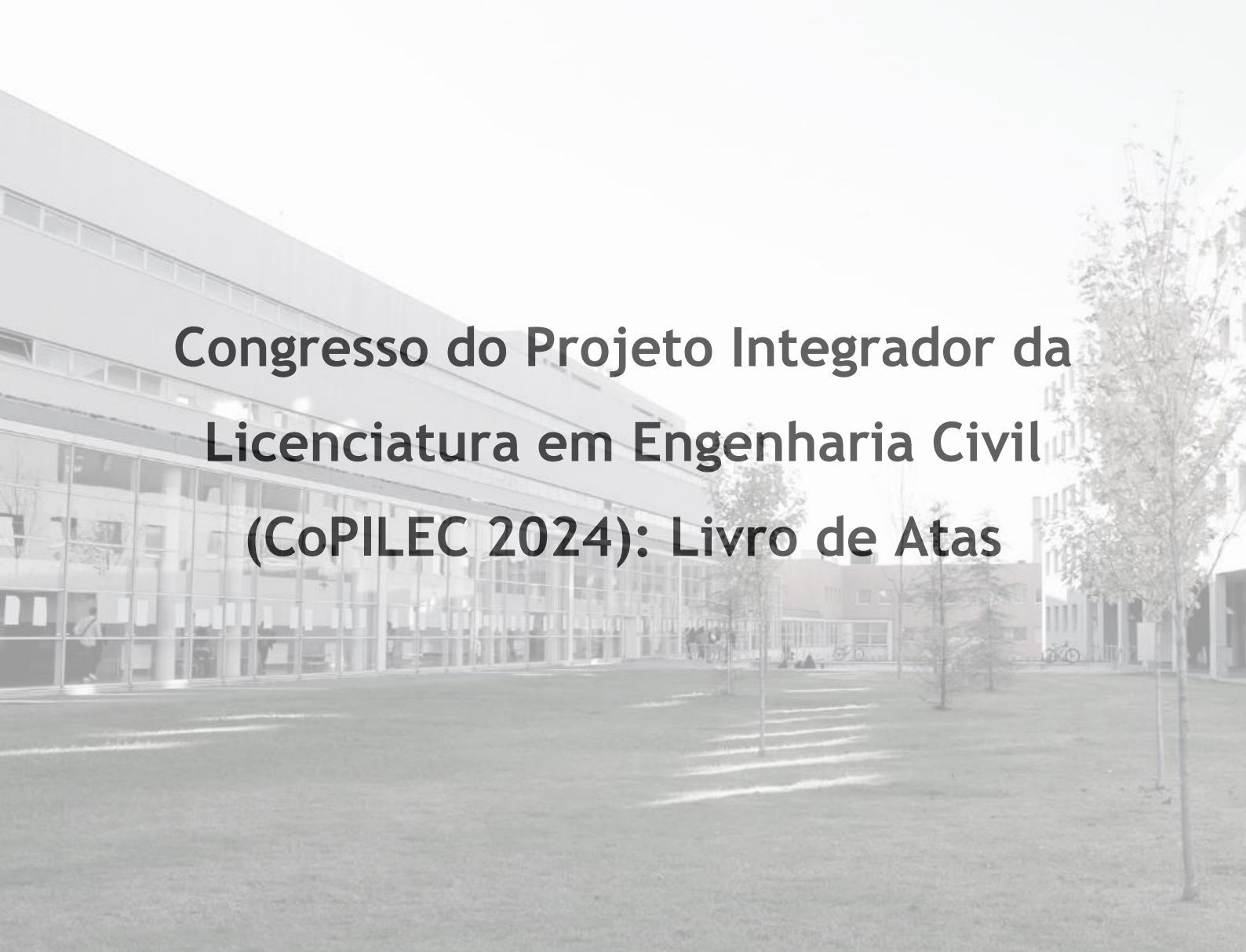




Congresso do Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil (CoPILEC 2024): Livro de Atas

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Ano letivo 2023/2024

4 e 5 de Julho de 2024

Editores:

Ana Mafalda Matos
Miguel Ferraz

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

4 de Julho de 2024

ISBN: 978-972-752-325-2



Prefácio

Caros Professores, Investigadores, Parceiros Institucionais, Futuros Engenheiros Cívicos e restantes participantes

É com grande prazer e orgulho que vos dou as boas-vindas ao Congresso do Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil da FEUP de 2024, organizado pela Direção da Licenciatura em Engenharia Civil com o apoio do Departamento de Engenharia Civil da FEUP.

A colaboração ativa com as empresas e sociedade está no cerne da Engenharia Civil da FEUP, pois a ligação entre a academia e a indústria é fundamental para o desenvolvimento da Engenharia Civil, da Indústria da Construção, do ambiente construído e da nossa sociedade. A Unidade Curricular “Projeto Integrador” oferece aos nossos estudantes a oportunidade de partilhar uma síntese dos seus conhecimentos e competências, abordando soluções práticas para desafios do mundo real. Este Congresso não é apenas uma montra de realizações individuais, mas uma mostra coletiva e um barómetro do futuro da Engenharia Civil e da Licenciatura em Engenharia Civil da FEUP.

Gostaria de aproveitar esta oportunidade para expressar a nossa gratidão aos professores, investigadores e técnicos do DEC, instituições e seus colaboradores que apoiaram os nossos estudantes ao longo deste processo. A vossa orientação, visão e encorajamento foram inestimáveis, ajudando a formar a próxima geração de engenheiros cívicos.

Aos nossos estudantes, parabéns por estarem hoje aqui. Este Congresso é a oportunidade perfeita para apresentarem o resultado da vossa dedicação e celebrarem o culminar do vosso percurso académico como estudantes de Licenciatura. Que os desafios e dificuldades encontradas no decurso desta Unidade Curricular vos motivem a prosseguir e reforçar o vosso processo de formação, nomeadamente através do Mestrado em Engenharia Civil.

Claro que há sempre espaço para melhorias, pelo que, como em qualquer outro projeto, o Projeto Integrador e o CoPILEC irão ajustar-se continuamente às novas exigências, num processo de melhoria contínua.

Termino, encorajando todos a participarem ativamente, fazendo perguntas e a partilhando ideias. Que este congresso seja um fórum de aprendizagem, colaboração e inspiração.

Bem hajam

*O Presidente da Comissão Organizadora,
Miguel Ferraz*

Diretor do Curso de Licenciatura em Engenharia Civil da FEUP

Comissão Organizadora

Miguel Ferraz (Presidente)

Ana Mafalda Matos

Júlia Aroso

Comissão Científica

Miguel Ferraz (Presidente)

Ana Mafalda Matos

Cecília da Rocha

Diego Calvetti Ney

Elsa Carvalho

Filipe Magalhães

Francisco Piqueiro

João Pedro Poças Martins

José Pedro Tavares

Luís de Sousa

Sara da Cruz

Sara Ferreira

Tiago Ferradosa

Instituições colaboradoras

AEdP - Águas e Energia do Porto, E.M.
Afaplan - Planeamento e Gestão de Projetos, S.A.
Alberto Couto Alves, S.A.
Amydra Construções Lda.
Anorte - Construção e Engenharia, Lda.
Arpecdouro, S.A.
Ascendi
Atlantinivel - Construção Civil, Lda.
Britoli Construtora, Lda.
C 3 R - Construções Lda.
Câmara Municipal de Penafiel
Casais Engenharia e Construção, S.A.
Civilria - Concept & Build, S.A.
Conduril - Engenharia S.A.
Construções Gabriel A. S. Couto, S.A.
Construções Objetivo
Construções Vila Maior 2, Lda.
Decifrestea - Engenharia e Arquitetura Lda.
Deme Group
Encore: "Engenharia, Construção e Reabilitação"
Eng.º Jorge Fernando Ferreira Gomes
Etermar-Engenharia e Construção, S.A.
Etermar-Engenharia e Construção, S.A.
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Famarenov
Ferrovia / Alberto Couto Alves - Linha Circular, A.c.e
Fervipin Constrói, Construção Civil, Lda.
Galbilec - Serviços Globais de Projeto, Lda.
Garcia, Garcia S.A.
GEG, Lda.
Haedes Portugal, Lda.
Iperplano, S.A.
José Ferraz & Associados - Engenharia e Consultoria, S.A.
Kaizen Institute Western Europe
Maia & Costa Construções

Makila Granja, Lda.

MCA Group

Mota - Engil, Engenharia e Construção, S.A.

Mota-Engil, Betão e Pré-Fabricados, Sociedade Unipessoal, Lda.

MR-ARAÚJO'S CONSTRUTORES, LDA

MSBREngenharia

MSE - Moreira e Soeiro, Engenheiros, Lda.

Noraqua - Consultores de Engenharia, Lda.

NPL-Engenharia e Reabilitação

Nuno Vidal - Engenharia, Unipessoal Lda

Omega, Projectos de Engenharia e Arquitectura Lda.

Optimização e Planeamento de Transportes, S.A.

Quadrante, Engenharia e Consultoria, Lda.

Rui Valdoeiros - Projectos e Engenharia, Lda.

SOPSEC - Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, S.A.

Sotécnica - Sociedade Electrotécnica, S.A.

Tecchonis

Tecnifeira - Engenharia e Construção, S.A.

Teixeira Duarte Engenharia e Construções, S.A.

TRAFNOR-TIS

Vierominho II - Construção e Reabilitação de Edifícios, Lda.

Vitor Hugo - Coordenação e Gestão De Projectos, S.A.

Programa Geral 4 de Julho de 2024

9:00 - 9:30	Sessão de abertura Diretor do Departamento de Engenharia Civil da FEUP: Prof. Francisco Taveira Pinto Diretor da Licenciatura em Engenharia Civil: Prof. Miguel Ferraz Sala B008		
9:30 - 11:00	Sessão Paralela 1 Sala B008	Sessão Paralela 1 Sala B009	Sessão Paralela 1 Sala B018
11:00 - 11:30	<i>Intervalo</i> <i>Coffee Break (G028)</i>		
11:30 - 13:00	Sessão Paralela 2 Sala B008	Sessão Paralela 2 Sala B009	Sessão Paralela 2 Sala B018
Pausa para almoço			
14:30 - 16:00	Sessão Paralela 3 Sala B008	Sessão Paralela 3 Sala B009	Sessão Paralela 3 Sala B018
16:00 - 16:30	<i>Intervalo</i> <i>Coffee Break (G028)</i>		
16:30 - 17:30	Sessão Paralela 4 Sala B008	Sessão Paralela 4 Sala B009	Sessão Paralela 4 Sala B018

5 de Julho de 2024

9:00 - 11:00	Sessão Paralela 1 Sala B008	Sessão Paralela 1 Sala B009	Sessão Paralela 1 Sala B018
11:00 - 11:30	<i>Intervalo</i> <i>Coffee Break (G028)</i>		
11:30 - 13:00	Sessão Paralela 2 Sala B008	Sessão Paralela 2 Sala B009	Sessão Paralela 2 Sala B018
Pausa para almoço			
14:30 - 16:00	Sessão Paralela 3 Sala B008	Sessão Paralela 3 Sala B009	Sessão Paralela 3 Sala B018
16:00 - 16:30	<i>Intervalo</i> <i>Coffee Break (G028)</i>		
16:30 - 17:30	Sessão Paralela 4 Sala B008	Sessão Paralela 4 Sala B009	Sessão Paralela 4 Sala B018

Programa Detalhado - Sessões paralelas

4 de Julho de 2024

Sessão Paralela 1

Sala B008

9h20m	Ana Catarina Pereira Lemos	Impressão 3D de materiais cimentícios - estudos laboratoriais
9h40m	Diogo Fernandes Faria Pereira	Projetos de abastecimento de águas e drenagens
10h00m	Diogo Lima Fernandes	Projetos de engenharia no contexto de centrais Solares Fotovoltaicos
10h20m	Henrique Luís Cardoso Queirós Serrano Socorro	Processos Construtivos de Obras de Arte

Sessão Paralela 1

Sala B009

9h20m	Ana Beatriz Pinto Rocha	Caracterização e Avaliação de Movimentos/Deformações do aterro aa Auto Estrada A13
9h40m	André Filipe Pinto Gomes	Acompanhamento de Obra "B&B Hotel Madalena"
10h00m	André Macedo Targa	Diagnóstico de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) utilizando LiDAR-iPAD
10h20m	Daniela Simões Silva	Avaliação da durabilidade de soluções de fachada multicamada do tipo ETICS

Sessão Paralela 1

Sala B018

9h20m	Ana Catarina Azevedo Dantas Tavares	Acompanhamento de três obras residenciais na cidade do Porto
9h40m	Bernardo Bilbao Diniz	Acompanhamento da obra "Encosta do Infante" em Oliveira do Douro - Gaia
10h00m	Bradley Bebane Macanze	Acompanhamento da obra "Canidelo Gardens", em Canidelo - Gaia
10h20m	Eduardo Gabriel Ferreira Lopes Martins Neto	Construção de uma nave industrial

Sessão Paralela 2
Sala B008

11h30m	Ana Filipa Rodrigues Santos Amorim	Construção e estudo de protótipos para uso académico na análise de estruturas
11h50m	André Macieira de Seabra	Desenvolvimento de modelo à escala reduzida de árvore de Natal Flutuante
12h10m	Eduardo Ferreira Duarte	Projeto de estruturas: faseamento, métodos de cálculo e detalhes de dimensionamento
12h30m	João Tomás dos Anjos Rodrigues	Acompanhamento do processo de desenvolvimento de projeto de estruturas de edifícios betão armado

Sessão Paralela 2
Sala B009

11h30m	Joana Filipa Loureiro Pinto	Atuação do Engenheiro Civil na Direção de Obra
11h50m	Afonso Pereira Roçadas Pires	Estudo hidrológico para definição de Zonas de Cheias no concelho de Sintra
12h10m	Alexandre Oliveira Fernandes	Estudo laboratorial sobre erosões localizadas em estruturas do tipo jacket em solos por camadas
12h30m	André Rodrigues Marques	Dimensionamento de um colchão de gravilha para fundações do tipo “monopilar”

Sessão Paralela 2
Sala B018

11h30m	Guilherme Oliveira Coelho	Uma abordagem 360° da engenharia
11h50m	Joana Meneses Ribeiro	O Papel do Engenheiro Civil na Direção de Fiscalização de Obra
12h10m	João Pedro Brandão de Almeida Mendes Bastos	Imersão no ambiente de obra
12h30m	Rafael Machado Sousa	Conceção e análise de projetos de especialidades para edifícios

Sessão Paralela 3
Sala B008

14h30m	José Luis Marques de Brito	Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para design e otimização de composições betão
14h50m	José Pedro Veríssimo e Sá	Gestão de projetos de promoção imobiliária
15h10m	Mariana Franco Charrinho Sá França	Processos Automatizados ou Robotizados em obra
15h30m	Sofia Margarida Ribeiro Pinto	Betão branco de elevado desempenho eco-eficiente com incorporação de pó de vidro

Sessão Paralela 3
Sala B009

14h30m	José Pedro Eiró de Lima Torcato Carvalho	Acompanhamento do processo de desenvolvimento de projeto de estruturas
14h50m	Mafalda Pinto Morais	Acompanhamento da execução e fiscalização de obras de construção civil
15h10m	Manuel Maria Amado Corte-Real de Brito e Faro	Aprendizagem, conhecimento e análise da prática da Construção Civil
15h30m	Rodrigo Barbosa Durão	Análise do projeto de estruturas de um edifício no Ruanda: impacto do regulamento adotado na solução final

Sessão Paralela 3
Sala B018

14h30m	José Miguel Sousa Soares	Acompanhamento da Orçamentação de Uma Obra Industrial
14h50m	Pedro Miguel Moreira Dias	Acompanhamento de uma obra Residencial em Tempo Real
15h10m	Rita Pinheiro Pimenta	Análise de uma obra Industrial (Direção de obra)
15h30m	Sofia Maria da Silva Barros	Avaliar a durabilidade de um betão eco-eficiente de elevado desempenho (HPC), com incorporação de pó de vidro, para aplicação como revestimento de fachadas

Sessão Paralela 4
Sala B008

16h30m	Bruno Serra Campos Proença	Acompanhamento da obra do edifício Icon Community
16h50m	Carolina Alexandra Viana Dias	Gestão de estaleiro da empreitada de avanço de todo o cais norte da doca n.º 1 e alargamento da sua rampa ro-ro no porto de Leixões
17h10m	Carolina Moreira Araújo	Construção e testes laboratoriais de modelo físico para conversor de energia das ondas

Sessão Paralela 4
Sala B009

16h30m	Carlos Rafael Vieira Gomes	Acompanhamento da obra "Espinho 36 e Espinho 5", em Espinho, Rua 36 e Rua 5
16h50m	Duarte Daniel Falcão Dias Ferraz Alves	MATCH-App: Aplicação à ARU das Devesas II
17h10m	Telia Bachita da Silva Oliveira	MATCH-App: Aplicação à ARU das Devesas

Sessão Paralela 4
Sala B018

16h30m	Tiago Teixeira Vaz	Escavação e contenção periférica de dois edifícios de habitação
16h50m	Ana Filipa da Silva Soares	O Procedimento para a Execução de uma Obra Municipal
17h10m	Gonçalo de Sousa Polónia	O Papel do Engenheiro Civil na Direção de Obra - Construção Civil
17h30m	Henrique António Pereira de Oliveira Pinto	Acompanhamento de obras / Modelação 3D

Programa Detalhado - Sessões paralelas

5 de Julho de 2024

Sessão Paralela 1 Sala B008

9h20m	João Pedro Silva Festas	Dimensionamento e adoção de solução construtiva para escadas de um edifício multifamiliar
9h40m	Joana Filipa Araújo Silva	Acompanhamento de obra em fase de estrutura e acabamentos
10h00m	João Bernardo Azeredo Amorim	Análise de Vulnerabilidades e Resiliência em Redes de Abastecimento de Água: Estratégias para Aumentar a Sustentabilidade
10h20m	José António Alves Polónia	Acompanhamento de ensaios laboratoriais de erosão em estruturas offshore do tipo jacket

Sessão Paralela 1 Sala B009

9h20m	Beatriz de Sousa Ribeiro Baptista	Modelação de Transportes através do modelo PTV-VISUM
9h40m	Bernardo Pinto da Silva Mendes Moreira	Acompanhamento da execução de um edifício na Rua D. Manuel II
10h00m	Joao Pedro Bessa Martins da Silva	Visão Abrangente em Empreitadas de Construção Civil
10h20m	Margarida de Henriques Martins	A Engenharia de Tráfego e a sua importância na Engenharia Civil

Sessão Paralela 1 Sala B018

9h20m	Bruno Ramos Pinto	Elaboração de Propostas e Direção de Obra
9h40m	Diogo Filipe Desidério Almeida	Acompanhamento das obras da Linha Rosa do Metro do Porto
10h00m	Diogo Oliveira Pinto	Gestão de Infraestruturas Públicas - Direção de Ativos e Engenharia
10h20m	João Pedro Mota Figueiredo	Acompanhamento de estudos na área da mobilidade e transportes

Sessão Paralela 2

Sala B008

11h30m	Matheus Luís Nogueira de Azevedo	Desenvolvimento e planeamento de propostas de contratação pública de engenharia civil - casos de aplicação
11h50m	Rodrigo Sousa Chaparro de Almeida Dias	Controlo e Qualidade de Água Online
12h10m	Rui Jorge Neves de Carvalho	Estudo de erosões localizadas em pipeline offshore
12h30m	Lorenzo Ruis Ribeiro Morelatto Vargas	Acompanhamento e otimização de execução de projetos multidisciplinares aplicado à Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos

Sessão Paralela 2

Sala B009

11h30m	Miguel Pinho do Carmo Novais Barbosa	Fiscalização de Obra na MSE Engenharia
11h50m	Miguel Poças de Almeida	Fiscalização em obra

Sessão Paralela 2

Sala B018

11h30m	Afonso José Charneco da Costa Roboredo Albuquerque	Uma visão global do processo de construção
11h50m	Alexandre da Silva Santos	Estágio na Ascendi
12h10m	Alexandre Tinoco Queiroz	A investigação nos transportes: do simulador de condução à análise de dados
12h30m	André Filipe Ribeiro Ricardo	Acompanhamento de obra e modelação em BIM

Sessão Paralela 3

Sala B008

14h30m	David Gil Gonçalves Cardoso da Silva	Dimensionamento de uma Rede de Abastecimento de Água com recurso ao Programa EPANET
14h50m	João Pedro Alexandre Pinto	Acompanhamento e gestão de uma obra de construção civil
15h10m	Matteo Moïse Dominique Ferreira	Planeamento e acompanhamento de uma obra de construção
15h30m	Bernardo Adegas Correia	Remodelação de espaço oficial e comercial

Sessão Paralela 3

Sala B009

14h30m	Ivo Fernando da Silva Nogueira	Acompanhamento de processos de obras públicas nas fases de projeto, concurso e construção
14h50m	Miguel José Amandi Sousa Gonçalves de Melo	Visão integrada na perspetiva da sustentabilidade do projeto de edifício
15h10m	Pedro Filipe Monteiro de Almeida	O Mundo do trabalho na Engenharia Civil e as suas diferentes áreas
15h30m	Tomás Fonseca Campos Jacinto	Visão integrada do projeto de edifícios - Estabilidade e Instalações Hidráulicas

Sessão Paralela 3

Sala B018

14h30m	José Pedro Ferreira da Fonseca	Estágio na Decifraresta
14h50m	José Pedro Mendes Dias	Estágio para desenvolvimento de competências em Gestão e Direção de Obra
15h10m	Daniel Castro Mendes	Gestão e Conservação de Sinalização Vertical
15h30m	Guilherme Eduardo Bragança de Miranda Azevedo Caramalho	Desenvolvimento de um processo de normalização das operações de uma empresa metalomecânica

Sessão Paralela 4

Sala B008

16h30m	Francisca de Almeida Machado	Acompanhamento de uma empreitada de requalificação urbana na vertente de direção de obra - Rua Monte São João e Travessa Monte São João (Porto)
16h50m	Sofia Pires Martins	Projetos de especialidades em edifícios

Sessão Paralela 4

Sala B009

16h30m	Vinícius Augusto de Andrade	Os diversos papéis que um Engenheiro Civil assume ao longo da realização de um projeto de obra
16h50m	Manuel Maria Domingues dos Santos Oliveira	Acompanhamento de várias e distintas obras na direção de obra de uma empresa de engenharia civil
17h10m	Rui Pedro Costa Antunes	Acompanhamento da obra de avanço de todo o cais norte da doca n.º 1 e alargamento da sua rampa ro-ro no porto de Leixões
17h30m	Sengül Seyda Yilmaz	Support and supervision in the execution of multidisciplinary projects applied to case studies in Geotechnics, Structures, and Transportation.

Sessão Paralela 4

Sala B018

16h30m	Inês Paulino Monteiro	Fiscalização e projeto de intervenção de uma obra de reabilitação
16h50m	Óscar Manuel de Jesus Rodrigues	O projeto e a obra - uma visão global

Resumos

Sessão Paralela 1
4/7/2024
Sala B008

Impressão 3D de materiais cimentícios - Estudos laboratoriais

Autor: Ana Catarina Pereira Lemos¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Laboratório de Estruturas no Departamento de Engenharia Civil da FEUP

Resumo

A implantação de processos digitais de fabrico para a construção, nomeadamente a impressão 3D de materiais cimentícios (3DPC), demonstrou que o processo automatizado pode proporcionar benefícios sustentáveis na indústria de construção. Embora já existam edifícios ou elementos construídos com esta técnica, a sua utilização enfrenta certos desafios. Principalmente, os requisitos necessários ao nível do material utilizado. Neste contexto existe um interesse crescente em estudar as composições ternárias mais ecoeficientes para posteriormente utilizar na impressão 3D.

Atualmente, as composições comerciais são escassas e não existe conhecimento sobre elas. Sendo fundamental trabalhos de investigação para aumentar o conhecimento sobre materiais cimentícios, de forma a garantir os requisitos necessários e a contribuir para que a indústria de construção seja mais sustentável.

Neste relatório são apresentadas as investigações realizadas relativamente as composições ternárias, visando reduzir a quantidade de cimento utilizado, sem comprometer as propriedades necessárias do betão impresso. Realizaram-se ensaios de espalhamento, calorimetria e resistência mecânica à flexão e à compressão. Estes ensaios estudaram a trabalhabilidade, o processo de hidratação, o tempo de presa e a resistência mecânica. Através deste estudo foi permitido ajustar corretamente as diferentes formulações para se obter as propriedades desejadas.

Este estágio permitiu a autora aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Materiais de construção.

