
PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT

LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL
CIVIL ENGINEERING BACHELOR COURSE

EDITORES: DIOGO RODRIGO RIBEIRO
EDITORS: MARIA DO ROSÁRIO OLIVEIRA
RICARDO PEREIRA SANTOS
TERESA CARVALHO NETO



Licenciatura em Engenharia Civil
Civil Engineering Bachelor Course

PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT

ISEP INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA DO PORTO

ISBN: 978-989-36167-2-7

© Os autores. 2024

© Os editores. 2024

Texto elaborado a partir da reprodução direta dos originais preparados pelos autores. Apesar do cuidado na preparação desta publicação de forma a garantir a sua qualidade e integridade, os editores não assumem qualquer responsabilidade pelo seu conteúdo e por possíveis incorreções do texto.

© The authors. 2024

© The editors. 2024

Text compiled from the direct reproduction of the originals prepared by the authors. Regardless of the utmost care on the preparation of this publication in order to ensure its quality and integrity, the editors assume no responsibility for its contents or any possible inaccuracies contained in the text.

PREFÁCIO

No âmbito do plano de estudos da Licenciatura em Engenharia Civil do ISEP (LEC), o processo de formação dos estudantes culmina com a unidade curricular de Projeto Integrado (PROJI), que decorre no 2º semestre do 3º ano letivo e onde os estudantes desenvolvem em grupo, sob orientação de um docente, um projeto de aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Em alternativa os estudantes poderão optar por realizar um trabalho individual inserido em ambiente empresarial e que decorre sob a orientação de um docente e um supervisor da empresa.

Na UC de Projeto Integrado são propostos temas em quatro subdomínios da Engenharia Civil, nomeadamente estruturas, infraestruturas, construções e gestão da construção, onde se pretende proporcionar aos estudantes o contacto com um problema concreto, tão semelhante quanto possível aos que irão encontrar na sua futura atividade profissional.

O presente documento compila os resumos dos relatórios realizados no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado, referentes a trabalhos em ambiente empresarial e projetos, desenvolvidos no ano letivo 2023-2024. No total foram realizados 31 trabalhos, dos quais 28 decorreram em ambiente empresarial e 3 sob a orientação de docentes do ISEP, envolvendo 32 estudantes, 16 docentes e 25 supervisores das empresas. Os trabalhos em ambiente empresarial decorreram em 22 empresas/instituições (MatosinhosHabit, ACE, Enescoord, VN2R, Cerne Projeto e Consultoria, Exactusensu, Buildgest, Chryso, Metalongo, Eleven Steps, Garcia e Garcia, JFA Engenharia, Diligentprojects, Techonis, Montaco, A400, Telhabel, CIVI4, Metalogalva, Geolatitude, Fevin, e Penrea), às quais a direção da LEC gostaria de expressar um agradecimento por toda a colaboração e disponibilidade no acolhimento dos estudantes da LEC.

Porto, 03 de dezembro de 2024



Diogo Rodrigo Ferreira Ribeiro
Diretor da Licenciatura em Engenharia Civil

PREFACE

Under the curricular plan of the Degree in Civil Engineering of ISEP (LEC), the student training process culminates with the Integrated Project (PROJI) course, which takes place in the 2nd semester of the 3rd scholar year, and where students develop a group work, under the guidance of a teacher, a project to apply the knowledge acquired throughout the course. Alternatively, students may choose to do an individual work in a business environment, under the guidance of a teacher and a company supervisor.

In the Integrated Project course, the themes are proposed in four subdomains of Civil Engineering, namely structures, infrastructures, constructions and construction management, where it is intended to provide students a contact with a real case study, as similar as possible to those they will find in their future professional activity.

This document compiles the abstracts of the reports carried out within the scope of the Integrated Project course, related to works in business environment and projects, developed in the academic year 2023-2024. In total, 31 works were carried out, of which 28 were conducted in a business environment and 3 under the supervision of the ISEP teaching staff, involving 32 students, 16 teachers and 25 supervisors of the companies.

The works developed in business environment took place in 22 companies/institutions (MatosinhosHabit, ACE, Enescoord, VN2R, Cerne Projeto e Consultoria, Exactusensu, Buildgest, Chryso, Metalongo, Eleven Steps, Garcia e Garcia, JFA Engenharia, Diligentprojects, Techonis, Montaco, A400, Telhabel, CIVI4, Metalogalva, Geolatitude, Fevin, e Penrea), to whom LEC's management team would like to express their appreciation for all the collaboration and availability in integrating LEC students.

Porto, December 03rd, 2024

Diogo Ribeiro

Diogo Rodrigo Ferreira Ribeiro
Diretor of the Civil Engineering Bachelor Course

PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT

Licenciatura em Engenharia Civil
Civil Engineering Bachelor Course

Trabalhos em AMBIENTE EMPRESARIAL Assignments on PROFESSIONAL ENVIRONMENT

ISEP INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA DO PORTO

ACOMPANHAMENTO DE OBRA E FISCALIZAÇÃO

CONSTRUCTION FOLLOW-UP AND INSPECTION

GONÇALO MAGALHÃES PINTO LÍBANO (1211153)

36 páginas
36 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria Rosário Oliveira
Supervisor (Company supervisor) • Vinícius Lima (Diligentprojects)



RESUMO

Palavras-chave: Acompanhamento de Obra, Fiscalização; Qualidade; Segurança.

A função desempenhada neste estágio cujo tema é "Acompanhamento de Obra e Fiscalização", foi a de fiscal de obra na empresa Diligentprojects Lda., no âmbito da reabilitação de duas infraestruturas, uma escadaria e um túnel, fazendo controlo de qualidade dos projetos e de segurança, e atuando como um elo de comunicação entre engenheiros, operários e gestores de projeto. Na reabilitação da escadaria, foram monitorizadas todas as fases do processo, desde a avaliação inicial, até à conclusão dos trabalhos. Atribuídas a mim, e ao fiscal de obra que me acompanhou ao longo do estágio, a responsabilidade de assegurar a verificação contínua dos trabalhos, verificar a observância dos prazos estabelecidos, da segurança de muros e guarda-corpos, e de que os materiais e técnicas de construção utilizados atendessem aos padrões de qualidade estabelecidos. Na obra do túnel, que protege uma rede de tubagem, foram reabilitadas as vigas metálicas e preenchidas as juntas de dilatação dos muros, operações que requerem uma supervisão minuciosa para prevenir corrosão e infiltrações de água, garantindo a integridade estrutural do túnel. Nesta obra verificou-se a conformidade dos trabalhos com os projetos e normas técnicas, assegurando que a tubagem continua protegida e a operar eficientemente. Contribuiu-se também, para a coordenação das atividades no local para minimizar riscos, tanto para os trabalhadores, quanto para a infraestrutura existente.

ABSTRACT

Keywords: Construction follow-up, Inspection; Quality; Security.

The role I played in this internship, whose theme is "Construction Supervision", was a construction inspector at the company Diligentprojects Lda., in the rehabilitation of two infrastructures, a staircase and a tunnel, ensuring the quality and safety of the projects, and acting as a communication link between engineers, workers and project managers. In the staircase rehabilitation, all phases of the process were monitored, from the initial assessment to the completion of the work. It was up to me, and the construction inspector who accompanied me throughout the internship, the responsibility of ensuring continuous verification of the work, verifying compliance with established deadlines, the safety of walls and guardrails, and that the materials and techniques of construction used met the established quality standards. During the tunnel work, which protects a pipe network, the metallic beams were renovated, and the wall expansion joints were filled. These operations require meticulous supervision to prevent corrosion and water infiltration, ensuring the structural integrity of the tunnel. In this work, I verified the compliance of the work with the projects and technical norms, ensuring that the piping continues to be protected and operated efficiently. I also contributed to the coordination of activities on site to minimize risks, both for workers and for the existing infrastructure.

REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO SOCIAL

Acompanhamento de Empreitadas

REHABILITATION OF SOCIAL HOUSING BUILDINGS

Contract Monitoring

ANDRÉ FILIPE PEDROSA DOS SANTOS (1121242)

60 páginas • 05 anexos
60 pages • 05 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Madalena Maria Marques

Supervisor (Company supervisor) • José Rodrigo Nunes (Matosinhos Habit – E.M.)



RESUMO

Palavras-chave: Reabilitação; Habitação Social; Projeto Integrado, Estágio; Matosinhos Habit.

Este relatório, elaborado na unidade curricular de Projeto Integrado, é resultado da realização do meu estágio em contexto empresarial, na empresa Matosinhos Habit, e consiste no acompanhamento de obras de reabilitação de habitações sociais pertencentes à empresa.

Neste trabalho são referidas algumas das tarefas que me foram delegadas, no decorrer do meu estágio de 3 meses, com idas às segundas-feiras todo o dia para a empresa. Uma das tarefas foi verificar as patologias que ocorreram com o passar dos anos, em habitações pertencentes aos conjuntos habitacionais das Farrapas e Cruz de Pau, devido à falta de manutenção ou excesso de utilização, apresento as anomalias, causas e soluções de melhoria. Ambos os edifícios apresentam rés-do-chão e três pisos superiores e tipologias que vão de T1 a T4, um empreendimento foi construído em 2001 e outro em 1953, respetivamente.

Outro tema que abordo neste trabalho são as análises e medições de projetos, uma vez que tive oportunidade de analisar o projeto de reabilitação dos balneários do Conjunto Habitacional das Farrapas e o projeto de reabilitação do edifício na Rua do Godinho, cujos projetos se encontravam arquivados aguardando autorizações municipais para avançar. Apresento neste trabalho as duas obras fazendo uma breve introdução em que consistem, quais as necessidades de reabilitação e as discrepâncias que detetei.

Atribuíram-me também a responsabilidade de realizar medições e um mapa de quantidades e trabalhos, para posterior pedido de orçamentação, para a reabilitação de uma moradia térrea, cujas obras já eram conhecidas à partida.

Estive ainda envolvido em outros projetos não referidos neste relatório, nomeadamente a realização de uma ficha de manutenção preventiva para as plataformas elevatórias existentes em todos os conjuntos habitacionais, onde tive oportunidade obter uma formação do funcionamento das plataformas e de realizar um levantamento/inventário de todos os aparelhos existentes nos edifícios pertencentes à empresa.

ABSTRACT

Keywords: Rehabilitation; Social Housing; Integrated Project, Internship; Matosinhos Habit.

This report, prepared in the Integrated Project curricular unit, is the result of my internship in a business context, at the company Matosinhos Habit, and consists of monitoring rehabilitation works on social housing belonging to the company.

This work mentions some of the tasks that were delegated to me during my 3-month internship, with trips to the company all day on Mondays. One of the tasks was to verify the pathologies that occurred over the years, in houses belonging to the Farrapas and Cruz de Pau complexes, due to lack of maintenance or excessive use, for which I present the anomalies, causes and improvement solutions. Both buildings have a ground floor and three upper floors and types ranging from T1 to T4, one real estate was built in 2001 and the other in 1953, respectively.

