esc. 1:1000

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.

PRT-2010- 00767 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações
PRT-2013- 00203 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações(2ªFase)
PRT-2013- 01610 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Fundações - Escavações
PRT-2013- 02355 - Posto de Corte - Definição - Alçados e Planta de Cobertura
PRT-2013- 02359 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G.G, L-L e Pormenores
PRT-2013- 02360 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais H-H, I-I, Caixa de Escadas e Pormenores
PRT-2014- 00088 - Subestação - Definição - Planta e Perspectivas
PRT-2014- 00090 - Subestação - Definição - Cortes C-C e D-D
PRT-2014- 00091 - Subestação - Definição - Corte E-E
PRT-2014- 00092 - Subestação - Armaduras - Cortes A-A e B-B
PRT-2014- 00093 - Subestação - Armaduras - Planta por 1-1 e Corte C-C
PRT-2014- 00094 - Subestação - Armaduras - Cortes D-D e E-E

2 - Os materiais utilizados deverão ir de encontro às especificações constantes das condições técnicas.

3 - Os elementos assinalados com * apresentam-se com carácter meramente indicativo. A respectiva definição deverá ser alvo de projectos específicos (projecto de acabamentos e projecto de arranjos exteriores) da responsabilidade do ACE.

LEGENDA:

- Betão de Enchimento
- Betão de 1ª Fase
- Betão de 2ª Fase

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA - EDP PRODUÇÃO - E É CONFIDENCIAL, PELO QUE NÃO PODE SER ALTERADO OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DA EDP PRODUÇÃO.

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Pr[redacted]

Exec./Seguimento:

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Xref Z:\AC-2005\AUGUSTFARIA.dwg

Des. GGONÇALVES

Data Janeiro 2014

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VEND[redacted]
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTR[redacted]
PROJECTO DE EXECUÇÃO[redacted]

SUBESTAÇÃO
DEFINIÇÃO
CORTES A-A E B-B

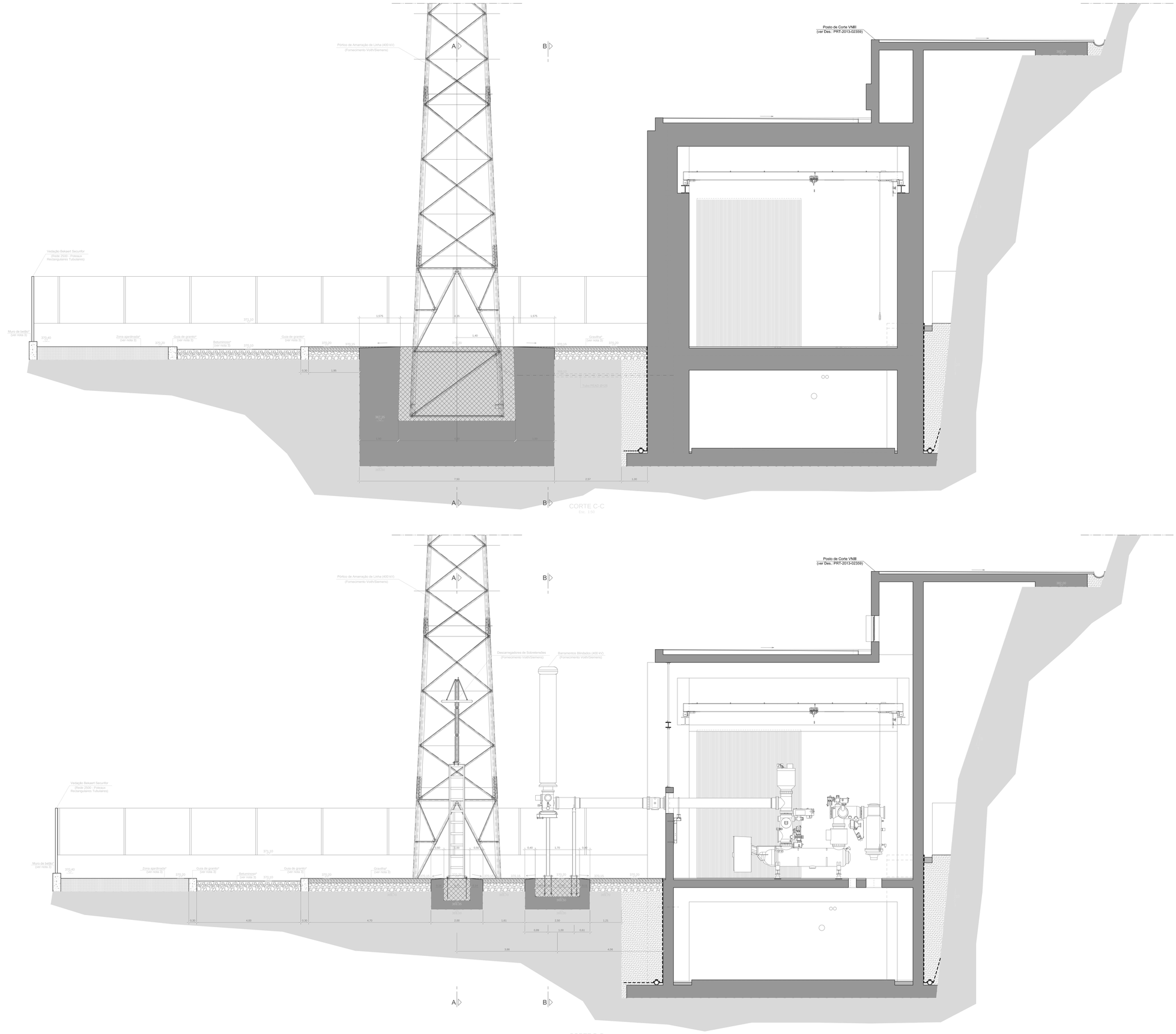
0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