Palavras-chave: design de composições, misturas ternárias, impressão 3D de materiais cimentícios, ensaios laboratoriais

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202104601@fe.up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

Sistemas prediais de abastecimento e drenagem de água

Autor: Diogo Pereira¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Nuno Vidal-Engenharia, LDA

Responsável na Instituição de Acolhimento: Nuno Vidal³

Resumo

O relatório descreve as atividades principais realizadas no estágio curricular em ambiente empresarial, realizado no âmbito da unidade curricular Projeto integrador da Licenciatura em Engenharia Civil da FEUP. O presente estágio curricular consistiu fundamentalmente na realização dos projetos de abastecimento de águas, drenagem de águas residuais domésticas e drenagem de águas pluviais para duas moradias localizadas no Grande Porto.

O relatório além de conter descrever o procedimento adotado nos projetos, contém uma explicação sumária dos conhecimentos necessários para o dimensionamento das redes referidas. Um dos projetos foi de uma moradia de 1 piso, em que foi necessário dimensionar a rede de drenagem de águas residuais. A primeira etapa foi consultar o projeto em AutoCAD, nomeadamente dos ramais dos diferentes sistemas de água do edifício em questão, bem como uma folha em Excel com o processo de cálculo automatizado para o respetivo dimensionamento.

Não obstante, para conceber uma boa rede é necessário perceber o processo de escoamento, isto é, entender o caminho percorrido pela água desde o aparelho sanitário até a rede pública. Sabendo os equipamentos que determinada tubagem deverá escoar, há que dimensioná-la para suportar os caudais. Os caudais são determinados com base no regulamento de drenagem de águas residuais. A rede deve ser dimensionada com base nos valores de pressão e velocidades desejados e definidos nos regulamentos. Estas grandezas estão delimitadas com intuito de ter pressões consideradas confortáveis e velocidades de escoamento que permitam o escoamento silencioso e sem problemas de entupimentos.

Este projeto permitiu ao autor aprofundar e aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos nomeadamente nas Unidades de Curriculares de Hidráulica 1, Hidráulica 2 e Tecnologia das Construções.

Palavras-chave: Projeto, Dimensionamento, Escoamento, Drenagem e abastecimento de água.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105261@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

3 Nuno Vidal-Engenharia, LDA, Gaia, Portugal, geral.nuno.vidal@gmail.com

Projetos de Engenharia no contexto de centrais solares fotovoltaicas

Autor: Diogo Lima Fernandes¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Omexom Renewables Portugal

Responsável na Instituição de Acolhimento: Marcelo Mota³

Resumo

O relatório foi um trabalho de estágio curricular desenvolvido por Diogo Lima Fernandes, aluno da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, sob a orientação do Engenheiro Marcelo Mota e a coorientação da Professora Ana Mafalda Matos. O estágio foi realizado na empresa Omexom Renewables Portugal, no contexto de projetos de engenharia relacionados a centrais solares fotovoltaicas. O relatório é estruturado em quatro capítulos, começando com uma introdução ao tema e aos objetivos do estágio, que incluíam o projeto de vias de acesso a uma central fotovoltaica. O estágio contribuiu para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados a energias renováveis, indústria, inovação e infraestruturas, e comunidades sustentáveis.

A Omexom Renewables Portugal é uma empresa especializada em energia, com uma presença internacional. A construção de uma central solar em Montemor-o-Novo, com 24 hectares e capacidade de 12 MWp, é apresentada como o contexto do projeto.

O segundo capítulo aborda o enquadramento técnico e o estudo de viabilidade viária, incluindo descrições dos principais equipamentos e trabalhos civis em centrais solares fotovoltaicas, bem como um relatório geológico e geotécnico do local. São ainda discutidos no capítulo, os sistemas de drenagem, o dimensionamento do pavimento e o dimensionamento hidrológico, fundamentais para o estabelecimento das vias na central solar.

O capítulo três foca-se na modelação do projeto com o uso do software Civil 3D, descrevendo e apresentando o estabelecimento das vias, em particular a definição da rasante e o perfil transversal tipo do caminho. As conclusões e aprendizagens que o autor considera que obteve, passam pela compreensão das dinâmicas empresariais e sobretudo pelo maior conhecimento do dimensionamento de uma via e das suas respetivas drenagens.

Palavras chave: Central solar fotovoltaica, vias de acesso, drenagem das vias.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202003477@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

3 Omexom Renewables Portugal, Maia, Portugal, marcelo.magalhaesmota@omexom.com

Acompanhamento de Obra- Viaduto Ferroviário em Mangualde

Autor: Henrique Luís Cardoso de Queirós Serrano Socorro ¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Mota-Engil, Betão e Pré-Fabricados, Sociedade Unipessoal, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Nuno Amaro³

Resumo

Em setembro de 2021, a Mota-Engil recebeu a proposta de renovar a linha da Beira Alta, especificamente no trecho entre Mangualde e Celorico da Beira, com o objetivo de melhorar a linha ferroviária.

Este estágio começou justamente durante as fases iniciais da construção do viaduto, uma parte crucial desse projeto, e o autor foi integrado pela orientação do Eng. Nuno Amaro para entender o ponto em que se encontrava o processo construtivo e para conhecer detalhadamente o estudo realizado.

Durante o enquadramento, fui apresentado às diversas opções de construção que a Mota-Engil tinha em consideração para o viaduto. Cada alternativa envolvia diferentes desafios técnicos, desde a escolha dos materiais até à gestão das obras em áreas de difícil acesso. A decisão final refletiu a necessidade de equilibrar custos, eficiência e durabilidade, optando assim por uma solução que maximizava a segurança e minimizava o impacto ambiental. Ao longo do desenvolvimento do projeto, surgiram diversos problemas que exigiram soluções inovadoras. Desde a necessidade da implementação do aço em pré-esforço até às diferentes alturas devido ao relevo, cada desafio foi abordado com um olhar crítico e colaborativo, envolvendo engenheiros, arquitetos e operários.

Esta experiência proporcionou ao autor uma visão abrangente sobre as etapas de construção de uma grande infraestrutura, mas também destacou a importância da adaptação e da resolução de problemas em tempo real para garantir o sucesso do projeto. A modernização da linha da Beira Alta não apenas melhora a conectividade entre Mangualde e Celorico da Beira, mas também representa um avanço significativo na infraestrutura de transportes em Portugal, promovendo uma rede ferroviária mais eficiente e sustentável para o futuro.

Palavras chave: Viaduto, Mota-Engil, Linha da Beira Alta, Processo construtivo.

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004237@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

³ Mota-Engil, Betão e Pré-Fabricados, Sociedade Unipessoal, Lda., Porto, Portugal, nuno.amaro@mota-engil.pt

Sessão Paralela 1
4/7/2024
Sala B009

Caracterização e Avaliação de Movimentos/Deformações do aterro na Auto Estrada A13

Autor: Ana Beatriz Pinto Rocha¹

Orientador: Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Mota-Engil Engenharia e Construção S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Carin Mateus³

Resumo

A construção da autoestrada A13, devido à irregularidade topográfica da região, envolveu escavação, terraplanagem e obras de arte, destacando-se um dos maiores aterros da obra, composto essencialmente por materiais xistosos. Este aterro, alimentado por escavações contíguas e várias outras zonas de escavação ao longo do traçado, representou um desafio significativo devido à sua extensão e composição geológica. Após uma década, foram detetadas fissuras e deformações no pavimento, além de deslocamentos horizontais e verticais monitorizados, indicando a necessidade de uma investigação geológico-geotécnica. O principal objetivo deste trabalho foi reavaliar os materiais do aterro, identificar as causas subjacentes às deformações e propor uma solução estabilizadora eficaz. Para atingir este objetivo, foram colhidas amostras de solo em diferentes profundidades do aterro, que posteriormente foram sujeitas a uma série de ensaios laboratoriais. Estes ensaios visaram avaliar as características físicas dos materiais e determinar os parâmetros de resistência e deformabilidade. Este relatório concentra-se exclusivamente nos ensaios laboratoriais realizados, enquanto outras metodologias, como sondagens, SPT, DPSH, CPTu e DMT, foram executadas, mas não são abordadas neste documento. A documentação fornecida oferece uma compreensão aprofundada dos resultados laboratoriais e a sua contribuição para a análise do estado do aterro. Este projeto em ambiente empresarial teve como principal objetivo aprimorar meu sentido crítico em relação aos resultados obtidos, de modo que, num futuro próximo, eu possa realizar avaliações precisas e interpretações corretas dos desafios que possam surgir.

Palavras-chave: Aterro, Fissuras, Deformações, Investigação Geológico-Geotécnica, Ensaios Laboratoriais, Resistência Deformabilidade

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105999@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Mota-Engil Engenharia e Construção S.A., Porto, Portugal, carin.mateus@mota-engil.com

Acompanhamento de obra: “Hotel BB Madalena”

Autor: André Filipe Pinto Gomes ¹

Orientador: Doutor Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Grupo Casais

Responsável na Instituição de Acolhimento: Regina Ramos³

Resumo

O estágio resumiu-se em acompanhar o progresso da obra do Hotel BB Madalena realizado pelo Grupo Casais, com objetivo de compreender como se processa uma obra, acompanhar o planeamento semanal da obra e identificar os desvios e respetivas causas.

Durante o decorrer do estágio fui integrado na equipa de direção de obra do Hotel BB madalena e como tal tive a oportunidade de ver como se processava esta faceta de uma obra. Adicionalmente serviu também como uma introdução ao Grupo Casais, quer aos softwares utilizamos bem como aos indivíduos que integram esta excelente instituição.

O meu relatório descreve os diversos problemas que ocorreram em obra, servindo como grande exemplo a separação do edifício em blocos devido a diferenças geológicas. Conta também como estes variados problemas foram atacados pela equipa de obra e como tal resolvidos. Adicionalmente são discutidas soluções construtivas utilizadas bem como informações relevantes numa futura carreira em engenharia civil.

Os eventos perdurados são descritos num ponto de vista pessoal visto que acredito que a perceção pessoal de alguém que nunca teve a oportunidade de estar em obra é algo único que deve ser enaltecido e como tal são perceptíveis as minhas emoções, desde incertezas e inseguranças a momentos de orgulho e celebração.

Este estágio foi uma experiência extremamente enriquecedora, que me permitiu adquirir conhecimentos práticos sobre a gestão de obras e a resolução de problemas em tempo real. O relatório que elaborei não só documenta o progresso do projeto do Hotel BB Madalena, mas também servirá como um guia pessoal de como enfrentar desafios semelhantes em futuros projetos.

Palavras-chave: Acompanhamento de obra; Hotel; Grupo Casais

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201907895@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Grupo Casais, Mire de Tibães, Portugal, regina.ramos@casais.pt

Diagnóstico de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) utilizando LiDAR-iPAD

Autor: André Macedo Targa¹

Orientador: Diego Calvetti²

Coorientador: Pedro Mêda³

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Nos últimos anos, devido ao aumento considerável do volume de resíduos de construção e demolição (RCD) em vários países e a permanência de taxas de reciclagem baixas, houve um aumento das preocupações relacionadas a sustentabilidade. Consequentemente, surge a questão: Como gerir os resíduos das obras de construção, demolição e reabilitação?

O estudo realizado no âmbito do estágio teve como objetivo analisar o potencial da tecnologia LiDAR para aumentar a eficiência e a eficácia na gestão de RCD. Almeja-se demonstrar a importância dos fluxos de informação para a vida útil da construção e como estes facilitam a auditoria de resíduos. Este projeto abre portas para que seja possível identificar os produtos de construção com maior relevância e potencial de reutilização, recuperação ou reciclagem, partindo do princípio de que sua informação também pode ser reutilizada futuramente. Utilizando a tecnologia LiDAR incorporada em um iPad, realizou-se a digitalização de 6 salas e 1 corredor no Bloco B da FEUP para gerar modelos 3D e 2D precisos, fundamentais para um planeamento e gestão eficazes de potenciais fluxos de resíduos em projetos, trazendo grandes melhorias para a fase de diagnóstico.

Além disso, dado o compromisso com a economia circular e a circularidade, em projetos de reabilitação principalmente, as auditorias se tornarão cada vez mais obrigatórias, sendo assim, demonstrar que a tecnologia LiDAR incorporada com dispositivos móveis pode trazer benefícios à fase de diagnóstico, e ainda, demonstrar a importância de estar alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), é um passo fulcral para atingir a transição verde e digital.

Palavras chave: Diagnóstico; RCD; LiDAR; Economia Circular; Auditoria de Resíduos.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106863@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, pmeda@fe.up.pt

Avaliação da durabilidade de soluções de fachada multicamada do tipo ETICS

Autor: Daniela Simões da Silva ¹

Orientador: Diego Calvetti Ney ²

Coorientador: Joana Fernandes Maia ³

Instituição de Acolhimento: Laboratório de Física e Tecnologia das Construções da FEUP

Resumo

Um dos sistemas construtivos mais aplicados em edifícios é o ETICS (External Thermal Insulation Composite System), uma vez que apresenta aspetos melhorados em relação a outros tipos de sistemas de fachadas, cumprindo eficazmente os requisitos e diretivas europeias, contribuindo para uma redução dos impactes ambientais associados, visando cumprir alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Com tal em mente, este projeto tem o objetivo de analisar a durabilidade de ETICS com revestimentos escuros, incorporando na sua camada de acabamento nanomateriais com propriedades refletantes, que levam a uma diminuição da absorção da radiação solar na superfície do mesmo. Esta diminuição consegue até mesmo obter-se em fachadas de cor escura, sem modificação significativa da cor final, o que pode ser bastante relevante dada a grande procura deste tipo de cores.

Desta forma, foram preparadas amostras ETICS, com poliestireno expandido como isolamento térmico, variando apenas a composição da camada de acabamento, com incorporação de diferentes nanomateriais, sendo estes o dióxido de titânio, o óxido de cobre e o dióxido de silício. Procedeu-se a uma ampla caracterização laboratorial de propriedades óticas (medição da refletância, parâmetros da cor e emissividade), hígricas (medição da permeabilidade à água líquida a baixa pressão) e mecânicas (resistência ao arrancamento e ao impacto de um corpo duro), de forma a obter uma caracterização inicial dos sistemas quanto ao seu desempenho global.

As amostras modificadas apresentaram melhores resultados do que a amostra padrão, pois tiveram um aumento da refletância na região NIR resultando num aumento da refletância total e, apresentando também uma diferença de cor pouco significativa. Em suma, os resultados obtidos foram de extrema importância, uma vez que deram uma visão alargada do funcionamento destas soluções de fachada antes de uma exposição prolongada a diferentes tipos de agentes de degradação, proporcionando desenvolvimentos positivos no seu desempenho.

Palavras-chave: ETICS, nanomateriais, durabilidade, refletância, cor.

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106385@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

³ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, joanamaia@fe.up.pt

Sessão Paralela 1
4/7/2024
Sala B018

Acompanhamento de três obras residenciais na cidade do Porto

Autor: Ana Catarina Azevedo Dantas Tavares¹

Orientador: Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha²

Instituição de Acolhimento: Arpecdouro S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Leandro Teixeira³

Resumo

Este relatório insere-se num estágio curricular realizado em ambiente empresarial que consistiu num acompanhamento de três obras residenciais na cidade do Porto, centralizando o estudo e a aprendizagem no setor de construção civil. A realização deste estágio teve como principal objetivo proporcionar uma melhor compreensão prática das competências e responsabilidades na gestão e coordenação de projetos de construção civil residencial.

O relatório foca-se na temática da construção civil e aborda detalhadamente as suas especificidades, através dos conhecimentos alcançados pela visita e acompanhamento das diferentes empreitadas.

Os três projetos acompanhados variaram em termos de tamanho e complexidade, possibilitando uma observação abrangente dos desafios e soluções inerentes à construção civil. Estes também se encontravam em etapas distintas de construção, permitindo, assim, a análise de partes da execução da fase de estruturas, fase de contenções periféricas e fase de acabamentos.

O trabalho realizado foi desenvolvido na qualidade de adjunto da direção de obra, sobretudo nos domínios da coordenação direta da execução da obra e no planeamento e controlo de prazos, utilizando ferramentas como o ProjectLibre, apresentado no relatório. Para além disso, foram executadas medições de elementos estruturais representados nos diferentes projetos, usando o programa Autodesk AutoCAD.

Abordaram-se também descrições do acompanhamento das atividades realizadas pertinentes à construção civil e direção de obra, durante o período do estágio, tais como a gestão de recursos necessários para a obra, as técnicas de construção aplicadas e os ensaios desenvolvidos em ambiente de obra.

Finalmente, é fulcral salientar a pertinência deste estágio para a aquisição de novos conhecimentos e competências nesta área e consequente aplicação prática dos conhecimentos teóricos e adquiridos durante a formação académica.

Palavras-chave: Estágio Curricular, Direção de Obra, Planeamento, Construção civil.

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202109820@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

³ Arpecdouro S.A., Marco de Canaveses, Portugal, leandroteixeira@arpecdouro.com

Acompanhamento da obra “Encosta do Infante” em Oliveira do Douro - Gaia

Autor: Bernardo Bilbao Diniz ¹

Orientador: Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha ²

Instituição de Acolhimento: CVM - Construções Vila Maior

Responsável na Instituição de Acolhimento: Igor Torres ³

Resumo

A obra "Encosta do Infante", em Vila Nova de Gaia, é um projeto residencial estrategicamente localizado próximo da autoestrada, proporcionando um fácil acesso ao centro de Vila Nova de Gaia e ao Porto. Este empreendimento inclui dois edifícios (10A e 10B), cada um com seis pisos e três entradas (A, B e C), totalizando 120 apartamentos. O edifício 10A está em fase de construção enquanto o edifício 10B foi finalizado e entregue na última semana de maio.

Durante o estágio, foram realizadas diversas atividades fundamentais para o controlo financeiro do projeto e trabalhou-se, também, na finalização da subempreitada. No controlo financeiro, destaca-se a elaboração de tabelas de custos, no Excel, que permitiram um acompanhamento preciso e detalhado das despesas, facilitando a gestão eficiente dos recursos. A emissão de autos de medição para subempreiteiros envolveu a avaliação pormenorizada dos serviços prestados, garantindo conformidade com os padrões de qualidade e prazos estabelecidos. Também foram realizadas análises semanais dos rendimentos das equipas, estudando assim a produtividade e identificando. Na fase de finalização da subempreitada no edifício 10B, foram conduzidas vistorias finais detalhadas para identificar e corrigir imperfeições antes da entrega ao cliente. O protocolo de entrega de chaves foi organizado para garantir que todas as frações fossem entregues em perfeitas condições, com a devida documentação. Medições para o assentamento de placas de cerâmica foram efetuadas no edifício 10A, com o propósito de garantir a quantidade exata de materiais e minimizar desperdícios.

Palavras chave: Relatório, CVM, Gestão e Minimizar

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105891@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

3 CVM - Construções Vila Maior, Vila Maior, Portugal, igortorres@cvmnet.com

Acompanhamento da obra "Canidelo Gardens", em Canidelo - Gaia

Autor: Bradley Bebane Macanze¹

Orientador: Cecília Rocha²

Instituição de Acolhimento: Construções Vila Maior

Responsável na Instituição de Acolhimento: Severino Ponte³

Resumo

O presente relatório foi realizado no âmbito do estágio curricular da unidade curricular “Projeto Integrador” pela FEUP na construtora portuguesa “Construções Vila Maior”, em Canidelo. Decorreu entre os meses de Fevereiro à Maio de 2024, sob orientação do Eng^o Severino Ponte (na empresa) e da Professora Cecília Rocha (na FEUP).

No documento está espelhado todo o trabalho desenvolvido durante o estágio, que incluiu o acompanhamento das obras “Canidelo Gardens 7”, na sua fase de acabamentos para posterior entrega e, “Canidelo Gardens 8”, na sua fase inicial de execução de estruturas, instalação de equipamentos e ligações elétricas, enchimento e revestimento de paredes exteriores e interiores. Estes trabalhos/atividades de acompanhamento eram tais como: medição de autos, verificação dos equipamentos e ligações elétricas na obra e o estado das suas instalações, medição linear de cerâmicas para revestimento das varandas, etc. Devido à natureza do estágio, a frequência do estudante na obra era tal que as funções/atividades desenvolvidas em obra não eram de natureza contínua. Ou seja, as atividades desenvolvidas pelo estagiário eram de tal forma que o aluno tivesse uma perspetiva introdutória de como funcionam as atividades em obra e por conseguinte, estas eram consolidadas ou revisadas pela engenheira diretora de obra, Eng^a Manuela Oliveira. O último capítulo é uma reflexão dedicada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na União Europeia (especificamente Portugal) e como estes se integram na experiência curricular de estágio.

Palavras-chave: construção, acompanhamento de obra, autos, direção de obra, habitação, sustentabilidade

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008874@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

3 Construções Vila Maior, Porto, Portugal, severinoponte@cvmnet.com

Construção de uma Nave Industrial

Autor: Eduardo Gabriel Ferreira Lopes Martins Neto¹

Orientador: João Pedro Poças Martins ²

Coorientador: Sandra Saraiva ³

Instituição de Acolhimento: Britoli Construtora,Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Nuno Sousa⁴

Resumo

O presente trabalho foi realizado no âmbito da unidade curricular “Projeto Integrador”, visando a integração dos alunos no contexto profissional.

Neste caso, o relatório acompanha o processo final de construção da nave industrial “Gandra North Green Logistics Park”, localizada em Paredes, Porto, realizado pela empresa Britoli Construtora,Lda para a respetiva cliente, Aquilla Group.

A construção inclui várias fases críticas: no caso em apreço foi possível acompanhar a fase de concessão do pavimento industrial em betão e perceber o que é um plano de monitorização e medição (PMM). Neste período foi possível acompanhar o antes, durante e após da betonagem desse mesmo pavimento. Embora tudo tenha sido feito de forma cuidada, acabou por ocorrer uma anomalia no betão que fora colocado na nave, cujos detalhes serão especificados no relatório.

Além disso, ao longo deste período, foi igualmente possível compreender tudo o que envolvia a certificação BREEAM, visto esta ser uma exigência da respetiva obra. Foi ainda discutido o tema relativo ao controlo financeiro de uma obra, desde mapas comparativos, controlo de custos e aferições de medições em obra. Sendo estes aspetos fulcrais para o sucesso financeiro da mesma.

Por fim, abordou-se o balizamento de obra e a sua importância no cumprimento de prazos, tendo sido ainda mencionada a temática de segurança e higiene no trabalho. Este último tópico evidencia-se como um dos aspetos que mais contribui para um eficiente ambiente de obra, dado que a construção civil se revela um setor onde há uma maior ocorrência de acidentes no trabalho (alguns dos quais, resultam, inclusivamente, na morte dos trabalhadores).

Palavras-chave: Projeto Integrador, Nave Industrial, Pavimento Industrial, PMM, Controlo Financeiro, BREEAM, Segurança no Trabalho.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202009498@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, jppm@fe.up.pt

3 Britoli Construtora, Lda. Paços de Ferreira, Portugal, sandrasaraiva@britoli.pt

Sessão Paralela 2
4/7/2024
Sala B008

Desenvolvimento de protótipos para uso académico na análise de estruturas

Autor: Ana Filipa Rodrigues Santos Amorim ¹

Orientador: Filipe Magalhães ²

Coorientador: Miguel Castro ³

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Durante o Projeto em Ambiente Académico no Laboratório de Estruturas da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade do Porto, exploramos o potencial da impressão 3D no desenvolvimento e ensaio de modelos estruturais, focando-nos especialmente nos SAPS e no Método dos Deslocamentos, para uso em ambiente de aula.

Inicialmente, foi essencial familiarizar-nos com o Fusion 360, o software utilizado para desenho e impressão 3D, e com os conceitos teóricos dos SAPS e do Método dos Deslocamentos. Essa base teórica foi fundamental para entender a relevância dos modelos desenvolvidos e também para os desenvolver de maneira mais eficiente possível.

Concomitantemente, ainda exploramos alguns exemplos práticos de aplicação na qual podemos aplicar os modelos desenvolvidos, e de que maneira eles poderão contribuir para a aprendizagem em ambiente de sala de aula por parte dos estudantes. Ainda, analisamos que alterações poderão ainda ser realizadas nestes modelos. Ao longo deste trabalho o modelo mais trabalhoso fora o do Método dos Deslocamentos, pois fora o modelo que se teve de estudar mais e consequentemente alterar semana após semana cada peça de maneira a otimizar os resultados obtidos com este.

Este trabalho visa fornecer uma visão detalhada e prática da integração do desenho e da impressão 3D na análise de estruturas, oferecendo insights valiosos para engenheiros e arquitetos. A leitura completa é recomendada para uma compreensão aprofundada dos métodos e resultados apresentados, destacando o potencial transformador dessas tecnologias na engenharia e na educação.