Another topic that I address in this work is the analysis and measurements of projects, since I had the opportunity to analyze, particularly, the project to renovate the changing rooms of the Conjunto Habitacional das Farrapas and the project to renovate the building on Rua do Godinho, whose projects were archived awaiting municipal authorizations to move forward. In this report I present the two studies, giving a brief introduction to what do they consist of, what the rehabilitation needs are, and the discrepancies detected.

I was also given the responsibility of carrying out measurements and a map of quantities and works, for a subsequent budget request, for the renovation of a single-storey house, for which the works were already known from the beginning.

I was also involved in other projects not mentioned in this report, namely the creation of a preventive maintenance sheet for the lifting platforms in all housing complexes, where I had the opportunity to obtain training on how the platforms work and to carry out a survey/inventory of all the equipment in the buildings belonging to the company.

REABILITAÇÃO DE HABITAÇÕES DEVOLUTAS: LEVANTAMENTO, PREPARAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE EMPREITADAS

REHABILITATION OF VACANT HOUSING: SURVEY, PREPARATION AND MONITORING OF CONTRACTS

PATRICK RODRIGUES SILVA (1212150)

52 páginas
52 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Madalena Maria Marques

Supervisor (Company supervisor) • José Rodrigo Nunes (Matosinhos Habit – E.M.)



RESUMO

Palavras-chave: Devolutos; Levantamento; Preparação; Acompanhamento de Empreitadas; Proatividade; Dinamismo.

Este relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular PROJ que tem como objetivo a aquisição de conhecimentos práticos de trabalho no setor da engenharia civil. Ao longo do trabalho descreve a realização do estágio curricular do terceiro ano de Engenharia Civil com o tema de Reabilitação de Habitações Devolutas: Levantamento, Preparação e Acompanhamento de Empreitadas na empresa Matosinhos Habit.

A função desempenhada foi adquirir a capacidade de acompanhar obras de renovação de devolutos com os devidos passos a serem feitos, tal como a apresentação dos documentos necessários para a elaboração integral do projeto. A aquisição dessas práticas derivou de casos de estudo em que foi possível participar. No total foram três habitações, que variaram entre T2 e T3 onde existiu a oportunidade de aprender e executar tarefas. Foi feito o levantamento, que consiste em absorver todos os defeitos do devoluto, desde substituição até a reparação. De seguida, a preparação, onde todos os materiais anotados são postos num mapa de quantidades para a renovação da habitação. Por fim, o acompanhamento de empreitada onde foi possível experienciar muito contacto e fluxo de informação durante a execução da obra.

Primeiramente é feita a apresentação da empresa e as suas atividades, depois as etapas necessárias para a reabilitação de devolutos, os procedimentos legais e por fim os elementos técnicos necessários no projeto.

ABSTRACT

Keywords: Uninhabited Buildings; Survey; Preparation; Monitoring of Construction; Proactivity; Dynamism.

This report was prepared within the scope of the PROJ curricular unit, which aims to acquire practical working knowledge in the Civil Engineering sector. Throughout the work, it is described the completion of the curricular internship in the third year of Civil Engineering with the theme of Rehabilitation of Uninhabited Buildings: Survey, Preparation and Monitoring of Contracts at the company Matosinhos Habit.

The role performed was to acquire the ability to monitor vacant renovation works with the appropriate steps to be taken, such as the presentation of the necessary documents for the full preparation of the project.

Firstly, the company and its activities are presented, then the necessary steps for the rehabilitation of uninhabited buildings, the legal procedures and finally the technical elements required in the project.

PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NA NOVA SEDE DA CRITICAL SOFTWARE EM COIMBRA

FIRE SAFETY PROJECT OF THE NEW HEADQUARTERS OF CRITICAL SOFTWARE IN COIMBRA

ANDREIA MOREIRA DA COSTA (1200989)

41 páginas
41 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Duarte Barroso Lopes

Supervisor (Company supervisor) • José Aidos Rocha (Exactusensu)



RESUMO

Palavras-chave: Segurança contra incêndios; Critical Software; RJ-SCIE; RT-SCIE.

A segurança contra incêndio é um tema atual e de extrema importância, dado que cada vez mais surgem notícias com fatalidades causadas por incêndios. A prevenção e a implementação de medidas eficazes são cruciais para evitar tais tragédias.

O estágio ocorreu durante o 2º semestre, com o objetivo de colaborar na realização do projeto de segurança contra incêndios para a nova sede da Critical Software em Coimbra. Este projeto consiste na reabilitação de um edifício histórico, a antiga Coimbra Editora, e da construção de um novo edifício com cinco pisos elevados e um piso abaixo do plano de referência.

O objetivo deste projeto é assegurar a proteção dos ocupantes e do edifício, cumprindo o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) e o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE).

Esta experiência de estágio, que envolveu a colaboração num projeto de grande dimensão, permitiu enriquecer os conceitos abordados ao longo da Licenciatura em Engenharia Civil, tais como a consulta de projetos de arquitetura, a análise de desenhos das diferentes especialidades e o uso da simbologia técnica do RSCIE.

ABSTRACT

Keywords: Fire safety; Critical Software; RJ-SCIE; RT-SCIE.

Fire safety is a current and extremely important topic as there are an increasing number of news reports of fatalities caused by fires. Prevention and the implementation of effective measures are crucial to avoid such tragedies.

The internship took place during the 2nd semester, with the objective of collaborating in the development of the fire safety project for the new headquarters of Critical Software in Coimbra. This project involves the rehabilitation of a historic building, the former Coimbra Editora, and the construction of a new building with five upper floors and one floor below the reference level.

The aim of this project is to ensure the protection of the occupants and the building, complying with the Legal Framework for Fire Safety in Buildings (RJ-SCIE) and the Technical Regulation for Fire Safety in Buildings (RT-SCIE).

This internship experience, which involved collaboration on a large-scale project, enriched the concepts covered throughout the Civil Engineering degree, such as the consultation of architectural projects, the analysis of drawings from different specialties, and the use of technical symbols from the RSCIE.

RECICLAGEM DE ÁGUAS DE UMA CENTRAL DE BETÃO PARA O FABRICO DE ARGAMASSAS

RECYCLING WATER FROM A CONCRETE PLANT FOR THE MANUFACTURE OF MORTARS

NUNO FILIPE NETO BOMPASTOR (1201230)

53 páginas • 01 anexo
53 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Luz Garcia

Supervisor (Company supervisor) • Ana Luísa Zeferino Gomes (CHRYSO)



RESUMO

Palavras-chave: Betão; Adjuvantes; Água reciclada; Resistências mecânicas.

A produção de betão pronto é uma das indústrias com maior consumo de água, devido a este elemento ser das principais matérias-primas do betão, mas também por ser usado, por exemplo, na lavagem das autobetoneiras e funis de carga dos camiões. Uma das maneiras de tentar diminuir o consumo excessivo de água seria a reutilização de águas como matéria-prima no processo produtivo.

No âmbito da cadeira de Projeto Integrado (PROJI), foi realizado um projeto em ambiente empresarial na CHRYSO Portugal, no qual foram produzidas argamassas com diferentes rácios de mistura de água reciclada de uma central de betão e água da rede pública, e avaliadas quanto à sua manutenção de consistência e resistências mecânicas. Foi ainda estudado o potencial de dois adjuvantes, CHRYSO® Optima 231 e CHRYSO® Optima 206, melhorarem a manutenção de consistência das argamassas em fresco e o desenvolvimento das suas resistências após endurecimento.

Pondo isto, este relatório abrange todos os procedimentos/ensaios que foram efetuados durante os aproximadamente três meses de estágio focados em desenvolver o tema central da reutilização de águas de uma central de betão.

Os resultados obtidos mostram que a incorporação de águas recicladas pode ser otimizada de forma a potenciar as propriedades do betão, com o auxílio de outros materiais como os adjuvantes utilizados.

ABSTRACT

Keywords: Concrete; Admixtures; Recycled water; Mechanical strength.

The production of ready-mix concrete is one of the industries with the highest water consumption, as this element is one of the main raw materials in concrete, but it is also used, for example, in washing concrete mixers and truck loading hoppers. One way to reduce excessive water consumption would be to reuse water as a raw material in the production process.

As part of the Integrated Project (PROJI) course, a project was carried out in a business environment at CHRYSO Portugal, where mortars were produced with different mixing ratios of recycled water from a concrete plant and public water supply, and evaluated for their consistency retention and mechanical strength. The potential of two CHRYSO® additives, Optima 231 and Optima 206, to improve the consistency retention of fresh mortars and the development of their strength after hardening was also studied.

Therefore, this report covers all the procedures/tests conducted during the approximately three months of internship focused on developing the central theme of water reuse in a concrete plant. The results obtained show that the incorporation of recycled water can be optimized to enhance the properties of concrete, with the help of other materials such as the additives used.

ANÁLISE DE MATERIAIS E CONSTRANGIMENTOS À EXECUÇÃO NA FASE DE ACABAMENTOS

ANALYSING MATERIALS AND CONSTRAINTS ON EXECUTION IN THE FINISHING PHASE

LUÍS FILIPE PÓVOAS MORAIS (1211307)

35 páginas • 01 anexo
35 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Carla Patrícia Lopes
Supervisor (Company supervisor) • Bruno Pires Machado
(Ferrovia/Alberto Couto Alves)



RESUMO

Palavras-chave: Materiais; Acabamentos; Soluções; Constrangimentos; Metro do Porto.

Este relatório enquadra-se no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado, do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil do ISEP. O trabalho foi desenvolvido em ambiente empresarial, tendo o estágio curricular decorrido numa obra do consórcio Ferrovia/ACA-ACE, por um período de cerca de três meses (duas tardes por semana). No atual enquadramento, a execução de obras públicas enfrenta dificuldades acrescidas, nomeadamente devido à falta de mão de obra e à parca qualificação da mesma. A eficaz gestão das encomendas de material face aos recursos disponíveis, apresenta-se como fundamental para o normal desenvolvimento de uma obra, tendo em vista o cumprimento de prazos e custos pré-determinados. Esta questão logística e de antecipação de possíveis constrangimentos ganha uma importância ainda maior no contexto de obras que se desenvolvem maioritariamente enterradas, como é o caso da obra que foi acompanhada no decurso deste estágio, a nova estação da Linha Amarela do Metro do Porto, denominada Estação Manuel Leão.

Assim, o presente trabalho tem como propósito efetuar uma análise dos materiais de acabamento definidos em projeto e dos constrangimentos à sua aplicação na fase de execução, com vista à sua resolução.

