
PROJETO INTEGRADO

INTEGRATED PROJECT

LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL
CIVIL ENGINEERING BACHELOR COURSE

EDITORES: DIOGO RODRIGO RIBEIRO
EDITORS: MARIA DA FÁTIMA PORTELA
MARIA DO ROSÁRIO OLIVEIRA
RICARDO PEREIRA SANTOS
TERESA NETO SILVA

Licenciatura em Engenharia Civil
Civil Engineering Bachelor Course

PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT



ISBN: 978-989-54758-5-8

© Os autores. 2020

© Os editores. 2020

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. 2020

© The editors. 2020

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 2019-2020. No total foram realizados 29 trabalhos, dos quais 12 decorreram em ambiente empresarial e 17 sob a orientação de docentes do ISEP, envolvendo 39 estudantes, 19 docentes e 11 supervisores das empresas.

Os trabalhos em ambiente empresarial decorreram em 11 empresas/instituições (Euromodal, Politécnico do Porto, Casais, Kinetika, Civitraço, Blackcurrant, Universidade Católica do Porto, Telhabel, VN2R, José Teixeira - Engenharia e Construção e JLEngenharia), às quais a direção da LEC gostaria de expressar um agradecimento por toda a colaboração e disponibilidade no acolhimento dos estudantes da LEC. Importa ainda referir que devido aos constrangimentos provocados pela pandemia COVID-19, muitos dos trabalhos que inicialmente estavam previstos serem realizados em ambiente empresarial passaram para projetos.

Porto, 31 de outubro de 2020

Diogo Ribeiro

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 2019-2020. In total, 29 works were carried out, of which 12 were conducted in a business environment and 17 under the supervision of the ISEP teaching staff, involving 39 students, 19 teachers and 11 supervisors of the companies.

The works developed in business environment took place in 11 companies / institutions (Euromodal, Politécnico do Porto, Casais, Kinetika, Civitraço, Blackcurrant, Universidade Católica do Porto, Telhabel, VN2R, José Teixeira - Engenharia e Construção and JLEngenharia), to whom LEC's management team would like to express their appreciation for all the collaboration and availability in integrating LEC students. It is also important to mention that due to the constraints caused by the pandemic COVID-19, many of the works initially planned to be carried out in a business environment were transferred to projects.

Porto, October 31th, 2020

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



ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE ARGAMASSAS COM ADJUVANTES

ANALYSIS OF MORTAR BEHAVIOR WITH ADJUVANTS

BEATRIZ COSTA MONTEIRO CABRITA (1180040)

57 páginas
57 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Maria da Luz Garcia

Supervisor (Company supervisor)

• Ana Luísa Zeferino Gomes (Euromodal)



RESUMO

Palavras-chave: Argamassa; Adjuvantes; Plastificante; Superplastificante; Acelerador de presa; Redutor de presa

A argamassa é constituída por uma mistura de um ou mais ligantes, agregados miúdo e água. As argamassas devem satisfazer algumas condições no seu estado fresco e endurecido, de acordo com a sua finalidade, como por exemplo: a sua resistência mecânica, a sua capacidade de absorver deformações, a impermeabilidade, a trabalhabilidade, a aderência, a durabilidade, e outras. A utilização de adjuvantes surge com o intuito de melhorar essas características e o comportamento das argamassas, além disso, pode resultar em poupanças econômicas. Os adjuvantes são substâncias adicionadas à argamassa durante o processo de amassadura no qual modificam algumas propriedades da argamassa, como por exemplo: aceleram ou reduzem o tempo de presa, aumentam a fluidez/plasticidade e mantêm a qualidade da argamassa durante as etapas de mistura, transporte, colocação e cura. Com base na sua atuação, é geralmente efetuada a classificação dos adjuvantes, atribuindo-lhe uma função principal que permita a sua classificação, denominando-os como: plastificantes e superplastificantes, aceleradores ou retardadores de presa, aceleradores de endurecimento, redutores de capilaridade e introdutores de ar. Neste trabalho, serão abordados os adjuvantes plastificantes, superplastificantes, aceleradores e retardadores de presa. Os plastificantes e os superplastificantes são considerados como adjuvantes redutores de água e forte redutores de água respetivamente. Têm como objetivo aumentar quer as resistências mecânicas quer a consistência da argamassa e reduzir a água de amassadura, mantendo-se a trabalhabilidade. O retardador de presa prolonga o tempo de transição entre o estado plástico e o estado endurecido da argamassa, tendo como efeito o aumento do tempo de presa em dias quentes, a aceleração do endurecimento após a cura, a redução da retração e contração, entre outras. Já o acelerador de presa reduz esse tempo de transição e permite execuções mais rápidas dos trabalhos em obra em períodos de inverno, conseguindo a aceleração do endurecimento e a obtenção de resistências iniciais elevadas. Podemos concluir que o uso desses adjuvantes proporciona vantagens se aplicados corretamente à argamassa.

ABSTRACT

Keywords: Mortar; Admixtures; Plasticizer; Superplasticizer; Set retarder; Set accelerator.

Mortar is one of the most used products in civil engineering. It consists of a mixture of one or more binders, fine aggregates, and water. Mortars must satisfy some conditions in their fresh and hardened state, according to their purpose, such as: their mechanical strength, their ability to absorb deformations, impermeability, workability, adhesion, durability, and others. The use of admixtures arises in order to improve these characteristics and the behavior of mortars, in addition, can result in economic savings. Admixtures are substances added to the mortar during the kneading process in which they modify some properties of the mortar, such as: accelerating or retarding the setting time, increase the fluidity/plasticity and maintain the quality of the mortar during the mixing, transport, placement and curing. Based on their performance, admixtures are usually classified, assigning them a main function that allows their classification, denominating them as: plasticizers and superplasticizers, setting accelerators or retarders, hardening accelerators, capillary reducers, and air inducers. In this work, plasticizer admixtures, superplasticizer, accelerators and set retarders, will be studied. Plasticizers and superplasticizers are water reducing admixtures and strong water reducing admixtures, respectively. They aim to increase both mechanical strength and mortar consistency and reduce kneading water, while maintaining the same workability. The set retarder prolongs the transition time between the plastic and the hardened state of the mortar, with actions such as increasing the setting time on hot days, accelerating the hardening after curing, reducing shrinkage and contraction, and others. However, the set accelerator reduces this transition time and allows faster executions of the work on site in winter periods, allowing the acceleration of hardening and the obtaining of high initial resistances. We can conclude that the use of these admixtures provides advantages if applied correctly to the mortar.

ACOMPANHAMENTO DE OBRA-REMODELAÇÃO DA UNIDADE ALIMENTAR DA ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO PORTO

MONITORING OF THE REMODELING WORKS OF THE FOOD UNIT OF THE HIGH SCHOOL OF
EDUCATION IN PORTO

IVO ALEXANDRE DE SOUSA MARTINS (1151337)

61 páginas • 3 anexos
61 pages • 3 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Duarte Lopes

Supervisor (Company supervisor)

• Andreia Sofia Ferreira Castilho (IPP PORTO)



RESUMO

Palavras-chave: Remodelação; Acompanhamento de Obra; Desempenho Térmico.

As remodelações de edifícios são importantes uma vez que com o passar do tempo existe desgaste material e os níveis de qualidade são mais exigentes. Com a evolução contínua, quer de materiais quer de soluções construtivas, o edifício tem de se readaptar às exigências e condicionalismos atuais. Este estágio decorreu na obra de remodelação de uma unidade alimentar (cantina). A remodelação estendeu-se a um único piso, com uma área aproximada de 1000 m² e um custo total de 441 405,41€. O acompanhamento de obra encontra-se detalhado no decorrer do relatório com descrições das intervenções efetuadas, das especialidades mais relevantes envolvidas, da análise do plano de trabalhos inicialmente previsto, entretanto alterado face ao contexto da Covid 19. Como medidas de controlo, as reuniões de obra assim como os autos de medição revelaram-se de extrema importância na garantia de que tudo corresse como o previsto. Os vãos envidraçados estão associados a elementos críticos da envolvente dos edifícios. Tendo em consideração o fraco desempenho térmico evidenciado pelas soluções construtivas iniciais, neste relatório foi realizada uma avaliação de requisitos da nova envolvente envidraçada. Desta forma será possível garantir que o desempenho térmico será satisfatório tanto para estação de aquecimento como para a estação de arrefecimento.

ABSTRACT

Keywords: Renovation; Construction Monitoring; Thermal Performance.

Building renovation is a very important area due to material wear and stricter quality demands throughout time. With the ongoing evolution of materials and constructive solutions, the building must adapt to the current standards demand and constraints. This work involves the construction monitoring of the renovation of a high education canteen. The renovation is related to a single floor with an approximate area of 1000 m² and a total cost of 441 405,41 €. The construction monitoring is detailed throughout the report with descriptions of all the interventions, relevant disciplines involved, and the analysis of the operational working plan initially defined which had to be changed due to the Covid-19 pandemic situation. As control measures, working site meetings and quantities records had a key role on ensuring the adequate execution of the renovation. Having into consideration weak thermal performance of the initial constructive solutions, this report is focused on the evaluation of the the requirements for a new glazed façade. The glazed panels are critical elements from the façade. Having into consideration it will be possible to guarantee that the thermal performance will be satisfactory during heating and cooling seasons.

REMODELAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO CORPO POENTE DO SERVIÇO DE PEDIATRIA DO HOSPITAL DE SÃO JOÃO

REMODELING AND ENLARGEMENT OF THE WEST BLOCK OF THE PEDIATRIC SERVICE OF THE SÃO JOÃO HOSPITAL

CAROLINA SOBREIRO RIBEIRO (1161168)

47 páginas • 2 anexos
47 pages • 2 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Ricardo Santos

Supervisor (Company supervisor) • Miguel Basílio (Casais Engenharia e Construção, S.A.)



RESUMO

Palavras-chave: Fundações Indiretas; Acompanhamento de obra; Ala Pediátrica do H.S.J; Fundações Diretas; Lajes Mistas; Estrutura Metálica.

O presente relatório tem como objetivo apresentar o Estágio Curricular relativo ao curso de licenciatura em Engenharia Civil, desenvolvido no contexto da Gestão da Construção. O estágio decorreu no Grupo Casais, uma empresa de construção civil sediada na cidade de Braga. No âmbito do estágio, foi efetuado um acompanhamento detalhado à obra, que se encontra ainda a decorrer, na Ala Pediátrica do Hospital de São João. Inicialmente, será feita uma apresentação da empresa e serão definidos os objetivos propostos para o estágio de carácter curricular. Em seguida, é feita uma descrição da fase de acompanhamento de obra, na qual não só se inclui a apresentação da Arquitetura e Planeamento desta, como serão mencionados os Planos de Estaleiro e Trabalhos. Posteriormente são apresentados de uma forma geral todos os pormenores construtivos, que foi possível observar ao longo do processo de acompanhamento da obra, incluindo as fundações indiretas, que terão uma atenção especial e consequentemente um maior desenvolvimento a nível de conteúdo no último capítulo. Por último, é feita uma pequena reflexão sobre a oportunidade de acompanhar uma obra no terreno e sobre toda a experiência adquirida em obra, durante o desenvolvimento do estágio.