Por fim, considero o trabalho realizado bastante enriquecedor tanto para a comunidade académica, mas também para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Palavras chave: Impressão 3D

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201907695@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, miguel.castro@fe.up.pt

Desenvolvimento de modelo à escala reduzida de árvore de Natal Flutuante

Autor: André Macieira de Seabra¹

Orientador: Filipe Magalhães²

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Este projeto, realizado em regime académico, no laboratório de estruturas do departamento de Engenharia Civil da Universidade do Porto, visa descrever detalhadamente a criação de um modelo, à escala reduzida, de uma árvore de Natal flutuante, e também a análise do modelo à escala real em softwares especializados.

A primeira fase do projeto inclui a análise de desenhos detalhados com todas as dimensões, seguida da criação de um modelo num programa de modelação 3D, nomeadamente Autodesk Fusion. Posteriormente, o modelo foi alterado, peças mais complexas foram criadas e a escala e os materiais a utilizar no modelo foram decididos. As peças mais complexas foram impressas com o auxílio da impressora 3D e os restantes materiais foram adquiridos a fornecedores externos.

Ao longo deste projeto, ocorreram diversos problemas, nomeadamente a fragilidade das peças, o método de impressão e os materiais escolhidos. Algumas das peças tiveram de ser desenhadas e redesenhadas até encontrarem a sua forma ideal. Deste modo, estas questões e outras foram ultrapassadas de forma prática e viável, permitindo avançar com o projeto. As diferentes fases pormenorizadas, os cálculos, as tabelas, as especificações de materiais e os testes levaram à concretização do modelo à escala reduzida.

Palavras chave: modelo, escala reduzida, projeto, árvore de Natal

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105507@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

Projeto de Estruturas: métodos de cálculo e detalhes de dimensionamento

Autor: Eduardo Ferreira Duarte ¹

Orientador: Filipe Magalhães ²

Instituição de Acolhimento: Quadrante - Engenharia e Arquitetura

Responsável na Instituição de: André Lopes

Resumo

No âmbito da unidade curricular “Projeto Integrador” do 3º ano da Licenciatura de Engenharia Civil, realizei um estágio ao longo do 2º semestre do ano letivo 2023/2024, na empresa “QUADRANTE - Engenharia e Arquitetura”, no Departamento de Projeto de Estruturas.

Inicialmente, de forma a entender melhor o funcionamento deste departamento, o trabalho incidiu na aprendizagem e conhecimento sobre dois programas/software usados na empresa: “Robot Structural Analysis”; “XD-CoSEC”. Usando as “Tabelas de Reações” disponibilizadas no formulário da unidade curricular “Teoria de Estruturas”, foi possível assimilar melhor o programa de modelação.

Numa fase seguinte, com base nos conteúdos de “Betão Estrutural”, foi modelada uma estrutura e definidas as diferentes combinações de cargas possíveis no programa de modelação. A partir desta modelação, dimensionaram-se vários elementos estruturais de Betão Armado comprovadas no programa “XD-CoSec”.

Explorou-se também uma folha Excel elaborada pela “Quadrante” para o cálculo de secções de vigas de betão armado. Foram ainda abordados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas.

Para concluir, posso afirmar que este estágio foi muito enriquecedor porque houve um claro entendimento sobre o enquadramento dos conteúdos lecionados numa realidade empresarial, onde foi possível adquirir competências essenciais sobre o funcionamento de um gabinete da área de Estruturas.

Palavras-chave: Dimensionamento de secções de Betão Armado. Verificação de segurança. “Robot Structural Analysis”. “XD-CoSEC”. Teoria de Estruturas. Betão Estrutural. Flexão Simples. Flexão Composta. Esforço Transverso. ODS.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201806548@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

2 Quadrante Engenharia e Arquitetura, Porto, Portugal, alopes@qd-eng.com

Acompanhamento do processo de desenvolvimento de projeto de estruturas de edifícios betão armado

Autor: João Tomás dos Anjos Rodrigues ¹

Orientador: Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães ²

Instituição de Acolhimento: JFA Engenharia

Responsável na Instituição de Acolhimento: Ilídio Faria ³

Resumo

Foi proposto na unidade curricular Projeto Integrador fazer um estágio, escolhendo uma das áreas de engenharia civil, de forma a testar os conhecimentos adquiridos ao longo dos três anos de licenciatura.

Durante o estágio na empresa JFA Engenharia, foi feito o aprofundamento da matéria na área de estruturas, onde se realizou diversos trabalhos. Os projetos da empresa têm o objetivo de garantir edifícios com uma pegada carbónica de valor zero, isto só ocorre com novas ideias de sustentabilidade e com a utilização de materiais sustentáveis, tentando obedecer a alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

O primeiro trabalho desenvolvido foi a observação de um projeto de execução final, através deste fez-se um estudo de cada um dos projetos realizados da obra, estes sendo projeto acústico, projeto de estruturas, projeto de distribuição da rede de gás, projeto de instalações hidráulicas, projeto de instalações mecânicas de climatização e projeto de segurança contra incêndios em edifícios, dando-se mais ênfase ao projeto de estruturas e como este foi realizado.

Após o estudo do projeto de execução final, iniciou-se o estudo do software Robot Structural Analysis e o excel com uma extensão especial o Results Connect para cálculo de esforços e deslocamentos, foram feitas estruturas em 3D e 2D para aprofundar o estudo do Robot e o cálculo dos esforços das estruturas. Por último foi desenvolvido pela empresa um exercício exemplo de forma a colmatar o que foi aprendido durante o estágio e como aplicar em projetos do dia a dia.

Palavras chave: Projeto, estruturas e sustentabilidade.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202109688@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 JFA Engenharia, Porto, Portugal, ilidio.faria@jfaengenharia.pt

Sessão Paralela 2
4/7/2024
Sala B009

Atuação do Engenheiro Civil na direção de obra

Autor: Joana Filipa Loureiro Pinto ¹

Orientador: Diego Calvetti ²

Instituição de Acolhimento: Tecnifeira

Responsável na Instituição de Acolhimento: Jorge Cerqueira ³

Resumo

O relatório insere-se no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Realizado na empresa TECNIFEIRA Engenharia e Construções, o estágio teve como foco a direção de obra do viaduto que conecta a Barranha à Cruz de Pau em Matosinhos. O problema central abordado é a necessidade de garantir a execução eficiente, segura e dentro do orçamento da obra, assegurando que todos os materiais e processos atendam aos padrões de qualidade e segurança exigidos. O estágio visa aplicar e aprofundar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso em um contexto prático, destacando a importância do controle de qualidade, gestão de custos e prazos, e das funções de um diretor de obra.

Durante o estágio, diversas tarefas cruciais foram realizadas, incluindo a familiarização com a equipa técnica, acompanhamento das obras, caracterização e supervisão das especialidades em execução, e participação em reuniões. Um dos destaques foi o desenvolvimento e acompanhamento do plano de trabalhos, utilizando ferramentas como o diagrama de Gantt para otimizar tempos e sistematizar processos. As reuniões de obra revelaram-se fundamentais para o alinhamento das atividades e resolução de problemas, abordando questões de qualidade, métodos construtivos e planeamento de obras. A documentação dessas atividades, bem como as fotografias tiradas ao longo do estágio, oferecem uma visão detalhada da execução da obra e das estratégias adotadas para superar desafios, como a soldadura de estruturas metálicas sob condições climáticas adversas.

Este relatório documenta de forma abrangente a aplicação prática dos conhecimentos em engenharia civil, demonstrando a importância da direção de obra para garantir a conclusão bem-sucedida de projetos complexos e a satisfação do cliente.

Palavras-chave: Direção de obra, Engenharia Civil, Projeto integrador, Viaduto

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008547@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Tecnifeira - Engenharia e Construção, S.A., Matosinhos, Portugal, jorgecerqueira@grupotec.pt

Estudo hidrológico para definição de Zonas de Cheias no concelho de Sintra

Autor: Afonso Pereira Roçadas Pires ¹

Orientador: Doutor Tiago Ferradosa ²

Coorientador: Filipe Miranda

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O presente relatório aborda o estudo hidrológico para a definição de zonas de cheias no concelho de Sintra, sendo desenvolvido no âmbito da unidade curricular Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil. Este trabalho é essencial para a gestão ambiental e o planeamento urbano da região, considerando a necessidade de compreender e mitigar os riscos associados a eventos de inundação.

A metodologia aplicada inclui a análise de topografia, usos do solo e dados hidrológicos. Utilizou-se o programa HEC-RAS para modelar o escoamento superficial e prever zonas de inundação, com a técnica "Rain on Grid", que permite a simulação detalhada do escoamento a partir de dados de precipitação. As linhas de água e linhas de fecho foram identificadas através de modelos digitais do terreno, proporcionando uma base sólida para a análise da bacia hidrográfica da Ribeira de Colares.

O estudo identificou áreas críticas suscetíveis a inundações e recomendou medidas corretivas, incluindo monitorização contínua e soluções de engenharia específicas, como bacias de retenção e reabilitações fluviais.

As conclusões destacam a importância da integração de dados teóricos e levantamentos de campo na gestão de recursos hídricos, sublinhando a necessidade de políticas públicas baseadas em análises técnicas rigorosas para a mitigação dos impactos das cheias. Este estudo proporciona uma base técnica para intervenções futuras, promovendo a resiliência e sustentabilidade do concelho de Sintra.

Palavras chave: Engenharia Civil, Hidráulica, Bacias Hidrográficas, Estudos de Cheias, Modelagem hidrológica, HEC-RAS, Zonas de cheias, Concelho de Sintra, Ribeira de Colares, Usos do solo, Obras hidráulicas, Medidas corretivas, Recursos hídricos.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal; up202005901@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal; tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal; filipemiranda@fe.up.pt

Estudo laboratorial sobre erosões localizadas em estruturas do tipo jacket em solos por camadas

Autor: Alexandre Oliveira Fernandes ¹

Orientador: Tiago João Fazeres Marques Ferradosa ²

Coorientador: Filipe da Costa Miranda ³

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Atualmente as energias renováveis são cada vez mais usadas e neste caso de estudo, a energia eólica. Porém o principal problema da estrutura que vai captar essa mesma energia são as suas fundações, por isso foi necessário proceder ao estudo da erosão localizada na estrutura.

Neste estudo, decorrido no laboratório de hidráulica da FEUP, foi simulado através de um modelo de estrutura tipo-jacket o fluxo que passava na estrutura e por consequência a erosão que criava na mesma. A fossa de erosão pode então afetar a estabilidade estrutural da própria estrutura e, por conseguinte, tem de ser considerado no processo de projeto de uma estrutura offshore. Para comparar os resultados obtidos dos ensaios realizados no canal do laboratório foram realizados scans antes e depois dos ensaios. Estes scans são exportados para softwares externos para a sua análise e permitiu verificar em perfis longitudinais e transversais ao canal as principais diferenças nos ensaios.

Palavras chave: Energia eólica, Fluxo, Erosão localizada, Estrutura tipo jacket, fundação.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202006021@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipemiranda@fe.up.pt

Dimensionamento de um colchão de gravilha para fundações do tipo “monopilar”

Autor: André Rodrigues Marques¹

Orientador: Tiago João Fazeres Marques Ferradosa²

Coorientador: Filipe da Costa Miranda³

Instituição de Acolhimento: HAEDES Portugal Lda

Responsável na Instituição de Acolhimento: Diogo Fonseca⁴

Resumo

O estágio realizado no âmbito da Unidade Curricular "Projeto Integrador" da Licenciatura em Engenharia Civil teve como principal objetivo o estudo e dimensionamento de uma proteção contra erosão localizada (scour) em fundações do tipo monopilar, amplamente utilizadas em turbinas eólicas offshore. Este tipo de fundação, composto por um único pilar de grande diâmetro cravado no leito marinho, enfrenta desafios significativos devido à exposição a condições marítimas severas, que podem comprometer sua estabilidade através da erosão dos sedimentos ao redor da base.

Durante o estágio, foi realizada uma análise detalhada dos mecanismos erosivos e das metodologias de mitigação existentes, focando na aplicação de soluções inovadoras e eficientes. As proteções estudadas foram divididas em duas abordagens: estática, que utiliza pedras de grandes dimensões para prevenir qualquer movimento, e dinâmica, que permite algum grau de movimento, utilizando pedras menores e potencialmente reduzindo custos. A proteção estática calculada mostrou que o diâmetro mínimo necessário das pedras seria de 0,58m, enquanto a abordagem dinâmica indicou diâmetros variando entre 0,056m e 0,104m, dependendo do número de ondas. A falta de disponibilidade de horário no laboratório de Hidráulica da Faculdade impediu a validação prática dos resultados obtidos teoricamente. O estágio proporcionou um significativo aumento no conhecimento em Engenharia Civil, especialmente em Hidráulica, destacando a importância de abordagens multidisciplinares para enfrentar os desafios da erosão em estruturas offshore.

Palavras chave: estágio, erosão, proteção, monopilar, fundações, offshore, eólica, hidráulica, dimensionamento.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202003466@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201706240@up.pt

4 HAEDES Portugal Lda, Lisboa, Portugal, diogo.fonseca@haedes.eu

Sessão Paralela 2
4/7/2024
Sala B018

Uma abordagem 360° da engenharia-estágio curricular

Autor: Guilherme Oliveira Coelho ¹

Orientador: João Pedro poças Martins ²

Instituição de Acolhimento: Huild

Responsável na Instituição de Acolhimento: José Beleza ³

Resumo

O estágio curricular na Huild, no âmbito da disciplina "Projeto Integrador", visou proporcionar-me uma imersão no quotidiano da engenharia civil, facilitando a aprendizagem contínua, a compreensão da tomada de decisões e a conexão com diferentes áreas de um projeto. Teve como foco ajudar a compreender as atividades diárias de um engenheiro civil, integrando pessoas, território e soluções; adquirir novos conhecimentos; entender profundamente a tomada de decisão e os diversos papéis do engenheiro civil; integrar-se às várias áreas de um projeto de engenharia civil, refletindo a abordagem 360° da Huild.

Palavras chave: Quotidiano, decisão, abordagem 360°

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106561@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, jppm@fe.up.pt

3 Huild, Porto, Portugal, jose.beleza@huild.pt

O Papel do Engenheiro Civil na Direção de Fiscalização de Obra

Autor: Joana Meneses Ribeiro¹

Orientador: João Poças Martins²

Instituição de Acolhimento: VHM - Coordenação e Gestão de Projetos

Responsável na Instituição de Acolhimento: Patrícia Ribeiro Vieira³

Resumo

Realizei o meu Projeto Integrador na empresa VHM - Coordenação e Gestão de Projetos, subordinado ao tema “O Papel do Engenheiro Civil na Direção de Fiscalização de Obra”. Este centrou-se maioritariamente na Obra do Hotel Azul, em Vila Nova de Gaia, tendo ocasionalmente visitado outras Obras, muito dispare e em fases bastante diferentes entre si.

Na obra do Hotel Azul, projetado para ter 6 pisos e 65 quartos, pude acompanhar vários processos como a aplicação de telas de impermeabilização nas coberturas ajardinadas, reboco projetado em paredes, betonilhas, paredes em gesso cartonado e respetivas camadas, isolamento em la de rocha, revestimento ETICS em paredes exteriores e respetivas camadas, e o desenvolvimento na totalidade do quarto modelo. Ou seja, pude acompanhar grande parte dos processos desde conclusão da sua estrutura. A par disto, e sendo uma das grandes responsabilidades do Diretor de Fiscalização em Obra, acompanhei o processo controlo de qualidade, passando pela aprovação de materiais e de equipamentos, e em termos de receção de materiais na obra, o registo da receção dos materiais aprovados, descritos no mapa resumo da FAMEs, (Aprovação de Materiais e Equipamentos), o estabelecimento de um controlo efetivo de todas as especialidades e a validação/reprovação para serem utilizados.

Para complementar o meu Estágio, visitei a obra da Estrutura Residencial para Pessoas Idosas, onde pude acompanhar a betonagem de um muro exterior em betão pigmentado verde. Assis também à realização do Slump Test e à recolha de uma amostra de 3 provetes para verificação da conformidade do betão, e a respetiva análise dos resultados. Pude também ao preenchimento do Relatório Mensal, que garante e regista o cumprimento da qualidade dos trabalhos executados, definido no Plano da Qualidade bem como nos Planos de Inspeção e Ensaio de cada idade, do qual resulta o Registo de Inspeção de Trabalho. Assim, neste é compilada toda a informação e trabalho desenvolvido, para ser posteriormente enviado ao Dono de Obra.

Esta foi uma experiência enriquecedora e que aumentou substancialmente os meus conhecimentos na área de Engenharia Civil.

Palavras chave: Fiscalização, acabamentos, controlo de qualidade, aprovação de materiais, registo, FAME, betonagem, betão pigmentado, Relatório Mensal, Plano de Qualidade, Planos de Inspeção e Ensaio, Registo de Inspeção de Trabalho.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007135@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, jppm@fe.up.pt

3 VHM, Porto, Portugal, patricia.ribeiro@vhm.pt

Imersão no ambiente de obra

Autor: João Pedro Brandão de Almeida Mendes Bastos¹

Orientador: João Pedro Poças Martins²

Instituição de Acolhimento: Construções Gabriel A. S. Couto, SA

Responsável na Instituição de Acolhimento: Carlos Rodrigues³

Resumo

Durante o estágio curricular de seis meses na empresa Gabriel Couto, uma empresa de Construção civil e de Obras Públicas, tive a oportunidade de me envolver em diversas atividades no âmbito da Direção de Obra. O estágio foi realizado no projeto Riverside Gaia, em Vila Nova de Gaia. Este cenário proporcionou-me uma imersão completa no ambiente de obra, permitindo-me vivenciar o ritmo dinâmico e complexo do setor.

Entre as principais atividades desenvolvidas, a implementação de normas rigorosas de segurança foi uma das mais fundamentais. Além disso, a organização de pedidos de betonagem, que é uma etapa crucial no processo construtivo. O pedido de consultas de subempreitadas foi outra atividade relevante, envolvendo a coordenação com diversos fornecedores e prestadores de serviços. No que tange ao controlo de qualidade do betão, participei ativamente na realização de testes e inspeções para garantir que todas as especificações fossem atendidas, assegurando a durabilidade e a segurança das estruturas construídas. Além dessas atividades, realizei medições detalhadas de materiais de acabamento.

A minha experiência no estágio foi enriquecedora pela interação constante com profissionais experientes. Essas oportunidades de aprendizagem prática permitiram-me aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na faculdade em situações reais do dia-a-dia. O envolvimento em todas as etapas do processo construtivo, desde o planeamento até a execução, destacou a relevância da eficiência, da comunicação eficaz e da atenção aos detalhes para o sucesso de um projeto.

No geral, o estágio na Gabriel Couto representou uma fase de crescimento significativo, tanto técnico quanto pessoal. Compreendi a importância das práticas de segurança, da qualidade nos processos construtivos e da necessidade de um controle rigoroso dos materiais. Esta experiência proporcionou-me uma visão abrangente dos desafios e das exigências inerentes ao setor da construção civil, preparando-me para futuras responsabilidades e fortalecendo as minhas competências na área da Engenharia Civil.

Palavras-chave: Construção Civil, Direção de Obra, Estágio Curricular, Engenharia Civil

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201806368@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, jppm@fe.up.pt

3 Construções Gabriel A. S. Couto, SA, Requião, Portugal, carlos.rodrigues@gabrielcouto.pt

Conceção e análise de projetos de especialidades para edifícios

Autor: Rafael Machado Sousa

Orientador: João Pedro Poças Martins

Instituição de Acolhimento: Gabinete de Eng. Jorge Gomes

Responsável na Instituição de Acolhimento: Jorge Gomes

Resumo

O relatório apresentado tem como objetivo documentar o estágio curricular realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O estágio, realizado sob a orientação do Professor João Pedro Poças Martins e coorientação do Engenheiro Jorge Gomes, centrou-se na conceção e análise de projetos de especialidades para edifícios, com ênfase nos sistemas de redes prediais de água, esgotos e águas pluviais.

Durante as 162 horas do estágio, as atividades principais incluíram a visita a uma obra de construção de uma habitação unifamiliar para uma melhor compreensão da realidade prática e esclarecimento de dúvidas, e o desenvolvimento de projetos detalhados para os sistemas mencionados. Especificamente, o trabalho envolveu o dimensionamento e o desenho dos pormenores construtivos dos sistemas de abastecimento de água potável, drenagem de águas residuais domésticas e gestão de águas pluviais. Cada um desses sistemas foi projetado para atender às normas técnicas e legislações vigentes, promovendo a eficiência, a sustentabilidade e a segurança das edificações.

O projeto de redes prediais de água abrangeu desde o dimensionamento das tubulações até a consideração dos padrões de consumo e pressão adequada. Para os esgotos, o foco foi na coleta, transporte e destino final dos efluentes, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente. No que toca às águas pluviais, o projeto visou prevenir enchentes e erosões, incorporando soluções para a captação, armazenamento e drenagem eficientes.

O relatório conclui que o estágio foi uma oportunidade valiosa para aplicar conhecimentos teóricos em situações práticas, desenvolvendo habilidades como a autonomia e a capacidade de lidar com a pressão do ambiente de trabalho.

Palavras-chaves: Engenharia civil, Conceção de edifícios, Análises de Projetos

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008451@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, jppm@fe.up.pt

3 Gabinete de engenharia, Porto, Portugal, jffgomes@sapo.pt

Sessão Paralela 3
4/7/2024
Sala B008

Desenvolvimento de uma Ferramenta Computacional para design e Otimização de Composições Betão

Autor: José Luís Marques de Brito¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Laboratório de Materiais de Construção da Faculdade de Engenharia da Faculdade do Porto

Resumo

O presente relatório, expõe as atividades realizadas no âmbito da unidade curricular projeto integrador, que teve como objetivo principal o desenvolvimento de uma ferramenta de cálculo intuitiva e facilmente recriável, de composições de betão convencional, recorrendo ao Microsoft Excel. A ferramenta de cálculo automatizada tem como base o método de Faury, um método empírico e clássico, muito utilizado na Indústria Nacional do betão. A otimização automatizada das composições de betão permite maximizar a compacidade do esqueleto granular (agregados), minimizando a utilização de cimento (devido à menor necessidade de pasta), que por sua vez diminui a pegada ambiental desse betão bem como o seu custo.

A ferramenta tem a capacidade de formular uma composição de betão convencional através de um número reduzido de informações dadas pelo utilizador, atendendo a restrições regulamentares, dando origem a uma composição estimada com as características desejadas (resistência mecânica, trabalhabilidade, método de compactação). Foram realizadas duas betonagens com o intuito de validar o correto funcionamento da ferramenta de cálculo, tendo a primeira o objetivo acrescido de expor possíveis erros da mesma, e analisar a necessidade de alterações em alguma das componentes da ferramenta de cálculo.

Com este procedimento conseguiu alcançar uma composição que atingiu uma resistência à compressão de 50 MPa com apenas 260kg/m³ de cimento Portland.

Palavras-chave: Betão, Otimização, Método de Faury, Sustentabilidade

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106780@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

Gestão de projetos de promoção imobiliária

Autor: José Pedro Veríssimo e Sá¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Grupo RUAH LIVING

Responsável na Instituição de Acolhimento: Jorge Visiers Elizaincin

Resumo

A realização do estágio curricular em ambiente empresarial na empresa Makila Granja, Lda, subempresa do Grupo RUAH LIVING, visou aplicar e desenvolver os conhecimentos adquiridos no curso de Licenciatura em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Os principais objetivos incluíram a resolução e gestão de problemas de engenharia, trabalho em equipa, gestão de obras e recursos humanos e a aplicação prática de conhecimentos adquiridos durante a Licenciatura.

As atividades desenvolvidas focaram-se principalmente em dois projetos: o “Edifício Haizea”, em Matosinhos e o “Empreendimento Makila”, na Granja. Para o primeiro, as tarefas incluíram a análise do relatório geológico-geotécnico, revisão de medições e mapa de quantidades, análise de orçamento fornecido pelo empreiteiro e reunião préobra. No Empreendimento Makila, as atividades abrangeram a verificação da viabilidade do projeto de arquitetura com o Plano Diretor Municipal, elaboração de um documento comparativo de ofertas para o estudo geológico-geotécnico e acompanhamento dos trabalhos geotécnicos.

A criação de folhas de cálculo em Excel para comparar medições e orçamentos foi destacada como uma ferramenta valiosa, acrescentando valor, eficiência e clareza aos processos. As participações em reuniões com diferentes intervenientes contribuíram significativamente para a compreensão dos processos de comunicação e articulação entre equipas de trabalho.