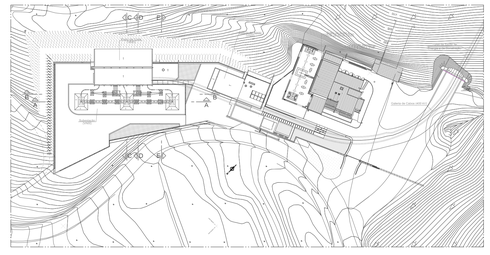
Projeto SAP - PEP
2|H|A,0|V,V|0,0,1,0,9|E|0,5|9,9|9,9

Escalas: 1:1000 1:100
Substitui:
Substituido por:

A1(1189.00)

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT





NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.

PRT-2010- 00767 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações
PRT-2013- 00203 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Escavações(2ªFase)
PRT-2013- 01610 - Plataforma do Posto de Corte e Edifício de Apoio - Fundações - Escavações
PRT-2013- 02355 - Posto de Corte - Definição - Alçados e Planta de Cobertura
PRT-2013- 02359 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G-G, L-L e Pormenores
PRT-2013- 02360 - Posto de Corte - Definição - Cortes Transversais H-H, I-I, Caixa de Escadas e Pormenores
PRT-2014- 00088 - Subestação - Definição - Planta e Perspectivas
PRT-2014- 00089 - Subestação - Definição - Cortes A-A e B-B
PRT-2014- 00091 - Subestação - Definição - Corte E-E
PRT-2014- 00092 - Subestação - Armaduras - Cortes A-A e B-B
PRT-2014- 00093 - Subestação - Armaduras - Planta por 1-1 e Corte C-C
PRT-2014- 00094 - Subestação - Armaduras - Cortes D-D e E-E

2 - Os materiais utilizados deverão ir de encontro às especificações constantes das condições técnicas.

3 - Os elementos assinalados com * apresentam-se com carácter meramente indicativo. A respectiva definição deverá ser alvo de projectos específicos (projecto de acabamentos e projecto de arranjos exteriores) da responsabilidade do ACE.