Nesse sentido, inicialmente é elaborada uma análise dos principais materiais propostos no projeto, bem como do seu processo construtivo; posteriormente são abordados os constrangimentos experienciados na fase de execução dos acabamentos e, por fim, são apresentadas as soluções encontradas para a resolução dos constrangimentos, atendendo às particularidades existentes na obra.

Por último, são apresentadas as considerações finais do relatório abordando de um modo geral os trabalhos acompanhados ao longo do estágio e as conclusões obtidas.

ABSTRACT

Keywords: Materials; Finishes; Constraints; Solution; Metro do Porto.

This report falls within the scope of the Integrated Project curricular unit, of the 3rd year of the Degree in Civil Engineering at ISEP. The work was developed in a business environment, with the curricular internship taking place on a construction site belonging to the Ferrovia/ACA-ACE consortium, for a period of around three months (two afternoons per week).

In the current situation, the execution of public works faces increased difficulties, particularly due to the lack of labor and poor qualifications. The effective management of material orders considering available resources is essential for the normal development of a project, with a view to meeting pre-determined deadlines and costs.

This logistical issue and anticipation of possible constraints gains even greater importance in the context of works that are mostly carried out underground, as is the case of the work that was monitored during this stage, the new station on the Yellow Line of the Metro do Porto, called Manuel Leão Station.

Therefore, the purpose of this work is to carry out an analysis of the finishing materials defined in the project and the constraints to their application in the execution phase, with a view to their resolution.

In this sense, initially an analysis of the main materials proposed in the project is prepared, as well as its construction process; subsequently, the constraints experienced during the finishing execution phase are addressed and, finally, the solutions found to resolve the constraints are presented, considering the particularities existing in the work.

Finally, the final considerations of the report are presented, covering in general terms the work followed throughout the internship and the conclusions obtained.

ACOMPANHAMENTO DE OBRA COM O APOIO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

MONITORING CONSTRUCTION WORKS WITH THE SUPPORT OF DIGITAL TECHNOLOGIES

ANA RITA PEREIRA DA COSTA (1201625)

41 páginas • 01 anexo
41 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Ricardo Manuel Pereira Santos
Supervisor (Company supervisor) • Jorge Azevedo Bastos
(Garcia, Garcia S.A.)



RESUMO

Palavras-chave: Digitalização; Acompanhamento de obra; Ferramentas digitais; Autodesk Construction Cloud (ACC).

A elaboração do presente relatório no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado (PROJI) da Licenciatura em Engenharia Civil do ISEP descreve o trabalho desenvolvido na empresa Garcia, Garcia S.A.

Este estágio curricular teve como principal objetivo a difusão da utilização de ferramentas de desmaterialização em obra, bem como a digitalização do processo de conformidade dos trabalhos.

A gestão eficaz de projetos de construção é uma tarefa complexa que exige rigor, coordenação e acompanhamento constante de modo a garantir a conformidade, segurança e qualidade dos resultados. Neste contexto, a digitalização da construção visa oferecer soluções inovadoras para os desafios enfrentados diariamente em ambiente de obra. O uso de plataformas e ferramentas digitais oferece uma abordagem moderna para o acompanhamento de obra, monitorizando a comunicação eficaz entre equipas e uma gestão mais minuciosa dos recursos disponíveis.

Este relatório visa explorar a utilização de tecnologias digitais, em particular a plataforma Autodesk Construction Cloud (ACC), para a gestão e monitorização de projetos de construção, enfatizando experiências práticas, vantagens, desvantagens e soluções propostas para a implementação com sucesso desta ferramenta em ambiente de obra.

ABSTRACT

Keywords: Digitization; Project Monitoring; Digital Tools; Autodesk Construction Cloud (ACC).

This report, developed as part of the Integrated Project (PROJI) course in the Civil Engineering degree at ISEP, was conducted in a professional environment at the company Garcia Garcia S.A. The primary objective of this internship was to promote the use of dematerialization tools on construction sites and to digitize the work compliance process. Effective construction project management is a complex task that requires precision, coordination, and continuous monitoring to ensure conformity, safety, and quality of results.

In this context, construction digitization aims to offer innovative solutions to the daily challenges faced in construction sites. The use of digital platforms and tools provides a modern approach to project monitoring, ensuring effective communication between teams and more precise resource management.

This report explores the use of digital technologies, particularly the Autodesk Construction Cloud (ACC) platform, for the management and monitoring of construction projects. It emphasizes practical experiences, advantages, disadvantages, and proposes solutions for the successful implementation of this tool in a construction environment.

ACOMPANHAMENTO DE OBRA - TORRE PAÇO DE REI CONSTRUCTION SUPERVISION – TORRE PAÇO DE REI

JOAQUIM JOÃO SANTOS FONTES (1201833)

33 páginas • 01 anexo
33 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Luz Garcia
Supervisor (Company supervisor) • Sérgio Ricardo Ferreira Marques
(Telhabel Construções, S.A.)



RESUMO

Palavras-chave: PROJ; Diretor de Obra; Fundações indiretas; Estacas; Muros de Munique; Ancoragens.

O trabalho realizado ao longo deste relatório consistiu no acompanhamento de obra da Torre Paço de Rei, localizada em Vila Nova de Gaia, que permitiu acompanhar a fase inicial de uma obra e todos os processos construtivos realizadas em obra.

Como podemos constatar ao longo do documento, há diversos trabalhos que um Diretor de Obra tem de realizar, assim como documentos que são imprescindíveis para qualquer fase da obra. Com o acompanhamento de obra surge a necessidade de documentar todas as atividades e organizar as mesmas de um modo bastante rigoroso.

Ao longo deste relatório, será possível ter uma ideia do trabalho desenvolvido durante o acompanhamento de obra e todos os conhecimentos adquiridos durante esse período de estágio. Foi possível perceber como se processa a construção de um muro de Munique, ancoragens, assim como a aplicação de estacas e a construção de fundação indireta. Os conhecimentos adquiridos durante a licenciatura em Engenharia Civil foram muito importantes para todo o trabalho desenvolvido e para a realização deste relatório com todas as bases teóricas necessárias. Concluindo, a função do Diretor de Obra é imprescindível para a execução de um projeto, assim como todas as tarefas expostas neste relatório. Com uma boa direção de obra, é possível executar a obra da melhor maneira possível.

ABSTRACT

Keywords: PROJ; Construction Director; Indirect Foundations; Piles; Munich Wall; Anchors.

The work carried out throughout this report consisted of monitoring the construction work of the Torre Paço de Rei, located in Vila Nova de Gaia, which allowed monitoring the initial phase of a project and all the construction processes carried out on site.

As we can see throughout the document, there are several tasks that a Construction Director must carry out, as well as documents that are essential for any phase of the work. With construction monitoring comes the need to document all activities and organize them in a very rigorous way.

Throughout this report, it will be possible to get an idea of the work carried out during the construction monitoring and all the knowledge acquired during this internship period. It is possible to understand how the construction of a Munich wall, anchors, as well as the application of piles and the construction of an indirect foundation are carried out. The knowledge acquired during the degree in Civil Engineering was very important for all the work developed and for the creation of this report with all the necessary theoretical bases.

In conclusion, the role of the Construction Director is essential for the execution of a project, as well as all the tasks set out in this report. With good construction management, it is possible to carry out the work in the best possible way.

ACOMPANHAMENTO DE OBRA
(FASE DE ACABAMENTOS E GESTÃO DE OBRA)
CONSTRUCTION SUPERVISION
(FINISHING PHASE AND CONSTRUCTION MANAGEMENT)

TELMO FILIPE MOLHO GONÇALVES (1201218)

51 páginas • 01 anexo
51 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Luz Garcia
Supervisor (Company supervisor) • Rui Manuel Torres Caldas
(Telhabel Construções, S.A)



RESUMO

Palavras-chave: Obra; Gestão; Medições; Planeamento; Caderno de Encargos.

O estágio, realizado na empresa Telhabel Construções S.A., decorreu na Avenida Manuel Pinto Azevedo, em Matosinhos, acompanhando a fase final da obra de construção de um edifício de habitação plurifamiliar situado em Sra. da Hora. Este edifício tem uma área de construção de 30.245 m² e uma área de implantação de cerca de 3.076 m², fundado em 623 estacas com diâmetro de 60 cm. A construção é composta por três blocos: um bloco com rés-do-chão mais dois pisos, e dois blocos com rés-do-chão mais sete pisos, totalizando oito pisos elevados, além de conter duas caves.

O principal objetivo deste relatório é detalhar a obra em questão, apresentar os principais documentos utilizados e descrever o papel dos vários intervenientes, bem como as tarefas realizadas no âmbito da gestão da obra.

Este trabalho permitiu fazer um reconhecimento detalhado do espaço físico da obra, participação em reuniões de equipa, medição e controle de materiais como armaduras e cofragens, o desenvolvimento de tabelas em Excel para controle de materiais. Contribuí também para o cálculo e verificação de volumes de betão e áreas de cofragem, ajustando os dados conforme o projeto e a execução real. O estágio proporcionou uma oportunidade valiosa para aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura e adquirir novas competências práticas no contexto real de obra. Esta experiência permitiu uma visão abrangente do funcionamento de uma obra de construção civil, destacando a importância da integração entre teoria e prática na formação de engenheiros civis.

ABSTRACT

Keywords: Construction work; Management; Measurements; Planning; Specifications.

The internship at Telhabel Construções S.A. took place on Avenida Manuel Pinto Azevedo, in Matosinhos, during the final phase of the construction work on a multi-family building in Sra. da Hora. This building has a construction area of 30,245 m² and an implantation area of around 3,076 m², founded on 623 piles with a diameter of 60 cm. The building consists of three blocks: one block with a first floor plus two floors, and two blocks with a first floor plus seven floors, totalling eight high floors, as well as two basements.

The main aim of this report is to detail the work in question, present the main documents used, and describe the role of the various stakeholders involved, as well as the tasks carried out as part of the management of the work.

This work made possible to carry out a detailed surveying of the site's physical space, take part in team meetings, measure and control materials such as reinforcement and formwork, and develop Excel sheets for controlling materials. I also contributed to calculating and checking concrete volumes and formwork areas, adjusting the data according to the project and the real execution.

The internship provided a valuable opportunity to apply the knowledge acquired throughout the degree and acquire new practical skills in a real construction context. This experience provided a comprehensive insight into the workings of a construction site, highlighting the importance of integrating theory and practice in the training of civil engineers.

ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PARTICULARES - CASO DE ESTUDO

COORDINATION AND SUPERVISION OF PRIVATE CONSTRUCTION WORKS - CASE STUDY

MARIANA MARTINS ESTEVES (1190823)

35 páginas • 05 anexos
35 pages • 05 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • José Pinto de Faria

Supervisor (Company supervisor) • Pedro Filipe Almeida Neves (ENESCOORD)



RESUMO

Palavras-chave: Fiscalização de obras; Coordenação de construção; Controlo de qualidade; Gestão de projetos; Segurança no trabalho.