Como conclusão, os objetivos do estágio foram atingidos na sua íntegra, proporcionando uma visão prática e consolidada dos conhecimentos académicos. O estágio curricular culminou na oferta de um cargo de Project Manager, em regime parttime no Grupo RUAH LIVING, refletindo o sucesso, a relevância e a importância da Unidade Curricular Projeto Integrador e das atividades desenvolvidas durante o estágio

Palavras chave: Engenharia civil; gestão de projetos; estágio curricular; promoção imobiliária

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007726@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

Processos Automatizados ou Robotizados em obra

Autor: Mariana Franco Charrinho Sá França¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Alberto Couto Alves S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: João Pedro Borges Ferreira e Cátia Aidé Nogueira Ribeiro³

Resumo

O presente Estágio Curricular decorreu na empresa multinacional, Grupo ACA - Alberto Couto Alves S.A., mais precisamente no Departamento de Inovação. O trabalho incidiu na área da inovação na Engenharia Civil, dando destaque aos processos automatizados ou robotizados que têm o potencial de otimizar tarefas, manipular materiais e, consequentemente, economizar tempo e recursos financeiros nas obras de construção.

Além de uma contextualização, outra das temáticas abordada são os processos de desenvolvimento de uma obra, que passam por diversas etapas complexas que requerem precisão para garantir a eficiência e segurança no projeto. Assim, apresentam-se neste estudo os diferentes processos construtivos abordados no Estágio Curricular.

Durante o período de Estágio Curricular foi possível visitar a obra do Quartel de S. Brás e a obra da Green Stone. A sua análise será bastante distinta, uma vez que ambas se encontram em diferentes fases de construção. A obra do Quartel de S. Brás está numa fase bastante inicial e que a obra da GreenStone encontra-se em fase de acabamentos finais. Foram ainda realizados inquéritos aos Engenheiros responsáveis, e os dados recolhidos foram essenciais para identificar os maiores problemas enfrentados nas respetivas obras. Cada vez mais, se encontram equipamentos robotizados a invadir as obras de grande e pequena escala, com o objetivo de melhorar o desempenho da obra, economizar tempo e recursos financeiros. Com o intuito de se encontrarem soluções para os problemas mais comuns em obras de construção, serão apresentadas neste trabalho algumas propostas. As duas máquinas descritas já existem no mercado, são equipamentos de automatização e robotização e serão analisadas as suas características e a sua viabilidade. No final deste relatório são apresentadas as conclusões finais do trabalho, com base nos dados recolhidos e analisados.

Palavras-chave: Inovação; Processos Construtivos; Robotização; Automação.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106566@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

3 Grupo ACA Inovação, Famalicão, Portugal, Joao.Ferreira@grupo-aca.com, catia.ribeiro@grupo-aca.com

Betão Branco de Elevado Desempenho Ecoeficiente com Incorporação de Pó de Vidro

Autor: Sofia Margarida Ribeiro Pinto¹

Orientador: Ana Mafalda Matos²

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O betão de alto desempenho (*High-performance Concrete* - HPC) é atualmente um dos tipos de betão mais avançados tecnologicamente, sendo compatível com a industrialização, modularização e digitalização na Construção. No entanto, do ponto de vista dos materiais e estruturas, é necessário abordar algumas questões, nomeadamente no que diz respeito à sustentabilidade. Foi desenvolvido um betão de alto desempenho na FEUP-CONSTRUCT, com substituição parcial massiva de cimento Portland por adições convencionais (fíler calcário) e não convencionais (pó de vidro). Este projeto tem como objetivos apresentar uma caracterização, a vários níveis, do novo HPC.

Com o intuito de o estudar, foi necessário caracterizar os seus constituintes, noções de formulação de composições, assim como a produção de provetes e a realização de vários ensaios experimentais. Este HPC aos 28 dias apresentou uma resistência mecânica de 79 MPa, correspondendo à classe 60/75, segundo a análise ao Eurocódigo 2. Dado que verifica uma tensão de 97 MPa aos 90 dias, permite-nos concluir que a classificação aos 28 dias do betão é conservativa. Relativamente à resistividade, aos 28 dias, o seu valor é de 158 W.m. Existe, assim, uma correlação linear forte, $R^2=0,9981$, entre a resistividade e a resistência à compressão, o demonstra que o ensaio não destrutivo pode ser útil para estimar a resistência mecânica do betão.

Relativamente ao coeficiente de absorção foi obtido um valor de $4,459 \text{ (Kg/m}^2\text{)}/h^{1/2}$, correspondendo à inclinação média de duas retas e a porosidade acessível à água obteve um valor de $12,60 \pm 0,40 \%$. Desta forma, a incorporação de pó de vidro nas famílias HPC pode ser uma alternativa mais económica e ecoeficiente relativamente a adições geralmente utilizadas nestas famílias, como a sílica de fumo.

Este estudo contribui para fomentar a confiança dos stakeholders do betão no uso de materiais alternativos e disponíveis localmente, contribuindo para a circularidade.

Palavras chave: pó de vidro, fíler calcário, betão de alto desempenho, durabilidade.

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105717@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, anamatos@fe.up.pt

Sessão Paralela 3
4/7/2024
Sala B009

Acompanhamento do processo de desenvolvimento de projeto de estruturas

Autor: José Pedro Eiró de Lima Torcato Carvalho¹

Orientador: Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães²

Instituição de Acolhimento: José Ferraz & Associados - Engenharia e Consultoria, S.A

Responsável na Instituição de Acolhimento: Ilídio Faria³

Resumo

Este projeto foi realizado no âmbito da unidade curricular (UC) “Projeto Integrador”. Esta UC tem como objetivo ajudar o estudante a contactar com a realidade profissional de um Engenheiro Civil, aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do curso, e desenvolver competências favoráveis para o seu futuro nesta área.

O meu projeto foi feito em modo estágio curricular na empresa JFA - Engenharia e Consultoria, onde tive a oportunidade de experienciar o quotidiano de um Engenheiro Civil. Durante o semestre, foram-me propostas tarefas, entre as quais a análise de projetos, a consolidação de conceitos de Betão Armado, o desenvolvimento de competências em programas específicos da área da engenharia civil e, por fim, calcular a armadura dos pilares de uma estrutura, de forma a que estes estejam em segurança.

Todas estas tarefas foram essenciais para que esta experiência tenha corrido da melhor forma, sendo de principal destaque o cálculo da armadura dos pilares, com o auxílio de programas como o Robot Structural Analysis e o Results Connect. Para a realização desta tarefa, desenhei a estrutura no Robot e apliquei um conjunto de cargas de modo a simular a ação do vento. Utilizei os programas para obter valores de cálculo, como a compressão ou o momento fletor a que a estrutura estava sujeita. De seguida, calculei a área de aço necessária, com auxílio do Eurocódigo 2 e dos Ábacos de Dimensionamento e, finalmente, desenhei a secção transversal dos pilares com a armadura necessária em AutoCAD.

Esta experiência foi bastante enriquecedora, uma vez que me permitiu contactar com a realidade de um profissional de Engenharia Civil, e preparou-me para o meu futuro nesta área.

Palavras chave: Betão Armado, estruturas, segurança, Robot Structural Analysis, Results Connect, Eurocódigo 2, Ábacos de Dimensionamento, AutoCAD

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201804972@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 JFA - Engenharia e Consultoria, Porto, Portugal, ilidio.faria@jfaengenharia.pt

Acompanhamento da execução e fiscalização de obras de construção civil

Autor: Mafalda Pinto Morais¹

Orientador: Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães²

Instituição de Acolhimento: José Ferraz & Associados - Engenharia e Consultoria, S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: José Pedro Pinto³

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo fazer a ligação entre os conceitos teóricos abordados em ambiente académico e a realidade prática dos trabalhos realizados em obras de Engenharia Civil, neste caso de um edifício multifamiliar com quatro pisos acima do solo e um abaixo. Foram abrangidas várias áreas de especialização, como por exemplo Construções, Estruturas e Hidráulica, para ampliar e diversificar os conhecimentos adquiridos.

O primeiro tema abordado foi a “Fiscalização de obra” e para uma melhor compreensão das funções desempenhadas nesta área da engenharia começou-se por perceber as relações entre o dono de obra, o projetista, o empreiteiro, as entidades licenciadoras e a fiscalização, assim como os verdadeiros interesses de cada um. Após percebidas as relações dos intervenientes no processo construtivo centrou-se as atenções para as funções e objetivos das ações de fiscalização, como por exemplo o controle da qualidade, dos prazos e dos custos dos trabalhos realizados em obra. Por fim, apresentaram-se alguns exemplos de não conformidades identificadas pela entidade fiscal ao longo do período de estágio.

No segundo tema, intitulado de “Sistemas de distribuição predial de água” foi definida a etapa de elaboração do esquema da rede de abastecimento e a do dimensionamento das tubagens. Em seguida, foi aplicado o método de dimensionamento à rede elaborada pela projetista e os resultados obtidos para os diâmetros das tubagens foram inferiores aos valores estabelecidos na solução implementada. Assim, com os diâmetros do projeto as velocidades do escoamento passaram a ser menores.

No capítulo quatro, denominado “Pilar de betão armado”, foi utilizado o software de análise, Robot, para a obtenção de alguns esforços ao longo do pilar que posteriormente, em conjunto com as características do betão e do aço, permitiram determinar a tensão instalada no betão e verificar da disposição construtiva da armadura longitudinal e transversal do pilar.

Palavras chave: Fiscalização, qualidade, prazos, custos, rede, dimensionamento, diâmetro, velocidade, tensão, armadura.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106248@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 JFA, Vila Nova de Gaia, Portugal, jose.pinto@jfaengenharia.pt

Aprendizagem, conhecimento e análise da prática da Construção Civil

Autor: Manuel Brito e Faro

Orientador: Filipe Magalhães

Instituição de Acolhimento: Omega - Serviços de Engenharia Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: José Carvalho

Resumo

Durante o estágio na Omega, tive a oportunidade de acompanhar e compreender o quotidiano e as responsabilidades de um engenheiro civil, especialmente os engenheiros fiscais. Com a expectativa e objetivo de conhecer as rotinas da profissão, pude acompanhar três obras bastante diferentes, pelo ponto de vista do fiscal, sendo elas a obra das Piscinas Municipais de Valongo, onde acompanhei a fase pós betonagem e estrutural, a obra das habitações das Laranjeiras numa fase de venda e a obra das moradias da Azemaia 2, numa parte mais voltada às especialidades, alvenarias e acabamentos, sendo esta última aquela que dei principal destaque. Nesta experiência posso destacar a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na construção, em especial na área da segurança.

Para além disso, tendo acesso às características dos pilares estruturais da obra da Azemaia, pude utilizar os meus conhecimentos da Unidade Curricular de Betão Estrutural para fazer cálculos no dimensionamento do pilar.

Palavras-chave: Fiscal, Dimensionamento, Obra

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202108285@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 Omega, Porto, Portugal, jose.carvalho@omega.com.pt

Análise do projeto de estruturas de um edifício no Ruanda: impacto do regulamento adotado na solução final

Autor: Rodrigo Barbosa Durão¹

Orientador: Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães²

Instituição de Acolhimento: GEG

Responsável na Instituição de Acolhimento: Cátia Pereira^{3, 4}

Resumo

Os serviços de engenharia do GEG foram contratados para desenvolver o projeto para a construção de um complexo para uma fábrica de vacinas no Ruanda. Trata-se de uma obra que já se encontrava em fase de construção na altura em que foi emitida uma circular que visa à diminuição da aceleração máxima à superfície para o local (de $a_{gR} = 2,5 \text{ m/s}^2$ para $a_{gR} = 1,6 \text{ m/s}^2$). Face à alteração criada pela circular, surgiu a oportunidade de fazer uma comparação quantitativa entre as soluções obtidas para os elementos estruturais admitindo os dois cenários apresentados anteriormente e, consequentemente, na definição da ação sísmica atuante para efeitos de dimensionamento. Visto que o complexo era composto por vários edifícios e o tempo disponibilizado para esta iniciativa era escasso, apenas foi estudado um dos edifícios.

No âmbito deste projeto foram calculadas e comparadas as forças sísmicas atuantes para ambos os cenários por três métodos distintos (análise modal por espectro de resposta, Método de Rayleigh e Método de Análise por forças laterais) e com base nestes valores foram dimensionados os elementos sismo-resistentes da superestrutura (pilares e vigas) com recurso a software especializado, respeitando todos os regulamentos impostos. Após a definição das geometrias necessárias foi também calculada a rigidez de um dos pórticos presentes no edifício através do software Ftool e também pelas expressões da Teoria das Estruturas.

Palavras chave: ação sísmica, comparação de quantidades

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107916@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Porto, Portugal, filipema@fe.up.pt

3 GEG, Porto, Portugal, jcunha@geg-engineering.com

4 GEG, Porto, Portugal, cpereira@geg-engineering.com

Sessão Paralela 3
4/7/2024
Sala B018

Acompanhamento da Orçamentação de Uma Obra Industrial

Autor: José Miguel Sousa Soares¹

Orientador: Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Garcia, Garcia S.A

Responsável na Instituição de Acolhimento: Miguel Martins³

Resumo

O relatório de estágio aborda o acompanhamento da orçamentação de uma obra industrial, realizado na empresa Garcia, Garcia S.A. O estágio realizado no âmbito da U.C Projeto Integrador, teve como principal objetivo proporcionar ao estudante uma experiência prática na área de orçamentação, utilizando diversos softwares, como o CCS Candy e o QTO-BIM. A empresa, situada em Santo Tirso, é reconhecida a nível nacional pela sua competência na construção civil. O estágio permitiu ao estudante adquirir conhecimentos práticos e teóricos, dando a oportunidade de trabalhar diretamente com a equipa de orçamentação e participar em diversas fases do processo, desde a receção do projeto até à composição final do orçamento. Durante o estágio foi utilizado o CCS Candy, para a gestão de custos e orçamentos, que oferece ferramentas para estimativa de custos iniciais, planeamento de obra e acompanhamento financeiro. O QTO-BIM foi utilizado para medições precisas dos materiais necessários para a construção, como áreas de pavimentos e acabamentos de paredes. Foram também incluídas medições de sapatas, muros de suporte, zonas verdes, entre outros. As medições foram fundamentais para a realização do mapa de quantidades no CCS. As conclusões do relatório destacam a importância na elaboração de um orçamento e as competências adquiridas, como a utilização dos diversos softwares e a leitura de detalhes construtivos. A experiência foi considerada enriquecedora, proporcionando uma visão prática das dinâmicas no mundo empresarial e contribuindo significativamente para o desenvolvimento pessoal e profissional do estagiário. Em suma, o relatório demonstra que os objetivos impostos inicialmente foram alcançados, com o estagiário a adquirir conhecimentos importantes para o futuro profissional.

Palavras chave: Orçamentação; Construção Civil; CCS Candy; QTO-BIM; Medições de Obra; Projeto Integrador.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202006921@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Garcia, Garcia S.A, Santo Tirso, Portugal, miguelmartins@garcia.pt

Acompanhamento de uma Obra Residencial em Tempo Real

Autor: Pedro Miguel Moreira Dias¹

Orientador: Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Garcia, Garcia S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: João Guimarães³

Resumo

Este relatório documenta a experiência de acompanhamento da fase final de construção de um edifício residencial, realizada como estágio curricular no âmbito da Unidade Curricular "Projeto Integrador" da Licenciatura em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O edifício, localizado no centro de Guimarães, é composto por um piso de garagem, um piso de comércio e habitações, além de quatro pisos residenciais, totalizando 47 apartamentos. O estágio foi realizado na empresa Garcia, Garcia S.A., especializada em construções industriais e residenciais. Durante a obra, foram identificados diversos problemas, como a humidade em alguns apartamentos devido a falhas de impermeabilização e a falta de coordenação entre as equipas de trabalho, resultando em erros na instalação de componentes. Estes problemas exigiram soluções rápidas e eficazes para que a obra pudesse ser concluída no tempo estabelecido. Os aspetos mais importantes do trabalho realizado incluem a utilização do software GooBuild, este sistema permite realizar pedidos de materiais, recursos e gerir subcontratações e as equipas em obra. Adicionalmente, a utilização de uma folha de cálculo personalizada no Microsoft Excel foi essencial para monitorizar o progresso dos elementos construtivos nos apartamentos e ter a certeza que nenhum era esquecido. Esta folha de cálculo funcionou como uma CheckList detalhada, permitindo marcar cada etapa conforme concluída e registar observações importantes, assegurando uma comunicação clara e eficiente entre as equipas. O relatório destaca ainda a implementação de práticas sustentáveis, como a reutilização de águas pluviais para irrigação de áreas verdes e a gestão responsável de resíduos, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Palavras-chave: Acompanhamento de Obra, Edifício Residencial, Guimarães, Problemas, Soluções Rápidas e Eficazes, GooBuild, Excel, Práticas Sustentáveis, Reutilização, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201909865@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Garcia Garcia S.A., Santo Tirso, Portugal, joaoguimaraes@garcia.pt

Análise de uma obra Industrial (Direção de obra)

Autor: Rita Pinheiro Pimenta¹

Orientador: Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Garcia Garcia

Responsável na Instituição de Acolhimento: Cátia Henriques³

Resumo

A fundamentação principal do estágio curricular centrou-se em observar e aprender sobre o dia a dia de um Diretor de Obra juntamente com a análise da execução de uma obra industrial. Foi dada a oportunidade de analisar situações concretas, como a resolução de problemas, a inspeção da qualidade dos materiais recebidos, a coordenação com os fornecedores, a preocupação com a segurança, a realização de reuniões de progresso do projeto, a organização da logística para ter vários equipamentos e empreitadas a funcionar em simultâneo na obra, e o controlo de prazos. Essa exposição direta às responsabilidades da Direção de Obra revelou a complexidade e a importância de uma liderança competente e organizada. Assim, foi possível aprender a garantir a qualidade do trabalho e a resolver problemas reais de execução de obra de modo rápido e eficaz. Essas aprendizagens serão aplicadas no futuro para assegurar a execução bem-sucedida de projetos de construção, mantendo elevados padrões de qualidade, segurança e desempenho. Presenciou-se todas as fases da obra, analisando as seguintes especialidades: Estruturas (betão e metálica), hidráulica e Segurança Contra Incêndios. Sendo esta uma obra de ampliação de um edifício industrial, foi dada mais ênfase ao tópico Estruturas, pois a Hidráulica e a SCI basearam-se muito no pré-existente. No entanto, foi crucial absorver com o maior detalhe todos os procedimentos adotados em cada uma das especialidades, muitos dos quais já tinham sido abordados teoricamente nas Unidades Curriculares. É de notar que a estrutura em betão armado não foi executada in-situ, mas sim por meio de préfabricados, cuja facilidade prática foi um dos aspetos mais interessantes de abordar. No relatório, também é sublinhado o papel de um Diretor de Obra na Segurança e na Consciência Ambiental, tópicos essenciais, pois no âmbito da obra há uma grande suscetibilidade a acidentes, desperdícios e poluição. Por isso, devem ser adotadas medidas preventivas e de preservação ambiental.

Palavras-chave: Diretor de Obra; Estruturas; Prática; Hidráulica; Segurança Contra Incêndios; Segurança; Ambiente

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107881@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Garcia Garcia, Santo Tirso, Portugal, catiahenriques@garcia.pt

Caracterização experimental de um betão de alto desempenho (HPC) com incorporação de pó de vidro com potencial para aplicação como revestimento de fachadas

Autor: Sofia Barros¹

Orientador: Diego Calvetti²

Coorientador: Joana Maia³

Instituição de Acolhimento: Laboratório de Física e Tecnologia das Construções da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O betão de alto desempenho (HPC) está na vanguarda da tecnologia do betão, oferecendo avanços notáveis em várias aplicações. Uma das utilizações do HPC é a criação de elementos arquitetónicos finos. Tradicionalmente, as formulações do betão de alto desempenho baseiam-se no cimento Portland e em materiais cimentícios suplementares (SCM) como escórias, cinzas volantes, sílica de fumo e calcário. Para o HPC arquitetónico é utilizado cimento branco, o que levanta questões económicas, técnicas e ambientais. Em regiões como Portugal, a disponibilidade é limitada, pelo que a integração de SCM de origem local é imperativa para reduzir os custos e as emissões de CO₂ associadas à produção. A utilização de resíduos ou subprodutos industriais (pó de vidro) será um caminho para um betão mais sustentável e circular. A caracterização experimental envolve a análise das propriedades da superfície, como a refletância, a cor e a emissividade em amostras de betão. As propriedades de superfície mostraram que o HPC estudado apresentou valores semelhantes a outros betões de cor clara. Foram medidos valores médios de cerca de 60% para a refletância UV-Visível, 84 para a luminosidade e 0,80 para a emissividade. A cor clara leva à redução da absorção da radiação solar que pode melhorar a sua durabilidade. O trabalho demonstra que a integração de SCMs de origem local, como o pó de vidro, nas formulações de HPC oferece uma abordagem sustentável e circular à produção de betão. Estas conclusões têm um impacto significativo no avanço das práticas tecnológicas de betão sustentável e prometem aumentar a fiabilidade do material em aplicações arquitetónicas que são promovidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

Palavras chave: HPC; Pó de vidro; Betão sustentável; Fachadas; Durabilidade

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202009529@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, joanamaia@fe.up.pt

Sessão Paralela 4
4/7/2024
Sala B008

Acompanhamento da obra Icon Community da CIVILRIA

Autor: Bruno Serra Campos Proença¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Civilria

Responsável na Instituição de Acolhimento: Micaela Miranda⁴

Resumo

O estágio curricular realizado na Civilria abordou o acompanhamento da obra Icon Community, especificamente no edifício Office II. Este estágio proporcionou uma experiência prática significativa na área de engenharia civil, onde foram desenvolvidas diversas atividades e responsabilidades.

Inicialmente, o estado da obra estava próximo da finalização, com a maior parte das etapas principais já concluídas, restando apenas elementos estéticos e arquitetónicos. As duas grandes prioridades eram entregar o 9º andar à Vodafone e preparar a receção do edifício. Este estágio não teve a realização de uma tarefa principal, mas teve um agregado de múltiplas tarefas importantes que contribuíram para uma boa experiência. Uma das tarefas principais foi a instalação de fachadas revestidas com gesso cartonado. Esta atividade envolveu uma articulação eficiente com o carpinteiro e foi realizada prioritariamente nos pisos 9 e 7. O gesso cartonado foi escolhido pelas suas vantagens, como isolamento térmico e acústico, estética, rapidez de instalação, flexibilidade de design e sustentabilidade.

Outra atividade importante foi a realização de um mapa de quantidades de uma cave de estacionamento, quando tive a oportunidade de ir aos escritórios da Civilria, em Aveiro. No fim, consegui saber a quantidade de tijolos e blocos de betão tinham de ser encomendados para aquelas paredes, e as suas dimensões, adicionando um extra de 5% de forma a prever o desperdício, devido a possíveis acidentes.

Altos mensais para subempreitadas, consulta e adjudicação a empresas de diversos serviços, compilaram uma aprendizagem de como são seleccionadas as empresas para a realização de tarefas na obra. Para além disto tudo, ainda realizei medições de casas de banho para a implementação de cacifos, contagem de sinais de emergência numa planta para realizar a sua encomenda.

Este projeto é uma mais-valia para a comunidade e para o ambiente, apresentado objetivos de desenvolvimento sustentáveis (ODS) muito relevantes.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107056@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Civilria, Aveiro, Portugal, micaela.miranda@civilria.pt

Gestão de Estaleiro da Empreitada de Avanço de Todo o Cais Norte da Doca nº1 e Alargamento da sua Rampa RO-RO no Porto de Leixões

Autor: Carolina Dias¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: ETERMAR - Engenharia S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Henriques³

Resumo

Este trabalho final de estágio teve como principal objetivo o acompanhamento da gestão do estaleiro e da obra na empreitada de avanço do Cais Norte nº1 e do alargamento da rampa RO-RO no Porto de Leixões.

A empreitada foi dividida em duas fases principais. A primeira fase focou-se na substituição do Cais Avançado, que estava em ruína devido a um acidente ocorrido em 2018, e na ampliação da rampa RO-RO para melhorar as condições de acesso e manobra das embarcações. A segunda fase focará no avanço do Muro-Cais contínuo ao longo da margem norte da Doca nº1, alinhando-se com o cais avançado.

Para a construção, foi adotada a solução das paredes combinada, que consiste numa combinação de estacas metálicas tubulares e estacas-prancha, de modo a proporcionar uma estrutura robusta e estável. Este método foi escolhido devido à sua eficiência e capacidade de suportar grandes cargas, essencial para as operações portuárias.