ABSTRACT

Keywords: Indirect Foundations; Construction Accompaniment; Pediatric Wing of the São João hospital; Direct Foundations; Composite Slabs; Metallic Structures.

The goal of this report is to present an internship regarding the Civil engineering bachelor, developed in the context of construction management. The internship has been conducted in "Grupo Casais", a civil construction company based in the city of Braga. The scope of the internship concerned a detailed follow-up of the construction of the pediatric block of the São João Hospital, which is still ongoing. Initially, a brief introduction of the company will be given as well as the objectives purposed for the internship. Furthermore, an introduction explaining the construction accompaniment phase is exposed. It includes not only an introduction to the architecture but also a mention regarding the insights of the work and construction site plans. Afterwards, all the construction details, that could be observed during the current internship, will be scrutinized. Last chapter gives a special focus on the explanation of the indirect foundation's execution. Lastly, a small reflection is made regarding the opportunity to personally attend and follow a construction on the field, and about all the experience acquired during the internship.

AValiação Sísmica de Edifícios de Betão Armado na Reabilitação

SEISMIC EVALUATION OF REINFORCED CONCRETE BUILDINGS IN REHABILITATION

JULIANA MAZZAROLO DOS REIS (1182064)

35 páginas • 4 anexos
35 pages • 4 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Rodrigo Falcão Moreira

Supervisor (Company supervisor)

• Ricardo Alves da Silva (KINETIKA Engenharia)



RESUMO

Palavras-chave: Reabilitação Urbana; Segurança Sísmica; Avaliação de Vulnerabilidade Sísmica; Metodologia EC8-3 (2005); Metodologias simplificadas LNEC (2019).

Este relatório trata de um estudo e aplicação das metodologias expeditas de avaliação sísmica para edifícios em betão armado na reabilitação desenvolvidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), de acordo com a Portaria n.º 302/2019 de 12 de setembro de 2019 (1), publicada recentemente pelo Diário da República. Este trabalho inclui a aplicação dos Métodos I e II de Avaliação Sísmica a um edifício localizado em Lisboa, com 4 pisos elevados e 375 m² de área por piso (Anexo 1), com posterior comparação dos resultados entre os dois métodos, no qual pode-se verificar uma certa similaridade nos outputs, dando a apontar a necessidade de reforço estrutural em todos os 4 pisos do edifício em questão. Ademais, também se desenvolveu uma metodologia de inspeção técnica preliminar aos edifícios, de maneira a auxiliar e esquematizar as premissas de uma adequada inspeção, dando como resultado o Relatório Preliminar de Inspeção Técnica (Anexo 2), no qual se aborda as verificações iniciais necessárias à posterior avaliação sísmica do edificado. Em sequência, elaborou-se o Relatório de Avaliação de Vulnerabilidade Sísmica (Anexo 3), item exigido pelo diploma supracitado e de elevada relevância no contexto atual da avaliação sísmica do país.

ABSTRACT

Keywords: Urban Buildings Requalification; Seismic Safety; Seismic Vulnerability Assessment; EC8-3 (2005) methodology; LNEC (2019) simplified methodologies.

This report deals with the study and application of seismic process assessment methodologies for reinforced concrete constructions in rehabilitation, used by the National Civil Engineering Laboratory (LNEC), according to Ordinance No. 302/2019 of September 12, 2019 (1), recently published by Diário da República. This work includes the application of Methods I and II of Seismic Assessment in a Building located in Lisbon, with 4 elevated floors and an area of 375 m² per floor (Attachment 1). Posteriorly, the comparison of the results between the two methods, in which a certain similarity in the outputs was verified, allowed to identify the need of a structural reinforcement in all 4 floors of the building in question. In addition, a preliminary technical inspection methodology for buildings was developed, in order to aid and outline premises of an inspection, providing as a result the Preliminary Technical Inspection Report (Attachment 2). This report addresses the initial verifications as well as the subsequent seismic assessment of the building. Subsequently, the Seismic Vulnerability Assessment Report (Attachment 3) was written, which is an item required by the aforementioned diploma and particularly relevant in the current context of the country's seismic assessment.

ANÁLISE DE UMA INTERSEÇÃO GIRATÓRIA E PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE UM ARRUAMENTO

ANALYSIS OF A ROUNDABOUT AND STREET SIGNALING PROJECT

JOÃO CARLOS RIBEIRO MARTINS (1161543)

68 páginas • 2 anexos
68 pages • 2 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Maria da Fátima Portela

Supervisor (Company supervisor)

• Ângelo Manuel Goncalves Jacob (Civitraço-
Projectos de Engenharia)



RESUMO

Palavras-chave: Interseção Giratória; Sinalização; Segurança Rodoviária.

Uma das peças mais importantes da circulação rodoviária é a sinalização. Para os condutores funciona como um relato dos perigos e condições das vias de comunicação e é fundamental para a segurança de todos os que circulam nas estradas. Por isso, tem de ser cumprida. No entanto, a aplicação da sinalização, devido à imensa possibilidade de situações que podem ocorrer, fruto da atividade humana e por intermédio do uso dos automóveis, pode tornar-se subjetiva, tendo em conta a interpretação da via de comunicação por parte das entidades competentes que realizem este tipo de trabalho. Desta maneira, para evitar situações em que a sinalização é mal colocada nos corredores de circulação pública, é necessário que exista um estudo profundo do traçado onde se pretende intervir, de maneira a perceber as suas características, bem como as do meio envolvente, cumprindo as regras de sinalização impostas. Este trabalho apresenta uma análise pormenorizada da sinalização aplicada numa interseção giratória, localizada em Matosinhos, em meio urbano, cuja construção foi finalizada no início deste ano (2020). Trata-se da implantação de uma rotunda na Alameda Água Viva, cujo troço continha o acesso ao IP4, com início em Matosinhos e destino Quintanilha. É composta por 4 ramos, num dos quais foi apenas realizada a abertura deste, com vista a ser construído um novo arruamento no futuro. Foi também analisado o traçado previsto em projeto do novo arruamento adjacente à rotunda, bem como a realização da sinalização deste. Aliado a este estudo, foi feita uma descrição da forma como funcionam as interseções giratórias e o porquê de serem cada vez mais utilizadas na rede rodoviária. Contém, também, uma breve explicação da importância da sinalização rodoviária no controlo do fluxo de trânsito e na segurança associada à circulação na rede de estradas, bem como os materiais de que estas ferramentas devem ser compostas. Assim, pretende-se, com este trabalho, apreender os conhecimentos teóricos relativos à sinalização rodoviária, nomeadamente a sua aplicação em interseções giratórias, de maneira a poder tecer um comentário crítico da sua implantação na rotunda em questão, bem como realizar o projeto de sinalização que acompanha a previsão da construção de um novo arruamento, baseado nas normas e regras publicadas.

ABSTRACT

Keywords: Roundabout; Traffic Signs; Road Safety.

One of the most important parts of roadway is traffic signs. For drivers, it works as an informative message of the dangers or conditions of the routes and is essential for the safety of all those who travel on the road. In that way, it must be respected. However, the application of traffic signs, due to the immense possibility of situations that may occur, as a result of human activity through the use of cars, can become subjective, taking into account the interpretation of the roadway by the authorities that do this kind of work. In this way, to avoid situations in which the signs are misplaced in public circulation corridors, it is necessary a thorough study of the route that is intended to intervene, in order to understand its characteristics, as well as those of the neighbor roads, fulfilling the signaling rules imposed. This work presents a detailed analysis of the signaling applied to a roundabout, located in Matosinhos, in an urban environment, whose construction was completed earlier this year (2020). It concerns the implementation of a roundabout at Alameda Água Viva, whose section contained access to the IP4, starting in Matosinhos and destination Quintanilha. It consists of 4 branches, one of which has just been opened with the perspective of building a new street in the future. It was also analyzed the route planned in project of the new street, adjacent to the roundabout, as well as its signaling. Allied to this study, a description was made of how roundabouts work and why they are increasingly used in the road network. It also contains a brief explanation of the importance of road signs in controlling the flow of traffic and the circulation safety, as well as the materials that must compose the signals. Thus, it is intended, with this work, to apprehend the theoretical knowledge related to road signaling, namely its application in roundabouts, in order to be able to make a critical comment of its implantation in the referred roundabout, as well to carry out the signaling project needed for the construction of the new street, based on the existing norms and rules.

ESTUDO DE UMA OPERAÇÃO URBANÍSTICA E TRAÇADO DE ACESSOS

STUDY OF AN URBANISTIC OPERATION AND ACCESS PLANNING

SARA CRISTINA DA SILVA RODRIGUES (1171116)

72 páginas • 11 anexos
72 pages • 11 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Ângelo Jacob

Supervisor (Company supervisor)

• Pedro Miguel Pereira Amorim (Blackcurrant)



RESUMO

Palavras-chave: Loteamento; Arruamento; Entroncamento.

De acordo com um estudo realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2019, 55% da população mundial vivia em áreas urbanas e prevê-se que até 2050 esta percentagem aumente para 70%. Esta aglomeração da população exige uma adaptação das zonas urbanas para corresponder a todas as necessidades da população, nomeadamente a criação de loteamentos com todas as infraestruturas essenciais para garantir a salubridade do espaço urbano. Um loteamento pode ser definido como a divisão de uma propriedade em parcelas da maneira mais rentável possível e a infraestruturização da mesma, para se obterem lotes urbanos. Para tal é necessário submeter um projeto do loteamento na Câmara Municipal onde o terreno se insere. Este deve cumprir toda a legislação em vigor e incluir as seguintes infraestruturas: arruamentos viários e pedonais; áreas de resíduos; rede de abastecimento de água, eletricidade, gás e telecomunicações; redes de drenagem de esgotos domésticos e águas pluviais; espaços verdes e outros espaços de utilização coletiva. O tema deste trabalho foi sugerido pelo supervisor da empresa Blackcurrant, que realizou o levantamento topográfico de um terreno localizado em Matosinhos, na freguesia de Leça do Balio, com uma área de 48 648 m². O dono deste terreno permitiu que o lote em questão servisse como objeto de estudo para a realização deste trabalho. O presente documento aborda e propõe soluções para o estudo de uma operação urbanística, de acordo com a legislação em vigor e para o traçado de acessos do loteamento, com recurso a software rodoviário. Do estudo da legislação realizado foi possível verificar que o terreno está inserido numa área que apresenta várias condicionantes, o que influenciou a escolha da solução proposta para a definição geométrica do loteamento.

ABSTRACT

Keywords: Allotment; Street; Junction.