LEGENDA:

- Betão de Enchimento
- Betão de 1ª Fase
- Betão de 2ª Fase

Alt.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Visto:

Verif./Coord.:

Est./Proj.:

Des.: GGONÇALVES

Data: Janeiro 2014

Cliente: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

SUBESTAÇÃO

DEFINIÇÃO

CORTES C-C E D-D

Código VGT: PRT.2.0.1.4.0.0.9.0 | Escala: L.J | Ver.: 0.1 / 0.1.j

Emissor: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. | DEB - Engenharia de Barragens

Nº Documento: 0000000000000000000004

Código de cor: (2)AA.0(V,V).0.1.1.0.9(F).0.5(0,9)(0,9)

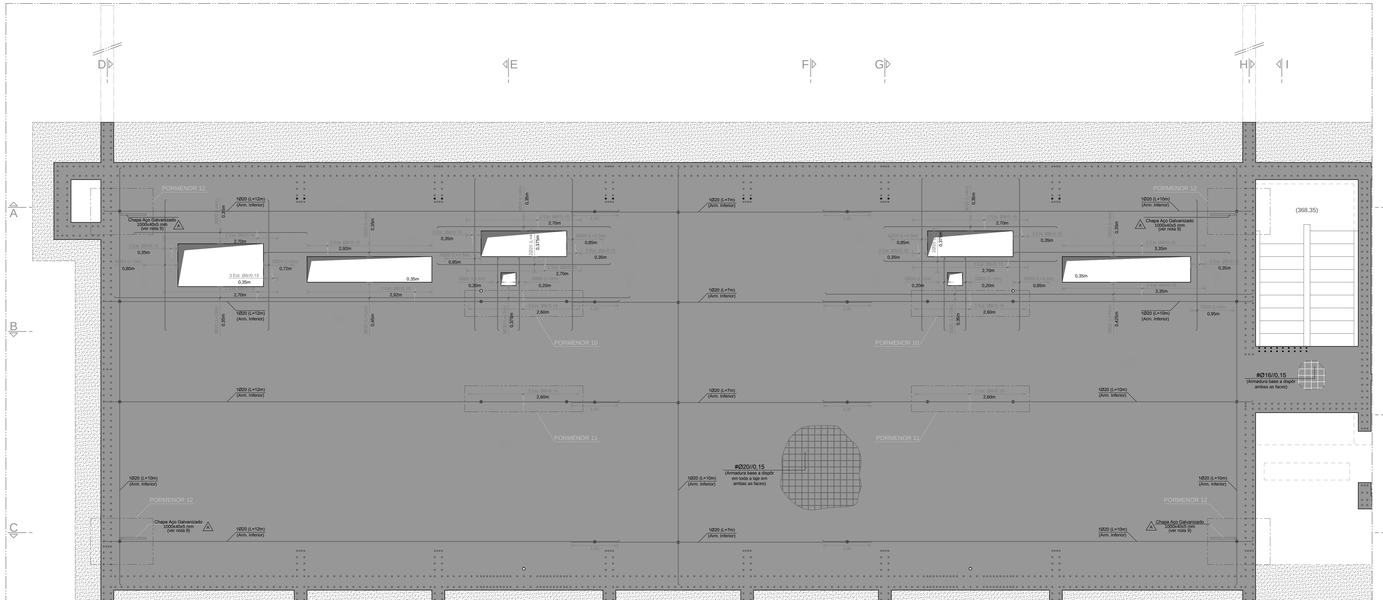
Escalas: 1:1000 1:50

Substituído:

Substituído por:

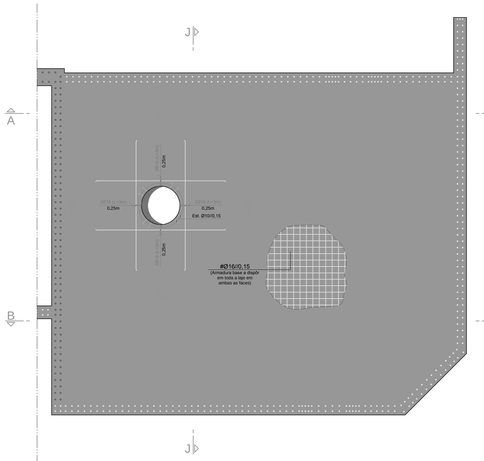
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
THIS DRAWING IS PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL. REPRODUCTION OR USE FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT AUTHORIZED BY EDP PRODUÇÃO IS FORBIDDEN.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