Foram abordados aspetos cruciais da gestão do estaleiro, destacando-se a organização e instalação do espaço, medidas de segurança e métodos de armazenamento e de manuseamento de materiais, tais como, as estacas circulares, estacas-prancha e tirantes, juntamente com a implementação de práticas sustentáveis, alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Palavras chave: Gestão de Estaleiro, Porto de Leixões, Cais Norte, Rampa RO-RO, Engenharia Civil, Sustentabilidade.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107057@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 ETERMAR, Setúbal, Portugal, b.henriques@etermar.pt

Construção e testes laboratoriais de modelo físico para conversor de energia das ondas

Autor: Carolina Moreira Araújo¹

Orientador: Tiago João Fazeres-Ferradosa²

Coorientador: João Ricardo de Sá Chambel³

Resumo

Este estudo teve como principal objetivo ser um primeiro contacto e uma abordagem mais experimental da Engenharia Civil, principalmente nas áreas da Hidráulica e da Engenharia Costeira. As alterações climáticas trouxeram para os dias de hoje uma atenção e necessidade acrescida de implementação de novas fontes de energia renováveis e sustentáveis, tais como Turbinas Eólicas Offshore (OWTs) e os Conversores de Energia das Ondas (WECs). Neste tipo de dispositivos, é crucial compreender o impacto das erosões localizadas, uma das principais causas de colapso e falha estrutural. Uma vez que as fundações representam cerca de 30% dos custos totais, a conceção e dimensionamento de um sistema otimizado de proteção contra a erosões localizadas, poderá afetar positivamente a redução dos Custos Globais de Investimento (CAPEX) e do Custo Nivelado da Energia (LCoE).

Este trabalho iniciou-se com uma pequena revisão da literatura sobre OWTs e WECs. No que respeita à fase experimental do projeto, foram construídos três modelos físicos de proteções em RipRap, à escala geométrica 1:50, para dois monopilares e para um jacket. O conjunto de ensaios efetuados no laboratório da Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente (SHRHA) da FEUP, permitiram analisar as profundidades e padrões de erosão para os três modelos. Para os monopilares, com diâmetros distintos, o modelo de proteção foi construído com uma forma circular e de espessura uniforme. Para o modelo do jacket com 4 pernas, a proteção foi construída com uma forma quadrangular e de espessura variável. Numa fase posterior, este projeto também abrangeu a conceção e montagem de um conversor de energia das ondas, do tipo Wavestar.

Para o registo dos dados obtidos relativos às condições hidrodinâmicas, foram utilizadas 4 sondas de nível emparelhadas ao sistema de aquisição HR Daq (HR Wallingford). Para a medição e comparação dos dados batimétricos, optou-se pela utilização do laser scanner Faro, combinado com o software CloudCompare.

Palavras-chave: Erosões Localizadas; Proteções RipRap; Fundações Offshore; Conversores de Energia das Ondas; Energia Renovável Marinha.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107635@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201304674@edu.fe.up.pt

Sessão Paralela 4
4/7/2024
Sala B009

Acompanhamento das obras “Espinho 36 e Espinho 5”, em Espinho, Rua 36 e Rua 5

Autor: Carlos Rafael Vieira Gomes¹

Orientador: Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha²

Instituição de Acolhimento: Construções Vila Maior

Responsável na Instituição de Acolhimento: Carlos Silva³

Resumo

Este relatório tem por base um estágio curricular na empresa Construções Vila Maior. Neste trabalho apresento a minha experiência em 2 obras distintas localizadas na cidade de Espinho em que ao longo de três meses, um dia por semana, fui acompanhando o engenheiro Carlos Silva e a sua rotina como engenheiro que geria essas 2 obras e as equipas de subempreitadas nelas presentes. Do acompanhamento da obra faço referência aos relatórios mensais realizados com o engenheiro responsável tais como os autos de subempreitadas e ao Dono de Obra, da análise financeira e do trabalho em curso da obra, medições de obra e foram ainda destacadas as rotinas da empresa para o desenvolvimento sustentável.

Apesar do meu estágio se basear em acompanhamento de obra decidi apresentar este relatório com foco nos detalhes construtivos que encontrei nessas duas obras, pois como estudante em engenharia civil, poder ter contacto direto, observar em pormenor e em ambiente de obra estes processos e as sua aplicações despertou-me curiosidade para mostrar o que eu tive a oportunidade de experienciar ao longo de um estágio em ambiente empresarial. Destes processos construtivos os que mais me cativaram e acabei por referir no meu trabalho foram a fachada ventilada, gesso cartonado, impermeabilização de coberturas planas, ventilo-convetores e revestimentos das paredes das zonas comuns. Apresento também o apartamento modelo de uma das obras.

Palavras-chave: estágio curricular, acompanhamento obra, relatório mensal, Auto de subempreitada, Auto ao Dono de Obra, análise financeira, medições de obra, processos construtivos, fachada ventilada, gesso cartonado, impermeabilização de coberturas planas, ventilo-convetores, revestimento de paredes, desenvolvimento sustentável, apartamento modelo.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202005512@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

3 CVM, Vila Maior, Santa Maria da Feira, Aveiro, Portugal, geral@cvmnet.com

MATCH-APP: Aplicação à ARU das Devesas

Autor: Duarte Daniel Falcão Dias Ferraz Alves¹

Orientador: Cecília Rocha²

Coorientador: Cilísia Ornelas³

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O estudo "MATCH-APP: Aplicação à ARU das Devesas" foi realizado na Licenciatura em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O objetivo é avaliar e monitorizar o património cultural da Área de Reabilitação Urbana (ARU) das Devesas, em Vila Nova de Gaia, utilizando a metodologia MATCH.

A metodologia MATCH (Monitoring and Assessment Tool for Cultural Heritage) avalia edifícios históricos em cinco dimensões: atributos patrimoniais, segurança, habitabilidade, satisfação residencial e avaliação do espaço público adjacente. A MATCH-APP facilita a recolha de dados detalhados e padronizados, auxiliando na tomada de decisões sobre intervenções de reabilitação. Este estudo analisou seis edifícios representativos da ARU das Devesas, com diferentes tipologias e estados de conservação. A análise focou-se apenas na dimensão "atributos patrimoniais" e inclui a caracterização dos sistemas construtivos e materiais utilizados, destacando a importância de preservar técnicas tradicionais e utilizar materiais compatíveis nas reabilitações.

Os resultados mostram a diversidade de materiais e técnicas na ARU das Devesas, refletindo a evolução arquitetónica da região. A metodologia MATCH-APP revelou a necessidade de intervenções estruturais em vários edifícios para preservar o património cultural e garantir segurança e habitabilidade.

O estudo sublinha a importância de uma abordagem integrada e sustentável na reabilitação urbana, alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente na criação de cidades e comunidades sustentáveis, trabalho digno e crescimento económico, inovação e infraestrutura, e parcerias para alcançar estes objetivos.

Em conclusão, o projeto MATCH-APP é uma ferramenta eficaz para avaliar e monitorizar edifícios históricos, promovendo a preservação do património cultural e contribuindo para a sustentabilidade do ambiente construído.

Palavras-chave: MATCH, MATCH-APP, ARU das Devesas, atributos patrimoniais, reabilitação.

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106990@up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

³ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, cilisia@fe.up.pt

MATCH-App Aplicação à ARU das Devesas: Avaliação Estrutural de Edifícios

Autora: Telia Bachita da Silva Oliveira¹

Orientadora: Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha²

Coorientadora: Cilísia Mónica Duarte Ornelas³

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Este trabalho ou estágio está relacionado com a reabilitação urbana, com utilização da aplicação MATCH-App aplicado à Área de Reabilitação Urbana (ARU) das Devesas. Insere-se num projeto com características mistas entre a investigação e a aplicação prática da mesma, no âmbito de uma solicitação da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia ao Instituto da Construção para a Sustentabilidade.

O programa MATCH-App aborda vários indicadores de avaliação dos edifícios, sendo que foi a opção trabalhar o indicador das condições de segurança estrutural. Este indicador está focado na presença de anomalias nos edifícios. Deste modo, o trabalho concentra-se na análise estrutural dos edifícios da zona, adotando como critério de seleção a escolha de edifício que apresente características degradadas ou com relevância histórica. Esta seleção visa oferecer uma amostra representativa da diversidade construtiva e histórica da região, proporcionando uma visão abrangente do estado estrutural e das potenciais necessidades de intervenção em diferentes contextos arquitetónicos.

Para a recolha dos dados da ARU das Devesas foi feito a inspeção visual e a visita ao terreno com a aplicação em tablet, preenchendo os campos do inquérito e com a recolha de fotos (que vão ser usados para analisar e identificar as anomalias dos edifícios), assim como interação com a população residente. Por fim, para o tratamento dos dados, exporta-se as informações para o Excel, e seguidamente, é efetuada a exportação destes dados para o programa QGIS, que é tratado a informação quantitativa com mapas a cores diferentes a fim de comparar dados. Com esses mapas, tabelas e gráficos, foi feito uma comparação e análise global da zona em relação à segurança estrutural, contra incêndios e também ao uso normal.

Palavras-chave: ARU das Devesas, Aplicação MATCH-App, Segurança Estrutural, Anomalias

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Porto, Portugal, up202008873@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Porto, Portugal, carocha@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Porto, Portugal, cilisia@fe.up.pt

Sessão Paralela 4
4/7/2024
Sala B018

Escavação e contenção periférica de dois edifícios de habitação

Autor: Tiago Teixeira Vaz¹

Orientador: Diego Calvetti²

Instituição de Acolhimento: Teixeira Duarte - Engenharia e Construções, S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: João Vasco Cabral³

Resumo

Os trabalhos de escavação, contenção periférica e fundações dos edifícios KORI e Vintage 18, localizados em Vila Nova de Gaia, mostram um caso prático da genialidade e engenho das estruturas de geotecnia que sustentam grande parte dos edifícios do litoral português assentes em solos fracos e pouco compactos.

Ao ler o relatório de estágio, o leitor irá aprender sobre a história da instituição de acolhimento, a Teixeira Duarte - Engenharia e Construções, S.A., os projetos imobiliários destes edifícios, os projetos de contenção periférica, a metodologia das construções de estruturas de geotecnia e fundações, as funções e responsabilidade da direção de obra e a importância da implementação de boas práticas de sustentabilidade na construção.

No relatório, o leitor é apresentado aos projetos imobiliários de dois edifícios vizinhos com ideias interessantes e inversas, uma delas apresenta a multifuncionalidade de espaços como solução para a falta de habitação económica jovem, enquanto a outra oferece habitações luxuosas com grandes áreas e com vista para o rio Douro. É apresentada ao leitor a metodologia pormenorizada da construção de paredes moldadas como contenção periférica sustentadas por ancoragens e escoras de canto e mostra-se ao leitor importância da função da direção de obra e do diretor de obra, função que acarreta enormíssimas responsabilidades como a segurança dos trabalhadores, a gestão de recursos e a fiscalização da execução dos trabalhos, e, que, normalmente, é executada por um engenheiro civil com capacidade de administração e liderança. Para além disso, o leitor poderá conhecer os objetivos de desenvolvimento sustentável e, mostra-se a forma como algumas ações e regras implementadas no estaleiro de obra podem contribuir para o alcance destes objetivos.

Desta forma, a leitura deste relatório, escrito na visão de um estagiário em obra, irá contribuir para que o leitor tenha uma ideia geral de como funcionaram estas duas obras de contenção periférica e a sua gestão.

Palavras-chave: Geotecnia, Parede Moldada, Ancoragem, Inclínómetro, Direção de Obra, Sustentabilidade.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202104505@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, diegocalvetti@fe.up.pt

3 Teixeira Duarte - Engenharia e Construções, S.A., Porto, Portugal, JVC@teixeiraduarte.com

Processo para a Execução de uma Obra Municipal

Autor: Ana Filipa da Silva Soares¹

Orientador: Luís Sousa²

Instituição de Acolhimento: Câmara Municipal de Penafiel

Responsável na Instituição de Acolhimento: Jorge Alves³

Resumo

O presente trabalho visa detalhar o processo de execução de uma obra municipal, abordando todas as suas etapas essenciais para garantir a eficiência do projeto. A necessidade de uma abordagem detalhada surge da complexidade envolvida na gestão e execução de obras públicas, onde o cumprimento de normas legais e de segurança é estritamente importante e necessário. O trabalho foca-se na preparação do concurso de uma obra pública, na freguesia de Peroselo, em Penafiel.

O trabalho descreve todas as etapas necessárias, tais como: o projeto, o mapa de quantidades e de trabalho, o programa de concurso, o caderno de encargos, o plano de segurança e saúde (PSS), o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição (PPGRCD). Posteriormente existe a formalização do contrato, a assinatura do auto de consignação e o novo PSS. O projeto descreve a fase inicial, elaborado por um arquiteto, para que posteriormente se elaborem os mapas de quantidades e trabalho. Estes mapas especificam todas as quantidades de materiais necessárias à obra, de modo a garantir a precisão do orçamento apresentado. Existe a elaboração do caderno de encargos, que é a peça fundamental que define todos os requisitos e obrigações contratuais. O Plano de Segurança e Saúde assegura a prevenção de todo e qualquer tipo de acidente e integridade física dos trabalhadores envolvidos na obra. O Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição é um elemento crucial, que enfatiza a sustentabilidade e os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). A formalização do auto de consignação é, juntamente com o novo PSS, a última etapa, marcando o início oficial da obra, estabelecendo responsabilidades e prazos.

Por fim, o trabalho foi capaz de fornecer uma visão detalhada sobre cada fase do processo de execução de uma obra municipal, oferecendo uma base sólida para a compreensão e implementação eficaz de um projeto semelhante.

Palavras chave: Obra Municipal; Projeto; Mapa de Quantidades e Trabalho; Programa de concurso; Caderno de Encargos; Plano de segurança e Saúde; Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição; Formalização do Contrato; Auto de Consignação; Sustentabilidade.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106000@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Câmara Municipal de Penafiel, Penafiel, Portugal, jorge.alves@cm-penafiel.pt

Papel do Engenheiro Civil na Direção de Obra - Construção Civil

Autor: Gonçalo de Sousa Polónia¹

Orientador: Luís Ribeiro Jacques de Sousa²

Instituição de Acolhimento: Alberto Couto Alves S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Maria Antónia Casinha³

Resumo

O relatório final, realizado no âmbito da Unidade Curricular Projeto Integrador, tem como principal objetivo demonstrar os conhecimentos e aprendizagens adquiridos ao longo do estágio, realizado na vertente de Direção de Obra, na empresa Alberto Couto Alves S.A., uma empresa reconhecida a nível nacional no setor da construção civil.

O estágio decorreu na obra Greenstone, no Porto, que envolveu a edificação de um empreendimento composto por 36 habitações dispostos por 7 volumes de habitação. Os principais objetivos desta primeira experiência profissional consistiam em aprofundar os conhecimentos no âmbito de Direção de Obra, entender o funcionamento e a ordem cronológica dos diferentes trabalhos necessários para a execução do projeto bem como conhecer os registos de produção e faturação inerentes à obra. Ao longo do estágio, tive a oportunidade de participar em diversas reuniões com clientes e subempreiteiros bem como participar em reuniões da equipa técnica da obra, tendo adquirido diversos conhecimentos no âmbito da gestão de prazos, custos e de recursos humanos, fatores cruciais que impactam diretamente o êxito da obra.

Para além disso, a experiência mais enriquecedora do estágio foi poder ter contribuído para o planeamento da obra ao ter, sob minha responsabilidade o registo das percentagens de conclusão dos trabalhos de especialidade, essenciais para o balizamento geral da obra para obtenção de datas de término da mesma mais precisas.

De um modo geral, o estágio constituiu a minha primeira experiência profissional no setor de Engenharia Civil, tendo adquirido uma visão abrangente sobre o papel de um Diretor de Obra na Construção Civil, contribuindo desse modo para o desenvolvimento do meu percurso académico e profissional.

Palavras chave: Direção de Obra, Alberto Couto Alves S.A., Construção Civil, Empreitada, ordem cronológica dos trabalhos, registo de produção e faturação, subempreiteiros, gestão de prazos, gestão de custos, planeamento de obra.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007029@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Alberto Couto Alves S.A., Vila Nova de Famalicão, Portugal, maria.casinhas@grupo-aca.com

Acompanhamento de obras / Modelação 3D

Autor: Henrique Pinto¹

Orientador: Luís Sousa²

Instituição de Acolhimento: Conduril- Engenharia SA

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Rocha³

Resumo

Este trabalho expõe o primeiro contacto com a realidade na área da Engenharia Civil na empresa Conduril, onde serão abordados vários projetos e responsabilidades. Neste relatório são explorados vários temas como intervenções efetuadas no Porto de Leixões, intervenção na Via-férrea de Vilar Formoso, e reabilitação de estradas.

A Conduril proporciona um vasto leque de setores onde atua, desde a criação de projetos, aplicação normas de segurança em obra, topografia, análise laboratorial com certificação, construções metálicas, gestão de frota, entre outros. A escolha do departamento de Topografia e BIM no âmbito da modelação 3D, teve como objetivo aprofundar o conhecimento nos vários programas adjacentes a este trabalho, Autocad, Revit, Naviswork. A Certificação Entry Level da BuildingSmart, formalizada antes de começar qualquer tipo de projeto. Este conhecimento tornou-se fundamental para garantir que todos os projetos possam seguir padrões internacionais de interoperabilidade e eficiência durante o ciclo de vida de uma construção. Com a organização de uma planta de estaleiro fornecida pela empresa, foi possível averiguar se os problemas identificados e as formas de resolvê-los estavam adequadas com aquilo que foi aplicado na obra. Os problemas que surgiram ao longo do desenvolvimento do modelo da moradia permitiram averiguar a capacidade técnica, resiliência e adaptação, necessárias a um engenheiro que pretende exercer na área. Quando terminado o projeto da moradia, foi possível visualizar num plano 3D o projeto de estabilidade da moradia. Através deste plano foi possível uma melhor interpretação e verificação de incompatibilidades, o que facilita a melhor resolução dos problemas.

Palavras chave: Departamentos, Via-Férrea, Reabilitação, Revit, Autocad, Modelação, BIM, BuildingSmart.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201907904@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Conduril - Engenharia SA, Ermesinde, Portugal, brunor@conduril.pt

Sessão Paralela 1
5/7/2024
Sala B008

Dimensionamento e adoção de solução construtiva para escadas de um Edifício Multifamiliar

Autor: João Pedro Silva Festas¹

Orientador: Tiago João Fazeres Marques Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Civilria - Concept & Build, S.A

Responsável na Instituição de Acolhimento: João Bernardo Marques de Pinho e Melo³

Resumo

Este projeto, realizado no âmbito do estágio curricular, teve como objetivo dimensionar o elemento estrutural de uma solução construtiva in situ para as escadas do edifício multifamiliar “DOCA”, que é um projeto que está a ser realizado pela empresa “Civilria”, e efetuar uma análise de várias soluções construtivas alternativas para estas ao nível da pré-fabricação. Neste relatório são abordados vários problemas que existem atualmente na área da construção civil a nível nacional, são referidos e explicados todos os métodos e cálculos necessários para o dimensionamento do elemento estrutural, bem como os programas utilizados para tal durante o estágio curricular e as regulamentações exigidas consultadas, é feita uma comparação entre a forma de construção in situ e a pré-fabricada referindo todas as vantagens e desvantagens que cada uma apresenta e finalmente é feita uma análise de várias formas alternativas de soluções construtivas pré-fabricadas para as escadas, explicando e mostrando graficamente como cada uma funciona e referindo as suas vantagens e desvantagens. É realçada a importância de na área da Engenharia Civil um projeto ter sempre todos os seus cálculos e procedimentos corretos, bem organizados, supervisionados e dentro das regulamentações exigidas, mas ter também em conta uma visão sustentável de forma que haja uma boa gestão económica e de recursos, uma minimização de desperdícios e uma maior facilidade de execução. São também expostas imagens obtidas in situ do caso de estudo abordado neste projeto que mostram o decorrer da execução da obra “DOCA” e que permitem que haja uma observação mais detalhada e realista da área da construção civil.

Palavras-chave: Escadas; Edifício Multifamiliar; Dimensionamento; Elemento Estrutural; Soluções Construtivas in situ; Soluções Construtivas Pré-Fabricadas; Sustentabilidade

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202103316@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Civilria - Concept & Build, S.a, Aveiro, Portugal, bernardo.melo@civilria.pt

Acompanhamento de obra em fase de estrutura e de acabamento

Autor: Joana Filipa Araújo Silva¹

Orientador: Elsa Carvalho²

Instituição de Acolhimento: Famarenov, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Vera Deus³

Resumo

O relatório apresenta a experiência vivenciada durante a realização de um estágio na empresa 'Famarenov, Lda', em Vila Nova de Famalicão, onde foi analisado um projeto de uma obra de construção civil. Inicialmente, houve a análise detalhada do projeto de construção que iria ser utilizado ao longo de todo o estágio, seguida pela medição de elementos estruturais, como sapatas e lajes de fundo, com o auxílio da Engenheira Vera. Essas medições foram registadas em folhas Excel fornecidas pela empresa. Ainda houve a participação na elaboração de orçamentos e mapa de quantidades.

Além disso, surgiram outras oportunidades como por exemplo o acompanhamento de uma obra de remodelação de uma moradia que permitiu estar em várias reuniões sobre a mesma. Nessa mesma remodelação houve vários desafios impostos pelos proprietários que a empresa tentou arranjar soluções.

Posteriormente também houve possibilidade de presenciar a realização de uma peritagem para investigar danos em imóveis evidenciando a importância da análise minuciosa em situações de sinistro. Neste caso, os danos estavam presentes numa instalação sanitária de um apartamento que afetou terceiros sendo estes os proprietários do apartamento do piso inferior.

Já no final, ainda houve possibilidade de ir a diversas obras do grupo da empresa proporcionando assim um dia mais prático.

Em suma, o estágio proporcionou uma imersão na realidade profissional do setor, permitindo o desenvolvimento de várias competências. A orientação da Engenheira Vera foi fundamental para a execução das tarefas, evidenciando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Civil.

Palavras chave: análise de projeto, medições, orçamentos, mapa de quantidades, remodelação, peritagem, obras.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008257@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, elsac@fe.up.pt

3 Famarenov.Lda, Vila Nova de Famalicão, Portugal, veralrdeus@gmail.com

Análise de Vulnerabilidades e Resiliência em Redes de Abastecimento de Água

Autor: João Bernardo Azeredo Amorim¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Águas e Energia do Porto

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Brito³

Resumo

O presente relatório aborda a análise de vulnerabilidades e resiliência em redes de abastecimento de água, com foco na empresa Águas e Energia do Porto. O contexto do trabalho está inserido na crescente necessidade de garantir a sustentabilidade e eficiência das infraestruturas urbanas de abastecimento de água diante de desafios ambientais e socioeconômicos. Identificou-se a necessidade de modernização e otimização do sistema de abastecimento para enfrentar vulnerabilidades físicas, tecnológicas, administrativas e ambientais que ameaçam a eficiência e a segurança do fornecimento de água.

Durante o estágio, tive a oportunidade de acompanhar diretamente as operações diárias da empresa, incluindo andar com o piquete de manutenção e os sondadores. Além disso, sempre que possível, acompanhava os engenheiros para conhecer o seu dia-a-dia de trabalho. Esta experiência prática foi fundamental para compreender as vulnerabilidades do sistema, tais como a deterioração das condutas antigas de fibrocimento, limitações tecnológicas dos sistemas de monitorização e desafios administrativos na gestão da rede. Foram implementadas várias estratégias para aumentar a resiliência da rede, incluindo a setorização da infraestrutura, substituição de condutas de fibrocimento por condutas de Polietileno de Alta Densidade (PDA) e a utilização de sistemas avançados de monitorização em tempo real.

Os resultados destacam melhorias significativas na eficiência e resiliência da rede, com uma redução notável nas perdas de água e uma melhoria na resposta a falhas e avarias. As medidas adotadas não só aumentaram a segurança e a qualidade do abastecimento de água, mas também contribuíram para a sustentabilidade ambiental e financeira da empresa. Este trabalho evidencia a importância da inovação e da gestão eficiente na promoção de sistemas de abastecimento de água mais resilientes e sustentáveis, oferecendo recomendações para futuras ações e melhorias.