According to a study carried out by the United Nations (UN) in 2019, 55% of the world population lived in urban areas and it is estimated that by 2050 this percentage will increase until 70%. This agglomeration of populations requires an adaptation of the urban areas to gather all the needs of the population, particularly the creation of lots with all the essential infrastructure to guarantee the salubrity of the urban space. A lot can be defined as a division of property in parcels in the most profitable way possible, including their infrastructure, in order to obtain urban parcels. To do this, it is necessary to submit a subdivision project to the City Council, in which the land is inserted. It must comply with all legislation in force and include the following infrastructures: road and pedestrian streets; waste areas; water, electricity, gas and telecommunications supply networks; drainage networks for domestic sewage and rainwater; green spaces and other spaces for collective use. The theme of this work was suggested by the engineer Pedro Amorim, who carried out a topographic survey of a land located in Matosinhos, in the parish of Leça do Balio, with an area of 48 648 m². The owner of this land allowed the lot in question to serve as an object of study for carrying out this work. This document addresses and applies solutions for the study of an urban operation, according to the current legislation and for the road accesses layout of the lot, using a road design software. With the study of the legislation was possible to verify that the land is inserted in an area with several restraints, that influenced the choice of the proposed solution for the geometric definition of the parcels.

PLANEAMENTO DE OBRA NA PERSPETIVA DA FISCALIZAÇÃO

CONSTRUCTION WORK PLANNING FROM THE SUPERVISION PERSPECTIVE

BRUNO DANIEL DIAS MATEUS (1151368)

35 páginas • 1 anexos
35 pages • 1 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria do Rosário Oliveira
Supervisor (Company supervisor) • Helena Correia (Universidade Católica do Porto)



RESUMO

Palavras-chave: Fiscalização de Obras; Controlo de Obras; Planeamento; Custos; Prazos; MS Project; Método EVM.

O presente relatório tem como objetivo apresentar o trabalho desenvolvido ao longo do estágio realizado, com supervisão na Universidade Católica Portuguesa, a fim de possibilitar a conclusão da licenciatura em Engenharia Civil, no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O trabalho de estágio foi orientado pela Professora Rosário Oliveira do Instituto Superior de Engenharia do Porto, e supervisionado pela Professora Helena Correia da Universidade Católica do Porto.

A realização das atividades desenvolvidas ao longo do estágio possibilitaram adquirir e consolidar conhecimentos na área da Fiscalização de Obras. Permitiram aplicar o conhecimento adquirido ao longo de todo o percurso académico, designadamente na participação e acompanhamento do controlo do planeamento de obra, do controlo de custos e do controlo de prazos.

Ainda, no decorrer deste trabalho, é utilizada a técnica Earned Value Management (EVM), que, através dos dados obtidos, permite controlar e avaliar os prazos e o custo da obra na perspetiva da Fiscalização e assim antecipar o progresso da mesma de forma eficaz.

ABSTRACT

Keywords: Construction works supervision; construction works control; planning; schedules; MS Project; EVM method.

This report aims to present the work developed during the internship carried out, with supervision at the Catholic University of Portugal, in order to enable a degree in Civil Engineering, at the Instituto Superior de Engenharia do Porto. The internship work was guided by Professor Rosário Oliveira, professor at the Instituto Superior of Engineering of Porto, and supervised by Professor Helena Correia of the Catholic University of Porto. The activities carried out during the internship made it possible to acquire and consolidate knowledge in the field of Construction works Supervision. They allowed to apply the knowledge acquired throughout the academic journey, namely in the participation and monitoring of the working plan control, cost control and deadlines control. Still, in the course of this work, the Earned Value Management (EVM) technique is used, which, through the data obtained, allows to control and evaluate the deadlines and the cost of the work in the perspective of the supervision, and thus to anticipate the works progress in an effective way.

ESTUDO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA “EDIFÍCIO CÉLERE PORTODOURO”

STUDY AND FOLLOW-UP ON THE CONSTRUCTION WORK “CÉLERE PORTODOURO BUILDING”

DANIEL FILIPE ALVES TAVARES (1161510)

33 páginas • 4 anexos
33 pages • 4 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Madalena Maria de Kermenguy Marques
Supervisor (Company supervisor) • Hugo Oliveira Ramos (Telhabel Construções, S.A.)



RESUMO

Palavras-chave: PROJJI; Acompanhamento de obra; Medições.

Este relatório foi elaborado na sequência de um estágio curricular, no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado (PROJJI) do 3º ano da licenciatura em engenharia civil. O estágio foi realizado na empresa Telhabel Construções S.A., no acompanhamento da obra de construção de um edifício composto por 60 apartamentos, de tipologias T1, T2 e T3, distribuídas por 8 pisos, dos quais 2 são destinados a garagens. Este relatório tem por objetivo descrever a obra e o seu acompanhamento, sendo composto por sete capítulos. No primeiro capítulo faz-se a introdução, seguindo-se no segundo capítulo a apresentação da empresa e no terceiro a descrição da obra acompanhada, bem como uma explicação sobre os intervenientes na mesma. No quarto capítulo é apresentado o projeto de estabilidade da obra em questão, seguido do capítulo quinto com a descrição do acompanhamento feito à obra com recurso a imagens retiradas nas visitas realizadas. No capítulo seis é abordado o tema das medições, mais especificamente as medições de betão armado. O último capítulo é constituído pelas considerações finais.

ABSTRACT

Keywords: PROJJI; Monitoring of the building site; Measurements.

This report was prepared following a curricular internship, within the scope of the Integrated Project curricular unit (PROJJI) of the 3rd year of civil engineering degree. The internship was carried out at Telhabel Construções S.A., following the construction work of a building consisting of 60 apartments, of types T1, T2 and T3, spread over 8 floors, of which 2 are intended for garages. This report aims to describe the construction work and its accompaniment, consisting of seven chapters. The first chapter is an introduction, followed by a presentation of the company, the description of the construction works followed-up, as well as an explanation of the involved stakeholders. In the fourth chapter, the stability project is presented, followed by a chapter with a description of the monitoring of the building site using images taken during visits. In the sixth chapter, the topic of measurements is addressed, more specifically the measurements of reinforced concrete. The last chapter presents the final considerations.

APLICAÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL EM COORDENAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA CIVIL

VIRTUAL REALITY APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING PROJECT COORDINATION

LEOPOLDO JOÃO PINTO DE SOUSA (1161511)

55 páginas • 4 anexos
55 pages • 4 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Diogo Ribeiro
Supervisor (Company supervisor) • Rui Gavina (VN2R)

VN2R redefining boundaries

RESUMO

Palavras-chave: Realidade Virtual; Coordenação de Projeto; Building Information Modeling.

Nos dias de hoje as aplicações de Realidade Virtual são alvo de um interesse crescente por parte dos intervenientes do setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Gestão de Empreendimentos (AEC/FM). Para além da vertente de vendas e marketing, esta tecnologia tem vindo a ser explorada com sucesso na coordenação de projeto, permitindo aos intervenientes a visualização dos empreendimentos em ambiente virtual imersivo, com benefícios no que toca à sua compreensão visual e espacial, e acompanhamento nas várias fases do ciclo de vida. Neste âmbito, a Realidade Virtual surge como uma técnica complementar ao uso da metodologia Building Information Modeling (BIM), sobretudo como forma de agilizar a interação entre os diversos intervenientes e melhorando a deteção, interpretação e comunicação de incompatibilidades, sobretudo as de cariz funcional, que não são tão facilmente detetáveis utilizando as tecnologias correntes. O presente trabalho ilustra o estado da arte da utilização de Realidade Virtual em coordenação de projeto através de um inquérito a profissionais do setor, apresentando uma proposta para os principais requisitos que um software de Realidade Virtual deve possuir neste enquadramento. Serão igualmente apresentados os resultados de uma análise comparativa do desempenho de alguns dos principais softwares disponíveis no mercado, estabelecendo-se uma matriz de funcionalidades de apoio na escolha da solução mais indicada.

ABSTRACT

Keywords: Virtual Reality; Project Coordination; Building Information Modeling.

Nowadays, there is an increasing interest on Virtual Reality applications by the different stakeholders in the Architecture, Engineering, Construction and Facility Management (AEC/FM) sector. Besides sales and marketing, this technology has been explored successfully in project coordination, allowing the stakeholders the visualization of the facilities in an immersive virtual environment, with visual and special benefits and a life cycle monitoring. In this framework, Virtual Reality emerges as a complementary technique of Building Information Modeling (BIM), especially by helping the stakeholders' interaction and improving detection, interpretation, and communication of clashes, especially those with functional origins which are difficult to detect using current technologies. The present work illustrates the state-of-the-art of Virtual Reality uses in project coordination through a survey answered by professionals from the sector, presenting a proposal for the main specifications that a Virtual Reality software should have related to project coordination. Additionally, it will be presented the results of a comparative analysis among some of main Virtual Reality software, establishing a specifications matrix in order to help the selection of the most adequate software for a project.

MEDIÇÃO DE QUANTIDADES E MATERIAIS E REORÇAMENTO DE OBRA REABILITAÇÃO PRÉDIO RUA DO ROSÁRIO

QUANTITIES AND MATERIAL MEASUREMENT AND WORK REORGANIZATION IN A REHABILITATION OF A BUILDING RUA DO ROSÁRIO

JOÃO PEDRO DE CAMPOS MARINHO (1161493)

35 páginas • 3 anexos
35 pages • 3 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Madalena Serpa Marques
Supervisor (Company supervisor) • José Teixeira (J. S. TEIXEIRA- Engenharia e Construção)

RESUMO

Palavras-chave: PROJI; ISEP; Reabilitação.

O presente trabalho foi realizado em meio empresarial, na empresa J. Sousa Teixeira - Construções e Engenharia, sediada na rua de Custió, nº 2662, Matosinhos e escritório na rua Dr. David Ramalhão, nº76, Moreira, Maia, com início no dia 09 de março e término no dia 12 de junho do ano de 2020. Este estágio foi realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado, do terceiro ano da licenciatura de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). A função desempenhada na empresa, pelo autor deste relatório, classifica-se como Diretor de Obra adjunto, prestando auxílio ao Eng.º José Teixeira, na reabilitação de um prédio habitacional na rua do Rosário, Porto. Inicialmente, o autor deste relatório começou por tentar aperfeiçoar a proposta de orçamento em Excel para a obra em causa, com o objetivo de otimizar os processos de medição e recalculando quantidades de material. Seguidamente, ir-se-ia pôr em prática as conclusões e resultados obtidos nesta primeira fase, no entanto, devido à pandemia COVID-19, a obra não chegou a avançar para a fase de execução.

ABSTRACT

Keywords: PROJI; ISEP; Rehabilitation.