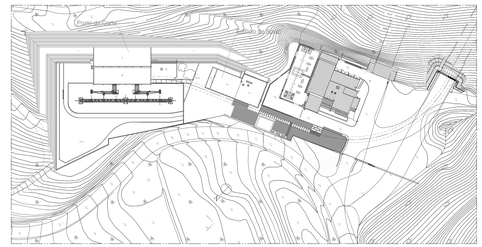


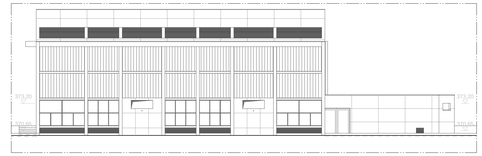
PLANTA DE ARMADURAS SUPERIORES E INFERIORES DA LAJE À COTA (370.20)
Esc. 1:50

LEGENDA:
● Ligação entre varões por soladura



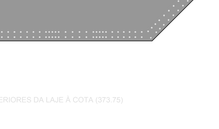
PLANTA DE ARMADURAS SUPERIORES E INFERIORES DA LAJE À COTA (373.75)
Esc. 1:50







CORTE S-S
Esc. 1:50



CORTE T-T
Esc. 1:50

NOTAS :

1 - Consultar os des.nºs.

PRT-2010- 00767 - Plataforma do Posto de Corte e Edificio de Apoio - Escavações
PRT-2013- 00203 - Plataforma do Posto de Corte e Edificio de Apoio - Escavações(2ªFase)
PRT-2013- 01610 - Plataforma do Posto de Corte e Edificio de Apoio - Fundações - Escavações
PRT-2013- 01750 - Posto de Corte - Layout Geral - Plantas, Alçados e Cortes
PRT-2013- 02355 - Posto de Corte - Definição Geral - Alçados e Planta de Cobertura
PRT-2013- 02356 - Posto de Corte - Definição Geral - Plantas Piso Principal, Cave e Pormenores
PRT-2013- 02357 - Posto de Corte - Definição Geral - Cortes Longitudinais A-A e B-B
PRT-2013- 02358 - Posto de Corte - Definição Geral - Corte Longitudinal C-C e Pormenores
PRT-2013- 02359 - Posto de Corte - Definição Geral - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G-G e Pormenores
PRT-2013- 02360 - Posto de Corte - Definição Geral - Cortes Transversais H-H, I-I, Caixa de Escadas e Pormenores
PRT-2013- 02377 - Posto de Corte - Armaduras até á cota (368,35) - Planta da Cave e Pormenores
PRT-2013- 02378 - Posto de Corte - Armaduras até á cota (368,35) - Cortes Longitudinais A-A, B-B, C-C e Pormenores
PRT-2013- 02379 - Posto de Corte - Armaduras até á cota (368,35) - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G-G e Pormenores
PRT-2013- 02380 - Posto de Corte - Armaduras até á cota (368,35) - Caixa de Escadas - Planta Cortes e Pormenores
PRT-2013- 03089 - Posto de Corte - Armaduras entre as cotas (368,35) e (375,00) - Plantas Piso Principal e Pormenores
PRT-2013- 03090 - Posto de Corte - Armaduras entre as cotas (368,35) e (375,00) - Pormenores
PRT-2013- 03092 - Posto de Corte - Armaduras entre as cotas (368,35) e (375,00) - Corte Longitudinais A-A, B-B, C-C e Pormenores
PRT-2013- 03093 - Posto de Corte - Armaduras entre as cotas (368,35) e (375,00) - Cortes Transversais D-D, E-E, F-F, G-G, H-H, J-J e Pormenores
PRT-2013- 03094 - Posto de Corte - Armaduras entre as cotas (368,35) e (375,00) -Caixa de Escadas - Planta, Cortes e Pormenores

2 - MATERIAIS

Betão de comportamento especificado tipo 6,1 e 6,2, de acordo com as condições técnicas.
Aço da classe A500NR SD.

3 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS

7 cm nas faces em contacto com a rocha.
5 cm nas restantes faces da laje de fundação e em elementos de espessura > 0,30 m.
3 cm em elementos de espessura <= 0,30 m.