Palavras chave: Vulnerabilidade, Resiliência, Abastecimento de Água, Sustentabilidade, Engenharia Civil.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201906137@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 AEDP, Porto, Portugal, bruno.brito@aguasdoporto.pt

Estudo de erosões localizadas em jacket com recurso a modelo físico reduzido e ensaios laboratoriais

Autor: José António Alves Polónia¹

Orientador: Tiago João Fazerer Marques Ferradosa²

Coorientador: Filipe da Costa Miranda³

Instituição de Acolhimento: Laboratório de Hidráulica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Este resumo, tem como principal objetivo sumarizar os aspetos mais importantes do relatório acerca do “Estudo de erosões localizadas em jacket com recurso a modelo físico reduzido e ensaios laboratoriais”. Inicia-se com uma breve introdução ao tema juntamente com os tipos de estruturas e um enquadramento nas ODS. Seguidamente, é feita uma explicação do fenómeno em estudo, “scour”: como acontece, porque acontece e como se desenvolve. Entramos, de seguida, no tema relativo ao trabalho laboratorial onde começam por ser introduzidos os materiais utilizados bem como as suas descrições e métodos de operação, e como se irá desenrolar o trabalho experimental, isto é, que serão utilizados dois tipos de areias para análise e comparação. Dentro deste mesmo tema são apresentados e descritos vários aspetos como: obtenção dos valores para o experimento (granulometria das areias, velocidade e scan 3D da secção). Posteriormente, é abordado o método experimental, onde estão descritos passo a passo todos os procedimentos para processamento e análise dos dados. Finalmente, é feita uma análise e discussão dos resultados onde, obtidos os valores da erosão nos pilares a montante e a jusante da estrutura, foi possível concluir que a erosão é superior em solos de areia fina comparativamente a uma areia mais grossa.

Palavras-chave: Erosão, jacket, offshore, laboratório.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004193@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, filipemiranda@fe.up.pt

Sessão Paralela 1
5/7/2024
Sala B009

Modelação de Transportes através do Modelo PTV VISUM

Autor: Beatriz de Sousa Ribeiro Baptista¹

Orientador: José Pedro Tavares²

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Atualmente, as tecnologias permitem aos engenheiros projetar e modelar estruturas e planos para um bom funcionamento da sociedade, procurando otimizar e solucionar problemas e fatores que não contribuem para um bom fluxo infraestrutural da mesma, ou seja, o saber trabalhar neste tipo de tecnologias revela-se necessário, no entanto torna-se difícil quando há escassa informação ou ferramentas para essa aprendizagem.

O PTV Visum é um software que visa desenvolver a Modelação de Redes e Transportes, Simulação de Tráfego, Análise de Políticas e Estratégias e Integração de Dados na área de Planeamento de Transportes e Vias de Comunicação, uma ferramenta que ajuda engenheiros e especialistas envolvidos na análise e gestão de sistemas de transportes como também estudantes e docentes para projetos relacionados com o mesmo.

Esta proposta surgiu como solução para otimizar a aprendizagem de como trabalhar nesta ferramenta para facilitar projetos que têm por base a modelação de redes de transportes. Decorreu no Laboratório de Planeamento do Território e Transportes e tem como objetivo a realização de um Manual de como trabalhar no PTV Visum, através de uma pesquisa sobre a área em questão e de conhecimento de suportes digitais já existentes, mas fraturados e curtos, de como desenvolver o software.

Este Manual servirá como um apoio para a aprendizagem de como modelar e projetar no programa e será uma plataforma com mais informação comprimida e detalhada, com formato escrito e visual.

Palavras-chave: PTV Visum, Modelação, Redes, Transportes, Manual, ferramenta, Planeamento

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007110@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, ptavares@fe.up.pt

Acompanhamento da execução de um edifício na Rua D. Manuel II

Autor: Bernardo Pinto da Silva Mendes Moreira¹

Orientador: José Pedro Maia Pimentel Tavares²

Instituição de Acolhimento: ENCORE - Engenharia, Construção e Reabilitação

Responsável na Instituição de Acolhimento: Miguel Maia³

Resumo

A empresa que me acolheu durante o estágio curricular foi a ENCORE - Engenharia, Construção e Reabilitação.

O estágio incidiu no setor da construção civil, nomeadamente no acompanhamento da execução de um edifício composto por uma área afeta a serviços e uma área afeta a habitação, não só em ambiente real, ou seja, em obra, como também no gabinete, através da produção de entregáveis.

Ao longo do estágio estabeleci contacto com várias fases de obra, onde assisti a alguns cenários comuns em obra.

As fases de obra que mais se destacaram, foram a alvenaria e a implantação da cobertura, tendo tido, também, algum contacto com as especialidades. No que concerne ao trabalho de gabinete, este teve por base a execução de autos de medição; a alteração da planta, em AutoCAD e a realização de duas capas de obra.

Através da realização do estágio curricular pude concluir que os conteúdos lecionados nos proporcionam ferramentas bastante importantes para o futuro, mas é com a prática profissional que vamos conseguir aprofundar os nossos conhecimentos na área.

Palavras chave: Construção; Obra; Gabinete; Entregáveis

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202006535@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, ptavares@fe.up.pt

3 ENCORE, Porto, Portugal, miguelmaia@encore.com.pt

Visão Abrangente em Empreitadas de Construção Civil

Autor: João Pedro Bessa Martins da Silva¹

Orientador: José Pedro Maia Pimentel Tavares²

Instituição de Acolhimento: M&R Araújo's Construtores, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Joana Maria Vieira Silva³

Resumo

No presente relatório apresentam-se as atividades desenvolvidas durante o estágio realizado no âmbito da Unidade Curricular Projeto Integrador. Neste âmbito, foi realizada a medição e análise de projetos que englobou a medição de armaduras, cálculo dos metros cúbicos de betão e também o cálculo das quantidades necessárias de alvenarias, revestimentos, pavimentos e telhas. No que se refere à medição e orçamentação para reabilitação, esta consistiu na medição de fachadas e coberturas tendo presente todos os detalhes relevantes para realizar o orçamento e soluções para a melhoria de edifícios (sistema ETICS e os seus benefícios).

Abordou-se, também, a componente mais prática da profissão na qual foi realizado o acompanhamento de obras, em que foi possível realizar a verificação da disposição das armaduras, a observação de betonagens e dos ensaios necessários para garantir que são cumpridos todos os regulamentos.

Por último, saliente-se a referência ao Livro de Obra e, principalmente, qual a sua importância.

Palavras-chave: Análise de Projeto; Medição; Orçamentação; Acompanhamento de Obra; Livro de Obra.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202108613@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, ptavares@fe.up.pt

3 M&R ARAUJO'S Construtores, Lda, Porto, Portugal, joana.silva@mr-araujos.com

Engenharia de Tráfego e a sua Importância na Engenharia Civil

Autor: Margarida de Henriques Martins¹

Orientador: José Pedro Maia Pimentel Tavares²

Instituição de Acolhimento: Trafnor-TIS

Responsável na Instituição de Acolhimento: Marta Nunes Brandão Andrade³

Resumo

O presente estágio foi realizado na empresa TRAFNOR-TIS e teve como principal objetivo assegurar uma experiência na área da Engenharia de Tráfego. Para tal, abordaram-se temas desde a análise e recolha de dados de tráfego e mobilidade até à implementação de novas soluções para a melhoria da mobilidade urbana sendo assim possível obter uma visão abrangente dos desafios atualmente enfrentados pelas cidades.

Assim foi necessário entender, primeiramente, o que é a engenharia de tráfego e em que se baseia um estudo de tráfego e qual o seu objetivo e importância na mobilidade urbana. Após adquirir estes novos conceitos, foram abordadas as metodologias existentes para realizar este tipo de estudo. De seguida, aplicando assim o conhecimento adquirido anteriormente referido, foi realizado um acompanhamento de um estudo de tráfego associado à ampliação de uma área industrial à margem da Rua Chão da Vinha, na freguesia de Sobrado, em Valongo. Este estudo, teve como objetivo estimar a geração de tráfego adicional associada, e o correspondente impacto na circulação rodoviária face à afetação de tráfego induzida aos fluxos já existentes na rede viária envolvente. Deste modo, foi possível entender os problemas abordados numa situação em contexto real.

Ainda se acompanhou a elaboração de uma auditoria externa a uma rede de transportes. Para tal, desenvolveram-se fichas de apoio com a finalidade de se avaliar a confiabilidade dos relatórios e registos do sistema de bilhética e verificar se as condições de exploração do serviço público estão de acordo com o contrato estabelecido.

Durante todo o estágio contactou-se com várias ferramentas digitais, como o QuestionPro para desenvolvimento de uma plataforma virtual de apoio a registo de respostas, o Google Earth para organização de dados de contagens de veículos e peões, e o programa PTV-Visum para modelação de uma rede atual e futura.

Palavras-chave: Engenharia de Tráfego, Estudo de Tráfego, Mobilidade Urbana, Auditoria, QuestionPro, PTV-Visum, Modelação, Google Earth

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008094@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, ptavares@fe.up.pt

3 Trafnor-TIS, Porto, Portugal, marta.andrade@tis.pt

Sessão Paralela 1
5/7/2024
Sala B018

Elaboração de Propostas e Direção de Obra

Autor: Bruno Ramos Pinto¹

Orientadora: Sara Cruz²

Instituição de Acolhimento: FERVIPIN, Construção e Engenharia Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Fernando Vieira Pinto³

Resumo

Este relatório, elaborado no âmbito da disciplina Projeto Integrador do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, aborda várias aplicações práticas de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso. O estágio foi realizado na empresa FERVIPIN, Construção e Engenharia Lda, onde foram desempenhadas funções como direção de obra, elaboração de propostas, orçamentos, mapas de quantidades, plano de trabalhos e acompanhamento de múltiplas frentes de trabalho. O objetivo principal foi entender a importância de uma direção de obra eficaz e aprofundar o conhecimento sobre análise de projetos, documentação técnica e gestão de obras.

O trabalho envolveu tarefas essenciais como o planeamento e orçamentação rigorosa de empreitadas, preparação de todos os documentos inerentes de procedimentos públicos, gestão e rentabilização de mão de obra, aprovisionamentos de materiais, controlo de qualidade e coordenação de atividades. A experiência no terreno permitiu a aplicação de conceitos teóricos em situações práticas, realçando a importância do rigor na elaboração de propostas e do cumprimento dos altos padrões técnicos atuais em obras públicas.

O estágio foi crucial para o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de trabalho em equipa, fundamentais para a futura prática profissional. Este relatório apresenta uma análise detalhada das atividades realizadas e de alguns desafios enfrentados, oferecendo uma visão abrangente das práticas de gestão e execução de obras no contexto da Engenharia Civil.

A leitura e análise deste relatório proporcionará uma compreensão aprofundada sobre a aplicação prática dos conhecimentos académicos em um ambiente real de trabalho, destacando a importância da integração entre teoria e prática para o sucesso na área de Engenharia Civil.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202008546@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 FERVIPIN, Construção e Engenharia Lda, Paus, Portugal, geral@fervipin.pt

Acompanhamento das obras da Linha Rosa do Metro do Porto

Autor: Diogo Filipe Desidério Almeida¹

Orientador: Sara Maria dos Santos Rodrigues da Cruz²

Instituição de Acolhimento: ACE - Ferrovia/ACA

Responsável na Instituição de Acolhimento: Nelson David Rodrigues Saro Pedrosa³

Resumo

O estágio no âmbito do Projeto Integrador foi realizado em ambiente empresarial no consórcio ACE - Ferrovia/ACA, que se encontra a cargo das obras da nova Linha Rosa do Metro do Porto. Por se tratar de uma obra de grande extensão, o estágio foi realizado nas obras da nova estação Boavista - Casa da Música, por se tratar da frente de obra com maior margem de evolução. Juntei-me à equipa responsável pela frente de obra, onde tive a oportunidade de realizar os registos fotográficos e descritivos semanalmente, de modo a analisar o progresso da obra ao longo do tempo de estágio. Os trabalhos registados e relatados têm sobretudo que ver com a escavação, realizada para a construção da estação, e com as estruturas que permitem a estabilidade dos taludes de escavação: as paredes de estacas de betão armado e a entivação do tipo Berlim, que garantem a contenção periférica; os escoramentos metálicos, que fazem a contenção de dois alçados paralelos ou perpendiculares; as ancoragens, que permitem a “aderência” das paredes de estacas ao solo; as vigas de distribuição, que, como o nome indica, distribuem as cargas das ancoragens sobre os alçados; as vigas de encabeçamento, que repartem o peso da superestrutura para as estacas. Paralelamente, foram realizados trabalhos em escritório para registo e controlo da qualidade dos trabalhos efetuados na obra, tais como: a tabela de estacas, realizada em Excel, na qual se efetuava o controlo da furação e de betonagem de estacas; a tabela de ancoragens, também em Excel, que controlava a furação, as injeções de cimento e o tensionamento das ancoragens; o registo de sobrevolumes nas estacas (resultantes da betonagem em solos com maior volume de vazios), de modo a estes serem demolidos.

Palavras-chave: Metro do Porto, escavação, estaca, entivação do tipo Berlim, escoramento metálico, ancoragem, viga de distribuição, viga de encabeçamento.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106925@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 ACE - Ferrovia / ACA, Linda-A-Velha, Portugal, npedrosa.portugal@ferrovia.com

Gestão de infraestruturas Públicas-Direção de Ativos e Engenharia.

Autor: Diogo Oliveira Pinto¹

Orientador: Sara Cruz²

Instituição de Acolhimento: Águas e Energia do Porto

Responsável na Instituição de Acolhimento: Pedro Maia³

Resumo

A unidade curricular Projeto integrador, foi desenvolvida na Empresa Águas e Energia do Porto, mais especificamente no departamento de gestão de obras.

Nas primeiras semanas, foi-me apresentado o método de trabalho e explicado todo o processo para a execução de uma empreitada, onde me foi proposto realizar um esquema com as várias fases deste processo. Para realizar uma empreitada, são seguidas várias etapas para garantir o progresso e a conformidade com os requisitos estabelecidos, desde a fase de iniciação que engloba o auto de consignação, medição e por fim o auto de receção provisória. Já no processo de encerramento de uma empreitada, após a conclusão dos trabalhos e a entrega da obra, algumas etapas finais são realizadas para finalizar o projeto de forma adequada, a conta final da empreitada e por fim o período de garantias, o qual dura cinco anos.

Ao longo do semestre tive a oportunidade de acompanhar a gestão e fiscalização de diversas obras, entre as quais se destacam, a substituição das redes hidráulicas na Rua Pedro Hispano e o Metro Bus na avenida Boavista. Obtive um enorme leque de conhecimentos através destas experiências. Tive a oportunidade de constatar que para se obter um bom resultado na execução de uma empreitada é fundamental, definir uma boa localização do estaleiro, boa solução no plano de desvio de trânsito, a existência de uma fiscalização eficaz e contínua, assim como um devido acompanhamento da coordenação de segurança.

Durante todo o percurso na faculdade, esta foi a experiência mais enriquecedora que tive. Foi o meu primeiro contacto com o mundo do trabalho, o que me ajudou a esclarecer diversas dúvidas que todos os estudantes possuem.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201905151@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 Águas e Energia do Porto, Porto, Portugal, pedro.maia@aguasdoporto.pt

Acompanhamento de estudos na área da mobilidade e transportes

Autor: João Pedro Mota Figueiredo¹

Orientador: Sara Cruz²

Instituição de Acolhimento: Optimização e Planeamento de Transportes, S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Miguel Lopes

Resumo

Durante este estágio fui integrado na equipa da mobilidade da Optimização e Planeamento de Transporte, S.A. (OPT) onde desenvolvi diversas propostas para o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS) de Silves. Comecei por fazer uma análise das medidas de acalmia de tráfego em Armação de Pêra e, posteriormente, uma análise do estacionamento e dos sentidos das vias em todos os aglomerados (Armação de Pêra, Alcantarilha, Algoz, São Marcos da Serra, São Bartolomeu de Messines, Pêra, Algoz e Silves). Seguidamente estudei a possibilidade de Kiss and Ride em todas as escolas de Silves e a capacidade que os estacionamentos de bicicletas, propostos e existentes. Por último, fiz uma análise em relação ao faseamento das diversas propostas que apresentei e algumas propostas apresentadas pela OPT à Câmara Municipal de Silves.

Palavras-chave: PMUS, propostas, Silves, análise

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107440@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 Construções Gabriel A. S. Couto, SA , Requião, Portugal, mnlopes@opt.pt

Sessão Paralela 2
5/7/2024
Sala B008

Desenvolvimento e planeamento de propostas de contratação pública de Engenharia Civil - Casos de aplicação

Autor: Matheus Luís Nogueira Azevedo¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Amydra Construções Lda

Responsável na Instituição de Acolhimento: Gisela Silva

Resumo

O relatório realizado ao longo do período de Estágio Curricular referente à Unidade curricular Projeto Integrador do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto tem como objeto a apresentação, desenvolvimento e acompanhamento de Propostas de Contratação Pública no ramo de Engenharia Civil, mais concretamente na especialização em Hidráulica e Recursos Hídricos.

Ao longo do estágio foram abordadas várias temáticas relacionadas com a contratação pública de empreitadas, tais como o desenvolvimento de documentos essenciais às diferentes fases que constituem uma obra, incidindo maioritariamente sobre o planeamento. O planeamento de obra é responsável por assegurar que se cumprem os níveis de qualidade da obra definidos em projeto, por decidir sobre eventuais alterações do projeto que surjam durante a execução da obra, e ainda por assegurar o financiamento necessário para a execução da mesma. No contexto de concursos públicos, o planeamento revela-se de extrema importância, na medida em que é fundamental para entender se a proposta apresentada tem condições mínimas e suficientes para “ganhar”.

Não obstante, foram realizados alguns acompanhamentos a obras em fase de execução, onde foi possível perceber o papel de um diretor de obra na coordenação e gestão das tarefas que constituem uma empreitada. O diretor de obra utiliza um conjunto de áreas funcionais para avaliar o despenho da obra em si.

Palavras chave: Contratação Pública; diretor de obra; planeamento de obra; fase de execução

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201907621@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Amydra Construções LDA, Amarante, Portugal, gisela.silva@amydra.pt

Controlo e Qualidade de Água Online

Autor: Rodrigo Sousa Chaparro de Almeida Dias¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Águas e Energia do Porto

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Brito³

Resumo

Durante o estágio curricular nas "Águas e Energia do Porto" (AEDP), adquiri um entendimento profundo das práticas de engenharia civil no ramo da hidráulica. Este relatório detalha atividades e aprendizagens, especialmente no contexto do controle e qualidade da água.

As saídas de campo incluíram acompanhamento de obras, visitas a reservatórios e o trabalho com piquetes. No acompanhamento de obras, foram observadas intervenções em vias públicas, como a abertura de valas e a substituição de ramais devido a fugas ou presença de fibrocimento na rede predial. Essas atividades permitiram a aplicação prática de conhecimentos teóricos e a familiarização com materiais e processos utilizados em obra.

A visita aos reservatórios proporcionou uma compreensão dos diferentes caminhos que a água percorre até chegar aos consumidores e a variação dos diâmetros das condutas. Observou-se a eficiência do sistema de abastecimento da AEDP, composto por seis grandes reservatórios e uma extensa rede de condutas. O controle e a qualidade da água foram estudados através de parâmetros específicos, como cloro, pH, turvação e condutividade. A análise de caudais de entrada e saída nos reservatórios, especialmente no Reservatório Nova Sintra, forneceu dados cruciais para sua avaliação, não deixando de parte que todos os reservatórios fornecem estes mesmos dados.

A AEDP utiliza um sistema avançado de monitoramento online, que inclui a introdução de Platines para medir parâmetros de qualidade da água em tempo real. Este sistema inovador aumentou a eficiência operacional e contribuiu para a sustentabilidade, destacando-se como uma solução exemplar no setor.

Em resumo, o estágio na AEDP permitiu um desenvolvimento significativo de habilidades em engenharia civil, combinando teoria e prática em um ambiente dinâmico e inovado no ramo da hidráulica.

Palavras chave: Águas e Energia do Porto, controlo e qualidade de água, platines

¹ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004193@fe.up.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

³ Águas do Porto, Porto, Portugal, Bruno.Brito@aguasdoporto.pt

Estudo numérico de erosões em torno de pipelines offshore

Autor: Rui Jorge Neves de Carvalho¹

Orientador: Tiago João Fazeres Marques Ferradosa²

Coorientador: Filipe da Costa Miranda³

Instituição de Acolhimento: Grupo DEME

Responsável na Instituição de Acolhimento: edro Ramos ⁴

Resumo

Pipelines offshore são cruciais para a distribuição de petróleo e gás natural, exigindo um conhecimento detalhado das condições locais (tipo de solo, pressão da água, correntes marítimas) para determinar os esforços no pipeline e a potencial erosão. A utilização de *Computational Fluid Dynamics* (CFD) para a modelagem numérica, através do STAR-CCM+, permite a obtenção rápida de variáveis como a velocidade e a pressão.

Para a utilização do CFD foi necessário definir a geometria do pipeline, as condições fronteira (velocidade de escoamento, rugosidade do pipeline...) e o tipo de escoamento presente (laminar, turbulento ou em transição) a partir do número de Reynolds. Tendo estes parâmetros definidos começa-se a montagem do modelo numérico, para a montagem tive de comparar os modelos de turbulência oferecidos pelo STAR-CCM+ e escolher o que melhor se adapta ao meu escoamento, foi necessário criar uma malha computacional para obter os valores de velocidade e pressão, felizmente, o STAR-CCM+ está equipado com um gerador de malha, mas ainda foi necessário ajustar a malha à geometria para obter os melhores resultados possíveis. Para determinar a existência de erosão foi necessário utilizar o Diagrama de Shields para encontrar a velocidade que causaria movimentação de partículas.

Palavras chave: Computational Fluid Dynamics, CFD, modelagem numérica, STARCCM+, pipeline, número de Reynolds.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Porto, Portugal, up202109804@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Porto, Portugal, up201706240@fe.up.pt

4 Grupo DEME, Zwijndrecht, Bélgica, Ramos.Pedro@deme-group.com

Acompanhamento e otimização de execução de projetos multidisciplinares aplicado à Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos

Autor: Lorenzo Ruis Ribeiro Morelatto Vargas¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: ProceSl - Engenharia Hidráulica e Ambiental

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Oliveira³

Resumo

A construção de valas tem como componente fundamental movimentos de terra que permitem a preparação do terreno e a própria construção da vala na obra. Durante a fase de projeto, são utilizadas folhas de cálculo que facilitam a determinação dos volumes de aterro e escavação necessários. Contudo, os modelos de valas utilizados em cada projeto são definidos pelas entidades que gerenciam a distribuição das águas. Sendo assim, há enorme discrepância a nível da geometria e materiais entre as valas tipo disponibilizadas por diferentes entidades. Dessa forma, surgiu o desafio de elaborar uma folha de cálculo em Microsoft Excel que englobasse os diferentes modelos de vala tipo, independentemente da entidade correspondente ao projeto. O desenvolvimento desta ferramenta envolveu uma integração entre diferentes disciplinas, principalmente a Engenharia Hidráulica e a Informática.

Adicionalmente, também foi realizada a análise de dois projetos relacionados à Engenharia Hidráulica. O primeiro consiste no estudo de diferentes bacias hidrográficas e a determinação de caudais para o projeto de um caminho ferroviário. O desenvolvimento do projeto envolve a aplicação de diversos conceitos de hidrologia. Já o outro projeto baseia-se no dimensionamento de uma conduta elevatória para transportar águas residuais a serem utilizadas na cadeia produtiva de uma fábrica de hidrogénio verde, acompanhada de um reservatório pneumático.

O trabalho permitiu-me expandir meus conhecimentos acerca de aplicações práticas da Engenharia Civil no contexto profissional e ter um contacto direto com o ambiente empresarial de um gabinete de projetos.

Palavras chave: Movimentos de terra, valas, Microsoft Excel, dimensionamento de estruturas hidráulicas.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202102345@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 ProceSl - Engenharia Hidráulica e Ambiental, Porto, Portugal, boliveira@procesl.pt

Sessão Paralela 2
5/7/2024
Sala B009

Fiscalização de Obra na MSE Engenharia

Autor: Miguel Pinho do Carmo Novais Barbosa¹

Orientador: Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro²

Instituição de Acolhimento: MSE Engenharia, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira³

Resumo

O presente relatório é fruto do estágio curricular realizado na MSE Engenharia, no âmbito da unidade curricular Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil. Durante o estágio, foram realizadas atividades de fiscalização em duas obras distintas: a ampliação e reabilitação da Escola de Música e Museu de Artes de Rates e a construção de uma moradia.

O projeto da Escola de Música e Museu de Artes de Rates envolveu a revitalização de um edifício degradado na Póvoa de Varzim, transformando-o num espaço multifuncional. As principais atividades incluíram a deteção de erros nas medições, omissões nas especificações e atualização de preços devido à inflação. A análise detalhada do projeto permitiu identificar discrepâncias nas dimensões de espaços e elementos estruturais, além de quantidades incorretas de materiais. Foi compilado um documento com todos os erros e omissões para correção pela equipa de projeto, visando evitar problemas e custos adicionais durante a execução da obra.