The following report was conducted in a professional business environment, and took place in J. Sousa Teixeira-Construções e Engenharia, based in Custió street, number 2662, Matosinhos, and having its office located in Dr. David Ramalhão street, number 76 in Moreira, Maia. The internship started on March 9th and finalized on June 12th, 2020. This internship was part of the PROJI curricular unit of the third year of Civil Engineering Degree of ISEP. The author of this report was brought into the company as an assistant to the Construction Director, Eng. José Teixeira, in the rehabilitation of a residential building, located in Rua do Rosário, Porto. The initial purpose of the report was to improve the initial budget proposal, done in Excel, with the goal of optimizing measuring processes and re-calculating material quantities. Unfortunately, due to the COVID-19 pandemic, it was not possible to implement the findings and results achieved by this research, since the site construction never took off.

DIMENSIONAMENTO DE REDES PREDIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS DE UMA MORADIA

DIMENSIONING OF WATER SUPPLY BUILDING NETWORKS AND DOMESTIC RAINWATER AND WASTEWATER FROM A HOUSE

IVO DANIEL ARAÚJO OLIVEIRA (1161490)

80 páginas • 3 anexos
80 pages • 3 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Fátima Portela Moreira
Supervisor (Company supervisor) • Jorge Leite (JLENGENHARIA)



RESUMO

Palavras-chave: redes prediais, abastecimento de água, drenagem, águas residuais, águas pluviais.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas ao longo do trabalho realizado em ambiente empresarial na JLENGENHARIA no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado do terceiro ano da Licenciatura de Engenharia Civil. As redes prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais possuem uma enorme importância na garantia das necessidades básicas das pessoas. Uma implementação otimizada é sinónimo de aumento de conforto e de uma diminuição de custos para o consumidor. A implementação e dimensionamento das redes prediais é acompanhada pelo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais e no Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas de forma a obedecer as regras para o dimensionamento e definição otimizada da rede. O projeto desenvolvido no estágio consistiu no dimensionamento das redes prediais de abastecimento de água e drenagem das águas residuais e pluviais de uma moradia com o auxílio de folhas de cálculo desenvolvidas na empresa para uma otimização dos cálculos.

ABSTRACT

Keywords: building networks, water supply, drainage, wastewater, rainwater.

The purpose of the present report is to define the activities carried out throughout the internship in a business environment at JLENGENHARIA within the scope of the Integrated Project course for the 3rd year of the Civil Engineering Degree. Building water supply networks, as well as drainage of wastewater and rainwater, have an enormous importance in guaranteeing people's basic needs. An optimized implementation is synonymous of an increased comfort and cost savings for the consumer. The implementation and dimensioning of building networks is accompanied by the General Regulation of Public and Building Water Distribution and Wastewater Drainage Systems, as well as the Manual of Building Water Distribution and Drainage Systems, in order to comply with the design rules and network optimization. The project developed in the internship consisted in the dimensioning of a building water supply, drainage of wastewater and rainwater networks applied to a house with the help of spreadsheets developed in the company envisaging an optimization of the calculations.

REQUALIFICAÇÃO DA UNIDADE ALIMENTAR DO INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DO PORTO

REQUALIFICATION OF THE FOOD UNIT OF THE INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DO PORTO

JÚLIO ANDRÉ DA SILVA TAVARES (1151413)

40 páginas • 3 anexos
40 pages • 3 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Maria do Rosário Oliveira

Supervisor (Company supervisor)

• José Carlos Barros Oliveira (IPP)
• Andreia Sofia Ferreira Castilho (IPP)



RESUMO

Palavras-chave: Fiscalização; Gestão; Conta da Empreitada; IPP; PROJ.

Este relatório é o resultado do trabalho que foi desenvolvido durante o estágio em ambiente empresarial, no âmbito da unidade curricular de Projeto Integrado do 2º semestre do 3º ano do curso de Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto, e tem como objetivo relatar as tarefas realizadas e os conhecimentos adquiridos durante o mesmo. No presente relatório é feita uma breve apresentação da empresa, IPP-Instituto Politécnico do Porto, onde decorreu o estágio, assim como uma caracterização da obra que foi estudada, neste caso a Cantina do ISCAP-Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Neste documento são abordados alguns aspetos teóricos que sustentam a importância do conceito de Fiscalização, como por exemplo a legislação aplicável que nos ajuda a perceber melhor as funções da Fiscalização no decorrer de uma obra. São também abordadas as obrigações e responsabilidades da equipa de Fiscalização assim como as áreas de gestão da produção, gestão administrativa, gestão do planeamento, controlo de custos, gestão da qualidade, segurança e ambiente. No relatório foi dada mais ênfase à parte da elaboração da conta da empreitada sendo que existe um capítulo dedicado somente a este tema onde são analisados os resultados obtidos e explicados certos princípios importantes.

ABSTRACT

Keywords: Supervision; Management; Contract account; IPP; PROJ.

This report is the result of the work developed during the internship within the scope of the curricular unit PROJ. This unit is part of the course of Civil Engineering at ISEP- Instituto Superior de Engenharia do Porto. The objective of this report is to describe all the tasks realized and the knowledge acquired during the internship. In this report a brief presentation of IPP- Instituto Politécnico do Porto, which is the company where the internship was hosted, is made. A presentation of the case-study is also done, particularly the requalification of one canteen at ISCAP- Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Firstly, this document addresses some theoretical aspects related with the concept of supervision, such as the applicable legislation that helps us to better understand the functions of inspection and supervision during a construction work. The duties and responsibilities of the inspection team are also described, as well as the areas of production management, administrative management, planning management, cost control and quality, safety and environment management. In the report, more emphasis was given on the elaboration of the contract's account, who has a chapter dedicated only to this topic, where the results obtained are analysed and certain important concepts are explained.

PROJETO INTEGRADO INTEGRATED PROJECT

Licenciatura em Engenharia Civil
Civil Engineering Bachelor Course

Trabalhos de PROJETO PROJECT Assignments



PROJETO DE DESEMPENHO TÉRMICO DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO

THERMAL PERFORMANCE PROJECT FOR A HOUSING BUILDING

PEDRO VASCONCELOS TEIXEIRA DA MOTA (1171272)

JOSÉ AUGUSTO BAPTISTA DE OLIVEIRA DIAS (1990950)

90 páginas • 11 anexos
90 pages • 11 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Teresa Carvalho Neto

RESUMO

Palavras-chave: Desempenho Térmico; Consumos Energéticos; Soluções Construtivas; NZEB.

Este relatório visa descrever o trabalho desenvolvido na unidade curricular de Projeto Integrado, do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, LEC, do ISEP. O presente estudo procura analisar o comportamento térmico de uma fração habitacional. Aplicou-se o Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto, sendo necessário efetuar uma descrição das características térmicas dos elementos da envolvente e a respetiva verificação regulamentar, a quantificação dos diferentes parâmetros térmicos, a determinação das necessidades nominais de aquecimento e de arrefecimento e o cálculo das necessidades nominais globais de energia primária, bem como a classe energética da habitação. Também foram realizadas simulações relativas à posição da habitação em diferentes pisos do edifício, à sua orientação solar e utilizando diferentes equipamentos. Pretendeu-se desta forma comparar os diferentes indicadores com os obtidos para a solução base que irá ser efetivamente implementada. Por último, verificou-se quais as alterações necessárias a fazer no apartamento de forma a transformá-lo numa habitação NZEB (Nearly Zero Energy Buildings), ou seja numa fração de necessidades energéticas quase nulas. Apresentam-se ainda as considerações finais do trabalho desenvolvido neste relatório de projeto, fazendo uma perspetiva geral do estudo realizado.

ABSTRACT

Keywords: Thermal Performance; Energy Consumption; Constructive Solutions; NZEB.

This report aims to describe the work developed in the Integrated Project course, from the 3rd year of the Civil Engineering Degree, LEC, from ISEP. The present study seeks to analyze the thermal behavior of a housing fraction. Decree-Law No. 118/2013 of 20 August was applied, requiring a description of the thermal characteristics of the elements of the environment and the respective regulatory verification, the quantification of the different thermal parameters, the determination of the nominal heating and cooling needs and the calculation of the global nominal primary energy needs, as well as the energy class of the housing. Simulations were also carried out regarding the apartment position on different floors of the building, its solar orientation and using different equipment. The intention was to compare the different parameters with those obtained for the base solution that will be effectively implemented. Finally, it was studied what upgrades need to be made in the apartment to transform it into a NZEB (Nearly Zero Energy Buildings) house, that is, in a residence of almost zero energy needs. The final considerations of the work developed in this project report are also presented, giving an overview of the study carried out.

PROJETO DE DESEMPENHO TÉRMICO DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO

THERMAL PERFORMANCE PROJECT FOR A HOUSING BUILDING

CLÁUDIO DANIEL MIRANDA MARTINS (1160948)

MARIA INÊS GONÇALVES PIRES (1161003)

67 páginas • 2 anexos
67 pages • 2 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Teresa Carvalho Neto

RESUMO

Palavras-chave: REH; Desempenho; Conforto; Térmico; Energético.

O conforto térmico das habitações tem cada vez mais uma elevada importância para o bem-estar das pessoas que nelas vivem. O Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e respetivas portarias decretam regras e requisitos mínimos para o cumprimento desta condição e procuram também minorar os consumos de energia. Neste trabalho poderemos ver que as necessidades de uma fração para o cumprimento dos requisitos mínimos de qualidade, dependem da localização da fração no edifício, ou seja, se se encontra sobre um espaço não útil, num piso intermédio ou no último piso, sob a cobertura. O conforto térmico remete-nos à eficiência energética, bem como à preocupação com a quantidade de recursos naturais necessários para o alcance desse conforto. Cada vez mais é importante termos consciência da utilização de materiais ou equipamentos que nos levem a aumentar a eficiência energética da habitação e assim obter um conforto térmico desejável garantindo simultaneamente a utilização mínima de energia. A relação entre a utilização destes recursos para manter o conforto térmico e os respetivos valores limites presentes na legislação em vigor, permite determinar a classificação energética das frações. Neste trabalho são abordadas as condições anteriormente referidas bem como os seus resultados. É também alvo deste estudo as alterações necessárias, nas soluções construtivas e nos equipamentos, para transformar a fração do último piso numa habitação com necessidades quase nulas (NZEB), de acordo com a legislação em vigor.

ABSTRACT

Keywords: REH; Performance; Comfort; Thermic; Energy-efficient.

The thermal comfort of houses is increasingly being more important for the welfare of the occupants. The Regulation on the Energy Performance of Residential Buildings (REH) and the respective ordinances establish rules and minimum requirements for the fulfillment of this condition. In this work we will see that the needs of a fraction to meet the minimum quality requirements depend on its location in the building. For instance, if it is located above of a non-usable space, in an intermediate floor or in the last floor, under the roof. The thermal comfort leads us to energetic efficiency, as well as concerns about the quantity of natural resources needed to reach those levels of comfort. So, as time goes by, it is even more important to have conscious of the use of materials or equipment that leads us to increase the energetic efficiency of the housing so that we can have the thermic comfort wanted, as well as using the least energy possible. The relationship between the use of this resources in order to keep this thermic comfort and the respective limit values on the current legislation, allows to determinate the energetic classification of the fractions. In this work will be detailed the conditions previously mentioned, as well as it results. It will also be studied the necessities changes, from the constructive solutions to the equipment, in order to transform the last floor's fraction into a fraction with no necessities (NZEB), according to the current legislation.