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas no âmbito da fiscalização e coordenação de obras particulares, com foco específico no acompanhamento da construção de moradias unifamiliares no Porto. Durante o estágio na empresa ENESCOORD, foram realizadas diversas atividades para assegurar a conformidade com padrões técnicos e a eficiência dos processos construtivos.

As principais áreas de atuação incluíram a gestão e coordenação da informação, o acompanhamento dos trabalhos, o controlo de qualidade, o planeamento da obra, o controlo de custos e a segurança no local de trabalho. A gestão eficaz da informação foi garantida através do arquivo de documentos e da realização de reuniões semanais de obra. O acompanhamento constante das atividades permitiu a identificação e correção de não conformidades, assegurando a execução conforme as especificações técnicas.

O controlo rigoroso do planeamento e dos custos assegurou a manutenção dos prazos e do orçamento previstos, apesar dos ajustes necessários durante a execução. A implementação de medidas de segurança e a formação contínua dos trabalhadores contribuíram para um ambiente de trabalho seguro e conforme as normas regulamentares.

Este relatório destaca a importância da fiscalização na garantia da qualidade e segurança das construções, bem como a eficiência dos processos através de uma gestão integrada e coordenada.

ABSTRACT

Keywords: Construction supervision; Construction coordination; Quality control; Project management; Workplace safety.

This report details the activities carried out in the supervision and coordination of private construction works, specifically focusing on the monitoring of single-family housing constructions, in Porto. During the internship at ENESCOORD, various activities were performed to ensure compliance with technical standards and efficiency in construction processes.

The main areas of operation included information management and coordination, work supervision, quality control, project planning, cost control, and workplace safety. Effective information management was ensured through document archiving and weekly construction meetings. Continuous monitoring of activities allowed for the identification and correction of non-conformities, ensuring execution according to technical specifications.

Strict planning and cost control maintained the scheduled deadlines and budget, despite necessary adjustments during execution. The implementation of safety measures and continuous worker training contributed to a safe working environment in accordance with regulatory standards.

This report highlights the importance of supervision in guaranteeing the quality and safety of constructions, as well as the efficiency of processes through integrated and coordinated management.

CRIAÇÃO DE MODELOS BIM EM REVIT A PARTIR DA LEITURA DE UMA NUVEM DE PONTOS

CREATING BIM MODELS IN REVIT BY READING A POINT CLOUD

RICARDO BARBOSA PEREIRA (1200910)

17 páginas
17 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria Rosário Oliveira

Supervisores (Company supervisor) • Tiago Gabriel Costa Campelo (A400)



RESUMO

Palavras-chave: BIM; Revit; Dinâmica de Trabalho.

É cada vez mais importante implementar novas maneiras de facilitar o nosso trabalho e aumentar a fluidez do mesmo, o que permite aumentar a nossa produtividade e precisão técnica, resultando numa maior segurança e eficiência dos projetos.

É por esta razão que a tecnologia BIM é muito importante, pois, além de diminuir os possíveis erros durante a criação do projeto, também permite que todo este processo seja muito mais rápido, uma vez que permite que várias pessoas façam alterações num mesmo projeto ao mesmo tempo.

O Revit torna muito mais eficaz a criação de plantas ao efetuar qualquer alteração em todos os cortes ao mesmo tempo, ao contrário de um desenho à mão, onde é necessário ir alterar manualmente em cada um dos cortes. Durante o estágio, que realizei na A400, uma empresa que é especialista neste tipo de trabalhos, aprendi a utilizar o Revit e o TruView, para modelar a partir da nuvem de pontos, e o Cyclone e a BLK360 que utilizam para contruir as mesmas.

Observar o trabalho deles permitiu-me perceber o quão mais útil é utilizar a tecnologia BIM do que realizar os trabalhos da maneira tradicional.

ABSTRACT

Keywords: BIM; Revit; Workflow.

It is increasingly important to implement new ways of making our work easier and smoother, which allows us to increase our productivity and technical precision, resulting in greater project safety and efficiency.

This is why BIM technology is very important because, besides reducing the number of possible errors during a project's creation, it also makes this whole process a lot faster, since it allows multiple people to work on the project at once.

Revit makes creating structural plans much more efficient, by replicating any alteration in all sections at once, as opposed to when drawing by hand, where it is necessary to manually alter each section.

During my internship at A400, a company that specializes in this type of work, I learned how to use Revit and TruView to model point clouds, and Cyclone and BLK360 to build them.

Observing their work made me realize how much more useful it is to use BIM technology than to carry out work in the traditional way.

INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS DE MADEIRA NA CASA BURGUESA DO PORTO

INSPECTION AND DIAGNOSIS OF WOODEN ELEMENTS IN THE BOURGEOIS HOUSE IN PORTO

PEDRO MANUEL FERRAZ MAGALHÃES (1200945)

70 páginas • 02 anexo
70 pages • 02 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Carlos Silva Félix

Supervisor (Company supervisor) • Jerónimo Botelho Júnior (Cerne)



RESUMO

Palavras-chave: Inspeção e Diagnóstico, Estruturas de Madeira, Ensaios Não Destrutivos.

O presente documento é dedicado à inspeção e diagnóstico de elementos em madeira na casa burguesa do Porto, tendo em vista a avaliação da segurança do existente e o projeto de soluções de reabilitação.

Descreve alguns dos aspetos a ter em consideração nas diferentes fases da reabilitação de estruturas de madeira, nomeadamente nas fases de inspeção e de realização de ensaios de diagnóstico, com o objetivo de recolher dados e informações essenciais da estrutura para a posterior análise do tipo de intervenção a executar.

São ainda expostas causas de degradação da madeira e ainda alguns ensaios não destrutivos para determinar a integridade estrutural da madeira.

Por fim são apresentados cálculos para a avaliação da segurança dos elementos de madeira existentes.

ABSTRACT

Keywords: Inspection and Diagnosis, Wooden Structures, Non-Destructive Tests.

This document is dedicated to the inspection and diagnosis of wooden elements in the typical houses of Porto and it aims to evaluate the existing safety and present design rehabilitation solutions. It describes some of the aspects to take into consideration in the different phases of rehabilitation of wooden structures, namely in the inspection and diagnostic tests phases, with the aim of collecting essential data and information from the wood structure for the subsequent analysis of the type of intervention to be carried out.

The causes of wood degradation are also exposed, as well as some non-destructive tests to determine the structural integrity of wood.

Finally, calculations are presented to evaluate the safety of existing wooden elements.

ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA UM CONCURSO PÚBLICO

PREPARATION OF A PROPOSAL FOR A PUBLIC TENDER

ALIGESE ÁGUAS VIEGAS SANTIAGO (1140946)

62 páginas • 02 anexos
62 pages • 02 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Manuel Luís Tender

Supervisor (Company supervisor) • Carlos Tavares Valente (MONTACO)

montaco

RESUMO

Palavras-chave: Código dos Contratos Públicos; Concurso público; Proposta.

O estágio abordou o processo de um concurso público no âmbito da proteção anticorrosiva e da reabilitação de estruturas metálicas e de betão armado. A MONTACO fundada em 1977, é especializada nessas áreas e possui um alvará de classe 7.

O objetivo do trabalho foi detalhar as etapas desde a escolha do concurso público até a celebração do contrato, assegurando que as melhores práticas sejam aplicadas para garantir a qualidade e sustentabilidade das intervenções. A metodologia da MONTACO para concursos públicos inclui a análise de admissibilidade, preparação de documentação técnica e administrativa, e elaboração de propostas detalhadas.

A candidatura da MONTACO ao concurso "Reabilitação do Leito do Parafuso de Elevação N° 1 - ETAR de Frossos (Braga)" resultou em uma proposta competitiva e conforme as especificações exigidas, demonstrando a eficácia e competitividade da empresa em processos de adjudicação de contratos públicos.

ABSTRACT

Keywords: Public Contracts Code; Public Tender; Proposal.

The internship addressed anticorrosive protection and the rehabilitation of metallic and reinforced concrete structures. MONTACO, founded in 1977, specializes in these areas and holds a maximum class 7 license.

The aim of the work was to detail the steps from the selection of the public tender to the signing of the contract, ensuring that best practices are applied to guarantee the quality and sustainability of the interventions. MONTACO methodology for public tenders includes the analysis of admissibility, preparation of technical and administrative documentation, and drafting of detailed proposals.

MONTACO's bid for the "Rehabilitation of the Elevation Screw Bed No. 1 - ETAR de Frossos (Braga)" tender resulted in a competitive proposal that met the required specifications, demonstrating the company's effectiveness and competitiveness in public contract awarding processes.

PROJETO DE UMA ESTRUTURA DE BETÃO COM RECURSO A UMA FERRAMENTA DE CÁLCULO AUTOMÁTICO

DESIGN OF A CONCRETE STRUCTURE USING AN AUTOMATIC CALCULATION TOOL

ALEXANDRE FILIPE FERREIRA DA SILVA (1171425)

85 páginas • 01 anexo
85 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Carlos Silva Félix

Supervisor (Company supervisor) • Bernardino Manuel Lima (TECHONIS)



RESUMO

Palavras-chave: Cálculo automático de estruturas; Estruturas em betão; Dimensionamento; Análise estrutural.

O presente relatório apresenta a atividade desenvolvida durante o Estágio que decorreu na empresa TECHONIS – Global Consulting Services, Lda, no âmbito da Unidade Curricular PROJ1 (Projeto Integrado), que teve uma duração de 3 meses. O propósito do estágio foi implementar os conhecimentos obtidos no decorrer da licenciatura ao projeto de uma estrutura em betão armado, com recurso ao programa de cálculo automático Robot Structural Analysis da Autodesk. O projeto do caso de estudo percorreu todas as fases, desde a análise do projeto de arquitetura, a implantação da estrutura, a fase de pré dimensionamento, a fase do dimensionamento e do desenho. Todas estas atividades foram acompanhadas pela equipa de projeto da empresa que deram contributos da maior importância para o resultado encontrado.

ABSTRACT

Keywords: Automatic structural calculation; Concrete structures; Design; Structural analysis.

The present report presents the activity carried out during the Internship at TECHONIS – Global Consulting Services, Lda, as part of the Integrated Project Course (PROJ1), which lasted for 3 months. The purpose of the internship was to implement the knowledge acquired during the degree program into the design of a reinforced concrete structure, using the Autodesk Robot Structural Analysis software. The project of the case study covered all phases, from the analysis of the architectural project, the layout of the structure, the preliminary design phase, the design phase, and the drawing phase. All these activities were accompanied by the company's project team, who provided invaluable contributions to the result.

DIGITALIZAÇÃO DE ATIVOS ALIADA ÀS ATIVIDADES DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO

DIGITALISATION OF ASSETS COMBINED WITH INSPECTION AND DIAGNOSIS

RENATO FILIPE DE SOUSA PEIXOTO (1201939)

66 páginas
66 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Ricardo Pereira Santos

Supervisor (Company supervisor) • André Daniel Sousa Azevedo (Buildgest)



RESUMO

Palavras-chave: Digitalização; Inspeção; Metodologia BIM.

O presente relatório de Projeto Integrado (PROJI) da Licenciatura em Engenharia Civil do ISEP apresenta um estudo aprofundado relativamente ao processo de digitalização de ativos aliado à atividade de inspeção e diagnóstico de edifícios sendo abordados tópicos como a digitalização e a sua evolução, a importância da inspeção, o conceito BIM (Building Information Modelling) e estudando dois equipamentos de laser scanning e procurando fundamentar em que situações qual destes equipamentos é o mais eficiente e eficaz.

A inspeção tem vindo a evoluir constantemente ao longo dos anos, desde o tempo em que o preparador utilizava uma fita métrica e realizava um esboço do edifício à mão livre, até à atualidade, em que com um equipamento digital rapidamente se pode efetuar um levantamento utilizando uma nuvem de pontos que posteriormente irá ser utilizada na realização do desenho ou modelo definitivo do edifício. A primeira metodologia era propensa a imprecisões e até mesmo a perda de informações vitais, devido essencialmente a erros humanos. A segunda consiste num levantamento tridimensional e dependendo do equipamento e da necessidade de precisão é possível escolher entre um diverso leque de equipamentos.

A inspeção tem um papel vital na estimativa da vida útil de um edifício pois permite detetar necessidades de intervenções na estrutura de modo a garantir a qualidade e segurança dos edifícios.

A digitalização da informação proveniente das inspeções permite ainda enquadrar os levantamentos de ativos existentes em modelos BIM integrando informação detalhada dos edifícios, associados a modelos digitais tridimensionais e permitindo às equipas envolvidas uma gestão holística de todo o processo construtivo desde a conceção, à execução e exploração e eventualmente até à sua demolição ou desmonte.

ABSTRACT

Keywords: Digitization; Inspection; BIM Methodology.

This final report of the curricular unit Projeto Integrado (PROJI) of the Degree in Civil Engineering at ISEP presents an in-depth study regarding the process of digitizing assets combined with the activity of inspection and diagnosis of buildings. The evolution of digital processes and their importance on the inspection of assets is emphasized. Also, the implementation of the BIM (Building Information Modelling) concept and the study of two slightly different laser scanning equipment's along with their suitability and efficiency on this type of applications, were performed.

Inspection has been constantly evolving over the years, from the time when the surveyor used a measuring tape and made a freehand sketch of the building, to the present day, where digital equipment can quickly carry out a survey using a point cloud that will later be used to create the final drawing or model of the building. The first methodology was prone to inaccuracies and even the loss of pertinent information, mainly due to human errors. The second consists of a three-dimensional survey and depending on the equipment and the need for precision, it is possible to choose between a diverse range of equipment.

Inspection plays a vital role on estimating the useful life of a building as it allows detecting the need for interventions in the structure in order to guarantee the quality and safety of buildings.

The digitalization of information from inspections also makes possible to frame surveys of existing assets in BIM models, integrating detailed information about buildings, associated with three-dimensional digital models, and allowing the teams involved to holistically manage the entire construction process from conception, execution and exploitation and eventually until its demolition or dismantling.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM ENGENHARIA CIVIL

FISCALIZAÇÃO E GESTÃO DE OBRAS

CIVIL ENGINEERING INTERNSHIP REPORT
CONSTRUCTION WORKS SUPERVISION AND MANAGEMENT

HENRIQUE MANUEL ESTEVES DIAS (1190654)

32 páginas
32 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Paulo Ribeiro Guedes

Supervisor (Company supervisor) • Miguel Ângelo Almeida Ladeira (CIV14)



RESUMO

Palavras-chave: Engenharia Civil; Fiscalização de Obras; Gestão de Projetos; Certificado Energético; Comparação de Materiais.

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o estágio de Licenciatura em Engenharia Civil, realizado entre 22 de março e 13 de junho, em duas obras distintas, uma localizada na Senhora do Porto, Porto e outra em Ponte de Lima. O estágio proporcionou uma imersão prática nas funções de fiscalização e gestão de obras, abrangendo desde a verificação de qualidade e conformidade dos materiais até a resolução de problemas técnicos e colaboração na elaboração de certificados energéticos. Foi desenvolvida uma análise detalhada de tabelas comparativas de materiais e elementos propostos pelo empreiteiro, contribuindo para a tomada de decisões informadas e para a preparação para futuras responsabilidades na direção de obras. O estágio destacou a importância da proatividade, comunicação eficaz e documentação rigorosa, preparando o estudante para os desafios futuros no mercado de trabalho.

ABSTRACT

Keywords: Civil Engineering; Construction Supervision; Project Management; Energy Certificate; Material Comparison.

This report describes the activities carried out during the bachelor's degree internship in Civil Engineering, which took place from March 22 to June 13, at two different construction works, one located in Senhora do Porto, Porto and the other in Ponte de Lima. The internship provided practical immersion in construction supervision and management functions, covering quality and compliance verification of materials, solving technical problems, and collaborating in the preparation of energy certificates. A detailed analysis of comparative tables of materials and elements proposed by the contractor was developed, contributing to informed decision-making and preparation for future responsibilities in site management. The internship highlighted the importance of proactivity, effective communication, and rigorous documentation, preparing the student for future challenges in the job market.

PROJETO DE ESTRUTURAS STRUCTURAL PROJECT

ÉRICA MARIA COELHO ALMEIDA (1201462)

95 páginas • 01 anexo
95 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Isabel Maria Alvim Teles

Supervisor (Company supervisor) • Alberto Jorge Martins de Figueiredo (CIVI4)



RESUMO

Palavras-chave: Estágio; PROJ; Projeto.

O presente relatório documenta a experiência do estágio em ambiente empresarial, realizado no âmbito da unidade curricular "Projeto Integrado" (PROJ), do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil. Com foco no dimensionamento de elementos estruturais, este estágio proporcionou uma oportunidade única para aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso em situações reais de projeto e análise de estruturas.

Durante o período de estágio, foi possível conhecer a realidade de trabalho de uma empresa especializada em projetos de estruturas, experimentar algumas das ferramentas de cálculo utilizadas no setor, bem como pré-dimensionar os elementos estruturais de um caso prático, tais como uma laje, um pilar e uma viga em conformidade com as normas e regulamentos em vigor. Este processo implicou a aplicação de princípios como a análise de cargas, dimensionamento de secções transversais e verificações de segurança.

ABSTRACT

Keywords: Internship; PROJ; Project; Structural.

This report documents the experience of an internship in a corporate environment, conducted as part of the "Projeto Integrado" (PROJ) course, in the third year of the Civil Engineering Bachelor's degree. Focusing on the design of structural elements, this internship provided a unique opportunity to apply theoretical knowledge acquired throughout the course to real-world situations in structural design and analysis.

During the internship period, it was possible to understand the working reality of a company specialized in structural projects, experiment with some of the calculation tools used in the sector, and pre-design the structural elements of a practical case, such as a slab, a column, and a beam, in accordance with current standards and regulations. This process involved applying principles such as load analysis, cross sectional designing, and safety checks.

ESTRUTURAS METÁLICAS – INDÚSTRIA

METALLIC STRUCTURES - INDUSTRY

MARTA SOFIA GUEDES MORAIS (1200978)

41 páginas
41 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Rodrigo Falcão Moreira

Supervisor (Company supervisor)

• Pedro Bastos (METALONGO)



RESUMO

Palavras-chave: Estruturas Metálicas; Conceção; Soldadura; Ligações Metálicas; Plano de Fabrico.

As estruturas metálicas são utilizadas em construções como edifícios industriais, comerciais e residenciais, bem como pontes e infraestruturas. Enquanto a construção tradicional com alvenaria oferece familiaridade e uma estética sólida, as estruturas metálicas destacam-se pela sua leveza, resistência e velocidade de construção. O aço, principal material das estruturas metálicas, proporciona flexibilidade arquitetónica, permitindo vãos mais amplos e designs mais inovadores, ao passo que reduz o tempo de construção devido à pré-fabricação e montagem rápida no local. Além de proporcionarem suporte e estabilidade, são eficientes e sustentáveis, pois os materiais podem ser reciclados.

A estrutura do relatório segue uma lógica sequencial, descrevendo os diversos processos de produção de cada departamento e a aplicação prática desses conceitos em obra. Dessa forma, oferece uma visão clara e prática dos conhecimentos adquiridos e aplicados durante o estágio.

ABSTRACT

Keywords: Metallic structures; Design; Welding; Metallic Connections; Production plan.

Metallic structures are used in constructions such as industrial, commercial, and residential buildings, as well as bridges and infrastructure. While traditional masonry construction offers familiarity and a solid aesthetic, metallic structures stand out for their lightness, strength, and construction speed. Steel, the main material for metallic structures, provides architectural flexibility, allowing for wider spans and more innovative designs, while reducing construction time due to pre-fabrication and rapid on-site assembly. In addition to providing support and stability, they are efficient and sustainable, as the materials can be recycled.

The structure of the report follows sequential logic, describing the various production processes of each department and the practical application of these concepts on-site. Thus, it offers a clear and practical view of the knowledge acquired and applied during the internship.

ESTRUTURAS METÁLICAS – EDIFÍCIOS

METALLIC STRUCTURES – BUILDINGS

RÚBEN PINTO MONTEIRO (1211876)

36 páginas • 01 anexo
36 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Rodrigo Falcão Moreira

Supervisor (Company supervisor) • Pedro Bastos (METALONGO)



RESUMO

Palavras-chave: Estruturas Metálicas; Soldaduras; Ensaio de Soldadura; Programas; Corte Térmico.

Este relatório proporciona ao leitor uma análise de todos os departamentos, de uma empresa ligada à metalomecânica. Esta análise descreve a metodologia de trabalho, da empresa METALONGO e a interligação de todos os setores. Foca-se, de forma objetiva, em conceitos utilizados pela empresa durante o manuseamento do aço, como soldaduras e cortes, e na capacidade organizacional da empresa.

No entanto, a ênfase deste relatório vai para as estruturas metálicas, que ao longo do tempo têm apresentado um investimento, influenciado pelas infindas vantagens que apresentam relativamente à construção tradicional. Com destaque para o equilíbrio existente entre o peso do aço e a resistência do material, que permite a conceção de estruturas mais leves e resistentes. Como tal, os benefícios das estruturas metálicas, ostentam também consequências positivas para o meio ambiente e para os recursos humanos disponibilizados para a construção.

De modo a concluir, experienciamos na primeira pessoa, a construção de uma ponte pela METALONGO, unicamente concebida em estruturas metálicas, colocada de forma inusitada.

ABSTRACT

Keywords: Metallic Structures; Welding; Welding Test; Software; Thermal Cut.