Na construção da moradia, a fiscalização focou-se em garantir a conformidade dos trabalhos realizados com o projeto aprovado, assegurando que todas as etapas de execução estavam de acordo com as diretrizes estabelecidas. A experiência proporcionada por esta obra permitiu um entendimento mais profundo dos aspetos práticos da construção civil e o desenvolvimento de habilidades de análise e resolução de problemas em tempo real.

Este estágio proporcionou uma valiosa experiência prática, permitindo aplicar conhecimentos teóricos em situações reais e desenvolver habilidades essenciais para a engenharia civil, como a análise crítica de projetos e a gestão de obras.

Palavras-chave: Fiscalização de obras, Engenharia Civil, Reabilitação de edifícios, Atualização de preços, Conformidade de projeto.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007704@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, piqueiro@fe.up.pt

3 MSE Engenharia, Lda, Póvoa do Varzim, Portugal, atavmor@fe.up.pt

Fiscalização em Obra

Autor: Miguel Poças de Almeida¹

Orientador: Francisco Piqueiro²

Instituição de Acolhimento: Iperplano

Responsável na Instituição de Acolhimento: Helena Poças

Resumo

No âmbito da unidade curricular de Projeto Integrador, foi-nos dada a oportunidade de desenvolver um estágio curricular que poderia ser desenvolvido num contexto empresarial ou académico, com acompanhamento orientador.

Por permitir experienciar a vivência diária de um Engenheiro, numa componente mais prática, para o presente estágio optou-se pelo ambiente empresarial.

Para o efeito, a empresa escolhida foi a Iperplano, SA., que presta serviços no âmbito da gestão de projetos e fiscalização de obras.

Concretamente, o estágio versou a componente de fiscalização, por ser uma das áreas do meu interesse e que pretendo seguir durante o mestrado. Durante o estágio, pude conhecer e interagir com os vários intervenientes associados a um projeto desta natureza, acompanhar os desenvolvimentos do processo construtivo e identificar e acompanhar as tarefas de controlo de qualidade, prazos e custos da empreitada. Tive oportunidade de acompanhar diretamente, a verificação da conformidade de execução dos trabalhos inerentes à instalação das portas, onde com o auxílio do fiscal medimos a altura, o cumprimento e a espessura para mandar executar as portas.

Também analisei as categorias de risco contra incêndio para as utilizações tipo II, IV e IX, nomeadamente, estacionamento, escolares e desportivos e lazer. Esta análise foi feita através do Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.

O Novo Colégio de Gaia foi a obra que pude presenciar e fazer estas tarefas. Sendo, uma obra com um prazo bastante curto, pois o colégio já tem de começar a funcionar no início do ano letivo 2024/2025, por isso existia um grande número de trabalhadores contratados pela empreitada.

Palavras chave: Fiscalização, Verificação de conformidade, risco contra incêndios.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004318@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, piqueiro@fe.up.pt

3 Iperplano, SA, Porto, Portugal, helena.pocas@iperplano.pt

Sessão Paralela 2
5/7/2024
Sala B018

Uma visão global do processo de construção

Autor: Afonso Albuquerque¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: Maia & Costa, Construções

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Costa³

Resumo

O estágio curricular realizado na Maia & Costa Construções, Lda., teve como principal objetivo proporcionar uma visão abrangente e prática dos processos na construção civil, desde a elaboração de orçamentos até ao acompanhamento e fiscalização de obras. Este estágio, integrado na unidade curricular Projeto Integrador do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, visou desenvolver competências práticas essenciais na área.

Principais Aspetos do Trabalho Realizado

Realização de Orçamentos: Análise de projetos, consulta de preços e elaboração de documentos detalhados de custos.

Acompanhamento e Fiscalização de Obras: Monitorização do progresso das obras, verificação da conformidade com os projetos, inspeção de materiais e coordenação das equipas de trabalho.

Desenvolvimento de Contactos com Fornecedores: Estabelecimento e manutenção de relações com fornecedores para garantir a competitividade e eficiência na obtenção de materiais e serviços.

Desenvolvimento de Tabelas de Preços: Criação e atualização de tabelas de preços baseadas em dados recolhidos, melhorando a precisão e eficiência na elaboração de orçamentos.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201907052@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 Maia & Costa, Porto, Portugal, orcamentos.maiacosta@gmail.com

Estágio na Ascendi

Autor: Alexandre Santos¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: Ascendi

Responsável na Instituição de Acolhimento: Alexandra Ferreira³

Resumo

O presente relatório tem como objetivo documentar as atividades desenvolvidas durante o meu estágio na Ascendi, no âmbito da unidade curricular do Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil na FEUP. O principal objetivo deste estágio foi proporcionar uma experiência prática em ambiente empresarial, nomeadamente no levantamento de sinalização vertical, fundamental para a gestão e manutenção das infraestruturas rodoviárias e, consequentemente, para a segurança do tráfego.

Durante o estágio, as principais tarefas incluíram a atualização, validação e, se necessário, a criação de dados relativos às empreitadas de sinalização rodoviária no sistema de base de dados SUSTIMS, referente às obras da Concessão do Grande Porto. Isto envolveu a análise detalhada de relatórios, utilizando Sistemas de Informação Global (SIG) para localizar sinais e atualizar a informação no SUSTIMS, garantindo a precisão e conformidade dos dados.

Para além disso, foi realizada uma visita de campo a uma das concessões da Ascendi que permitiu a compreensão prática das operações rodoviárias, bem como a visualização do impacto dos trabalhos realizados.

O estágio facilitou o desenvolvimento substancial de competências técnicas e comportamentais que incluem capacidades de trabalho em equipa, comunicação e capacidades práticas de resolução de problemas relacionados com a engenharia rodoviária.

Palavras chave: Sinalização vertical, cadastro, GIS, SUSTIMS, engenharia rodoviária.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004273@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 Ascendi, Porto, Portugal, aferreira@ascendi.pt

Investigação nos transportes: do simulador de condução à análise de dados

Autor: Alexandre Tinoco Queiroz¹

Orientador: Sara Maria Pinho Ferreira²

Instituição de Acolhimento: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Este relatório foi realizado no âmbito de apoio a duas empresas, WingDriver e Ascendi. Em que uma é uma aplicação que faz leituras das expressões faciais de um condutor, e que se sentir alguma anomalia facial emite um alerta, este pode ser de distração, que admite que esteve com olhar fora da estrada durante um período, considerado pela empresa, de não de segurança, ou de sonolência em que a aplicação lê que se teve com os olhos fechados durante um certo período de tempo. Estes alertas são sonoros, é emitido um som, ou visuais, aparece informação no telemóvel. O trabalho feito com a Ascendi foi a análise de dados, fornecidos pela mesma, em que tinha de estudar as velocidades médias, com a ajuda de fórmulas e do excel, de várias concessões, pertencentes à Ascendi. Por fim digo que neste relatório está mostrada a importância no estudo sobre a segurança rodoviária, trabalhado que pode ser estudado através de várias formas, uma das mais conhecidas é com o simulador de condução, pois os acidentes em infraestruturas rodoviárias são da maior taxa de mortalidade em todo o mundo.

Palavras-chave: Simulador de condução, sonolência, segurança rodoviária

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007314@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@edu.fe.up.pt

Acompanhamento de obra e modelação BIM

Autor: André Ricardo¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: MS&BR Engenharia, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Hugo Beirão Rodrigues

Resumo

A presente apresentação visa expor o trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular realizado no âmbito da unidade curricular Projeto Integrador. Este estágio foi realizado em colaboração com a empresa MS&Br Engenharia, que possibilitou a oportunidade de realizar o acompanhamento da obra de construção de um edifício multifamiliar.

Durante a visita à obra foi possível acompanhar diversas atividades que integram a fase da construção. Dentro de estas é possível destacar o acompanhamento da construção das paredes interiores, a marcação e abertura de roços e a posterior passagem das tubulações pelos respetivos roços. Juntamente com as atividades acompanhadas em obra foram também apresentados tópicos como a descrição do edifício em construção, e a análise das plantas do projeto.

Para além do que já foi referido, a apresentação aborda também a modelação arquitetónica e estrutural realizada através do software Revit. Na modelação arquitetónica, foi desenvolvido um modelo 3D que representa elementos básicos da estrutura arquitetónica, bem como detalhes como escadas portas e janelas. Já na modelação estrutural, foram criados elementos estruturais, como sapatas, pilares e vigas, além das conexões entre esses elementos.

O projeto também segue as diretrizes definidas pelos Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), adotando práticas que promovem a sustentabilidade e eficiência na construção civil. Esta apresentação reflete um compromisso com a qualidade e a inovação, essenciais para a evolução do setor da construção.

Juntamente com a supervisão do orientador na empresa foi possível realizar uma imersão prática no acompanhamento da obra, proporcionando uma visão abrangente das etapas construtivas e da aplicação dos softwares em modelagem BIM, fatores estes cruciais para o desenvolvimento profissional na área de Engenharia Civil.

Palavras-chave: Apresentação, estágio curricular, Projeto Integrador, MS&BR Engenharia, acompanhamento de obra, construção de paredes interiores, roços, tubulações, descrição do edifício, análise das plantas, modelação BIM, Revit, modelo 3D, escadas, portas, janelas, sapatas, vigas, pilares, ODS, sustentabilidade, eficiência, qualidade, inovação, Engenharia Civil.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202004486@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 MS&BR Engenharia, Porto, Portugal, dir@msbrengharia.pt

Sessão Paralela 3
5/7/2024
Sala B008

Dimensionamento de uma Rede de Abastecimento de Água com recurso ao Programa EPANET

Autor: David Gil Silva¹

Orientador: Francisco Piqueiro²

Instituição de Acolhimento: Noraqua - Consultores de Engenharia, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Luís Valente³

Resumo

Com a construção do Aeroporto de Santa Maria para uso militar durante a Segunda Guerra Mundial, houve a necessidade de criação de infraestruturas de apoio. Após 80 anos, a rede de distribuição de água passou largamente a sua vida útil, sendo necessária a modernização da infraestrutura. O projeto consiste na criação e dimensionamento de uma rede de abastecimento em Vila do Porto, na ilha de Santa Maria, nos Açores, numa zona em crescimento e desenvolvimento da sua industrial, junto ao Aeroporto de Santa Maria.

No decorrer deste projeto, foram utilizados o Excel para fazer o cálculo das capitações previstas dos consumos domésticos, com base nos dados relativos à população e sua taxa de evolução em 40 anos, e os dados relativos às capitações previstas pelos consumos não domésticos, incluindo as duas zonas industriais, o aeroporto, o hotel de Santa Maria, e uma produção agrícola. Foi necessário o cálculo dos caudais de dimensionamento, ou seja, os caudais mínimos, caudal médio diário, caudal de ponta e o caudal para as 5 situações de incendio em zonas com um grau de risco maior, no caso são a zona industrial, um depósito de combustível, o aeroporto e o hotel.

Por fim fez-se o desenho da rede com o uso do AutoCad, cálculo dos diâmetros das tubagens cumprindo os regulamentos para as pressões e velocidades, mínimas e máxima, com a ajuda do EPANET. Neste trabalho também foi usado o software QGIS.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Dimensionamento de rede; Modernização de infraestruturas hidráulicas; Caudais de dimensionamento; Capitações de consumo; EPANET; AutoCad; QGIS.

1 Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106142@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, piqueiro@fe.up.pt

3 Noraqua - Consultores de Engenharia, Lda., Porto, Portugal, luisvalente@noraqua.pt

Acompanhamento e gestão de uma obra de construção civil

Autor: João Pedro Alexandre Pinto¹

Orientador na FEUP: Francisco Piqueiro²

Instituição de Acolhimento: Anorte - Construção e Engenharia, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: César Andrade³

Resumo

O estágio curricular que decorreu no âmbito da unidade curricular do Projeto Integrador focou-se essencialmente no acompanhamento da construção de uma obra localizada na Rua Maurício Lourenço de Oliveira, em Vila Nova de Gaia, para a Caetano Baviera. A obra apresenta cinco pisos e uma cave, onde o primeiro piso será destinado a dois stands automóvel e os superiores a escritórios.

O trabalho desenvolveu-se essencialmente em duas etapas chave. A primeira em escritório, com auxílio da Orçamentista Luciana Soares, onde foram analisadas, com recurso a ferramentas como AutoCAD e Excel, as quantidades dos materiais a utilizar em obra estabelecendo um comparativo com o que havia já presente no mapa de quantidades fornecido pelo cliente. Esta avaliação ocorreu com o objetivo de chegar à conclusão se a empresa estaria em lucro naquele material, isto é, a quantidade real seria inferior à presente no mapa de quantidades, ou se, por outro lado, em prejuízo.

A segunda fase desenrolou-se no terreno onde foram abordadas questões como a sustentabilidade, por exemplo na lavagem dos camiões de betão, economia circular, pela reutilização dos materiais proveniente das escavações, sendo que este tópico acabava também ele por englobar os aspetos da sustentabilidade, tecnologias adotadas para a impermeabilização da obra, nomeadamente aditivos colocados no betão e estruturas de metal a colocar nas lajes e nas bases dos muros de suporte. Uma outra realidade também abordada durante o acompanhamento foi a necessidade de ensaiar betões e solos de modo a garantir o bom funcionamento da obra a realizar de acordo com as metodologias de segurança e qualidade da empresa. Os aspetos mais importantes durante o estágio foram, sem dúvida, o contacto com os recursos humanos por parte do Diretor de Obra, o Eng. Bento Gomes e ainda a perceção da necessidade de solucionar problemas inesperados por parte do Engenheiro.

Palavras-chave: Excel, AutoCAD, mapa de quantidades, materiais, Engenharia Civil, construção, Direção de Obra, recursos humanos, sustentabilidade na construção, economia circular em obra, tecnologias de impermeabilização, ensaios à compressão do betão, ensaios de qualidade do solo

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106927@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, piqueiro@fe.up.pt

3 Anorte - Construção e Engenharia, Lda., Gandra, Portugal, cesarandrade@anorte.pt

Planeamento e acompanhamento de uma obra de construção

Autor: Matteo Ferreira¹

Orientador: Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro²

Instituição de Acolhimento: Vierominho

Responsável na Instituição de Acolhimento: Leonel Medas³

Resumo

Realizei o meu estágio em ambiente empresarial, na Vierominho em Vila do Conde. A empresa tem como principais serviços obras de reabilitação e construção. Durante o meu estágio, acompanhei um engenheiro, diretor de obra, ao longo da sua atividade profissional.

Acompanhei o processo de execução de várias obras, mas mais precisamente duas delas: uma obra de reabilitação e uma de construção. Na obra de reabilitação, na altura em que entrei na empresa, estava a ser realizado o projeto de erros e omissões. Pude então acompanhar o engenheiro na realização desta mesma tarefa, mas também efetuar do meu lado o mesmo trabalho, a fim de o comparar no fim com o do engenheiro e, depois, perceber onde estão os erros e falhas.

Em relação à obra de construção, tratava-se de uma obra pública, cujo cliente é a câmara municipal de Vila do Conde, com o objetivo de construir uma nova esquadra da PSP. A obra encontrava-se na fase inicial de trabalhos, com um primeiro trabalho de movimentação de terras, no caso escavação, para a realização das fundações. Pude assistir a uma reunião entre o diretor de obra e os fiscais contratados pela câmara municipal, onde surgiu um desacordo em termos de orçamentação dos trabalhos a ser realizados.

Fora das tarefas e problemáticas que acompanhei, tive várias vezes oportunidade de conversar com o engenheiro, para ele me tirar todas as minhas dúvidas sobre a área da construção civil e explicar-me o melhor possível em que consiste a sua profissão.

Em conclusão, durante o, meu estágio acompanhei e descobri a profissão de diretor de obra, mas também o funcionamento geral de uma empresa de construção.

Palavras-chave: Construção, reabilitação, Direção de obra

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202109869@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, piqueiro@fe.up.pt

3 Vierominho, Vila do Conde, Portugal, leonelmedas@vierominho.com

Remodelação de Espaço Oficinal e Comercial

Autor: Bernardo Adegas Correia¹

Orientador: Elsa Carvalho²

Instituição de Acolhimento: Rui Valdoleiros Projetos e Engenharia, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Rui Valdoleiros³

Resumo

O presente projeto está inserido no âmbito do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, subordinado ao tema Remodelação de Espaço Oficinal e Comercial e realizado a partir da elaboração de projetos de engenharia civil na empresa Rui Valdoleiros Projetos e Engenharia Lda, localizada no Marco de Canaveses. O objetivo passou por desenvolver três projetos de especialidades, nomeadamente: um projeto de segurança contra incêndios, um projeto de arquitetura e um projeto de saneamento, tendo sempre em conta as condições de segurança necessárias para todos os utilizadores dos espaços oficiais e comerciais.

De modo a tornar possível o desenvolvimento destes projetos foi necessário um processo de aprendizagem, onde a empresa realizou um papel crucial através da sua interação e partilha de conhecimentos com o aluno. Desta forma, foram analisados vários projetos implementados anteriormente pela empresa em questão e foram disponibilizados vários webinars para que fosse possível ter uma visão precisa sobre o funcionamento dos softwares Autocad, IFC Builder e CYPE.

De seguida, foram analisadas as plantas arquitetónicas de todos os espaços oficiais e comerciais, esta abordagem permitiu traçar um plano de execução eficaz e seguro para cada uma das especialidades.

Posteriormente, através do uso dos softwares Autocad, IFC Builder e CYPE, a documentação de resultados através de peças desenhadas e escritas, em conformidade com a fase de execução dos projetos, tornou-se executável.

As propostas dos projetos de especialidades referidas anteriormente visam implementar sistemas seguros, eficazes, económicos e com grande durabilidade para todos os utilizadores dos espaços oficiais e comerciais em questão.

Palavras chave: Projeto de especialidades

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202108477@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, elsac@fe.up.pt

3 Rui Valdoleiros Projetos e Engenharia Lda, Marco de Canaveses, Portugal, ruivaldoleiros@rvpe.pt

Sessão Paralela 3
5/7/2024
Sala B009

Acompanhamento de processos de obras públicas nas fases de projeto, concurso e construção

Autor: Ivo Fernando da Silva Nogueira¹

Orientador: Luís Ribeiro Jacques de Sousa²

Instituição de Acolhimento: Conduril - Engenharia, S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Rui Miguel Rodrigues Maia³

Resumo

Este projeto teve primeiramente como objetivo conhecer os vários departamentos e especializações, bem como os diversos desafios enfrentados. De seguida realizaram-se visitas a obras para desta forma ter uma aproximação à realidade uma realidade do que são os desafios de um engenheiro civil na vertente de obra. Por último foi feito o acompanhamento de processos de obras públicas nas fases de projeto, concurso e construção, onde foram analisados três projetos e, desta forma, identificar os seus desafios e preocupações, aplicando o conhecimento adquirido ao longo do ciclo de estudos.

Tanto na visita aos vários departamentos como nas visitas às obras foi importante entender o funcionamento da empresa, como se realizam os métodos de trabalho nas diferentes especializações e como se pode aplicar toda a matéria teórica aprendida no ciclo de estudos. Com estas visitas percebeu-se como é importante a colaboração entre as diferentes áreas de especialização e trabalho, destacou-se também a importância na resolução de problemas a tempo real para cumprir com os prazos da obra. Já na análise de projetos foi importante entender os conceitos teóricos, em matérias focadas em estruturas metálicas, geotecnia e fundações, desta forma, na análise dos três projetos onde envolviam estas três matérias, foi mais fácil identificar os vários desafios.

Ainda na análise de projetos foi necessário um bom entendimento do que se pretendia em cada obra. A partir de uma memória descritiva e de desenhos foram identificados os processos construtivos utilizados, as várias tecnologias disponíveis e os ensaios necessários para obtenção de determinados parâmetros. Com estas informações todas podia realizar-se um dimensionamento seguro e económico e, desta forma, conseguir identificar os vários desafios, preocupações e dificuldades em dimensionar os diferentes projetos.

Palavras chave: Projeto, dificuldades, desafios.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201904771@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Conduril - Engenharia SA, Ermesinde, Portugal, rui.maia@esquenio.pt

Visão integrada na perspetiva da sustentabilidade do projeto de edifício

Autor: Miguel José Amandi Sousa Gonçalves de Melo¹

Orientador: Luís Sousa²

Instituição de Acolhimento: Sopsec S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Goreti Guedes³

Resumo

Durante a minha experiência na empresa, participei em tarefas desafiadoras, como a análise de projetos arquitetónicos e estruturais de um resort turístico no Algarve e o cálculo de vigas e lajes de apoio. Estas atividades permitiram-me aplicar conhecimentos teóricos em contextos reais, compreender as etapas de grandes projetos de construção e esclarecer as minhas áreas de interesse em engenharia civil, auxiliando na escolha do meu mestrado.

Em relação ao projeto de projeção de vigas e lajes de apoio, este envolve a construção de uma laje de passagem rodoviária com duas opções: "cast in situ" e préfabricada. Ambas serão comparadas em resistência estrutural, custo, tempo de execução e impacto ambiental. A estrutura de suporte é de betão armado com vigas T70 da Mota-Engil. As lajes pré-fabricadas, como a Laje Alveolar-LA, garantem qualidade e rapidez, mas têm design limitado. As lajes "in situ" oferecem flexibilidade de design e maior integração estrutural, mas são mais demoradas e dependem da habilidade dos trabalhadores. As lajes pré-fabricadas são mais eficientes em materiais e transporte, enquanto as "in situ" têm maior impacto ambiental durante a construção.

O outro projeto realizado propõe a construção de um aldeamento turístico no Algarve com 84 unidades de alojamento e dois edifícios de apoio. A análise estrutural abrange fundações diretas, lajes de betão armado e estruturas mistas em madeira e metal. A rede de abastecimento de água deriva da rede pública, com sistemas centralizados de aquecimento e redes de drenagem de águas pluviais por gravidade. As exigências de segurança contra incêndios incluem saídas de evacuação, extintores, e normas para diferentes áreas de risco.

Palavras chave: Engenharia estrutural, vigas T70, laje "cast in situ", laje préfabricada, resistência estrutural, impacto ambiental, custo, aldeamento turístico, betão armado, segurança contra incêndios.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202108365@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Sopsec S.A., Porto, Portugal, goreti.guedes@sopsec.pt

Mundo do trabalho na Engenharia Civil e as suas diferentes áreas

Autor: Pedro Filipe Monteiro de Almeida¹

Orientador: Luís Sousa²

Instituição de Acolhimento: Conduril - Engenharia, S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Rocha³

Resumo

O meu trabalho foi realizado num contexto mais direcionado para obra, uma vez que é a minha área de maior interesse. Foi um estágio que proporcionou uma aproximação entre o aluno e o mundo do trabalho uma vez que houve fases de visita aos departamentos da empresa, seguidos de visitas a diversas obras em execução. O objetivo foi dar chance aos alunos de perceberem ligeiramente o que acontece em cada um dos ramos possíveis de executar com o curso de Engenharia Civil de maneira a auxiliar a escolha da área de mestrado dos estudantes.

Cada uma das obras tinha uma característica específica que tornava essencial a sua visita. Os destinos das obras foram a Barragem e Central do Alto Tâmega, obras de pavimentação na cidade do Porto, o Terminal Petrolífero de Leixões e a Modernização da Linha da Beira Alta. Como as visitas às obras e aos departamentos não ocuparam toda a duração do estágio, a fase seguinte consistiu num aprofundamento de uma ou mais áreas que tivessem despertado o interesse do aluno. Como o meu objetivo era perceber mais acerca do funcionamento de obra, escolhi Direção de Obra e fui então colocado na Obra de Modernização da Linha da Beira Alta para acompanhar o dia a dia do Diretor de Obra e de alguns Encarregados de obra.

Foi uma experiência bastante importante para o meu crescimento enquanto futuro engenheiro, uma vez que me sensibilizou para certos assuntos, por exemplo o Desenvolvimento Sustentável e a Segurança, e permitiu-me desenvolver diversas outras competências na área da comunicação, do trabalho em equipa, entre outras.