ESTUDO DAS REAÇÕES ÁLCALIS-SÍLICA E ATAQUE POR SULFATOS ÀS ARGAMASSAS E BETÕES

STUDY OF ALLCALIS-SILICA REACTIONS AND SULPHATE ATTACK ON MORTARS AND CONCRETE

ANA RAFAELA CARVALHO CERQUEIRA (1110379)

MARIANA DE ALMEIDA VAZ ALVES (1150900)

56 páginas
56 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Luz Garcia

RESUMO

Palavras-chave: Reação álcalis-sílica; Ataque por sulfatos; Resíduos plásticos industriais; Argamassa.

O presente relatório foi executado no âmbito da unidade curricular de PROJ, do 2º semestre do 3º ano do curso de Engenharia Civil no ISEP-Instituto Superior de Engenharia do Porto e tem como intuito descrever o projeto realizado, descrevendo as reações e estudos de artigos realizadas no contexto do mesmo. No relatório em causa é realizada uma breve explicação sobre as reações álcalis-sílica, ataque por sulfatos, fatores necessários para a ocorrências das mesmas e regulamentação aplicável. Abordamos também os resíduos plásticos industriais e as suas várias aplicações com diferentes argamassas. Por fim realizamos o estudo de diversos artigos relacionados com este tema. Inicialmente analisamos o ensaio para a determinação da expansibilidade por reação alcali-sílica e o ensaio para determinação da expansão por ataque por sulfatos. O segundo ensaio aborda a suscetibilidade ao ataque por sulfatos em peças de betão com resíduos PET para pavimento de cimento pavê. O terceiro ensaio consiste na análise da resistência ao impacto, permeabilidade e resistência química do betão reforçado com resíduos de plástico metalizado (MPW). Por fim, o quarto e último ensaio, estuda as propriedades hidrotérmicas e de durabilidade de uma argamassa leve produzida com resíduos de plástico com espuma.

ABSTRACT

Keywords: Alkali-silica reaction; Attack by sulfates; Industrial plastic waste; Mortar.

This report was executed in the scope of the PROJ course, from the 2nd semester of the 3rd year of the Civil Engineering course at ISEP-Instituto Superior de Engenharia do Porto and aims to describe the project carried out, particularly the reactions and studies of articles performed. In the report in question, a brief explanation is made about the alkali-silica reaction, attack by sulfates, necessary factors for their occurrence, applicable regulation. Industrial plastic waste and its various applications with different mortars, is also addressed. Finally, the study of articles, namely essays, was performed. First, the analysis of a test to determine the expandability by alkali-silica reaction, as well as a test to determine the expansion by sulfates attack, was performed. The second test addresses the susceptibility to attack by sulfates in concrete pieces with PET waste for pavement of pavê cement. The third test consists of an analysis of the impact resistance, permeability and chemical resistance of concrete reinforced with metallized plastic waste (MPW). Finally, the fourth and last test studies the hydrothermal and durability properties of a light mortar produced with foamed plastic waste.

REAÇÕES ALCALI-SÍLICA E RESISTÊNCIA AO SULFATO EM ARGAMASSAS COM RESÍDUOS DE PLÁSTICO

ALKALI-SILICA REACTIONS AND SULFATE RESISTANCE IN MORTARS WITH PLASTIC WASTE

RECEP BERKEM KABA (1171232)

29 páginas
29 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Maria da Luz Garcia

RESUMO

Palavras-chave: Reação álcali-sílica, Ataque por sulfato, argamassa, PET, vidro residual.

Em relação às reações prejudiciais mais usuais no betão que são os ataques de sulfato e a reação álcali-sílica, a importância da utilização de algum material adicional foi analisada. Seguiram-se os regulamentos e as normas da ASTM ao longo do estudo e o mecanismo dessas ações de deterioração foi avaliado.

O método da barra de argamassa é usado nos ensaios de acordo com as normas ASTM e verifica-se que algum uso de resíduos de vidro, como garrafas de refrigerantes e até janelas de carros, são aplicáveis com substituição das partículas de cimento, considerando os seus comportamentos de tipo pozolânico constata-se que a sua aplicação até cerca de 10% não afeta o comportamento estrutural do betão. Além disso, descobriu-se que a utilização de alguns resíduos de vidro e material PET em substituição do agregado, em determinadas quantidade e dimensões, pode não afetar o comportamento do betão. Portanto, podemos concluir que o uso de resíduo plástico na indústria de cimento é aplicável, dependendo a sua utilização da quantidade e da forma das partículas. No entanto, nem todas as formas desses resíduos podem ser usadas como substituto.

ABSTRACT

Keywords: alkali-silica reaction, sulfate attack, mortar, PET, waste glass.

In relation with the mostly seen pernicious reactions in concrete, particularly sulfate attacks and alkali-silica reactivity, some additional material is examined. Necessary regulations of ASTM standards are followed throughout the study and mechanism of these deteriorating actions are examined. The mortar bar method is used in the experiments according to ASTM standards and it is found that some use of waste glass, as soda-lime bottles and even car windows, are applicable with replacement to cement particles considering their pozzolanic behaviors. Particularly, about 10 % use is found to be not affecting the structural behavior of concrete. Also, it is found that use of some waste glass and PET material as aggregate replacement does not affect the behavior of concrete necessarily. Therefore, the conclusion can be made as use of waste material in cement industry is highly applicable considering their use amounts and forms. However, not all the forms of these waste material are usable as replacement.

GEOSSINTÉTICOS EM ESTRUTURAS DE REFORÇO

GEOSYNTHETICS IN REINFORCEMENT STRUCTURES

JOEL FILIPE VIDINHA RIBEIRO (1150836)

JOSÉ MIGUEL MONTEIRO ALVES (1151342)

118 páginas • 1 anexo
118 pages • 1 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Carla Patrícia Lopes

RESUMO

Palavras-chave: Geossintéticos; muros de suporte; dimensionamento; interação solo-geossintético.

O conceito de reforço de muros de suporte de terras evoluiu bastante nos últimos anos, sendo atualmente uma técnica corrente em obras geotécnicas. A utilização de geossintéticos como reforço em obras de terra tem crescido acentuadamente pelo facto de representar uma alternativa, em geral, economicamente competitiva e de fácil execução. Neste trabalho apresenta-se um caso prático, o dimensionamento de um muro de suporte de terras reforçado com geogrelhas. Trata-se de um muro de contenção de terras com configuração em curva e altura variável, que serve de apoio a uma plataforma de estacionamento automóvel de um espaço comercial. Aliada à conceção deste muro de suporte, e a título introdutório, apresenta-se uma explanação inicial sobre os geossintéticos, acerca dos vários tipos existentes, dos materiais constituintes, dos processos de fabrico, das suas propriedades e das suas principais funções e possíveis aplicações. Segue-se uma listagem dos vários ensaios de normalização a que os geossintéticos devem ser submetidos para que se cumpram as normas e exigências em vigor. É ainda abordada a problemática de reforço de solos e da importância dos mecanismos de interação solo-geossintético para a função de reforço, sendo avaliada a influência de vários fatores nesse mecanismo de interação. Estão descritos também os principais ensaios de quantificação da resistência na interface, o ensaio de corte direto e o ensaio de arranque. Posteriormente são descritas as metodologias de dimensionamento de taludes e muros reforçados com geossintéticos. No muro em estudo, no dimensionamento interno é usado o método proposto por Jewell, no que diz respeito ao dimensionamento externo é utilizada a metodologia proposta no Eurocódigo Geotécnico EC7, sendo verificada a segurança em relação aos três modos de rotura possíveis: derrube, deslizamento pela base e capacidade de carga no terreno de fundação. Pretende-se assim, com este trabalho, apreender os conhecimentos teóricos relativos à utilização de geossintéticos em estruturas de reforço, nomeadamente em muros de suporte de terras, de modo a conseguir implementar no caso de obra em questão as metodologias de dimensionamento, e possibilitando assim transpor os conhecimentos adquiridos para projetos futuros.

ABSTRACT

Keywords: Geosynthetics; support walls; dimensioning; soil-geosynthetic interaction.

The use of reinforcement of land' support walls has evolved significantly in the last years, being nowadays a common technique in geotechnical works. The use of geosynthetics as reinforcement in land works has grown markedly because it represents a more economical and easier to implement alternative. This project presents a practical case, specifically the design of a support wall reinforced with geogrids. This is a land containment wall with a curved shape and variable height, which serves as support for a carparking platform of a commercial space. In addition to the design of this support wall, and as in introduction, an initial explanation is given about geosynthetics, its different types, its different constituent materials, the manufacturing process, its properties and its main functions and applications. Afterwards, a list of the various standardization tests that geosynthetics must undergo in order to comply with standards and requirements is described. The soil reinforcement problem and the importance of soil-geosynthetic interaction mechanisms for the reinforcement function are also addressed, as well as the influence of several factors on this interaction mechanism. The main tests for quantifying resistance at the interface, the direct cut test and the start-up test are described. Later, the methodologies of design of slopes and walls reinforced with Geosynthetic are described. In the case under study, on the internal design level the method proposed by Jewell is used, adversely, on the external design the methodology proposed in the Eurocode Geotechnical EC7 is used, being verified the safety in relation to the three possible breaking modes: tipping, sliding through the base and carrying capacity on the foundation ground. The aim of this work is to learn the theoretical knowledge concerning the use of Geosynthetics in reinforcement structures, namely in land' supporting walls, in order to be able to implement to the case of work in question the design methodologies, and thus to apply the knowledge acquired to future projects.

ESTUDOS E PROJETOS DE CENTRAIS SOLARES FOTOVOLTAICAS

STUDIES AND PROJECTS OF PHOTOVOLTAIC SOLAR PLANTS

NÁDIA FILIPA SIMÕES MONTEIRO (1170536)

MIGUEL PEDRO DA COSTA MARQUES (1060330)

88 páginas • 4 anexos
88-pages • 4 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Ângelo Manuel Jacob

RESUMO

Palavras-chave: central fotovoltaica; acessos; painéis.