This report provides the reader with an analysis of all departments of a company linked to metalworking. This analysis describes the work methodology of the company METALONGO and the interconnection of all sectors. It focuses, objectively, on concepts used by the company when handling steel, such as welding and cutting, and on the company's organizational capacity.

However, the emphasis in this report is on metallic structures, which over time have represented an investment, influenced by the endless advantages they present compared to traditional construction. With emphasis on the balance between the weight of the steel and the resistance of the material, which allows the design of lighter and more resistant structures. As such, the benefits of metallic structures also have positive consequences for the environment and for the human resources available for construction.

To conclude, we experienced, in first-hand, the construction of a bridge by METALONGO, designed solely in metallic structures, placed in an unusual way.

PROJETO DE ACÚSTICA DE EDIFÍCIOS

BUILDING ACOUSTICS PROJECT

JOÃO MIGUEL LOURENÇO DA SILVA (1201358)

37 páginas • 02 anexos
37 pages • 02 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Teresa Carvalho Neto

Supervisor (Company supervisor)

• Armindo José Coelho Sousa (JFA Engenharia)



RESUMO

Palavras-chave: Acústica; Reverberação; INSUL.

Este relatório descreve um projeto de acústica de edifícios desenvolvido como parte da Unidade Curricular de Projeto Integrado (PROJI) no curso de Licenciatura em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto. A metodologia utilizada foi abordada superficialmente na unidade curricular de física das construções, tornando este estágio o primeiro contato detalhado com a acústica de uma forma mais detalhada. A orientação do orientador da empresa foi essencial, uma vez que as habilidades adquiridas na unidade curricular não se concentraram especificamente na área da acústica.

A realização do estágio, para além da dimensão profissional que se consegue através da integração no ambiente empresarial, permitiu aprofundar os conhecimentos na área da engenharia civil, nomeadamente na acústica e nas diferentes ferramentas necessárias para concretizar o projeto.

ABSTRACT

Keywords: Acoustics; Reverberation; INSUL.

This report describes a building acoustics project developed as part of the Integrated Project (PROJI) course in the Civil Engineering degree programme at the Instituto Superior de Engenharia do Porto. The methodology used was covered superficially in the building physics course, making this internship the first detailed contact with acoustics.

The guidance of the company's supervisor was essential, since the skills acquired in the course did not focus specifically on acoustics.

In addition to the professional dimension that can be achieved through integration into the business environment, the internship allowed me to deepen my knowledge of civil engineering, particularly acoustics and the different tools needed to realise the project.

FISCALIZAÇÃO E COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA

SUPERVISION AND SAFETY COORDINATION IN CONSTRUCTION WORKS

ALEXANDRE MANUEL BAIRES CARDOSO (1180561)

17 páginas
17 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Duarte Barroso Lopes

Supervisor (Company supervisor) • José Pedro (JFA Engenharia)



RESUMO

Palavras-chave: Fiscalização; Coordenação de Segurança em Obra; Engenharia Civil.

O presente documento é referente ao trabalho de fiscalização e coordenação de segurança desenvolvido através de um estágio realizado na empresa "JFA Engenharia".

Ao longo do relatório serão apresentados problemas e soluções verificados aquando do decorrer da obra, mais concretamente no caso da reabilitação da antiga Faculdade de Farmácia do Porto e construção de um novo corpo nas traseiras, bem como registo fotográfico dos mesmos.

Os objetivos delineados para o presente relatório prendem-se com a fiscalização da obra para que a mesma seja entregue de acordo com o projeto, valor e prazos acordados.

ABSTRACT

Keywords: Inspection; Safety Coordination in Construction; Civil Engineering.

This document refers to the supervision and safety coordination work carried out during an internship at the company "JFA Engenharia".

Throughout the report, problems and solutions encountered during the course of the work will be presented, specifically in the case of the retrofit of the former Faculty of Pharmacy of Porto and the construction of a new building at the rear, as well as a photographic record of them.

The objectives outlined for this report relate to the supervision of the construction work envisaging its deliver in accordance with the agreed project, value and deadlines.

INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS BIM NO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE ESTRUTURAS

INTEGRATION OF BIM TOOLS IN THE DEVELOPMENT OF A STRUCTURAL PROJECT

ANDRÉ GONÇALVES PEREIRA (1211412)

46 páginas • 01 anexo
46 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Isabel Maria Alvim Teles

Supervisor (Company supervisor)

• José Humberto Abrunhosa Correia
(ELEVEN STEPS – Consultores de Engenharia)



RESUMO

Palavras-chave: PROJJI; Revit; BIM.

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da disciplina de Projeto Integrado (PROJJI) da licenciatura em Engenharia Civil. Durante o estágio na empresa Eleven Steps, foram realizadas atividades de modelação de um edifício e criação de folhas de apresentação de projeto. No final do estágio, ficou clara para o estagiário a vantagem da elaboração de modelos 3D em Revit e, consequentemente, os benefícios da metodologia BIM em geral.

Entre as capacidades desenvolvidas pelo estagiário, destacam-se a melhoria na capacidade de procurar respostas para dificuldades encontradas, a competência em realizar pesquisas de forma eficaz e um significativo aprimoramento no uso do software Revit.

Este estágio foi crucial para o desenvolvimento profissional do estagiário, proporcionando uma visão real e prática do mundo do trabalho e do funcionamento de uma empresa.

ABSTRACT

Keywords: PROJJI; Revit; BIM.

This internship report was prepared as part of the Integrated Project (PROJJI) course of the bachelor's degree in civil engineering. During the internship at Eleven Steps, activities included building modeling and the creation of project presentation sheets. Upon completion of the internship, the trainee clearly understood the advantages of creating 3D models in Revit and, consequently, the overall benefits of the BIM methodology.

Among the skills developed by the trainee were the improvement in the ability to seek answers to the faced difficulties, enhanced research skills, and a significant development in the use of Revit software.

This internship was crucial for the trainee's professional development, providing a real and practical view of the working world and how a company operates.

CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE RESISTÊNCIA AO FOGO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM BASE EM MODELOS BIM

AUTOMATIC CLASSIFICATION OF FIRE RESISTANCE IN STRUCTURAL ELEMENTS BASED ON BIM
MODEL

LEANDRO XAVIER RAMOS JUSTINIANO (1201306)

54 páginas • 01 anexo
54 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Diogo Rodrigo Ribeiro

Supervisor (Company supervisor) • Rui Pedro Gavina (VN2R)

VN2R
redefining boundaries

RESUMO

Palavras-chave: BIM; Resistência ao fogo; Elementos construtivos; Ferramentas computacionais.

Este trabalho foi realizado no âmbito de um estágio curricular da unidade curricular de Projeto Integrado (PROJI), no gabinete de projetos VN2R, durante o qual foram desenvolvidas ferramentas para a classificação automática do tempo mínimo de resistência ao fogo em elementos estruturais, com base em modelos BIM (Building Information Modeling).

Para perceber os processos de determinação do tempo mínimo de resistência ao fogo, foram analisadas legislações e regulamentos de segurança contra incêndios, sendo revisado o regime jurídico e o regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios, compreendendo quais eram os critérios para a determinação dos tempos de resistência. Estes processos são possíveis de serem realizados com recurso a um processo automático com base na metodologia BIM, neste caso o software Revit, que é uma plataforma de criação e documentação de projetos 3D pormenorizados baseados em modelos adequados para BIM. Dentro deste software, existe o Dynamo, que é uma plataforma de programação visual que permite concretizar scripts que recorrem à informação dos modelos para realizarem processos automáticos que auxiliam os projetistas a poupar tempo com tarefas diversas. Assim, é possível com um projeto de arquitetura, acrescentar e/ou obter as informações necessárias para tornar realidade os processos de classificação automática do tempo mínimo de resistência ao fogo com base nos processos dos regulamentos.

Será feita uma análise de como estes processos de classificação automática baseados em legislações são bastante vantajosos no auxílio dos projetistas, pois permitem adiantarem relativamente à resposta de outras especialidades. Neste caso, os projetistas de estruturas obtêm com antecedência os requisitos de resistência que serão fornecidos posteriormente pelos projetistas de segurança contra incêndio e antecipam as suas escolhas relativamente ao pré-dimensionamento dos elementos estruturais.

No fim, será realizada uma explicação do percurso de criação do script que determina a resistência ao fogo, sendo explicado etapa a etapa, indicando como ele funciona e qual a informação a que ele recorre em cada momento.

ABSTRACT

Keywords: BIM; Fire resistance; Construction elements; Computational tools.

This work was carried out as part of a curricular internship for the Integrated Project (PROJI) course, at the VN2R project office, during which tools were developed for the automatic classification of the minimum fire resistance time in structural elements, based in BIM (Building Information Modeling) models.

To understand the processes for evaluating the minimum fire resistance time, legislation and fire safety regulations were analysed, including a review of the legal framework and technical fire safety regulations for buildings, understanding the criteria for determining resistance times. These processes can be performed automatically using the BIM methodology, in this case with the Revit software, which is a platform for creating and documenting detailed 3D projects based on BIM-compatible models. Within this software, there is Dynamo, a visual programming platform that allows the creation of scripts using model information to perform automatic processes that help designers saving time on various tasks. Thus, with an architectural project, it is possible to add and/or obtain the necessary information to realize the automatic classification processes of the minimum fire resistance time based on the regulations' processes.

An analysis will be made of how these legislation-based automatic classification processes are highly advantageous in assisting designers, as they allow them to advance relative to the response from other specialties. In this case, structural designers receive the resistance requirements in advance, which will later be provided by fire safety designers, and they can anticipate their choices regarding the preliminary design of structural elements. Finally, an explanation of the script creation process will be provided, detailing each step, how it works, and the information it uses at each stage.

DESENVOLVIMENTO DE UMA BIBLIOTECA BIM DE TIPOS DE LIGAÇÕES EM ESTRUTURAS METÁLICAS

DEVELOPMENT OF A BIM LIBRARY OF CONNECTION TYPES IN STEEL STRUCTURES

EDUARDO MIGUEL MOURA SOARES (1170075)

47 páginas • 01 anexo
47 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Diogo Rodrigo Ribeiro

Supervisor (Company supervisor) • Rui Pedro Gavina (VN2R)

VN2R
redefining boundaries

RESUMO

Palavras-chave: Engenharia Civil; Projeto; Estrutura Metálica; Ligações; BIM; Revit.

Este documento tem como objetivo relatar o trabalho elaborado durante período de estágio na empresa VN2R, cujo tema foi o Desenvolvimento de uma Biblioteca BIM de Tipos de Ligações em Estrutura Metálica.

Sabe-se, atualmente, que a mão-de-obra no setor da construção é cada vez mais escassa e, por isso, a pré-fabricação tem vindo a ganhar maior destaque e importância na engenharia civil, graças à redução de mão-de-obra e tempo de construção. Em particular, a estrutura metálica tem várias vantagens, comparativamente com as estruturas de betão armado tradicionalmente executadas in situ, nomeadamente, a sua esbelteza e peso mais leve e a sua alta resistência e fiabilidade.

No que toca aos projetos de estrutura metálica, o processo da modelação 3D é um processo muito moroso, devido à complexidade das ligações, surgindo, assim, a necessidade de tornar este processo mais eficiente. Uma das soluções encontradas foi generalizar as ligações e apresentar tabelas que informam as características específicas de uma ligação num determinado ponto da estrutura, como, por exemplo, dimensões, quantidade de parafusos e os seus diâmetros e comprimentos de ancoragem.

A aplicação da metodologia foi realizada ao caso do projeto de um pavilhão em estrutura metálica, tendo sido criados modelos de ligações no software Autodesk Revit que foram integrados no software Trimble Connect. Os modelos associados a cada nó podem, posteriormente, ser analisados também no software Trimble Connect e é inclusivamente possível aceder a folhas de pormenor com toda a informação específica dessa ligação.

ABSTRACT

Keywords: Civil Engineering; Project; Steel Structures; Connections; BIM; Revit.

This document aims to report on the work carried out during the internship period at VN2R, whose theme was the Development of a BIM Library of Types of Connections in Steel Structures.

It's currently known that manpower in the construction sector is increasingly scarce and, therefore, prefabrication has been gaining greater prominence and importance in civil engineering, especially due to reduction of manpower and construction time. Steel structures have several advantages compared to reinforced concrete structures traditionally made in situ; namely, one such advantage is its slenderness and lighter weight, as well as its high resistance and reliability.

When it comes to steel structure projects, the 3D modeling process is very time-consuming, due to the complexity of the connections, thus arising the need to make this process more efficient. One of the solutions is to generalize the connections and present tables that inform the specific characteristics of a connection at a given point in the structure, such as, for example, dimensions, number of bolts and their diameters and anchoring lengths.

The methodology was applied to the case of a steel structure warehouse project, with connection models created in the Autodesk Revit software and integrated into the Trimble Connect software. The models associated with each node can later also be analyzed in the Trimble Connect software and it is even possible to access detail sheets with all the specific information about that connection.

OTIMIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE ENSAIOS DE COLUNAS À ESCALA REAL

OPTIMISING THE PROCEDURE FOR FULL-SCALE COLUMN TESTS

ANDRÉ FILIPE SILVA TEIXEIRA (1201175)

41 páginas
41 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Paulo Ribeiro Guedes

Supervisor (Company supervisor)

• Tiago André Azevedo Silva
(METALOGALVA Irmãos Silva SA)



RESUMO

Palavras-chave: Otimização de processos; Colunas Catenárias; Projeto; Ensaio Estruturais; Estruturas Metálicas.

O estudo das colunas catenárias tem grande relevância no campo da engenharia civil, uma vez que essas estruturas exemplificam o compromisso entre a estética e eficiência estrutural. O ensaio das colunas engloba a aplicação prática destas, explorando tanto os aspetos teóricos quanto experimentais. Este procedimento é fundamental para garantir a segurança e a eficácia das estruturas em edificações. No contexto experimental, foram apresentados métodos de ensaio utilizados para avaliar o desempenho das colunas, com ênfase nos testes de carga e análise de deformações.

O presente relatório detalha todo o procedimento da produção e da realização do ensaio das colunas que foi realizado na METALOGALVA. Este relatório teve como objetivo de encontrar soluções de modo a otimizar o ensaio das colunas.

ABSTRACT

Keywords: Process Optimization; Catenary Columns; Project; Structural Testing; Metal Structures.

The study of catenary columns has great relevance in the field of civil engineering, as these structures exemplify the interaction between aesthetics and structural efficiency. This work encompasses the practical application of catenary columns, exploring both theoretical and experimental aspects. This procedure is fundamental to ensuring the safety and effectiveness of structures in buildings. In the experimental context, we present testing methods used to evaluate the performance of the columns, with an emphasis on load tests and deformation analysis. This report details the entire procedure, from the production of the columns to the execution of the column tests conducted at METALOGALVA. The objective of this report was to find solutions to optimize the column testing procedures.

ACOMPANHAMENTO DE OBRA / CONCURSOS CONSTRUCTION WORK MONITORING / TENDERS

ANA RITA PACHECO FERREIRA (1161700)

27 páginas • 05 anexos
27 pages • 05 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Teresa Carvalho Neto

Supervisor (Company supervisor)

• Telma Santos Custodio (Geolatitude)



RESUMO

Palavras-chave: PROJI; Documento; BAM; AutoCAD; Empreitada; Concurso.

O presente relatório visa descrever o estágio realizado em ambiente empresarial, no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado (PROJI). O estágio curricular foi desenvolvido maioritariamente na sede da Geolatitude, com algumas visitas a diferentes empreitadas que se encontravam a decorrer, e teve como principal objetivo a inserção do estudante no ambiente empresarial e a aplicação das competências desenvolvidas ao longo da Licenciatura em Engenharia Civil.

Este relatório encontra-se desenvolvido em três partes, sendo que na primeira fase apresenta-se a estrutura deste relatório assim como os seus objetivos. De seguida na segunda fase do relatório descrevem-se as tarefas realizadas tanto no contexto de acompanhamento de obra como no contexto de acompanhamento de Concursos Públicos, e os softwares utilizados durante o período de estágio. E por fim, na última parte, é abordado o caso em estudo, a obra de ampliação de um edifício existente.

ABSTRACT

Keywords: PROJI; Document; BAM; AutoCAD; Construction site; Public tender.

The following report aims to describe the internship performed on the curricular unit of Integrated Project. This Internship was mainly developed on the headquarters of the company Geolatitude, with some visits to the different construction sites that were taking place. The internship had the main goal to introduce the student to the company environment and the real application of the competences acquired during the graduation in civil engineering.

This report is divided into three main parts. In the first is presented the structure of the report as well as the goals. On the second are described the tasks performed by the student, both in the context of public tenders and follow-up of the preexisting construction sites, as well as the software that was used during the Internship. On the third part is addressed the case study, which is the requalification and expansion of a preexisting building.

PROJETO DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS DE UM CONJUNTO HABITACIONAL

HYDRAULIC INFRASTRUCTURE PROJECT FOR A HOUSING COMPLEX

ÂNGELO MIGUEL RIBEIRO RODRIGUES (1201040)

51 páginas • 08 anexos
51 pages • 08 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • António Pestana da Silva

Supervisor (Company supervisor) • Leocádia Patrício Cardoso (FEVIN)



RESUMO

Palavras-chave: Projeto; Redes prediais; Abastecimento; Drenagem; Águas residuais domésticas; Águas residuais pluviais.

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito do estágio realizado na empresa FEVIN-Engenharia para Instalações Lda, no âmbito da unidade curricular de PROJI da Licenciatura em Engenharia Civil.

O estágio decorreu no departamento de engenharia civil da empresa e incidiu sobre a realização do projeto de instalações hidráulicas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais de um complexo habitacional e de serviços.

Atendendo a que, durante o estágio, se desenvolveu a consolidação de conceitos, sistematiza-se, no presente relatório, a informação teórica mais relevante, destacando-se: (i) a conceção das respetivas redes, onde são apresentadas as condições de ligação, os materiais considerados, as soluções construtivas, as regras para a definição correta e otimizada de um traçado e (ii) os principais critérios de dimensionamento.

Por fim são apresentados nos anexos do documento a informação complementar ao texto, onde estão presentes as tabelas de cálculo utilizadas, com os respetivos dimensionamentos, assim como os desenhos do traçado das redes, e ainda, fichas técnicas com informação correspondente aos grupos de bombagem.

ABSTRACT

Keywords: Design; Building networks; Water supply; Drainage; Wastewater; Rainwater.

This report was developed as part of the internship carried out at the company FEVIN-Engenharia para Instalações Lda, within the scope of the PROJI curricular unit of the Degree in Civil Engineering.

The internship took place in the company's civil engineering department and focused on designing hydraulic water supply, wastewater and rainwater drainage installations for a housing and services complex. Given that, during the internship, the consolidation of concepts was developed, this report systematizes the most relevant theoretical information, highlighting: (i) the design of the respective networks, where the connection conditions are presented, the materials considered, the construction solutions, the rules for the correct and optimized definition of a layout, and (ii) the main design criteria.

Finally, complementary information to the text is presented in the document's annexes, which contains the calculation tables used, with the respective dimensions, as well as the drawings of the network layout, and technical sheets with information corresponding to the pumping groups.

PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS

PROJECT OF WATER SUPPLY, WASTEWATER DRAINAGE AND RAINWATER NETWORKS

RAQUEL MARGARIDA FERNANDES COSTA (1201567)

63 páginas • 03 anexos
63 pages • 03 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Pedro Leite Ferreira
Supervisor (Company supervisor) • Rui Borges Salgueiro (PenRea)



RESUMO

Palavras-chave: Projeto; Redes; Edifício; Águas.

O estágio realizado na empresa PenRea – Projetos de Engenharia e Reabilitação, Unip. Lda, e sobre o qual foi elaborado o seguinte relatório de Estágio supervisionado, referente à unidade curricular de Projeto Integrado da Licenciatura em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, visa explorar a realização de um projeto de redes prediais de abastecimento de águas, drenagem de águas residuais e drenagem de águas pluviais, inserida numa obra de alteração e ampliação do edifício número 949 e 959 na Rua Sousa Aroso, Matosinhos.

O trabalho foi dividido em 4 fases. Na primeira fase, foi realizada uma análise do projeto de arquitetura do edifício existente, um levantamento no local e registo das redes existentes e foi analisado o projeto de arquitetura para a intervenção proposta. Na segunda fase, foi realizado o estudo prévio, onde foram analisadas as várias opções de redes a desenvolver. Na terceira fase foi realizado o projeto de licenciamento, onde as redes foram definidas. O projeto de licenciamento inclui as peças desenhadas, a memória descritiva e os cálculos de dimensionamento das redes. A quarta fase foi referente à execução, onde foram incluídas as últimas adaptações, que incluem as peças desenhadas e o mapa de trabalhos e quantidades.

ABSTRACT

Keywords: Project; Networks; Building; Water.

The internship carried out at the company PenRea – Engineering and Rehabilitation Projects, Unip. Lda, and on which the following supervised Internship report was prepared, referring to the curricular unit of Integrated Project of the Degree in Civil Engineering at the Instituto Superior de Engenharia do Porto, which aims to explore the realization of a project for building water supply networks, wastewater drainage and rainwater drainage, included in the alteration and expansion work of building numbers 949 and 959 on Rua Sousa Aroso, Matosinhos.

The work was divided into 4 phases. In the first phase, an analysis of the architectural design of the adjacent building was carried out, an on-site survey and registration of existing networks were carried out, and the architectural design for the proposed intervention was analyzed. In the second phase, a preliminary study was carried out, where the various network options to be developed were analyzed. In the third phase, the licensing project was carried out, where the networks were defined. The licensing project includes the designed parts, the descriptive memory and the network design calculations. The fourth phase was related to execution, which included the latest adaptations, which comprises the designed parts and the Work and Quantity Map.

PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT

Licenciatura em Engenharia Civil
Civil Engineering Bachelor Course

Trabalhos de PROJETO PROJECT Assignments

ISEP INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA DO PORTO

PROJETO DE ESTABILIDADE DE UM EDIFÍCIO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR EM BETÃO ARMADO

STABILITY PROJECT FOR A MULTIFAMILIAR BUILDING IN REINFORCED CONCRETE

MANHAL ALSHEHABI (1170007)

TITO EMANUEL MAIA BARBOSA (1200842)

59 páginas • 07 anexos
59 pages • 07 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Isabel Alvim Teles

RESUMO

Palavras-chave: Projeto de Estabilidade; Betão Armado; Dimensionamento; Eurocódigos; CypeCAD.

A segurança estrutural na construção é um princípio essencial que permeia diversas fases do processo construtivo, desde o planeamento até à execução e manutenção das estruturas. Trata-se de um princípio que preside ao processo construtivo, norteando a avaliação e o dimensionamento dos elementos necessários para suportar as cargas previstas e resistir às forças que atuam sobre a construção. O recurso a programas informáticos neste processo assume-se fundamental não só porque facilitam e agilizam a elaboração do projeto, mas também porque reduzem significativamente a ocorrência de erros de ação humana. Ainda assim, tais programas não substituem a intervenção dos engenheiros, que se mantém crucial para garantir uma execução mais detalhada e crítica do projeto.

No presente trabalho é realizado um dimensionamento estrutural de um edifício habitacional de 3 pisos, localizado em Braga, com recurso ao software CypeCAD. Esta análise considerou a influência das ações atuantes sobre o edifício, bem como as restrições impostas Arquitetura, promovendo-se o adequado alinhamento com os regulamentos vigentes. Para a consecução deste projeto de estabilidade em betão armado, foram seguidas diversas etapas que incluíram, nomeadamente, a caracterização do edifício, dos materiais e das ações, a análise das condicionantes arquitetónicas, o pré dimensionamento e a definição estrutural, a configuração do programa de cálculo, a modelação da estrutura e dimensionamento, a execução do cálculo automático e a análise crítica dos resultados, a extração de listagens de cálculo e outras relevantes para a obra e, por fim, a extração e a edição de algumas peças desenhadas. As informações e os dados recolhidos ao longo deste exercício culminaram na apresentação das melhores soluções construtivas possíveis, dentro dos critérios e normas adotadas. De sublinhar que as soluções propostas documentadas não são as únicas possíveis, existindo outras igualmente válidas, justificadas pelas diferentes perspetivas do projetista.

ABSTRACT

Keywords: Stability project; Reinforced concrete; Design; Eurocodes; CypeCAD.

Safety in construction is an essential principle that permeates different phases of the construction process, from planning to the execution and maintenance of structures. This is a principle that leads the construction process, guiding the evaluation and designing the elements necessary to support the expected loads and resist the forces acting on the construction. The use of computer programs in this process is essential not only because they facilitate and speed up project preparation, but also because they significantly reduce the occurrence of errors caused by human action. Even so, such programs do not replace the intervention of engineers, which remains crucial to ensure a more detailed and critical execution of the project, avoiding a homogeneous approach.

In this document, a structural design of a 3-storey residential building, located in Braga is carried out, using CypeCAD software. This analysis considered the influence of actions on the building, as well as the restrictions imposed by the specialty of Architecture, promoting adequate alignment with current regulations.

To achieve this reinforced concrete stability project, several steps were followed, namely: the characterization of the building, materials and actions, analysis of architectural constraints, pre-design and structural definition, configuration of the calculation program, modelling of the structure and design, execution of the automatic calculation and critical analysis of results, extraction of calculation lists and others relevant to the work and, finally, extraction and edition of the designed parts. The information and data collected throughout this exercise culminated in the presentation of the best possible construction solutions, within the adopted criteria and standards. It should be noticed that the documented proposed solutions are not the only possible ones, there are others that are equally valid, justified by the different perspectives of the designer.

MODELO DE ESCORAS E TIRANTES

VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA DE ELEMENTOS DE BETÃO ARMADO

STRUTS AND TIES MODEL

CHECKING THE SAFETY OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS

DANIELA ALEXANDRA FONSECA SALGADO (1210692)

40 páginas • 01 anexo
40 pages • 01 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Carlos Silva Félix

RESUMO

Palavras-chave: Regiões B e D, Descontinuidades geométricas e estáticas, Modelo de escoras e tirantes, Viga-parede.

Com base na distribuição de deformações numa secção transversal, uma estrutura de betão pode ser dividida em dois tipos de regiões, nos quais são utilizados diferentes métodos de dimensionamento. As regiões onde a “Hipótese de Bernoulli” é aplicável são conhecidas como regiões B. Estas podem ser encontradas em elementos como lajes, vigas e pórticos, onde a secção transversal é constante ou varia gradualmente, e a carga é distribuída. Nestas regiões, a distribuição de deformações é linear dentro de uma secção transversal, e o estado interno das tensões pode ser analisado recorrendo aos esforços axiais e de corte, momentos de torção e de flexão. Por outro lado, as regiões em que a “Hipótese de Bernoulli” não é aplicável são conhecidas como regiões D, de descontinuidade. Exemplos típicos de regiões D incluem vigas-parede, consolas curtas, ligações viga-pilar e maciços de fundação. Nessas regiões, a distribuição das deformações é considerada não linear devido a descontinuidades induzidas por mudanças súbitas em cargas concentradas (descontinuidade estática), ou na geometria (descontinuidade geométrica). Para o dimensionamento destas regiões é utilizado o modelo de escoras e tirantes, sendo classificado como um método prático e expedito do ponto de vista da engenharia. Para uma dada estrutura são possíveis diversos modelos de escoras e tirantes eficientes que satisfaçam a condição de equilíbrio, tornando o procedimento frequentemente impreciso e desconfortável para os projetistas. Vários investigadores têm desenvolvido processos para otimizar a localização destes elementos. A aplicação do modelo é justificada pela segurança proporcionada pela sua natureza conservadora na estimativa da capacidade de carga última. Neste trabalho, apresenta-se um estudo de caso prático de uma viga-parede, onde foram analisados os esforços dos elementos estruturais, e procedeu-se à respetiva verificação de segurança do modelo de escoras e tirantes de acordo com a NP EN 1992-1-1. Para validar o modelo proposto o mesmo caso de estudo é analisado recorrendo a um programa de simulação computacional de elementos finitos.

ABSTRACT

Keywords: B and D regions, Geometric and static discontinuities, Strut-and-tie model, Deep beam.

Based on the distribution of strains in a cross-section, a concrete structure can be divided into two types of regions, each utilizing different design methods. Regions where the “Bernoulli Hypothesis” is applicable are known as B regions. These can be found in elements such as slabs, beams, and frames, where the cross-section is constant or varies gradually, and the load is distributed. In these regions, the strain distribution is linear within a cross-section, and the internal stress state can be analyzed using axial and shear forces, as well as torsional and bending moments. Conversely, regions where the “Bernoulli Hypothesis” is not applicable are known as D regions, or discontinuity regions. Typical examples of D regions include deep beams, short cantilevers, beam-column connections, and foundation blocks. In these regions, the strain distribution is considered nonlinear due to discontinuities induced by sudden changes in concentrated loads (static discontinuities) or in geometry (geometric discontinuities). The design of these regions utilizes the strut-and-tie model, which is classified as a practical and efficient engineering method. For a given structure, various efficient strut-and-tie models can satisfy the equilibrium condition, often making the procedure imprecise and uncomfortable for designers. Several researchers have developed processes to optimize the placement of these elements. The application of the model is justified by the safety provided by its conservative nature in estimating ultimate load capacity. In this work, a practical case study of a deep beam is presented, where the forces of the structural elements were analyzed, and the safety of the strut-and-tie model was verified according to EN 1992-1-1. To validate the proposed model and perform a comparative analysis of results, the same case study was analyzed with a simulation program using FEA (Finite Element Analysis).

PROPOSTA DE ESTRUTURA LEVE PARA REABILITAÇÃO DE PAVIMENTO

LIGHTWEIGHT STRUCTURE PROPOSAL FOR PAVEMENT REHABILITATION

GILBERTO DELGADO PEREIRA DA SILVA (1010927)

119 páginas
119 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Duarte Barroso Lopes

RESUMO

Palavras-chave: Reabilitação; Aço Leve Estrutural; Estruturas.

A reabilitação de edifícios assume uma importância cada vez maior no contexto português, não só pela preservação do património, mas como solução viável para a habitação efetiva num contexto de aumento da procura e elevados preços.

O presente trabalho consiste numa proposta de reabilitação de pisos de uma habitação utilizando uma solução leve. Esta habitação será composta de duas estruturas em diferentes estados de conservação que formarão uma só casa com área de implantação de 47 m² em que o rés-do-chão será garagem e entrada, o piso 1 será a zona social, o piso 2 ficará com as funções de descanso e cobertura.

Depois de uma revisão bibliográfica sobre edifícios antigos, da inspeção de estruturas de edifícios e do levantamento geométrico do edifício, de tomadas de algumas decisões para demolição e aproveitamento dos elementos construtivos existentes, nomeadamente paredes e lajes, esta foi a primeira aproximação feita para abordagem ao caso de estudo apresentado.

A implantação estrutural da estrutura leve a realizar em Light Steel Framing (LSF), a sua modelação no programa de cálculo automático Robot foi a segunda aproximação.

Por fim, apresenta-se uma solução estrutural para a habitação unifamiliar em LSF para ser implementada nas lajes, paredes e cobertura.

ABSTRACT

Keywords: Rehabilitation; Light Steel Framing; Structures.

The rehabilitation of buildings is becoming increasingly important in the Portuguese context, not only for the preservation of heritage but also as a viable solution for effective housing in a context of rising demand and high prices.

This work consists of a proposal for the rehabilitation of the floors of a house using a light solution. This house will be composed of two structures in different states of conservation that will form a single home with an area of 47 m², where the ground floor will be a garage and entrance, the first floor will be social, and the second floor will have the functions of rest and cover.

After a literature review on old buildings, inspection of building structures, geometric surveying of the building, as well as some decisions for demolition and reuse of existing construction elements, namely walls and slabs, this was the first approach made for the case study presented.

The structural implementation of the light structure to be carried out in Light Steel Framing (LSF), its modelling in the Robot structural analysis software was the second approach.

Finally, a structural solution for the single-family house in LSF is presented, to be implemented in the slabs, walls, and roof.