Palavras-chave: Obra, Departamentos, Direção, Comunicação, Engenheiro.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202005448@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Conduril - Engenharia SA, Ermesinde, Portugal, brunor@conduril.pt

Visão integrada do projeto de edifícios - Especialização em Projeto de Estabilidade

Autor: Tomás Fonseca Campos Jacinto¹

Orientador: Luís Ribeiro Jacques de Sousa²

Instituição de Acolhimento: SOPSEC - Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil

Responsável na Instituição de Acolhimento: Paulo Gomes³

Resumo

O presente relatório propõe-se descrever o estágio realizado no âmbito da Unidade Curricular “Projeto Integrador”, desenvolvido ao longo de 14 semanas na SOPSEC - Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, SA, empresa sediada em Canidelo. O estágio possibilitou a imersão no mundo laboral da Engenharia Civil, mais especificamente na área de Projeto, através da análise de vários projetos de edifícios de habitação e de edifícios industriais. Numa primeira parte é feita a apresentação da empresa e dos serviços que presta. De seguida, identificam-se os projetos analisados e as tarefas efetuadas no período de execução do estágio. Por fim, realiza-se um breve levantamento das aprendizagens adquiridas e sugerem-se algumas considerações finais.

Durante o estágio, foram analisados vários projetos, incluindo um edifício de habitação multifamiliar no Covelo, um aldeamento turístico, uma solução em betão armado para uma fábrica e a análise das ações do vento nas fachadas de um edifício. Cada projeto possibilitou uma visão abrangente das diversas etapas e áreas envolvidas, desde o desenho em AutoCAD e Revit até à elaboração de memórias descritivas e cálculos estruturais.

As principais aprendizagens incidiram na importância da organização e conceção dos projetos, a familiarização com normas e eurocódigos e a compreensão do impacto das cargas variáveis, como o vento, no comportamento estrutural. Em suma, o estágio não só proporcionou uma imersão prática no mundo profissional da Engenharia Civil, como também ajudou a definir o percurso académico e profissional futuro, reforçando a importância das competências técnicas e da contínua aprendizagem em contexto laboral.

Palavras chave: Relatório; SOPSEC, Dimensionamento, Estrutura, Projeto

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202105617@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Sopsec S.A., Porto, Portugal, paulo.gomes@sopsec.pt

Sessão Paralela 3
5/7/2024
Sala B018

Estágio na Decifresta

Autor: José Pedro Ferreira da Fonseca¹

Orientador: Sara Cruz²

Instituição de Acolhimento: Decifresta

Responsável na Instituição de Acolhimento: José Pinheiro³

Resumo

Este projeto foi realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrados, esta UC tem como objetivo fornecer ao estudante um primeiro contacto com a vida profissional de um Engenheiro Civil, aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver ferramentas favoráveis ao seu futuro.

Durante o meu estágio eu tive a possibilidade de analisar um projeto que foi recentemente feito e pude visitar algumas obras em fases diferentes de construção. Durante a análise do projeto vi o projeto de betão, redes de águas e térmica e pude perceber a influencia que o meio-ambiente tem quando se está a realizar um projeto e os cuidados a ter para assegurar o conforto interior e exterior. A necessidade de criação de espaço verde como jardim para não haver um impacto ambiental elevado e também tive um conhecimento melhor sobre fundações. Posteriormente, visitei algumas obras onde presenciei várias fases de uma construção desde uma fase inicial como escavação e colocar betão armado para a base de uma piscina, até a fase final de uma habitação que estava já em fase de pintura. Presenciei a colocação de capotonas paredes, aprendi os vários isolamentos que costumam ser utilizados e as diferenças entre eles e quais os mais comuns que se utiliza. Foi-me explicado pelo empreiteiro da obra quais os erros mais frequentes nesta atividade. Durante a atividade de pintura deve-se sempre escolher tintas que sejam adequadas para o meioambiente envolta se é uma zona a beira-mar ou num clima mais seco. Consegui aplicar o conhecimento adquirido até agora e ao acompanhar o engenheiro em todas estas fases diferentes de obra tive uma melhor noção de todo o processo que é necessário incluindo os erros recorrentes na utilização do material de construção.

Palavras-chave: Betão, redes de águas, térmica, capoto, fundações, espaços verdes

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202005680@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 Decifresta, Póvoa de Varzim, Portugal, decifresta@gmail.com

Estágio para desenvolvimento de competências em Gestão e Direção de Obra

Autor: José Pedro Mendes Dias¹

Orientador: Sara Cruz²

Instituição de Acolhimento: Garcia & Garcia S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Ricardo Rocha³

Resumo

No âmbito da unidade curricular Projeto Integrador do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, tive a oportunidade de desenvolver competências essenciais em Gestão e Direção de Obra. Este estágio foi realizado na Garcia, Garcia S.A., uma empresa conhecida pelas suas soluções integradas de engenharia e construção, com foco em sustentabilidade e eficiência. A principal motivação para escolher este estágio foi a oportunidade de me aproximar do mercado de trabalho e de obter uma compreensão prática do funcionamento da Engenharia Civil. Entre os objetivos que defini para esta experiência estavam o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais, a aquisição de conhecimento prático em gestão de obras e o contacto direto com situações reais de orçamentação e gestão de recursos.

O estágio foi dividido em diversas atividades organizadas cronologicamente. Na fase inicial, participei numa apresentação institucional da empresa e num curso de segurança, seguido por visitas às instalações. Nas semanas seguintes, envolvi-me em tarefas de orçamentação, gestão de recursos, acompanhamento do Apontador e do Encarregado de Obra, além de realizar várias vistorias. Esta experiência permitiu-me ter uma visão ampla desde o planeamento até à entrega final da construção. Durante o estágio tive a oportunidade de acompanhar a construção de um edifício industrial para a multinacional WEG, com uma área de 30.000 m² e um orçamento de 23 milhões de euros. Este projeto destacou-se pela implementação de práticas sustentáveis e tecnologias modernas, como montagem modular e uso de pré-fabricados, visando eficiência e redução de resíduos. Seguimos rigorosos protocolos de segurança e sustentabilidade, cumprindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Outro desafio técnico importante foi a estabilização do talude de escavação, que envolveu uma análise geológico-geotécnica detalhada e a aplicação de soluções de reforço e proteção contra erosão. Este trabalho foi essencial para garantir a segurança e a viabilidade da futura instalação industrial.

Ao concluir o estágio, refleti sobre as aprendizagens adquiridas, que confirmaram a minha escolha pela área de direção e gestão de obra. A experiência prática não só consolidou os meus conhecimentos teóricos, mas também desenvolveu competências essenciais para a minha futura atuação profissional na Engenharia Civil.

Palavras chave: Direção de Obra, empreitada, estaleiro, muro de suporte, talude, ancoragens, segurança.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007073@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, scruz@fe.up.pt

3 Garcia, Garcia S.A., Santo Tirso, Portugal, ricardorocha@garcia.pt

Gestão e Conservação de Sinalização Vertical

Autor: Daniel Mendes¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: Ascendi

Responsável na Instituição de Acolhimento: Alexandra Ferreira³

Resumo

O trabalho desenvolvido neste Estágio Curricular, prendeu-se à necessidade da Ascendi necessitar de um catálogo de patologias para o estado de manutenção da sinalização vertical, bem como, à criação de propostas de otimização para a fase de inspeção visual dos ativos.

Na prática, reflete-se numa gestão mais sustentável, com acréscimos na redução da pegada de carbono nas autoestradas, na melhoria das condições de segurança nas imediações e circulação dos utentes, contribuindo para o cumprimento do nível de serviço contratual da Ascendi.

Palavras chave: Gestão; Conservação; Sinalização Vertical; Catálogo Patologias; Ações Manutenção

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107636@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 Ascendi, Porto, Portugal, aferreira@ascendi.pt

Desenvolvimento de um processo de normalização das operações de uma empresa metalomecânica

Autor: Guilherme Caramalho¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: KAIZEN INSTITUTE Western Europe

Responsável na Instituição de Acolhimento: Daniel Correia³

Resumo

Neste relatório o foco principal foi o desenvolvimento de um processo de normalização das diferentes operações de uma empresa metalomecânica.

Este relatório aborda o desenvolvimento de standard work na Empresa Cliente, um conjunto de melhores práticas e procedimentos estabelecidos para realizar uma determinada tarefa de maneira eficiente e consistente.

Alguns dos motivos que levaram à implementação do standard work são a redução da variabilidade das operações na produção, aumentando a produtividade e reduzindo o número de defeitos existentes. Além disso, garantir que é executado no chão-de-fábrica o melhor método de trabalho conhecido até à data.

Trabalho este que prevê apresentar melhorias em vários pontos da fábrica, sendo possível garantir apresentar a melhor formação aos atuais e a futuros operadores no menor tempo possível.

O estágio foi realizado no Kaizen Institute Portugal, uma empresa de consultoria especializada em excelência operacional e melhoria contínua, contratada por uma empresa de metalomecânica especializada em cilindros de rotogravura.

Palavras chave: Standard Work

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106068@edu.fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 Kaizen Institute Western Europe, MAAtosinhos, Portugal, dcorreia@kaizen.com

Sessão Paralela 4
5/7/2024
Sala B008

Acompanhamento de uma empreitada de requalificação urbana na vertente de direção de obra - Rua Monte São João e Travessa Monte São João (Porto)

Autor: Francisca de Almeida Machado¹

Orientador: Elsa Carvalho²

Instituição de Acolhimento: MCA Group

Responsável na Instituição de Acolhimento: Aida Castro³

Resumo

Durante o estágio, realizado na empresa MCA Group, houve um acompanhamento de uma empreitada de requalificação urbana na Rua Monte São João e Travessa Monte São João, no Porto. O principal objetivo era a direção de obra, com foco no controle e gestão dos trabalhos.

A requalificação visava a melhorar as condições urbanas da área, com intervenções planeadas e faseadas para minimizar impactos e otimizar todos os recursos. A participação na análise inicial da empreitada, incluindo o estudo detalhado do caderno de encargos e a definição dos recursos necessários foi crucial para entender as necessidades da obra, tais como, materiais, mão de obra e subempreitada.

Uma das partes mais importantes foi a monitorização diária dos trabalhos juntamente com os planeamentos quinzenais, para garantir que todo estava de acordo com o caderno de encargos e dentro dos padrões exigidos. Estes balizamentos permitiram à estagiária aprimorar e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura utilizando ferramentas como Microsoft Project e Excel.

Sem dúvida que a comunicação e entrega de todos os colaboradores foi crucial tanto para a estagiária se sentir mais incluída como para a resolução de todos os problemas que foram aparecendo ser mais rápida e eficaz.

Por fim, este estágio permitiu abrir o campo de visão e de conhecimentos no que toca a procedimentos empresariais e desafios de uma empreitada pública, que ajudou imenso no cumprimento de todos os objetivos propostos.

Palavras chave: Requalificação urbana; Direção de obra; Controlo e gestão; Caderno de encargos; Planeamentos quinzenais; Balizamentos; Monitorização diária; Ferramentas (Microsoft Project, Excel).

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202106025@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, elsac@fe.up.pt

3 MCA Group, Porto, Portugal, Aida.Castro@mcagroup.com

Projetos de especialidades em edifícios

Autor: Sofia Pires Martins¹

Orientador: Elsa Carvalho²

Instituição de Acolhimento: TECHONIS - Global Consulting Services

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bernardino Lima³

Resumo

No âmbito de um estágio em ambiente empresarial, que decorreu durante um semestre com periodicidade de um dia semanal. Foram analisadas as diferentes especialidades de engenharia civil num projeto residencial, unifamiliar, de rés-do-chão e cave, situada no concelho de Vila Nova de Famalicão.

Os projetos de especialidades em Engenharia Civil desempenham um papel crucial na materialização de uma obra. Através de diversas especialidades, como estruturas, hidráulica, térmica, acústica, entre outras, é possível garantir a viabilidade técnica, económica e ambiental das construções. A colaboração entre as diferentes especialidades e a utilização de tecnologias avançadas, como o BIM (Building Information Modeling), são essenciais para otimizar o planeamento, execução e manutenção das obras.

O estudo de caso analisado ao longo deste relatório evidencia a importância de uma abordagem detalhada, onde cada especialidade contribui para a segurança, funcionalidade e sustentabilidade do projeto. Para além disso, existem desafios de coordenação entre as diferentes áreas e, portanto, cria-se a necessidade de comunicação entre os profissionais envolvidos.

Conclui-se que o sucesso de projetos de especialidades em engenharia civil está ligado ao uso de inovações tecnológicas e à adoção de práticas colaborativas. Estes elementos são essenciais para enfrentar os desafios dos projetos e garantir a excelência na construção civil, promovendo edificações que respondam às necessidades atuais e futuras da sociedade.

Palavras-chave: Projeto de especialidades, Engenharia Civil, Estruturas, Hidráulica, Acústica, Térmica, Incêndios.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up201807939@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, elsac@fe.up.pt

3 TECHONIS - Global Consulting Services, LDA, Porto, Portugal, blima@techonis-consulting.com

Sessão Paralela 4
5/7/2024
Sala B009

Os diversos papéis que um Engenheiro Civil assume ao longo da realização de um projeto de obra

Autor: Vinícius Augusto de Andrade¹

Orientador: Luís Ribeiro Jacques de Sousa²

Instituição de Acolhimento: Conduril - Engenharia S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Bruno Rocha³

Resumo

O estágio curricular realizado na empresa Conduril - Engenharia S.A., foi dividido em duas fases, a de visitas (às obras e aos departamentos da empresa), e a de desenvolvimento do trabalho específico.

As obras visitadas foram a pavimentação de duas ruas, Terminal Petrolero de Leixões, Linha Ferroviária de Beira Alta e Barragem de Vilar do Formoso. Esta última apresentou uma grande importância a nível individual na escolha da área de especialização. Os departamentos vistos foram os seguintes: Comercial, Esquénio (projetos), Edirio (metalomecânica), Parque, Compras, BIM, Laboratório, Qualidade, Ambiente e Segurança. O departamento de BIM, acabou por ser o escolhido pelo estudante para o desenvolvimento do trabalho.

Após a obtenção de um certificado digital de iniciante em BIM, foi proposto um desafio pelo responsável na empresa: o dimensionamento de um estaleiro. Aspetos como a colocação dos elementos na área designada apresentaram desafios de logística, além da colocação de redes de esgotos, de abastecimento e elétrica. Por fim, foi levada em conta a grande importância da representação de um quadro com as medidas de segurança em obra.

A seguir, foi realizado o trabalho que exigiu mais tempo, da modelação em Revit de uma estrutura de uma moradia unifamiliar. No início do desafio, deu-se por necessária uma compreensão dos documentos de estabilidade e arquitetura. Após a análise, foi feita a configuração inicial adequada do programa, para o início da modelação.

Ao utilizar linhas de referência feitas no passo anterior, foram criados e posicionados elementos como sapatas, pilares e vigas em betão. Após isso, com a ajuda das informações dadas no documento da estabilidade, foram colocadas diferentes armaduras nestes elementos, gerando, portanto, o betão armado. Por fim, foram calculadas as quantidades de materiais necessárias para a conceção desta moradia, a nível estrutural.

Palavras-chave: Estágio Curricular. Departamentos. Obras. Barragem. BIM. Revit. Modelação. Estrutura. Betão. Armadura.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202107995@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, luisjsousa@fe.up.pt

3 Conduril - Engenharia S.A., Ermesinde, Portugal, brunor@conduril.pt

Acompanhamento de várias e distintas obras na direção de obra de uma empresa de engenharia civil

Autor: Manuel Maria Domingues dos Santos Oliveira¹

Orientador: Tiago João Fazeres Marques Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: Afaplan

Responsável na Instituição de Acolhimento: Pedro Neves³

Resumo

O estágio curricular realizado no âmbito da UC Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil na FEUP teve como objetivo proporcionar uma experiência prática no mundo real, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Durante 14 semanas, tive a oportunidade de acompanhar várias obras distintas na direção de obra de uma empresa de engenharia civil, a AFAPLAN.

O principal objetivo do estágio foi adquirir uma visão global da engenharia civil no mundo real, complementando a formação teórica com a prática. Através do acompanhamento de obras de grande dimensão, pude aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver novas competências em diversas áreas da engenharia civil.

Acompanhei três obras diferentes, nomeadamente, Reabilitação da Linha da Beira Alta, que foi uma obra das mais interessantes que estive pela sua escala e variedade de atividades de engenharia envolvidas. Palacete na Avenida Montevideu, que foi também uma obra das mais desafiadoras pela variedade de atividades de engenharia envolvidas. E por último, mas não menos interessante, a linha Ruby do Metro do Porto, onde pude observar o início de todos os trabalhos, incluindo sondagens e expropriações necessárias para o avanço da obra.

Este estágio foi uma experiência extremamente enriquecedora que me permitiu ver na prática tudo o que aprendi teoricamente. A possibilidade de acompanhar o progresso das obras desde o início até a conclusão aumentou significativamente o meu interesse pela engenharia civil. Trabalhar na AFAPLAN proporcionou-me uma visão ampla e detalhada das diversas áreas da engenharia civil, contribuindo de forma decisiva para o meu desenvolvimento profissional. Estou muito agradecido pela oportunidade e pelas aprendizagens adquiridas, que certamente serão fundamentais para a minha futura carreira como engenheiro civil.

Palavras chave: Obra, Construção, Aprendizagens,

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007322@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 Afaplan, Porto, Portugal, pedro.neves@afaplan.com

Acompanhamento Da Obra De Avanço De Todo O Cais Norte Da Doca N.º 1 E Alargamento Da Sua Rampa Ro-Ro No Porto De Leixões

Autor: Rui Pedro Costa Antunes¹

Orientador: Tiago Ferradosa²

Instituição de Acolhimento: ETERMAR - Engenharia S.A.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Mário Freilão³

Resumo

O estágio realizado em ambiente empresarial consistiu no acompanhamento da empreitada que está a ser executada pelo consórcio entre a ETERMAR - Engenharia S.A. e a Mota-Engil - Engenharia e Construção S.A., na doca n.º 1 do Porto de Leixões. A realização dos trabalhos foi atribuída ao consórcio, pois a solução apresentada não utiliza meios marítimos. O concurso foi levado a cabo devido a uma anomalia detetada junto ao muro-cais da doca em 2018. O dono da obra decidiu intervir na estrutura para conseguir torná-la novamente operacional, podendo tirar proveitos da mesma e da rampa Ro-Ro que se encontra junto desta.

A data do estágio curricular coincidiu com a fase inicial da obra, sendo assim possível um acompanhamento progressivo de todos os trabalhos.

Os trabalhos iniciais consistiram em escavar o material de aterro existente para posterior demolição do muro-cais e das arcadas que constituem a plataforma da doca. No intermédio destes, foi necessária a realização de levantamentos topográficos e de redes técnicas, para que não se causassem distúrbios ao normal funcionamento da ponte móvel de Leixões, que permanecerá em funcionamento durante os trabalhos. A preparação e procura dos materiais essenciais decorreu durante os trabalhos iniciais, implicando o contato com fornecedores para encomendar o material e perceber se é possível reduzir custos, mantendo a eficiência da solução base.

O reduzido espaço de armazenamento em obra revelou-se um desafio e levou a um racionamento minucioso visto que os materiais possuem regras específicas de armazenamento que são necessárias cumprir.

Hodiernamente, um engenheiro é responsável por inúmeras tarefas, porém o seu papel principal relaciona-se com a otimização de processos para que seja possível o cumprimento dos prazos estabelecidos. Cada vez mais este papel tem-se revelado essencial, devido à falta de mão-de-obra existente no mercado, bem como a demora no fabrico e consequente entrega dos materiais essenciais.

Palavras chave: Acompanhamento, Estrutura, Muro-cais, Preparação, Procura, Armazenamento, Otimização, Custos.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202109638@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, tferradosa@fe.up.pt

3 ETERMAR - Engenharia S.A., Setúbal, Portugal, m.freilao@etermar.pt

Support and Supervision in the Execution of Multidisciplinary Projects Applied To Case Studies In Geotechnics, Structures, and Transportation

Author: Şengül Şeyda Yılmaz¹

Supervisor: Tiago Ferradosa²

Host Institution: QUADRANTE Group

Responsible at the Host Institution: José Rolo Duarte³

Abstract

The internship at Quadrante Group helped me get to know the diverse field of civil engineering better. Practicing in different fields helped me decide on my career and understand the importance of project planning in a business environment. I realized the importance of constant communication and collaboration between different teams, including railway and road engineering, geotechnical engineering, and special structures, to achieve successful project results. This first-hand experience highlighted the interdisciplinary nature of civil engineering and the need to use knowledge from different fields to promote sustainable infrastructure development. I also received practical information on the use of AutoCAD Civil in the design of road sections by the Road Construction Team. Analyzing the design drawings was consistent with my classes from last year. I have seen that theoretical knowledge from university works in real life as well, but you also need practical experience and programming knowledge. In the construction department, I acquired the skills to read projects. Underpass, overpass, and bridge projects were also presented there. In the geotechnical department, I learned theoretical concepts and studied relevant literature to understand the main issues of the project. Because of my limited experience in geotechnical engineering, I studied various topics such as soil mechanics and geotechnical principles to improve my understanding. Working in three different industries, I spent time on projects, observing senior engineers and learning about their skills and practices. My internship with the project engineers provided me with fresh perspectives and paved the way for a better career trajectory.

Keywords: Multidisciplinary Integration; Infrastructure Sustainability; Applied Engineering Practices; Civil Engineering Software Proficiency; Geotechnical Analysis and Principles

1 Porto University, Porto, Portugal, up202204117@up.pt

2 Porto University ,Porto Portugal , tferradosa@fe.up.pt

3 Quadrante Group, Porto, Portugal, jduarte@qd-eng.com

Sessão Paralela 4
5/7/2024
Sala B0018

Fiscalização e projeto de intervenção de uma obra de reabilitação

Autora: Inês Paulino Monteiro¹

Orientadora: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: LNP - Engenharia e Reabilitação

Responsável na Instituição de Acolhimento: Natália Pires³

Resumo

Este relatório retrata o Estágio curricular no âmbito do Projeto Integrador da Licenciatura em Engenharia Civil. O projeto teve como objetivo principal a análise e coordenação de estratégias de fiscalização da reabilitação do Edifício Ribatejo na Rua de Eugénio de Castro, Porto.

No âmbito da análise e coordenação em obra, salienta-se a importância da implementação de estratégias de liderança, motivação e formação de equipas de modo a assegurar excelência de execução e consequente qualidade do produto final, tendo em conta as vontades do Dono de Obra, custos e prazos.

A intervenção, neste edifício específico incluiu a reparação das coberturas e fachadas devido à presença de água e humidade no interior. Para além da intervenção em si é de notar a importância da organização e execução dos trabalhos preparatórios de segurança e implementação de planos de segurança e gestão de resíduos de modo a garantir condições de trabalho adequadas e minimização do impacto ambiental.

Foi feita uma análise que relaciona esta tipologia de obra com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU, sendo as práticas sustentáveis na construção civil sublinhadas, assim como a sustentabilidade urbana e conservação do património cultural. Para que se alcance um aumento de vida útil dos edifícios e melhoria da qualidade urbana é imprescindível fiscalização rigorosa e planeamento exaustivo.

Palavras-chave: Patologias, Reabilitação, Fiscalização, Obra, ODS.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202007872@up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 LNP - Engenharia e Reabilitação, Maia, Portugal, nataliapires.lnp@gmail.com

Projeto e a Obra - Uma visão global

Autor: Óscar Manuel de Jesus Rodrigues¹

Orientador: Sara Ferreira²

Instituição de Acolhimento: Atlântinível - Construção Civil, Lda.

Responsável na Instituição de Acolhimento: Henrique Fernandes³

Resumo

O presente relatório aborda os aspetos gerais do projeto e da obra, tendo em conta a informação obtida no estágio curricular da UC de Projeto Integrador, efetuado na Atlântinível - Construção Civil Lda., onde foi acompanhada a obra “Casa da Democracia Local de Valongo”.

O estágio iniciou-se no departamento de orçamentação onde permaneci durante três semanas e onde consultei toda a informação disponível relativa à obra em questão. Observei e analisei projetos de arquitetura e especialidades, caderno de encargos, orçamentos e todo o processo de participação no concurso público, passando depois à elaboração de um resumo do orçamento, utilizando o Microsoft Project.

Nas semanas seguintes e até ao final do estágio segui para o local da obra onde acompanhei a evolução da mesma, observando o trabalho efetuado no local e participando em algumas tarefas que me foram adjudicadas tais como medição de cotas em projeto, medição de quantidades e comparação/sobreposição entre projetos de especialidade.

Em suma, experienciei duas perspetivas distintas do processo de uma obra, sendo ambas essenciais para o sucesso global da mesma.

Palavras chave: Orçamentação, Elaboração de Orçamento, Direção de Obra, Gestão da Construção, Preparação de Obra, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, up202103319@fe.up.pt

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, sara@fe.up.pt

3 Atlântinível - Construção Civil, Lda., Valongo, Portugal, henrique.fernandes@atlantinivel.pt