No âmbito da unidade curricular de “PROJI”, Projeto Integrado, do 3º ano da Licenciatura de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), surge o presente trabalho na área das Infraestruturas e Energias Renováveis. Este documento teve como foco desenvolver os acessos de duas centrais fotovoltaicas assim como compreender quais as condicionantes durante a execução dos mesmos. Foi também realizado, para cada central, o traçado em planta, o perfil transversal tipo assim como o perfil longitudinal de cada acesso. Com o passar dos anos, as alterações climáticas e o consumo energético são cada vez maiores e por consequência, a preocupação com o meio ambiente aumenta também. Como tal, estão a ser utilizados e estudados meios alternativos para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Um dos maiores meios sustentáveis é a energia renovável, como por exemplo a energia com recurso ao sol, neste caso a energia fotovoltaica. Inicialmente foi desenvolvida a estrutura de projeto onde são explicados os elementos comuns a ambas as centrais como por exemplo as vedações, a estrutura de suporte, o painel fotovoltaico, o inversor, entre outros. Foram estudadas duas Centrais Fotovoltaicas, a primeira localiza-se em Fonte Figueira, no concelho de Estremoz com uma área de 188483 m² e uma potência total de aproximadamente 7,70 MW. A outra Central encontra-se em São Teotónio, no concelho de Odemira, com uma área de 184826 m² e uma potência de 7,2 MW. Nos dias de hoje, a energia renovável causa um grande impacto na sociedade. O consumo deste tipo de fontes de energia tornou-se muito útil na produção de eletricidade, devido a esta representar um baixo custo. Estas energias são consideradas ilimitadas à escala humana e o impacto que causam no meio ambiente são menores do que, por exemplo, as energias de origem fóssil (carvão, petróleo e gás), pois as energias renováveis permitem reduzir as emissões de dióxido de carbono o que permite uma melhor qualidade de vida.

ABSTRACT

Keywords: photovoltaic plant; accesses; panels.

Within the scope of the “PROJI” curricular unit, the Integrated Project, from the 3rd year of the Degree in Civil Engineering at the Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), arise the present work in the area of Infrastructure and Renewable Energies. This document aims the development of accesses to two photovoltaic plants, as well as to understand what the conditions during their execution are. It was also performed, for each central, the road layout, the type cross-section as well as the longitudinal profile of each access. Over the years, climate changes and energy consumption are increasing, and consequently, concern with the environment also increases. As such, alternative means to improve people's quality of life are being studied. One of the greatest sustainable means is renewable energy, such as energy using the sun, in this case, photovoltaic energy. Initially, a project structure was developed where the common elements in areas such as power plants, for example, fences, a support structure, the photovoltaic panel, the inverter, among others, are explained. Two Photovoltaic Plants were studied, the first located in Fonte Figueira, in the municipality of Estremoz, with an area of 188483 m² and a total power of approximately 7.70 MW. The other power plant is located in São Teotónio, in the municipality of Odemira, with an area of 184826 m² and a power of 7.2 MW. Nowadays, renewable energy has a major impact on society. The consumption of this type of energy source has become very useful in the production of electricity, due to this very low usage. These energies are unlimited on a human scale and their impact on the environment is less than, for example, as fossil energy (coal, oil and gas), as they are renewable energies that can reduce the emissions of carbon dioxide, allowing a better quality of life.

INSPEÇÃO CASO DE ESTUDO INSPECTION CASE STUDY

NELSON CÉSAR SOUSA RIBEIRO (1161318)

66 páginas • 1 anexo
66 pages • 1 annex

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Duarte Lopes

RESUMO

Palavras-chave: Madeira; edifício; infiltração; estrutura; cobertura; inspeção; reabilitação.

Este trabalho desenvolvido no âmbito da Licenciatura de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto pretendeu apresentar toda a sequência de Inspeção e Diagnóstico de uma viga de madeira de uma construção antiga, na cidade do Porto, descrevendo os danos mais visíveis, as suas origens e formas de deteção. O edifício em estudo situa-se na cidade do Porto, mais propriamente na Rua Sá da Bandeira número 180, freguesia de Santo Ildefonso, é constituído por 5 pisos sendo um abaixo da cota de soleira e os restantes acima da mesma; o rés-do-chão e cave com funções comerciais, e os restantes aparentemente habitacionais apesar de estarem inabitados. Constituído por estrutura de granito e madeira, paredes exteriores a poente de alvenaria de pedra revestidas a azulejo verde, grades metálicas de aço forjado, vãos de madeira pintada e vidro simples com proteções de portada de madeira pelo interior, cobertura de quatro águas com claraboia saliente central na zona das escadas de estrutura de madeira e telha marselha, paredes interiores em tabique com rodapé de madeira, escadas em madeira, com rede de abastecimento de água, eletricidade, águas residuais e pluviais. Começamos por enquadrar a classificação das madeiras e os edifícios antigos, bem como expor métodos e técnicas de inspeção e diagnóstico. Ainda foi realizada uma breve apresentação sobre a madeira como material de construção, atendendo à sua origem, composição e legislação. De seguida pretendeu-se demonstrar o cuidado com a história do edifício e sua identidade para o local motivo, o que influenciou os métodos escolhidos para a ação de inspeção e diagnóstico. Optou-se por ensaios não destrutivos, que auxiliaram na determinação do estado de conservação e capacidade resistente do elemento. Para além da conjuntura sanitária que vivemos e o estado de conservação do edifício dificultaram muito na realização e conclusão do trabalho proposto, pelo que desta forma, o tempo escasso tornou-se num fator adverso aos objetivos que tínhamos em mente. Este caso de estudo pretendeu aplicar métodos de avaliação e diagnóstico de estruturas de madeira, recorrendo a técnicas, ferramentas e equipamentos que permitiram quantificar as capacidades de uma viga roliça de madeira da cobertura de forma simples e pouco intrusiva, com o objetivo de auxiliar à decisão de intervenção.

ABSTRACT

Keywords: Wood; building; infiltration; structure; roof; inspection; rehabilitation.

This work within the scope of the Civil Engineering Degree of the Instituto Superior de Engenharia do Porto, intended to present the entire sequence of Inspection and Diagnosis of a wooden beam in an old building, in the city of Porto, describing the most visible damage, origins and means of detection. The building under study is located in the city of Porto, more specifically at Rua Sá da Bandeira, 180, parish of Santo Ildefonso, consisting of five floors, one below the threshold level and the others above it. The ground floor and basement with commercial functions, and the remaining apparently residential despite being uninhabited. Consisting of granite and wood structure, exterior walls to the west covered in green tile, forged steel grids, painted wooden spans and simple glass with wooden cover protections from the inside, four-story roof with central skylight in the stairwell area on wooden structure and Marseille tiles, interior partition walls with wooden skirting, wooden stairs, with water supply network, electricity, wastewater and rainwaters. The study starts by framing and classifying wood and old buildings, as well as presenting methods and techniques for inspection and diagnosis. There was also a brief presentation on wood as a building material, considering its origin, composition and legislation. Then, it was intended to demonstrate the care with the history of the building and its identity which influenced the methods selected for the inspection and diagnosis. Non-destructive tests, which helped to determine the state of conservation and resistant capacity of the element, were used. The public health situation we are experiencing, in conjunction with the state of building conservation, made it very difficult to carry out and complete the proposed work, so in this way, scarce time became an adverse factor to the initially proposed objectives. This case study intended to apply methods of evaluation and diagnosis of wooden structures, using techniques, tools and equipment that allowed to quantify the capacities of a round wooden beam of the roof in a simple and non-intrusive way, with the objective of assisting the decision of intervention.

SUSTENTABILIDADE NAS FASES DE EXECUÇÃO E FIM DE VIDA - O RECURSO AOS SISTEMAS DE PREFABRICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

SUSTAINABILITY IN THE EXECUTION PHASES AND END OF LIFE-CYCLE - THE RESOURCE TO PREFABRICATION SYSTEMS IN THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS

AIRES ANTÓNIO PEREIRA FERREIRA DOS SANTOS (1140653)

DIOGO MIGUEL DOS SANTOS TEIXEIRA (1151370)

41 páginas
41 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • José Pinto-Faria

RESUMO

Palavras-chave: Sustentabilidade; Construção Prefabricada; Construção Modular; Light Steel Framing.

Com o presente trabalho pretende-se apresentar a temática da sustentabilidade no âmbito da construção de edifícios residenciais, com recurso à prefabricação. Como objetivo trabalhou-se no âmbito da análise qualitativa e sustentável da construção prefabricada e construção modular, em particular do sistema modular - Light Steel Framing. É abordado todo o sistema de construção, sendo, no entanto, o objetivo principal a apreciação sustentável da prefabricação, na construção modular, para edifícios residenciais. São apresentados, com algum detalhe, os processos e métodos existentes na prefabricação, em particular a construção modular, desde a fase da conceção à fase final (fim de vida), uma análise no âmbito da sustentabilidade dos processos de construção.

ABSTRACT

Keywords: Sustainability; Prefabricated Construction; Modular Construction; Light Steel Framing.

With this work we intend to present the theme of sustainability in the construction of residential buildings, using prefabrication. As an objective was indicated and worked the qualitative and sustainable analysis of prefabricated construction and modular construction, in particular, the modular system – Light Steel Framing. The whole construction system will be approached, but the objective is the sustainable appreciation of prefabrication, modular construction, for residential buildings. The processes and methods existing in the prefabrication, in particular the modular construction, from the design phase to the final (end of life-cycle) phase will be presented in some detail, implementing an analysis in the context of the sustainability of the construction processes.

PROJETO DE AVARIAS DE EDIFÍCIOS BUILDING FAILURE PROJECT

RODRIGO JOSÉ DE CARVALHO CORDEIRO (1151364)

36 páginas
36 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • José Carlos Campeão

RESUMO

Palavras-chave: reabilitação; defeitos.

O presente relatório visa descrever o projeto desenvolvido na unidade curricular de Projeto Integrado, do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, LEC, do ISEP. O trabalho de projeto foi orientado pelo Professor José Carlos Campeão, professor do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O tema da reabilitação têm sido uma área em crescente ao longo dos últimos anos, sendo um dos motivos da diminuição de novas construções, bem como da melhoria das condições habitacionais dos edifícios. Algumas condições de um bom trabalho de reabilitação consistem numa boa habitabilidade, segurança e durabilidade dos edifícios.

A reabilitação destes passa por identificar qual o seu tipo, em que altura foram construídos, a maneira como foram construídos e os materiais usados, com a finalidade de se poder perceber os defeitos que possam apresentar e a forma de como os resolver.

ABSTRACT

Keywords: rehabilitation; defects.

This report aims to describe the project developed in the Integrated Project curricular unit, from the 3rd year of the Civil Engineering Degree, from ISEP. The project was supervised by Professor José Carlos Campeão, a professor at the Instituto Superior de Engenharia do Porto.

The subject of rehabilitation has been a growing area over the past few years, being one of the reasons for the decrease in new constructions, as well as the improvement of housing conditions in buildings. Some conditions for a good rehabilitation work consist of good habitability, safety, and durability of buildings.

The rehabilitation of these involves identifying what their type is, when they were built, the way they were built and the materials used in order to be able to understand the defects they may have and how to solve them.

PROJECTO DE ESTABILIDADE DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM BETÃO ARMADO

STABILITY PROJECT FOR A HOUSING BUILDING IN REINFORCED CONCRETE

RUBEN JOSÉ PEREIRA RAMOS (1151890)

CARLOS MANUEL DA MOTA SILVA (1121078)

130 páginas • 7 anexos
130 pages • 7 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • Isabel Alvim Teles

RESUMO

Palavras-chave: PROJ1; CYPECAD; Projeto; Estabilidade; Betão Armado; Dimensionamento; Eurocódigos.

Atualmente, é indispensável para qualquer projetista de Engenharia Civil utilizar programas de cálculo automático na elaboração de projetos de estabilidade. A utilização deste tipo de programas, para além da rapidez que proporciona na execução deste tipo de trabalhos comparativamente ao cálculo manual, oferece uma enorme fiabilidade nos resultados apresentados. Não se dispensa, no entanto, uma análise crítica a esses resultados, procedendo à sua validação ou ajuste no sentido de dotar o projeto de maior uniformização ou para melhorar a leitura e facilitar a sua execução em obra. No dimensionamento de um edifício a modelação da estrutura deve normalmente respeitar ao máximo a arquitetura. No entanto, as soluções apresentadas pelo projetista responsável podem ser inúmeras e cada um adotará aquelas que apresentam a melhor resposta às solicitações, que melhor promovem a durabilidade, que estendam o tempo de vida útil dos empreendimentos para o desejado sem nunca comprometer a segurança e a vida das pessoas, cumprindo sempre os regulamentos em vigor. Este documento tem por objeto o projeto de estabilidade de um edifício de habitação de 3 pisos em Valongo. Está organizado da forma mais lógica possível, abordando-se os temas pela ordem que este tipo de projetos necessita, nomeadamente: caracterização do edifício, dos materiais e ações, análise das condicionantes arquitetónicas, pré-dimensionamento e definição estrutural, configuração do programa de cálculo, modelação da estrutura e dimensionamento, execução do cálculo automático e análise dos resultados, extração de listagens de cálculo e outras relevantes para a obra e por fim a extração e edição das peças desenhadas. Pretendeu-se escolher a melhor solução dentro dos critérios que se achou mais relevantes, tornando este projeto mais uniforme, coerente, mais simples de ler e mais fácil de executar para que o processo construtivo da obra seja otimizado. Outro objetivo traçado para este trabalho foi elaborá-lo como se de um manual se tratasse, podendo este ser útil a qualquer leitor interessado nesta temática, tentando-se desenvolver quer os temas teóricos, quer a discriminação minuciosa das equações utilizadas e necessárias para projetos deste tipo, da forma mais completa possível.

ABSTRACT

Keywords PROJ1; CYPECAD; Stability; Reinforced Concrete; Design; Eurocodes.

Nowadays, it is essential for any Civil Engineering designer to use automatic calculation programs in the preparation of stability projects. The use of this type of programs, in addition to the speed it provides for the execution of this type of work compared to manual calculation, offers enormous reliability in the results presented. However, it is necessary to have a critical analysis of these results, either to validate them or to adjust them in order to provide the project with better standardization, to improve reading and facilitate its execution on site. When designing a building, the modeling of the structure should normally respect the architecture as much as possible. However, the solutions presented by the responsible designer can be countless and each one will adopt those that present the best response to requested solicitations, that best promote durability, that extend the lifespan of the projects to the desired one without ever compromising safety and people's lives, and always complying with the regulations in use. This document is related to the stability project of a 3-storey residential building in the city of Valongo. It was intended to organize it in the most logical way possible, addressing the themes in the order that this type of project needs, namely: characterization of the building, materials and actions, analysis of architectural constraints, pre-design and structural definition, configuration the calculation program, modeling of the structure and design, automatic calculation execution and analysis of the results, extraction of calculation and other listings relevant to this type of work, and finally the extraction and editing of the drawings. It was intended to choose the best solution within the criteria that were found to be most relevant, making this project more uniform, coherent, simpler to read and easier to execute so that the execution of this work is optimized. Another objective outlined for this work was to elaborate it as if it were a manual, which can be useful to any reader interested in this theme, trying to develop both the theoretical themes and the detailed discrimination of the equations used and necessary for this project, as completely as possible.

REABILITAÇÃO: ESTUDO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS EXISTENTES

REHABILITATION: STUDY OF THE STATE OF CONSERVATION OF EXISTING BUILDINGS

SANDRA IVONE SILVA CRUZ RODRIGUES DA SILVA (1171301)

40 páginas • 2 anexos
40 pages • 2 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • José Manuel Martins de Sousa

RESUMO

Palavras-chave: Reabilitação, inspeção, vulnerabilidade sísmica, técnicas construtivas.

A reabilitação do património edificado tem despertado um interesse crescente nas últimas décadas. Este trabalho procura resumir os principais temas relacionados com a reabilitação. Os edifícios sofrem normal desgaste com o uso e o tempo, sendo necessário proceder à sua reparação. É necessário conhecer e identificar as anomalias que se podem desenvolver ao longo da sua vida útil. Para isso é fundamental que se identifique o tipo de processos construtivos utilizados. A importância que a reabilitação tomou na requalificação dos centros históricos e urbanos levou a uma revisão da matéria regulamentar, nas áreas da segurança, sustentabilidade e qualidade. O desenvolvimento de um projeto de reabilitação envolve o estudo do edifício e da sua envolvente. Neste relatório é recolhida muita informação física e documental, que deverá ser complementada com o conhecimento da história de utilização do edifício.

ABSTRACT

Keywords: Thermal Rehabilitation, inspection, seismic vulnerability, construction techniques.

The rehabilitation of built heritage has aroused growing interest in recent decades. This work seeks to summarize the main issues related to rehabilitation. Buildings suffer deterioration with use and time, so they need to be repaired. It is necessary to recognize and identify defects that can develop over its lifespan. For this purpose, it is essential to identify the type of construction processes used in its design. The importance that rehabilitation has taken in the requalification of historic and urban centers has led to a review of the regulatory matter, in the aspects of safety, sustainability and quality. The development of a rehabilitation project involves the study of the building and its surroundings. In this study the maximum amount of physical and documentary information is gathered, which should be complemented with the knowledge of the history of use of the building.

PROJETO DAS REDES PREDIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E ÁGUAS PLUVIAIS DE UMA MORADIA UNIFAMILIAR

PROJECT OF PREDIAL WATER SUPPLY NETWORKS, DRAINAGE OF WASTEWATER AND RAINWATER
FROM A UNIFAMILIARY HOUSING

CATARINA DE JESUS MACHADO REGUFE (1161091)

24 páginas • 5 anexos
24 pages • 5 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Pedro Miguel Leite Ferreira

RESUMO

Palavras-chave: Água; Abastecimento; Drenagem.

O presente relatório foi executado no âmbito da unidade curricular de PROJ, do 2º semestre do 3º ano do curso de Engenharia Civil no ISEP-Instituto Superior de Engenharia do Porto e tem como intuito descrever o projeto realizado, descrevendo as reações e estudos de artigos realizadas no contexto do mesmo. No relatório em causa, é realizada uma breve explicação sobre o abastecimento e a drenagem de águas residuais. É realizado o dimensionamento de ambas as tubagens e a escolha das mesmas. Por fim, são apresentados alguns desenhos em Autocad que facilitem a compreensão do projeto pedido, assim como as tabelas de cálculo utilizadas para os referidos dimensionamentos.

ABSTRACT

Keywords: Water; Supply; Drainage

This report was executed in the scope of the PROJ curricular unit, from the 2nd semester of the 3rd year of the Civil Engineering course at ISEP-Instituto Superior de Engenharia do Porto and aims to describe the project carried out, describing the reactions and studies of articles carried out in the context of it. In the report in question, a brief explanation of the supply and drainage of wastewater is provided. The design of both networks is carried out and their choice. Finally, some drawings are presented in Autocad that facilitate the understanding of the requested project, as well as the calculation tables used for the referred design.

ENSAIOS DE CAMPO PARA CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS

FIELD TESTS FOR SOIL GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION

PEDRO MIGUEL BATISTA RIBEIRO (1161567)

HUGO DANIEL MONTEIRO MARTINS (1161046)

72 páginas
72 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor) • José Cândido Freitas

RESUMO

Palavras-chave: Ensaios; SPT; CPT; Correlações; Geotecnia.

Com a elaboração deste trabalho têm-se como objetivo fazer uma introdução a vários ensaios de campo existentes no domínio da geotecnia. Pretende-se descrever a metodologia dos ensaios, comparar as vantagens e desvantagens para cada um deles, correlacionar os valores obtidos nos ensaios com parâmetros geofísicos importantes e com os valores de outros ensaios. Pretende-se, também, exemplificar estas correlações através de aplicações práticas. No Capítulo 1 são apresentados os procedimentos necessários para o estudo de um terreno, através de um reconhecimento preliminar e posteriormente a realização de prospeções geotécnicas. Neste contexto, é feita a introdução aos ensaios de campo e a descrição da sua importância. Apresentam-se também alguns exemplos de prospeções mecânicas mais vulgarmente utilizadas. No Capítulo 2 introduz-se a descrição de cada um dos ensaios. Neste capítulo tem-se como intenção descrever os objetivos, a metodologia, as vantagens e desvantagens, assim como o equipamento utilizado. Pretende-se também realizar uma interpretação de resultados. Serão desenvolvidos os ensaios correntes e considerados mais importantes, como o SPT, CPT, ensaio do molinete, entre outros. No Capítulo 3, depois de algumas considerações sobre os ensaios de campo e a relação com os ensaios laboratoriais, descrevem-se várias correlações entre os resultados dos ensaios com as principais características dos solos necessárias para dimensionamento. Apresentam-se várias correlações propostas por diversos autores e demonstra-se a aplicabilidade dessas correlações a casos práticos da geotecnia. Por fim, no Capítulo 4, tecem-se algumas considerações finais sobre o trabalho desenvolvido e sobre a importância dos ensaios de campo para o dimensionamento geotécnico.

ABSTRACT

Keywords: Field tests; SPT; CPT; Correlations; Geotechnics.

The objective of this work is to introduce the field tests in the geotechnical domain. The testing methods and a comparison of the advantages and disadvantages for each one of them, are also described. Also, the correlation of the values obtained in the tests with important soil characteristics and the values of other field tests, are presented. The correlations will be exemplified with practical cases. The first chapter introduces the necessary procedures for soil study through preliminary survey and soil prospectations. In this context, the field tests will be introduced as well as their importance. Additionally, some cases of current mechanical prospection are also presented. The second chapter describes each of the field tests. The objectives, method, advantages and disadvantages, and the equipment will be mentioned. There will also be an interpretation of the results of the field tests. In this chapter are described the more important tests, as the SPT, CPT and Field Vane Test. The third chapter starts with a comparison of the field and laboratory tests. Afterward, the main correlations between the field tests results and the characteristics of the soil important for geotechnical design will be introduced. Some correlations proposed by several authors throughout the years are presented. These correlations will be applied to practical cases. The last chapter is reserved for some conclusions about the developed work and about the importance of the field tests for geotechnical design.

PROJETO DE ESTABILIDADE DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO

STABILITY PROJECT FOR A HOUSING BUILDING

ISABEL MARIA CATARINO ROCHA (1161602)

RICARDO SILVA DE SOUSA (1150790)

93 páginas • 1 anexo
93pages • 1 annex

Orientadores ISEP (ISEP supervisors)

- Isabel Maria Alvim Teles
- Ricardo Manuel Pereira Santos

RESUMO

Palavras-chave: PROJI; Projeto; Estabilidade; Betão Armado; Cálculo Automático.

O trabalho apresentado tem como assunto a realização de um projeto de estabilidade de uma estrutura em betão armado, sendo que o presente documento se refere à memória descritiva do edifício em questão e as respetivas peças desenhadas. O edifício de habitação escolhido para análise situa-se na Maia, na periferia da zona urbana. Na análise estrutural feita ao edifício em questão foi utilizado o programa de modelagem estrutural CYPE *ingenieros*, programa esse que permite, com um só modelo, o cálculo de todos os elementos estruturais do edifício em estudo. Todo o trabalho tem por base de fundamento os regulamentos necessários para a execução de um projeto de estabilidade, mais concretamente as normas europeias e as tabelas técnicas. No presente trabalho estão explícitas todas as fases necessárias para uma correta elaboração do projeto de estabilidade para o edifício em questão. As fases consideradas cruciais para a elaboração do projeto são forçosamente a quantificação de ações, a solução de planta estrutural adotada, os critérios utilizados para o dimensionamento, o pré-dimensionamentos dos elementos estruturais, a modelação da estrutura no CYPECAD, a posterior confirmação de resultados gerados pelo CYPE, a obtenção das respetivas peças desenhadas e por último as respetivas conclusões.

ABSTRACT

Keywords: PROJI; Project; Stability; Reinforced concrete; Automatic calculation.

The accomplishment of a project of stability of a structure in reinforced concrete is the main theme of this project. The following pages refer to the description of the building and their respective drawn parts. The building chosen for analysis is placed on the periphery of the urban area of Maia. In its structural analysis the CYPE structural modeling program was used, which allows in a single model calculate all structural elements of the building under study. All the work is based on the necessary regulations for the execution of a stability project, more specifically in the European standards and technical tables. All the necessary phases for the correct elaboration of the stability project are explicit for the building in study. The crucial phases for the development of the project are: the quantification of actions; the structural plan solution adopted; the criteria used for the design; the pre-design of the structural elements; the structural modeling in CYPECAD; the subsequent confirmation of results generated by CYPE; the obtaining of respective drawings; and at the end the respective conclusions.

MODELAÇÃO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS | PAREDES (SOFTWARE REVIT)

MODELING OF CONSTRUCTIVE ELEMENTS | WALLS (SOFTWARE REVIT)

JOÃO LEONEL GONÇALVES TEIXEIRA (1120447)

NUNO MIGUEL DOS SANTOS SOARES (1151398)

111 páginas

111 pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Duarte Barroso Lopes

RESUMO

Palavras-chave: Soluções construtivas; Comportamento térmico; Desempenho térmico; Revit; Excel.

O presente relatório está dividido em seis partes, baseando-se no projeto desenvolvido que consiste na modelação e comparação de dois tipos de paredes. Iniciámos com a introdução ao tema, o seu enquadramento e os objetivos do projeto. Seguidamente a análise de toda a legislação aplicada, nomeadamente ao comportamento térmico dos edifícios em Portugal. Posteriormente, é abordada de forma breve a importância de um bom isolamento para os vários elementos da envolvente num edifício e, de seguida, a escolha de duas soluções construtivas para as paredes exteriores. Através da folha de Excel (maioritariamente desenvolvida em VBA), foram criadas de raiz sete macros associadas para auxiliar de forma mais rápida o estudo do desempenho térmico de solução construtivas para paredes exteriores numa habitação. Recorrendo software Revit Architecture, desenvolveu-se um edifício, modelando os elementos da envolvente exterior, nomeadamente, cobertura, envidraçados, pavimento e paredes, aprofundando em particular a modelação das paredes exteriores. Foi possível o estudo de forma mais gráfica, da eficiência energética dos elementos construtivos, comparando o desempenho de duas paredes exteriores com soluções construtivas diferentes, quando aplicadas as mesmas condições meteorológicas registadas num local e intervalo de tempo específicos. Foi explorado um caso de estudo, com o auxílio dos dois instrumentos informáticos referidos. Este caso corresponde a uma habitação, situada no Porto, sugerida pelo orientador professor Duarte Lopes, onde foi desenvolvida uma planta, de tipologia T1 com uma área de 91,11 m², em Revit. Com o Excel determinou-se os coeficientes de transmissão térmica para as duas soluções construtivas e, posteriormente, o balanço energético na habitação de acordo com as mesmas soluções. O Revit permitiu determinar os custos energéticos anuais por metro quadrado e a intensidade energética. Por fim, foram comparados os valores dos coeficientes de transmissão térmica das soluções construtivas obtidos por cada ferramenta. Foi analisado através do Excel o desempenho térmico de cada solução construtiva foram fornecidas pelo Revit soluções para um melhor desempenho térmico.

ABSTRACT

Keywords: Construction solutions; thermal behavior; thermal performance; Revit; Excel.

The present report is divided in six chapters, based on the developed project, which consisted in the modulation of two types of walls. First, it begins with the introduction to the subject, its framework, and the purpose of this project. It follows from all the legislation applied, namely to the thermal behavior of buildings in Portugal. Subsequently, the importance of good isolations for the various elements of the building exterior envelope is briefly addressed, and the choice of two construction solutions for the exterior walls. Two computer tools were used, Excel and Revit. The Excel sheet was mostly developed in VBA, which is able, to quickly simulate and calculate, according to the layers of the environment under study, the thermal transmission coefficient and its respective regulatory verification in relation to the climatic zone, as well as nominal needs of useful energy, only for heating station. Through the Revit Architecture software, the elements of the exterior envelope were modulated, namely roof, glazing, floors and with greater depth walls, specifically exterior walls. With this study, it was possible to graphically analyze data, the energy behavior, efficiency of the building elements, solar gains, and a simulation of the average annual energy cost. A case-study was explored, with the aid of the two working tools previously mentioned. This model corresponds to a building suggested by the supervisor, Engineer Duarte Lopes, where it was developed the plant, the exterior envelope, fillings and other in Revit software. With this unifamilial house, located in Porto, together with the proposed construction solutions, the results were verified in Excel and in Revit, being performed a joint analysis of both. Lastly, final considerations regarding the project as well as future developments, were detailed.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

MARCIO EDEN SILVA FORTES (1140993)

46 páginas
46-pages

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• António Pestana da Silva

RESUMO

Palavras-chave: SIG; Informação Geográfica; Análise espacial; Georreferenciação; ArcGIS; QGIS.

O termo Sistema de Informação Geográfica define os sistemas de informação cuja principal característica é possibilitar a realização de análises espaciais envolvendo dados georreferenciados. Entre os principais componentes do SIG está o componente de armazenamento, denominado de sistema de base de dados. Por meio de hardware, software e metodologia o SIG permite representar as entidades do mundo real e as suas características e o facilita a comunicação visual. A sua aplicação em diversas áreas faz com que esteja sempre presente em quase todas as atividades humanas e sirva como suporte para resolução de problemas e processos de tomadas de decisões. Apesar de apresentar inúmeras vantagens o SIG também possui pequenos inconvenientes associados ao custo, manutenção de dados e à demora na aprendizagem. O objetivo deste projeto é apresentar as diversas funcionalidades dos SIGs e as suas aplicações. Inicialmente é abordada a evolução histórica do SIG, a sua estrutura e a sua aplicação na Engenharia Civil, Empresas e Administração Pública. E em segundo lugar apresentaremos as diferenças entre os softwares SIG mais concretamente o ArcGIS e o QGIS.

ABSTRACT

Keywords: GIS; Geographic Information; Spatial analysis; Georeferencing; ArcGIS; QGIS.

The term Geographic Information System (GIS) is used to designate information systems whose main characteristic is the spatial analysis using georeferenced data. The storage is one of the principal components of GIS, known as database system. The representation of the real-world entities and their characteristics is done through the hardware, software, and methodology of GIS; it also facilitates the visual communication. GIS can be applied in different areas, so it is always present in almost all human activities and work as a support for the resolution of problems and on the decision-making process. This computer system has a lot of advantages, but also has some disadvantages, as the price, the data support, and the time it takes to learn to work with it. The main objective of this project is to present the functionalities of GIS and its application. Firstly, the historical evolution of GIS, its structure and its application in the Civil Engineering area, companies and in the Public Administration, is addressed. Secondly, the different software based on GIS are presented, as well as a comparison between them, more specifically between ArcGIS and QGIS.

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA HABITAÇÃO

STUDY OF THE ENERGY EFFICIENCY OF A HOUSE

MARIA DE LURDES MARTINS PEREIRA (1161596)

46 páginas • 3 anexos
46 pages • 3 annexes

Orientador ISEP (ISEP supervisor)

• Eunice Maria Vilaverde Fontão

RESUMO

Palavras-chave: Edifício de Habitação; Comportamento térmico; Eficiência Energética.

É essencial que uma moradia tenha condições para poder proporcionar conforto térmico a quem a habitar. Deve ser avaliado, primeiramente, o comportamento térmico, pois este tem um papel fundamental para a obtenção das necessidades energéticas de uma habitação e na classificação energética. Este trabalho consiste no estudo do desempenho térmico de uma moradia de habitação unifamiliar de tipologia T4 com três pisos, onde vão ser analisadas algumas soluções com o intuito de avaliar a classe energética obtida. Foram realizados seis estudos de caso, cada um com soluções diferentes de modo a que seja possível comparar e tirar conclusões relativamente a que solução apresenta melhores resultados, sendo que o estudo de caso inicial é o edifício de habitação como foi construído. Os restantes estudos seguem alternativas que passam pela melhoria do isolamento térmico, otimização dos ganhos solares pelos envidraçados e a instalação de um sistema técnico. Depois de apresentados cada um destes estudos de caso, foram analisadas todas as suas soluções, sendo possível concluir que apesar da importância das soluções construtivas para o desempenho energético, o atual regulamento continua a dar um papel fundamental ao equipamento na obtenção de uma classe energética elevada.

ABSTRACT

Keywords: Housing Building; Thermal Comfort; Energy Efficiency.

It is essential that a house has conditions to be able to provide thermal comfort to those who inhabit it. The thermal behavior must be evaluated, as this has a fundamental role in obtaining the energy needs of a house and in the energy classification. This work consists of the study of the thermal performance of a single-family house of T4 typology with three floors, where some solutions will be analyzed in order to evaluate the energy class obtained. Six case studies were carried out, each with different solutions so that it is possible to compare and draw conclusions as to which solution presents the best results, and considering the reference case study the housing building as it was built. The remaining studies follow alternatives that include improving thermal insulation, optimizing solar gains through glazing and installing a technical system. After presenting each of these case studies, all solutions were analyzed, and it is possible to conclude that despite the importance of constructive solutions for energy performance, the current regulation continues to give a fundamental role to the equipment for obtaining a high energy class.