4 - AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS

Salvo indicação em contrário, o comprimento de amarração das armaduras será de 50 vezes o diâmetro do varão utilizado (50Ø).

5 - SOBREPOSIÇÃO DAS ARMADURAS

O número de varões emendados por sobreposição, numa mesma secção, não deverá exceder 1/4 do número total de varões existentes nessa secção, tendo em conta que a distância entre os pontos médios das emendas deverá ser superior a 1,5 vezes o comprimento de sobreposição dos varões.

6 - FASES DE BETONAGEM

As superfícies de contacto entre fases de betonagem deverão ser convenientemente picadas e lavadas,

7 - Quando a disposição das armaduras colidir com a implantação das tubagens a armadura poderá ser ligeiramente desviada e o seu posicionamento ajustado por forma a passar ao lado das tubagens.

8 - Se a existência de tubos conduzir à interrupção de armadura deverão ser colocadas armaduras de reforço no seu contorno de modo a compensar as que foram interrompidas: a área de armadura de reforço, numa dada direcção, deve igualar a área dos varões interrompidos nessa mesma direcção.

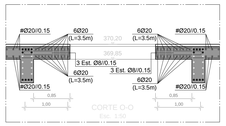
9 - As chapas de aço galvanizado representadas deverão ser convenientemente soldadas a todas as armaduras por si interceptadas na face inferior da laje.

CORTE K-K
Esc. 1:50

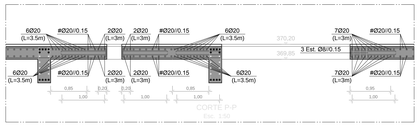
CORTE L-L
Esc. 1:50

CORTE M-M
Esc. 1:50

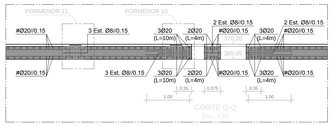
CORTE N-N
Esc. 1:50



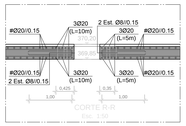
CORTE O-O
Esc. 1:50



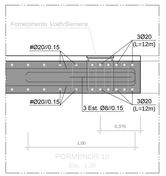
CORTE P-P
Esc. 1:50



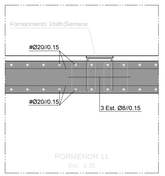
CORTE Q-Q
Esc. 1:50



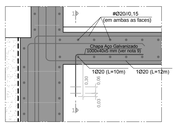
CORTE R-R
Esc. 1:50



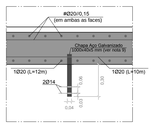
PORMENOR 12
Esc. 1:50



PORMENOR 11
Esc. 1:50



PORMENOR 12
Esc. 1:50



PORMENOR 13
CORTE U-U
Esc. 1:50

Rev.	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.
A	JANEIRO 2014	Planta e Pormenor 12 actualizados. Inserida Nota 9. Alterações assinaladas com A	Gg	-----			
A5	Data	Designação	Des.	Est./Proj.	Ver./Coord.	Visto	Exec.

Exec./Seguimento:

Cliente:
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

Ordep. 5007

PRT.2.0.1.3.0.3.0.9.1
Versão: A | Ver.: 0.1 / 0.1

Visto:

Verif./Coord.

Est./Proj.

Des.
GGonçalves

Data
Outubro 2013

Título:
REFORÇO DE POTÊNCIA DO APROVEITAMENTO DE VENDA NOVA
VENDA NOVA III
EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO
PROJECTO DE EXECUÇÃO

POSTO DE CORTE
ARMADURAS ENTRE AS COTAS (368,35) E (375,00)
PLANTA DE ARMADURAS SUPERIORES E INFERIORES DAS LAJES À COTA (373,75) E (370,20), CORTES E PORMENORES

Emissor:
EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
DPI - Direcção Projectos e Investimentos

0000000000000000000000

Folha nº: 001
(2)HA.09.V(0,0,1,0,9)E(0,5(0,9(9,9)

Escalas: 1:1000 1:200 1:50 1:20

Substitui:

Substituido por:

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT