



IPG Politécnico
|da|Guarda
Polytechnic
of Guarda

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Licenciatura em Engenharia Civil

Joana Carolina Luzia Santos

maio | 2019





Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

JOANA CAROLINA LUZIA SANTOS

RELATÓRIO PARA A INSCRIÇÃO NA ORDEM DOS ENGENHEIROS TÉCNICOS (OET)

ENGENHARIA CIVIL

05/2019



Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem grandes apoios e incentivos tão importantes.

Ao professor doutor José Carlos Almeida, pela sua disponibilidade, orientação, palavras de apoio e principalmente pelas críticas e opiniões que foram uma enorme mais valia ao longo da realização deste trabalho.

À empresa GearqTec a quem se dirigem os mais sinceros agradecimentos pela grande experiência laboral e pedagógica que proporcionaram, em especial ao Engenheiro Nuno Abrantes, ao sr. Sequeira Abrantes, á arquiteta Rita Abrantes, ao Engenheiro Joaquim Abrantes e á arquiteta Ana Raquel Cardoso por toda a atenção, disponibilidade e carinho demonstrados ao longo do estágio, bem como pelo espírito de entreatajuda e companheirismo.

Como sem eles nada disto seria possível de conseguir deixo um agradecimento muito especial para os meus avós que sempre foram os primeiros a não me deixar desistir de nada.

À minha irmã e à minha mãe que sempre me apoiaram em tudo e mais alguma coisa.

Ao meu pai, que apesar de já não estar, sempre foi o maior impulsionador e o meu maior apoio ao longo de todo este percurso.

Ao meu namorado por toda a paciência que teve que ter comigo, mas sempre ao meu lado para tudo.



Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

Ficha de identificação

Nome: Joana Carolina Luzia Santos

Curso: Licenciatura em Engenharia Civil

Nº Aluno: 1009672

E-mail: carolina469@msn.com

Entidade

Nome: GearqTec

Morada: Rua Dr. Francisco dos Prazeres 5, R. Chão Esq B, 6300-690 Guarda

Localidade: Guarda

Supervisor na empresa: Eng.º Nuno José Pereira Abrantes

Docente orientador: Professor Doutor José Carlos Almeida

Duração estágio: 6 meses

Início: 11 de outubro

Término: 11 de março



Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

Resumo

Após a conclusão da licenciatura em Engenharia Civil surge uma nova etapa – o estágio extracurricular com a duração de 6 meses realizado no período entre 11 de outubro de 2018 e 11 de março de 2019. O estágio decorreu na empresa GearqTec sediada na cidade da Guarda.

O presente relatório visa validar a inscrição na Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET), ao abrigo do protocolo que existe entre a OET e a Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda.

O estágio teve como base o desenvolvimento de competências e a aplicação do conhecimento que foi adquirido ao longo da licenciatura académica bem como também novas aprendizagens, permitindo assim á estagiária um contacto mais aproximado com o mercado laboral, e uma aplicação mais prática dos conhecimentos teóricos, em contexto profissional.



Abstract

After the conclusion of the graduation in Civil Engineering then comes a new stage – the extracurricular internship with the duration of 6 months accomplished between 11 of October 2018 and 11 of March 2019. The internship ran in the company Gearqtec based in the city of Guarda.

The present report aims to validate the subscription in the Order Of technical engineers (OET), under the protocol that exists between the OET and the higher school of technology and management of the Polytechnical Institute of Guarda.

The internship had as base the development of competences and the application of the knowledge that has been acquired during the academical graduation as well as new learnings, allowing the intern a most close contact with the job market, and a more practical application of the theoretical knowledges in professional context.

Índice

Índice de figuras	2
I. Introdução	5
II. Objetivos	6
III. Organização do relatório	7
IV. Descrição da empresa	8
1. Organograma da empresa	9
V. Projetos – Licenciamentos	10
1. Introdução	10
VI. Elaboração de orçamentos	16

Índice de figuras

<i>Figura 1: Fachada e localização da empresa.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2: Organograma da empresa GearqTec</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3: Alçado lateral esquerdo da moradia.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4: Planta do piso 1 da moradia.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5: Representação 3D da moradia.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6: Planta</i>	<i>13</i>
<i>Figura 7: Representação do Corte A-B.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 8: Exemplo planta de implantação.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 9: Exemplo representativo de cores</i>	<i>15</i>
<i>Figura 10: Planta Rés do Chão.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 11: Árvore de composição de um orçamento.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 12: Hierarquia de capítulos</i>	<i>19</i>
<i>Figura 13: Lista de recursos – filtro materiais</i>	<i>20</i>
<i>Figura 14: Janela de medições e autos.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 15: Introdução de dados para um novo orçamento.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 16: Seleção do pré-dimensionador.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 17: Localização da obra e características do terreno</i>	<i>23</i>
<i>Figura 18: Dados urbanísticos.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 19: Descrição da habitação</i>	<i>24</i>
<i>Figura 20: Superfície construída.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 21: Escolha de fundações.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 22: Tipo de estrutura</i>	<i>25</i>
<i>Figura 23: Lajes exemplo representativo.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 24: Escolha de fachadas e coberturas.....</i>	<i>26</i>

<i>Figura 25: Exemplo de escolha para uma caixilharia de alumínio.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 26: Exemplo de escolha para fachada para a rua</i>	<i>27</i>
<i>Figura 27: Revestimento de paredes.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 28: Escolha de ladrilhamento cerâmico</i>	<i>28</i>
<i>Figura 29: Representação para emboço de cimento</i>	<i>29</i>
<i>Figura 30: Revestimento de pavimentos</i>	<i>29</i>
<i>Figura 31: Ladrilhos cerâmicos para pavimentos.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 32: Estimativa do custo de execução pelo gerador de preços</i>	<i>30</i>
<i>Figura 33: Estimativa do custo de manutenção pelo Gerador de preços</i>	<i>31</i>
<i>Figura 34: Atualização de preços no Gerador de preços.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 35: Gerador de preços.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 36: Exemplo de seleção de recursos para adicionar á composição.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 37. Exterior da moradia a reabilitar.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 38: Varanda a ser intervencionada.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 39: Abertura de roços e passagem dos fios para a instalação elétrica</i>	<i>35</i>
<i>Figura 40: Pormenor de roços já chumbados</i>	<i>36</i>
<i>Figura 41: Escadaria de acesso piso superior.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 42: Regularização dos degraus da escadaria interior.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 43: Escadaria já finalizada</i>	<i>37</i>
<i>Figura 44: Registo fotográfico de sala a reabilitar</i>	<i>37</i>
<i>Figura 45: Camada de regularização e assentamento de pavimento cerâmico na sala..</i>	<i>37</i>
<i>Figura 46: Registo fotográfico da cozinha a reabilitar</i>	<i>38</i>
<i>Figura 47: Regularização e assentamento de mosaicos cerâmicos no chão da cozinha .</i>	<i>38</i>
<i>Figura 48: Placa de Gesso cartonado Tipo A.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 49: Placa de gesso cartonado tipo H.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 50: Placa de gesso cartonado tipo F.....</i>	<i>40</i>

<i>Figura 51: Placa de gesso cartonado tipo D</i>	40
<i>Figura 52: Ilustração elucidativa da aplicação de gesso cartonado</i>	40
<i>Figura 53: Aplicação de gesso cartonado hidrófugo na cozinha</i>	41
<i>Figura 54: Registo fotográfico da casa de banho</i>	41
<i>Figura 55: Registo fotográfico vãos das portas</i>	42
<i>Figura 56: Quarto já terminado</i>	42
<i>Figura 57: Pormenor do portão da escada</i>	43
<i>Figura 58: Trabalhos já finalizados</i>	43
<i>Figura 59: Interface do software SketchUp</i>	45
<i>Figura 60: Declive do terreno</i>	46
<i>Figura 61: Representação do modelo 3D do primeiro piso</i>	46
<i>Figura 62: Muro natural do loteamento</i>	47
<i>Figura 63: Representação da solução para o terreno inclinado</i>	47
<i>Figura 64: Modelo renderizado do alçado inferior</i>	48
<i>Figura 65: Renderização – detalhe água da piscina</i>	49
<i>Figura 66: Mudança de Luz</i>	49



I. Introdução

O estágio é o culminar de um longo e árduo percurso, de aprendizagens contínuas, da transposição de muitos e por vezes difíceis obstáculos, sendo a última e derradeira etapa para a inscrição na Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET).

O presente relatório tem por finalidade descrever de forma objetiva e clara todo o trabalho desenvolvido no decorrer dos 6 meses de duração do estágio.

Após a aceitação do estágio foi traçado, juntamente com o tutor na empresa, um plano de trabalho onde foram definidos os objetivos que eram supostos alcançar, nomeadamente:

- A adaptação da estagiária na empresa bem como a sua adaptação aos métodos de trabalho dos colaboradores;
- Dotar a estagiária de ferramentas para a interpretação e análise de projetos de obras;
- Incluir a estagiária, de uma forma responsável, no acompanhamento dos trabalhos em curso, de modo a esta poder aprender com os métodos de trabalho utilizados.

II. Objetivos

Numa primeira fase houve uma adaptação aos métodos de trabalho da empresa, sendo prestado auxílio e supervisão tanto pelo tutor na empresa e pelos engenheiros bem como pelas arquitetas da empresa.

Ao longo do estágio desenvolveram-se os seguintes trabalhos:

- Realização de projetos de arquitetura;
- Definição das medidas de autoproteção;
- Realização de medições e orçamentos;
- Modelação 3D;
- Acompanhamento em obra de reabilitação.

De entre os projetos realizados durante o estágio destacam-se:

- Participação em projetos de arquitetura de edifícios existentes para alterações e/ou licenciamentos;
- Reabilitação de uma moradia;
- Modelação 3D de um loteamento;
- Medidas de autoproteção;
- Orçamentos utilizando o” *software* Arquimedes”.

III. Organização do relatório

O presente relatório está organizado em nove capítulos distintos, que estão organizados da seguinte forma:

Capítulo I: Introdução

Capítulo II: Objetivos

Capítulo III: Organização do relatório

Capítulo IV: Descrição da empresa

Capítulo V: Projetos – licenciamentos

Capítulo VI: Elaboração de orçamentos

Capítulo VII: Reabilitação

Capítulo VIII: Modelação 3D

Capítulo IX: Conclusão

Referências bibliográficas

Anexos

IV. Descrição da empresa

A empresa GearqTec situada na cidade da Guarda, trata-se de um gabinete de projetos de arquitetura e engenharia, que surgiu na década dos anos 1980 a qual foi fundada por José Alberto Sequeira Abrantes.

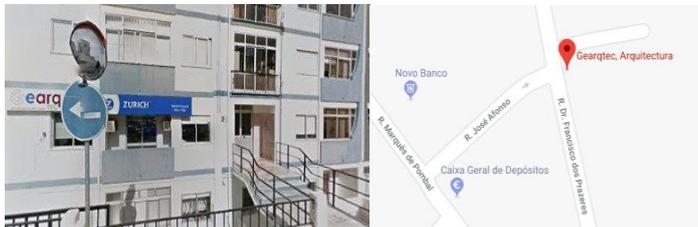
Por entre os diversos tipos de trabalhos executados, atua em diferentes áreas, nomeadamente:

- arquitetura;
- engenharia e as suas respetivas especialidades;
- topografia;
- construção;
- medidas de autoproteção e segurança contra incêndios.

Horário de funcionamento

Segunda a sexta das 9h00 às 13h00 e das 14h00 às 18h00

Email: geral@gearqtec.pt



*Figura 1: Fachada e localização da empresa
Fonte: Google (2019)*

Morada:

Rua Dr. Francisco dos Prazeres, N° 5 – R/C Esq. B

6300-690 Guarda

Portugal

1. Organograma da empresa

Na figura 2 está representado o organograma da empresa. Esta define de forma hierárquica de que forma está organizada a empresa, de modo a que se perceba a ordem, função e grau de competências que cada colaborador desempenha.

A empresa é constituída pelo gerente, pela administrativa, por duas arquitetas, dois engenheiros e a participação temporária da estagiária que se enquadrou no setor de Engenharia.

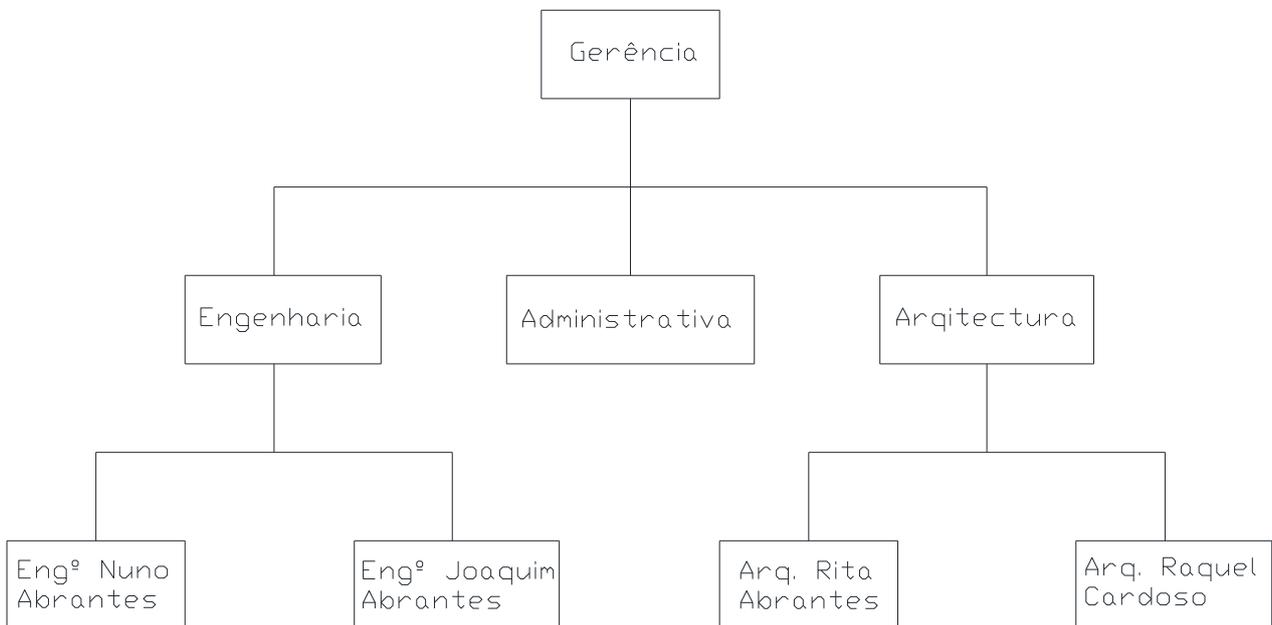


Figura 2: Organograma da empresa GearqTec

V. Projetos – Licenciamentos

1. Introdução

No decorrer do estágio foram realizados vários projetos para licenciamento, alguns para construção e outros para alteração.

O licenciamento é um tipo de controlo prévio que é aplicado para realização de obras de construção, reabilitação, ampliação, alteração, conservação e demolição de imóveis.

Qualquer que seja a operação, ou intervenção urbanística sujeita a controlos prévios, não pode ser iniciada, ou mesmo utilizada, sem que o proprietário tenha o respetivo título de construção ou utilização.

Obras que estão sujeitas a licenciamento:

- *Obras de construção, alteração ou ampliação em área não abrangida por operação de loteamento ou plano de pormenor;*
- *Obras de conservação, reconstrução, ampliação, alteração ou demolição de imóveis classificados ou em vias de classificação, bem como as realizadas em imóveis integrados em conjuntos ou sítios classificados ou em vias de classificação;*
- *Obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração exterior ou demolição de imóveis situados em zonas de proteção de imóveis classificados ou em vias de classificação;*
- *Obras de reconstrução das quais resulte um aumento da altura da fachada ou do número de pisos;*
- *Obras de demolição de edificações que não se encontrem previstas em licença de obras de reconstrução;*
- *Obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração ou demolição de imóveis em áreas sujeitas a servidão administrativa ou restrição de utilidade pública.*

Fonte: Art.º 4º RJUE (Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação)

2. Obras para licenciamento

Projeto para construção de uma moradia unifamiliar para licenciamento de dois pisos e garagem em piso enterrado do Sr. Tiago Alberto, situada na freguesia de Valhelhas, concelho da Guarda. A estagiária só estudou a arquitetura para fins de medições para o orçamento. No rés-do-chão com cozinha e sala, WC de serviço, quarto com instalações sanitárias e varanda, escadas de acesso ao piso superior, escadas de acesso a garagem e escadas de acesso a entrada principal, no piso superior com três quartos, uma instalação sanitária, lavandaria e 2 varandas, na garagem enterrada, espaço de arrumação a ser feito posteriormente e escada de acesso ao rés do chão. Na figura 3 está representado o alçado lateral que mostra a garagem enterrada e os dois pisos.

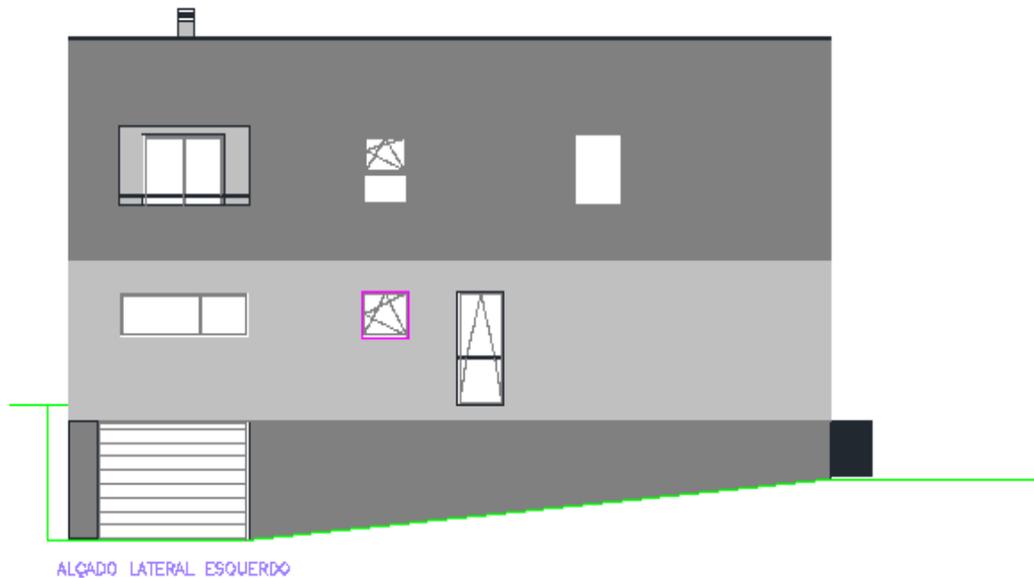


Figura 3: Alçado lateral esquerdo da moradia.

Fonte: GearqTec (2019).

Projeto para construção de uma moradia de dois pisos e cobertura plana num loteamento na cidade da Covilhã. A moradia é constituída por dois pisos, o piso inferior é constituído por duas instalações sanitárias, um escritório dois quartos com acesso para o exterior, um closet, lavandaria e arrumos, churrasco e piscina no pátio exterior e também escadaria de acesso ao piso superior. No piso superior, representado na figura 4 é constituído por sala e cozinha, despensa, um quarto, duas instalações sanitárias, sala de estar, duas varandas, duas entradas principais e uma garagem com acesso pelo interior do piso.

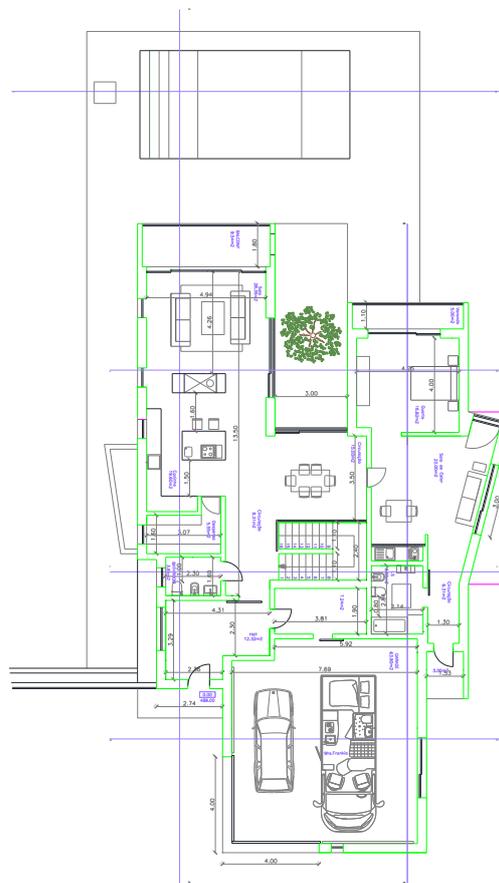


Figura 4: Planta do piso 1 da moradia
Fonte: GearqTec (2019)

Na figura 5 está uma representação da participação da estagiária neste projeto de construção, que consistiu na modelação 3D da arquitetura da moradia referida na página anterior.



Figura 5: Representação 3D da moradia
Fonte: Autoria própria

Legalização de moradia para o Sr. Manuel João situada na freguesia de Albardo no concelho da Guarda. O trabalho da estagiária consistiu em desenhar os existentes em AutoCad, isto é, desenhar as plantas, cortes, alçados, cobertura e cotação das plantas como apresentado nas figuras 6 e 7.

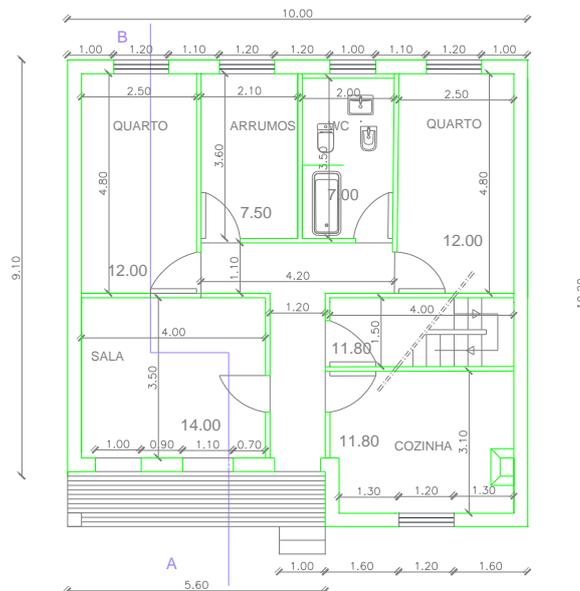


Figura 6: Planta

Fonte: Autoria própria

Na figura 7 está representado o corte do projeto existente devidamente cotado, como estava no projeto.

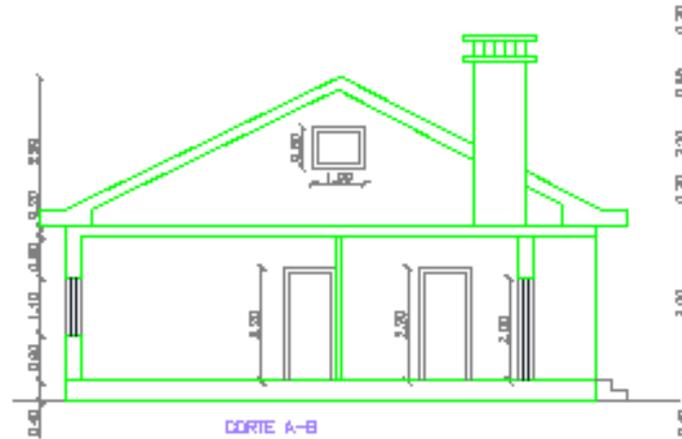


Figura 7: Representação do Corte A-B

Fonte: Autoria própria

Relativamente às cores para os desenhos das plantas que vão entrar para licenciamento, não são escolhidas de forma aleatória. Cada gabinete tem uma escolha de cores para cada parte: existente; a construir; a manter; a demolir e a legalizar.

Para se iniciar o processo de licenciamento inicialmente é feito o projeto de arquitetura, segundo o que já existe na câmara municipal caso se trate de uma alteração, reabilitação, etc., como já referido anteriormente, tem que se começar pelo levantamento topográfico de toda a envolvente para a planta de implantação.



Figura 8: Exemplo planta de implantação

Fonte: GearqTec (2019)

Seguidamente procede-se ao desenho das plantas de arquitetura existentes com acesso ao que já está construído neste caso.

Vai ser sobre as plantas e cortes existentes apresentados em anexo que vão ser feitas as alterações, ampliações ou o que se pretende para seguirem para licenciamento devidamente identificadas com as respetivas cores.

Como representado na figura 9, no que diz respeito à utilização das cores, a amarelo representam-se as partes a demolir, a vermelho é o que se vai construir, a cor azul é usada para elementos a legalizar.

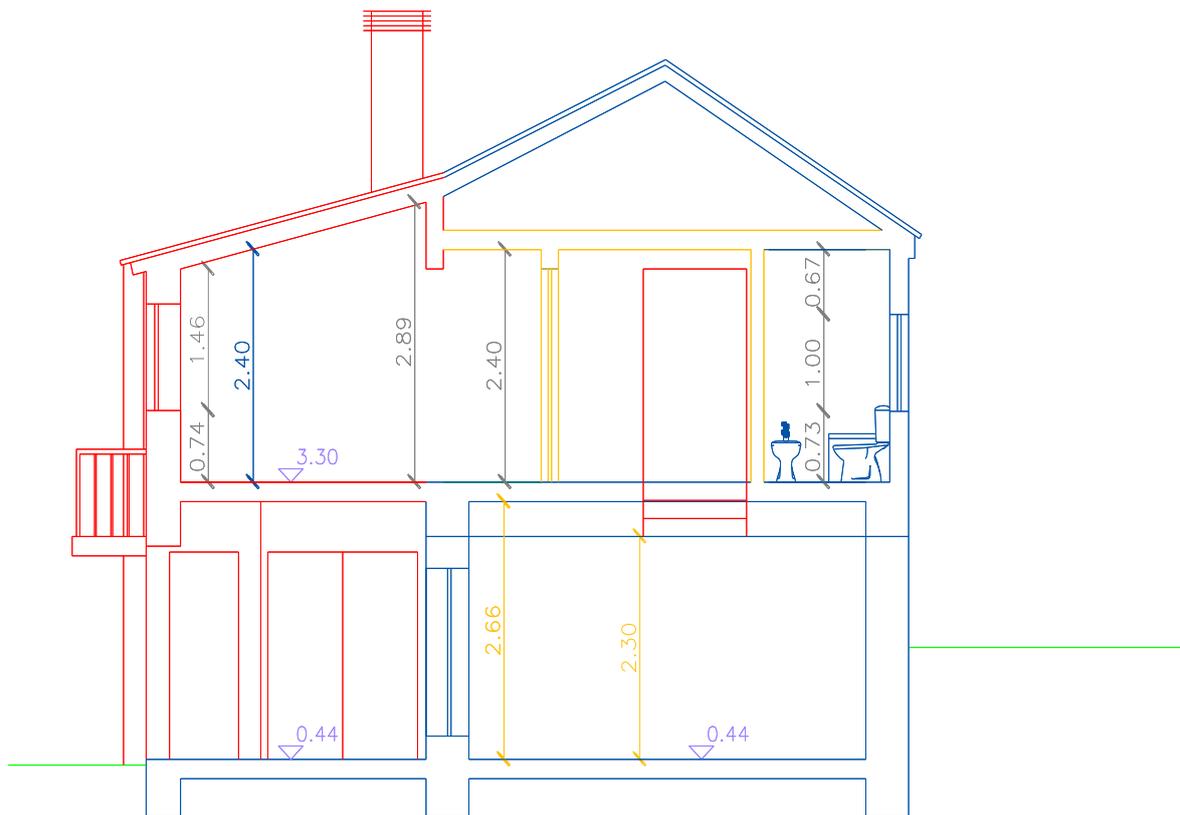


Figura 9: Exemplo representativo de cores

Fonte: GearqTec (2019)

VI. Elaboração de orçamentos

1. Obra orçamentada

Projeto para construção de uma moradia unifamiliar de dois pisos com garagem em piso enterrado do Sr. Tiago Alberto situada na freguesia de Valhelhas, concelho da Guarda. Deste projeto irão resultar trabalhos preparatórios nomeadamente como movimentos de terras e nivelção de terreno, abertura de caboucos, betão de limpeza, execução de lintéis, lajes de escadas, pilares, vigas, muro de suporte de terras em betão para a garagem. As lajes de piso serão lajes aligeiradas, as alvenarias serão de tijolo de 15cm, sendo o pano exterior revestido de argamassa monomassa e acabamento com inerte projetado e o interior com isolamento as divisórias interiores vão ser de tijolo de 15cm devidamente rebocadas e pintadas, tetos falsos devidamente isolados e instalados, pavimentos dos quartos, do corredor e da sala revestidos com flutuante e as restantes divisões revestidas com pavimento cerâmico.

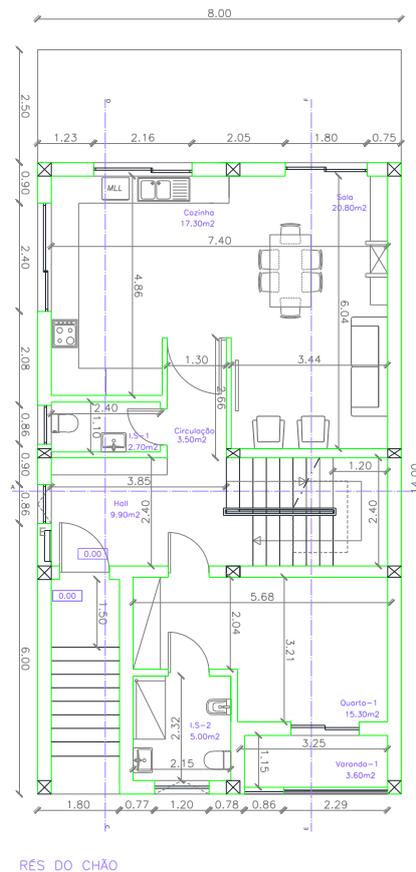


Figura 10: Planta Rés do Chão.

Fonte: GearqTec (2019).

2. Introdução

Os orçamentos foram realizados utilizando o *software* da *Cype Ingenieros*, **Arquimedes e Controlo de obra**, sendo este uma das ferramentas mais utilizadas para a obtenção de propostas de orçamentos.

O “programa Arquimedes” permite gerar documentos do projeto como o mapa de quantidades, orçamento, caderno de encargos, manual de utilização e manutenção do edifício, Ficha técnica da habitação, Plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, custo de manutenção no período de dez anos, análise do ciclo de vida, memória gráfica de materiais, pormenores construtivos, autos de medição, plano de trabalhos e cronograma financeiro.

O módulo de Controle de Obra permite realizar, para cada obra, o controle de compras, o controle financeiro e o controle por centros de custo do projeto. Este manual apresenta nos primeiros capítulos noções gerais sobre o programa que facilitarão ao utilizador a iniciação ao mesmo. Inclui dois exemplos práticos, um do ponto de vista do projetista e outro do ponto de vista da empresa construtora (Fonte: *Manual do Utilizador- Arquimedes e controlo de obra*).

Trata-se de uma ferramenta bastante fiável e até mesmo intuitiva para a obtenção do custo das empreitadas, uma vez que os custos da construção apresentados são ajustados ao mercado, o que facilita bastante a elaboração da documentação completa e com toda a informação técnica que vem ligada a cada unidade da obra.

O módulo Arquimedes permite ter em conta as características de cada obra (quer se trate de uma obra nova, ou uma reabilitação de uma existente) para gerar preços específicos nos orçamentos para qualquer que seja o projeto em causa, sendo, portanto, uma ferramenta bastante útil para as mais distintas fases que complementam as empreitadas: estudo prévio; projetos de licenciamento; projetos de execução; direção e execução de obras.

Conforme o **Manual de Utilizador – Arquimedes e Controlo de Obra** da *Cype Ingenieros* “O Arquimedes permite o tratamento integral de uma obra. Pode ser utilizado por projetistas ou empresas de construção.”

No conceito do projetista, permite elaborar entre outras coisas, cadernos de encargos, mapas de quantidades ou orçamentos devido a uma enorme quantidade de listagens de que dispõe. Possui também

ligações internas com outros programas da *Cype Ingenieros* o que permite também a elaboração de fichas técnicas de habitação e o manual de utilização e manutenção do edifício. No que diz respeito à empresa construtora, o **Módulo Arquimedes e Controlo de Obra** permite antes do início das atividades a elaboração de orçamentos, planos de trabalho, cronogramas financeiros, planos de equipamentos e de mão de obra. No decorrer da execução da obra permite registar os autos de medição e o controlo de custos através do registo de documentos como guias e faturas.

O módulo Arquimedes recebe estimativas orçamentais dos pré-dimensionadores ou dos geradores de orçamentos, importa ainda orçamentos criados em *Microsoft Excel*, o que permite assim um tratamento pormenorizados da estrutura do orçamento tendo a opção de ter preços simples ou compostos, com medições diretas ou com medições sobre imagens (CAD ou digitalizadas). O módulo *Arquimedes* trabalha essencialmente com bases de dados (obras ou bancos de preços). O banco de preços no fundo é um guia sobre como utilizar o programa o que se torna uma ferramenta bastante útil no que diz respeito a criar um banco de preços próprio.

O módulo de orçamentação e controlo de obra, apresenta as seguintes janelas: árvore de composição; hierarquia de capítulos; lista de recursos; medições e autos; caderno de encargos do gerador de preços e segurança e saúde.

A janela que diz respeito à árvore de composição, permite ter acesso à grande maioria dos dados da obra, a partir da estrutura em árvore do orçamento, sendo utilizada para criar uma obra ou consultar as informações acerca da mesma.

Na figura 11 pode observar-se que a janela árvore de composição está dividida em capítulos e artigos (1). Nos artigos aparece o resumo e a quantidade referente ao custo por unidade (2). Em (4) é feita uma descrição dos recursos selecionados em (3) como exemplo.

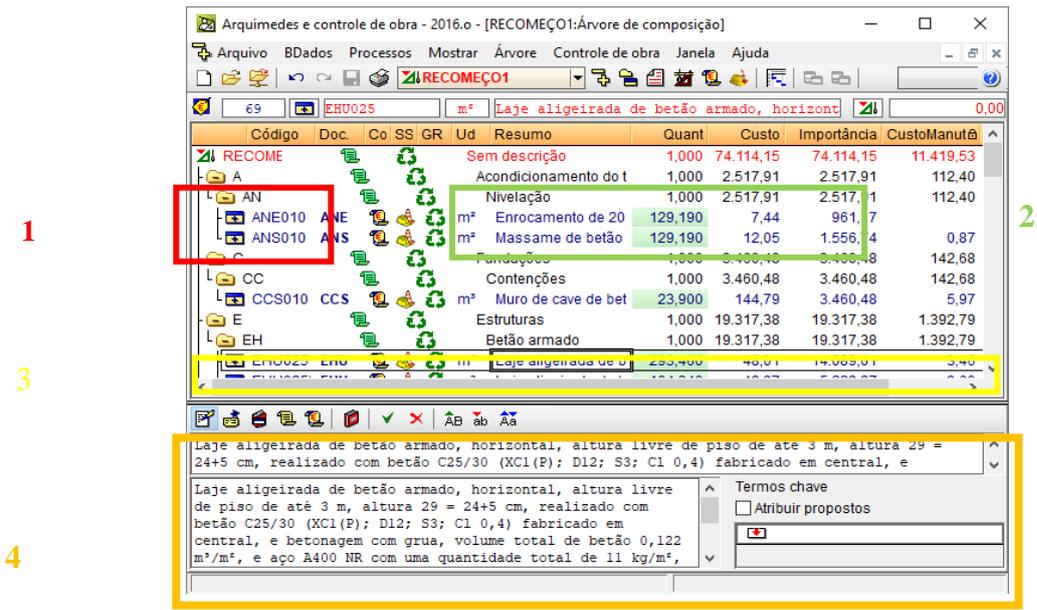


Figura 11: Árvore de composição de um orçamento

Fonte: TOPInformática (2019).

A janela que diz respeito a hierarquia de capítulos permite apenas a consulta da base de dados, que se encontra organizada da seguinte forma: capítulos; artigos; referência; composição; zona central com descritivo do recurso selecionado.

Na figura 12 pode observar-se que se seleccionar um capítulo ou subcapítulo na janela de capítulos vai mostrar na janela ao lado os artigos que estão inseridos nesse capítulo com os custos por m² ou unidade aparecendo também na composição o que diga respeito a materiais, mão de obra, quantidades e custo dos mesmos. Na zona central é descrito o que foi selecionado.

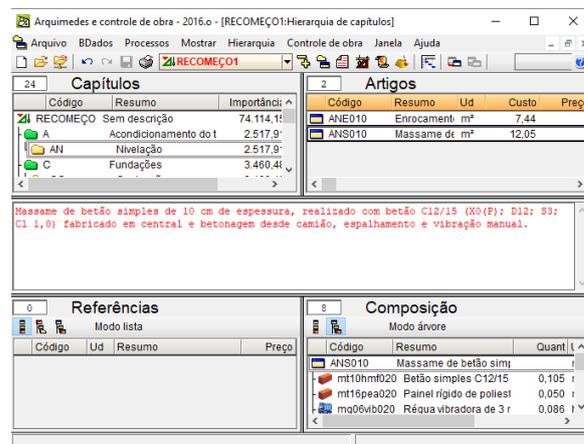
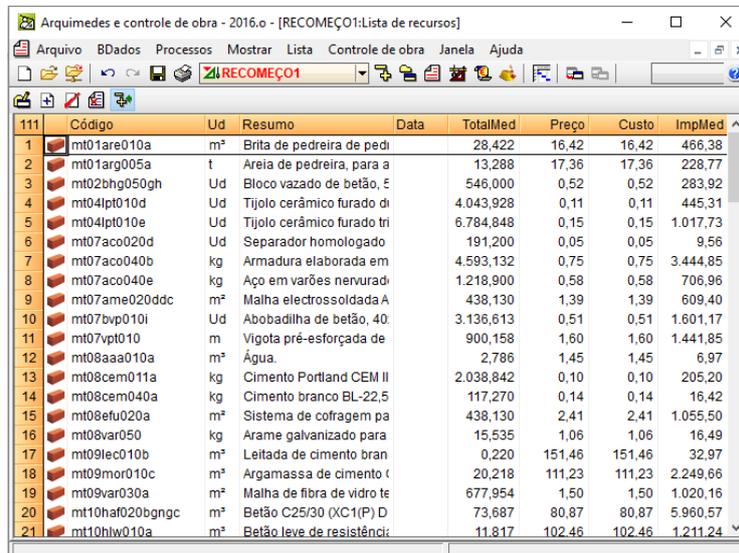


Figura 12: Hierarquia de capítulos

Fonte: TOPInformática (2019).

A janela que diz respeito à lista de recursos, permite a consulta das tabelas internas de dados, podendo aceder a ferramentas de seleção de recursos através de filtros (mão de obra, maquinaria, materiais, etc.) e realizar operações sobre os recursos selecionados.

Na figura 13 está representada a lista dos materiais com as medições, os preços por unidade e preços totais dos recursos.



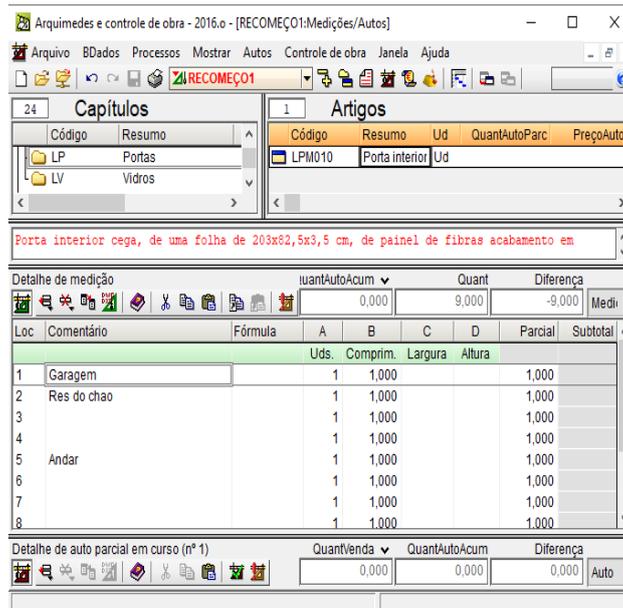
	Código	Ud	Resumo	Data	TotalMed	Preço	Custo	ImpMed
111	mt01are010a	m²	Brita de pedra de pedi		28,422	16,42	16,42	466,38
1	mt01arg005a	t	Areia de pedreira, para a		13,288	17,36	17,36	228,77
3	mt02bhg050gh	Ud	Bloco vazado de betão, 5		546,000	0,52	0,52	283,92
4	mt04lpt010d	Ud	Tijolo cerâmico furado di		4.043,928	0,11	0,11	445,31
5	mt04lpt010e	Ud	Tijolo cerâmico furado tri		6.784,848	0,15	0,15	1.017,73
6	mt07aco020d	Ud	Separador homologado		191,200	0,05	0,05	9,56
7	mt07aco040b	kg	Armadura elaborada em		4.593,132	0,75	0,75	3.444,85
8	mt07aco040e	kg	Aço em varões nervurad		1.218,900	0,58	0,58	706,96
9	mt07ame020ddc	m²	Malha electrossoldada A		438,130	1,39	1,39	609,40
10	mt07bvp010i	Ud	Abobadilha de betão, 40,		3.136,613	0,51	0,51	1.601,17
11	mt07vpt010	m	Vigota pré-esforçada de		900,158	1,60	1,60	1.441,85
12	mt08aaa010a	m³	Água.		2,786	1,45	1,45	6,97
13	mt08cem011a	kg	Cimento Portland CEM II		2.038,842	0,10	0,10	205,20
14	mt08cem040a	kg	Cimento branco BL-22,5		117,270	0,14	0,14	16,42
15	mt08efu020a	m²	Sistema de cofragem pa		438,130	2,41	2,41	1.055,50
16	mt08var050	kg	Arame galvanizado para		15,535	1,06	1,06	16,49
17	mt09lec010b	m³	Leitada de cimento bran		0,220	151,46	151,46	32,97
18	mt09mor010c	m³	Argamassa de cimento (20,218	111,23	111,23	2.249,66
19	mt09var030a	m²	Malha de fibra de vidro te		677,954	1,50	1,50	1.020,16
20	mt10haf020bgngc	m³	Betão C25/30 (XC1(P) D		73,687	80,87	80,87	5.960,57
21	mt10hlw010a	m³	Betão leve de resistênci		11,817	102,46	102,46	1.211,24

Figura 13: Lista de recursos – filtro materiais

Fonte: TOPInformática (2019).

A janela de medições e autos está organizada para que sejam introduzidas as medições do orçamento e dos autos de medição. As medições do orçamento podem também ser diretamente introduzidas na árvore de composição.

Na figura 14 está representado um exemplo de porta interior nesta janela podem ser introduzidos os valores das medições por exemplo de portas ou vãos e a quantidade de cada um.



The screenshot shows the 'Arquimedes e controle de obra' software interface. It features a menu bar with options like 'Arquivo', 'BDados', 'Processos', 'Mostrar', 'Autos', 'Controle de obra', 'Janela', and 'Ajuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window is divided into several sections:

- Capítulos:** A tree view showing 'LP Portas' and 'LV Vidros'.
- Artigos:** A table with columns 'Código', 'Resumo', 'Ud', 'QuantAutoParc', and 'PreçoAuto'. The selected article is 'LPM010 Porta interior' with 'Ud' as the unit.
- Porta interior cega, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de fibras acabamento em**
- Detalhe de medição:** A table with columns 'Loc', 'Comentário', 'Fórmula', 'A', 'B', 'C', 'D', 'Parcial', and 'Subtotal'. The data is as follows:

Loc	Comentário	Fórmula	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
1	Garagem		Uds.	Comprim.	Largura	Altura		
2	Res do chão		1	1,000			1,000	
3			1	1,000			1,000	
4			1	1,000			1,000	
5	Andar		1	1,000			1,000	
6			1	1,000			1,000	
7			1	1,000			1,000	
8			1	1,000			1,000	
- Detalhe de auto parcial em curso (nº 1):** A table with columns 'QuantVenda', 'QuantAutoAcum', and 'Diferença'. The values are 0,000, 0,000, and 0,000 respectively.

Figura 14: Janela de medições e autos

Fonte: TOPInformática (2019).

Relativamente à base de dados do módulo Arquimedes, este trabalha sobre uma base que é denominada por “Banco de preços”. É a partir desse banco que o utilizador vai gerar a sua base de dados consoante o tipo de obra. Esta base tem informações sobre um conjunto de artigos que podem ser utilizadas na criação sistemática de orçamentos.

O banco de preços serve de guia para a utilização do programa, nomeadamente para ajudar na criação de um banco próprio.

Um orçamento é ligeiramente diferente de um banco de preços, isto é, um orçamento tem uma base de dados com preços e medições enquanto que o banco de preços só se baseia nos preços sem medições.

Existem no Arquimedes várias opções que permitem ligar-se ao Gerador de preços, pré dimensionadores e CypeDoc de diferentes formas.

Os pré-dimensionadores são programas que permitem gerar orçamentos e medições automaticamente para cada diferente tipologia de edifícios de habitação, com eles dá para conhecer os custos de construção e manutenção segundo dados que são particulares a cada tipologia.

3. Criação de orçamentos

Na figura 15 está representada a janela que permite a criação automática de um orçamento através do pré-dimensionador. É aqui que se vai seleccionar o tipo de obra, se é uma obra nova, uma reabilitação ou um espaço urbano, porque cada uma tem características diferentes. Neste caso foi seleccionada a opção de obra nova e a localização Portugal.

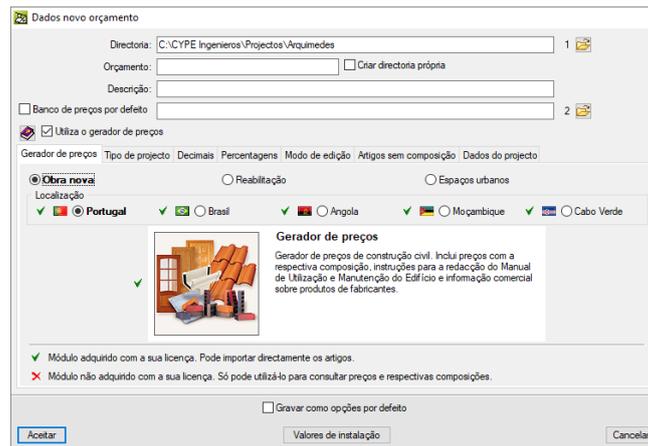


Figura 15: Introdução de dados para um novo orçamento.

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 16 apresenta-se um exemplo de pré-dimensionador onde estão as várias tipologias dos edifícios que se pode seleccionar. Utilizando o pré-dimensionador para habitação unifamiliar isolada.

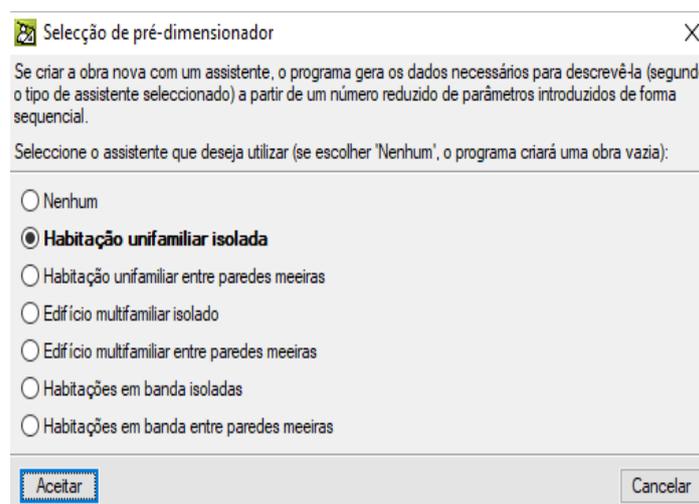


Figura 16: Seleção do pré-dimensionador

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 17 são escolhidas a localização da obra no mapa, as acessibilidades do terreno que diz respeito à morfologia do terreno, a topografia do terreno que diz respeito aos desníveis que tem e o crescimento de mercado.

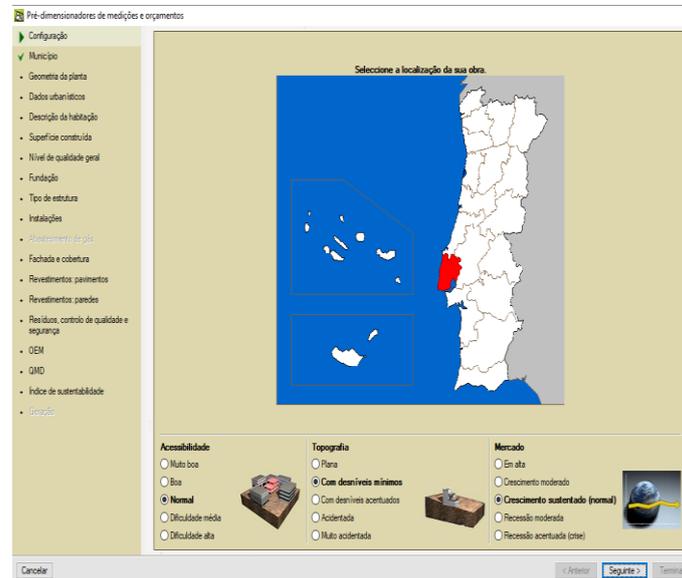


Figura 17: Localização da obra e características do terreno

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 18 são introduzidos os dados urbanísticos do lote como se trata de uma moradia unifamiliar isolada, referindo a área que o lote ocupa, estes dados são consultados na planta de implantação que está em anexo.

Superfície do lote m²

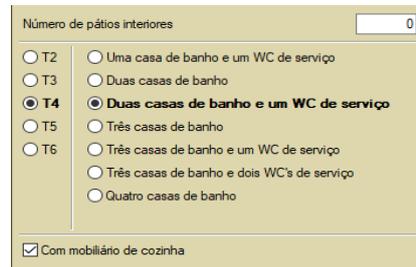
Número de pisos acima da rasante 1 2 3

Cave

Figura 18: Dados urbanísticos

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 19 pode escolher-se a tipologia da habitação segundo o que se tem no projeto de arquitetura, neste caso foi selecionada a tipologia T4 como exemplo.



Número de pátios interiores: 0

T2 Uma casa de banho e um WC de serviço

T3 Duas casas de banho

T4 Duas casas de banho e um WC de serviço

T5 Três casas de banho

T6 Três casas de banho e um WC de serviço

Três casas de banho e dois WC's de serviço

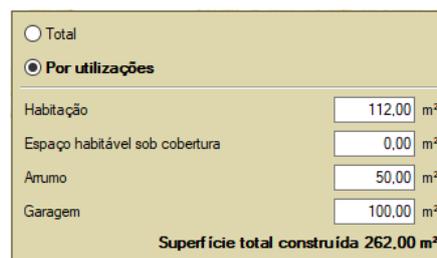
Quatro casas de banho

Com mobiliário de cozinha

Figura 19: Descrição da habitação

Fonte: TOPInformática (2019).

A figura 20 permite introduzir os dados da superfície a ser construída com os dados que se encontram na planta de implantação de modo a que os dados do orçamento sejam o mais fidedignos possível.



Total

Por utilizações

Habitação: 112,00 m²

Espaço habitável sob cobertura: 0,00 m²

Armazém: 50,00 m²

Garagem: 100,00 m²

Superfície total construída 262,00 m²

Figura 20: Superfície construída

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 21 são selecionados o tipo de fundação e o tipo de terreno foi selecionado sapatas e vigas de fundação como se trata de uma construção corrente. As fundações são fundamentais para a estabilidade da estrutura. Fundação é o termo mais utilizado para denominar um dos elementos mais importantes da estrutura de uma edificação, que é responsável por transmitir as cargas ou peso de toda a construção ao solo. É a primeira ou uma das primeiras fases de uma obra. A escolha do tipo mais adequado de fundação para servir de base da estrutura passa pela análise das características do solo.



Figura 21: Escolha de fundações

Fonte: TOPInformática (2019).

As fundações superficiais, são mais utilizadas geralmente construções de habitações. Elas classificam-se em:

- **Sapatas e vigas de fundação ou lintéis;**
- **Sapatas contínuas;**
- **Ensoleiramento geral** é uma fundação contínua destinada a não permitir assentamentos, em que toda a planta funciona como sapata.

As fundações profundas, ou indiretas, são mais utilizadas quando os terrenos têm pouca capacidade resistente. Podem classificar-se em:

- **Estacas pré-fabricadas** que podem ser em betão armado ou metálicas;
- **Estacas moldadas "in situ"** em betão armado.

Na figura 22 pode escolher-se o tipo de laje que vai ser utilizada na construção. As lajes são parte integrante dos pisos e coberturas dos edifícios, pelo que a sua escolha tem que ser assertiva.



Figura 22: Tipo de estrutura

Fonte: TOPInformática (2019).

Laje Aligeirada é uma laje de vigotas que está apoiada em vigas e pilares. é mais leve que as lajes maciças o que se obtém pelo uso de blocos de cofragem, pelo seu modo de fabrico tem a vantagem de ser mais económica que uma laje maciça a nível de custos de construção, como exemplo na figura 22 está representada uma laje aligeirada.

Representadas na figura 23 estão a laje maciça; laje fungiforme, laje metálica e paredes resistentes de alvenaria.

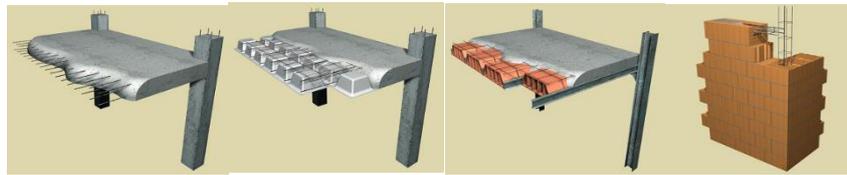


Figura 23: Lajes exemplo representativo

Fonte: TOPInformática (2019).

Laje maciça é uma laje armada em uma ou duas direções apoiada sobre pilares, são mais comuns em edifícios com vários pisos.

Laje fungiforme é uma laje que assenta diretamente sobre os pilares e é armada nas duas direções.

Laje metálica é uma laje assente em estrutura metálica, é uma laje mista com estrutura de metal em vez de vigotas como na laje aligeirada.

Paredes resistentes de alvenaria são elementos que para além da função divisória têm capacidade resistente.



Figura 24: Escolha de fachadas e coberturas

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 24 são apresentadas as opções para a escolha dos tipos de fachadas e coberturas, no separador fachadas para a rua pode escolher-se o tipo de parede exterior: de um pano; de dois panos sem isolamento; de dois panos com isolamento ou ventiladas. No separador para revestimento de fachadas este pode ser contínuo; face à vista, feito com ladrilhos cerâmicos ou revestido com pedra natural. Quanto à caixilharia exterior pode ser de aço, alumínio, PVC ou madeira. Na escolha da cobertura esta pode ser inclinada, plana ou inclinada e plana. É claro que estes dados parecem muito generalizados quando se cria um orçamento, mas na verdade consegue escolher-se desde a espessura dos panos das paredes, o tipo de isolamento que se quer utilizar, o acabamento que se quer dar no revestimento de fachadas, as dimensões dos ladrilhos e as cores e formatos, na caixilharia qual o tipo que se pretende (batente, oscilo batente, de correr), como na figura 25, e quanto à cobertura o tipo de revestimento se pode ser acessível ou não.



Figura 25: Exemplo de escolha para uma caixilharia de alumínio

Fonte: TOPInformática (2019).

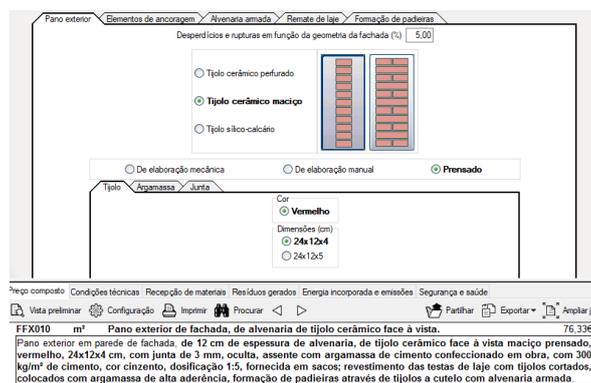


Figura 26: Exemplo de escolha para fachada para a rua

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 27 são apresentados os vários tipos de revestimentos para cozinhas casas de banho e resto das divisões. Para cozinhas e casas de banho a escolha é entre ladrilho cerâmico, pedra natural ou gesso no resto da habitação a escolha é entre gesso, emboço de cimento e reboco.



Figura 27: Revestimento de paredes

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 28 está representada a escolha com ladrilhos cerâmicos onde se pode escolher as dimensões, a disposição, se tem juntas ou não bem como a descrição da escolha.

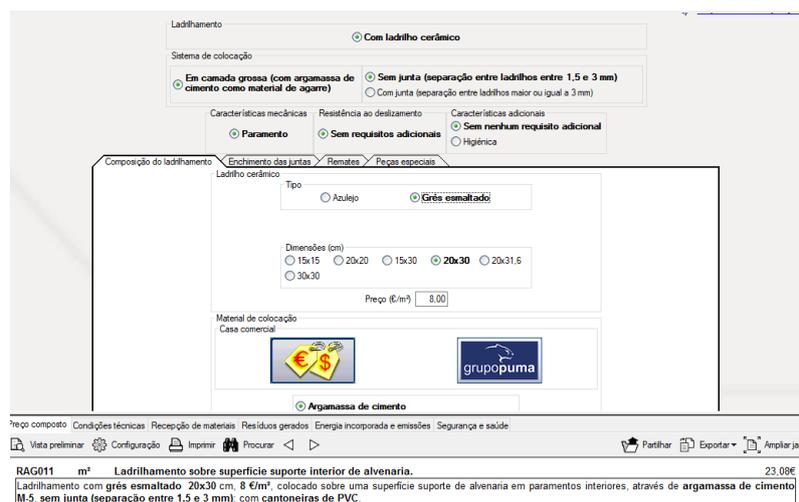


Figura 28: Escolha de ladrilhamento cerâmico

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 29 está representado o emboço de cimento onde se pode escolher o tipo e acabamento entre rugoso, afagado ou brunido

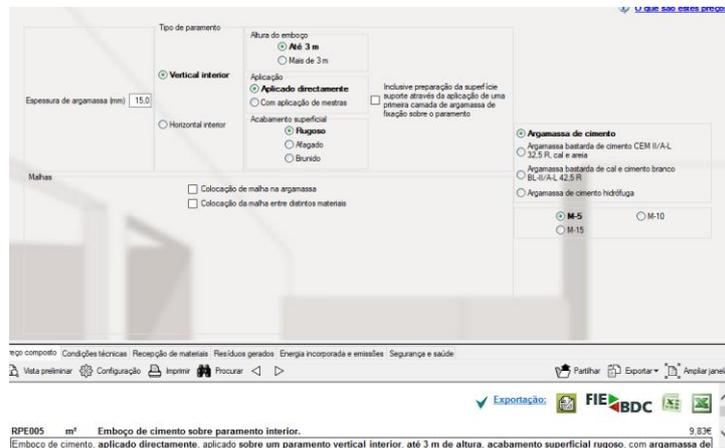


Figura 29: Representação para emboço de cimento

Fonte: TOPInformática (2019).

A figura 30 apresenta as várias opções para o revestimento de pavimentos para cozinhas, casas de banho e restante habitação são iguais: marmorite, ladrilho cerâmico, mármore, granito, madeira, laminado, para varandas marmorite, ladrilho cerâmico mármore. Dentro da habitação os pavimentos não estão sujeitos a intempéries como nas varandas pelo que tem que ser de maior durabilidade.



Figura 30: Revestimento de pavimentos

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 31 são escolhidos os ladrilhos tendo em conta as características mecânicas, resistência ao deslizamento, e características adicionais bem como as dimensões.

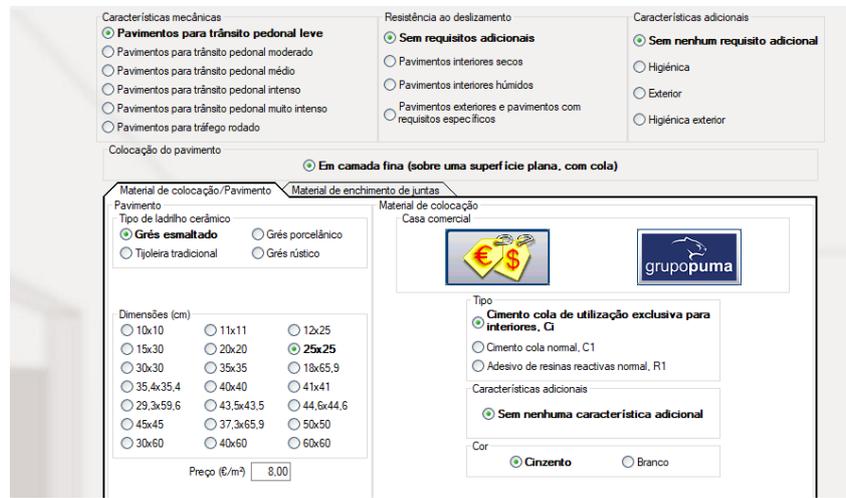


Figura 31: Ladrilhos cerâmicos para pavimentos

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 32 é apresentado apenas o resumo por capítulos, este sendo apenas um exemplo meramente explicativo sendo que a sua composição é apresentada no orçamento em anexo com todos os subcapítulos, secções e artigos.

Capítulo	Descrição	Total (€)	%
A	Acondicionamento do terreno	15.754,24	9,26
C	Fundações	15.878,32	9,33
E	Estruturas	26.513,71	15,58
F	Fachadas, divisões e protecções	11.820,42	6,95
L	Vãos	10.281,41	6,04
H	Remates e trabalhos auxiliares	4.370,95	2,57
I	Instalações	22.403,71	13,16
N	Isolamentos e impermeabilizações	7.730,69	4,54
Q	Coberturas	3.763,89	2,21
R	Revestimentos	28.080,05	16,50
S	Equipamentos fixos e sinalização	3.849,13	2,26
G	Gestão de resíduos	7.329,03	4,31
X	Controlo de qualidade e ensaios	2.230,21	1,31
Y	Segurança e saúde	10.183,22	5,98
TOTAL	Orçamento de execução material	170.188,98	100,00

Figura 32: Estimativa do custo de execução pelo gerador de preços

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 33 está representada uma estimativa do custo de manutenção do edifício para um período de dez anos. O programa calcula o valor das operações de manutenção preventiva, definidas no calendário de manutenção. Inclui também o custo de inspeções, revisões ou relatórios que se repercutem entre as unidades de obra afetadas (fundação, estrutura, alvenarias para revestir, etc.). Exclui-se o custo da manutenção corretiva correspondente às reparações e/ou reposição dos elementos, produto de atos de vandalismo, acidentes ou catástrofes naturais.

Capítulo	Descrição	Total (€)	%
A	Acondicionamento do terreno	484,30	2,11
C	Fundações	506,40	2,21
E	Estruturas	1.364,20	5,94
F	Fachadas, divisões e protecções	738,96	3,22
L	Vãos	1.391,43	6,06
H	Remates e trabalhos auxiliares	300,49	1,31
I	Instalações	5.726,06	24,95
N	Isolamentos e impermeabilizações	312,82	1,36
Q	Coberturas	1.027,18	4,48
R	Revestimentos	8.937,88	38,95
S	Equipamentos fixos e sinalização	2.158,84	9,41
TOTAL	Custo de manutenção decenal	22.948,56	100,00

Figura 33: Estimativa do custo de manutenção pelo Gerador de preços

Fonte: TOPInformática (2019).

O programa determina o custo de manutenção de cada unidade de obra do projeto em função das soluções construtivas e das qualidades selecionadas. Aqui mostra-se unicamente o resumo por capítulos, no entanto a quantificação gerada inclui a composição em subcapítulos, seções e unidades de obra.

É possível alterar ou inserir artigos através do gerador de preços a partir de um orçamento ou banco de preços, pois permite a alteração de preços caso não tenha sido criado pelo gerador de preços. Este processo é feito recorrendo ao menu processos e atualizar preços onde vai surgir uma janela como na figura 34.

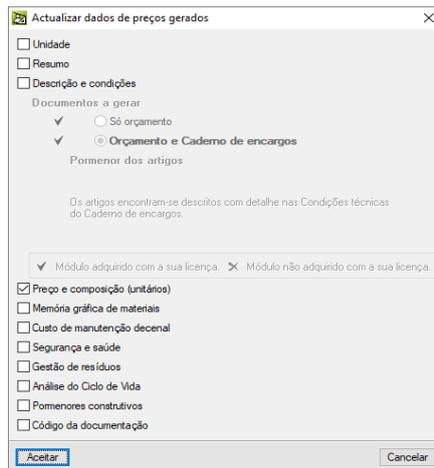


Figura 34: Atualização de preços no Gerador de preços

Fonte: TOPInformática (2019).

Podem ser introduzidos artigos através do gerador de preços ao orçamento selecionando  no menu.

Na figura 35 está uma representação do gerador de preços com uma lista de capítulos onde se podem seleccionar os subcapítulos do que se pretende orçar. Nesta figura são os muros de cave que são em betão onde apresenta todas as opções para que se possa escolher e onde mostra também o preço composto que faz uma descrição do muro de cave a ser criado.

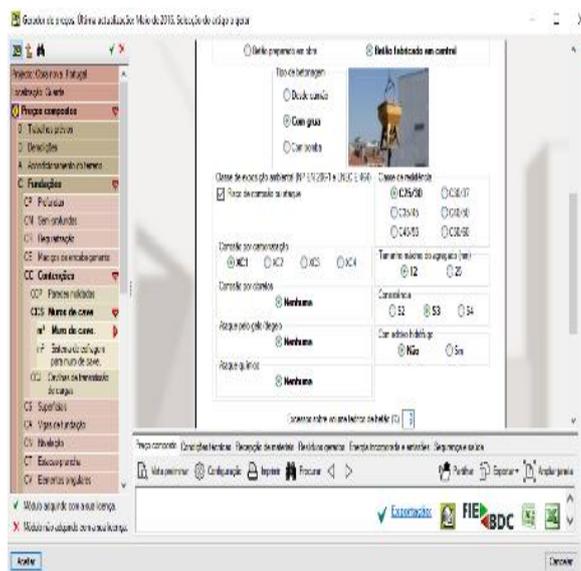


Figura 35: Gerador de preços

Fonte: TOPInformática (2019).

Na figura 36 apresenta-se um exemplo de escolha de material nos recursos onde se podem escolher as dimensões características e o tipo de material.

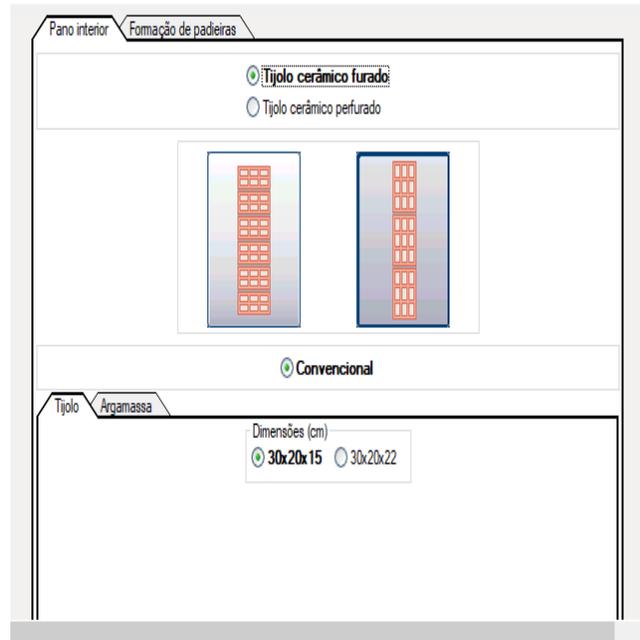


Figura 36: Exemplo de seleção de recursos para adicionar á composição

Fonte: TOPInformática (2019).

VI. Reabilitação de uma moradia antiga – Acompanhamento de obra

1. Introdução

Durante o estágio foi possível acompanhar uma reabilitação de uma moradia antiga. Um trabalho bastante complexo, mais complexo provavelmente que a construção de uma casa de raiz. Para este tipo de trabalho tem que existir muita experiência, um certo *know-how*, mas principalmente uma grande capacidade de resolução de problemas porque muitas das vezes surgem situações imprevistas. Tratando-se de uma parte do acompanhamento de obra que requer já bastante experiência, desde o modo de orientação dos trabalhos, que deve zelar sempre pela segurança dos trabalhadores, o acompanhamento desta reabilitação foi sempre feito com o apoio do Engenheiro Nuno Abrantes. Estando esta obra já a decorrer no período de estágio.

Os termos **restauro** e **reabilitação** são quase sempre associados como se fossem o mesmo, mas existem diferenças:

- **Restauro** é transformar o seu interior e exterior naquilo que o edifício foi em outras épocas;
- **Reabilitação** é adaptar a edificação tornando-a útil e funcional, o que inclui instalações elétricas, sanitárias e cozinhas funcionais adequadas aos tempos modernos.

Reabilitação de uma moradia antiga para a senhora Paula Iturra, na freguesia de Verdelhos no concelho da Covilhã. Consistiu em trabalhos preparatórios, montagem e desmontagem de estaleiro em obra, isolamentos e impermeabilização de parede exterior com tela pronta para pintura, reboco e pinturas de paramentos interiores, ladrilhamento com azulejo em casas de banho e cozinhas, pavimentos e rodapés de MDF, pavimento em instalação sanitária com revestimento de mosaicos e rodapé cerâmicos, pavimento em cozinha e sala com revestimento de mosaicos e rodapé cerâmicos, montagem de aparelhos sanitários, grades metálicas de barras horizontais de tubo quadrado de aço laminado, colocação de porta de PVC de duas folhas de abrir na varanda, portas lisas em MDF, tetos falsos nas casas de banho, remodelação de instalações interiores de abastecimento de águas e esgotos para casas de banho e cozinha, parede “standard” com placas de gesso laminado no quarto.

Na figura 37 está o registo fotográfico do alçado principal da obra a ser reabilitada. O que consistiu em demolição e remate final para a colocação de porta de varanda em PVC de duas folhas de abrir, bem como grade metálica de aço laminado com ancoragens encastradas em apoios de betão. Na *figura 38* está o registo fotográfico da varanda.



Figura 37. Exterior da moradia a reabilitar

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes



Figura 38: Varanda a ser intervencionada

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes

Inicialmente foram feitos os trabalhos de instalações elétricas, como representado na figura 39 e algumas obras, nomeadamente o chumbo dos roços da instalação elétrica como apresentado na figura 40.

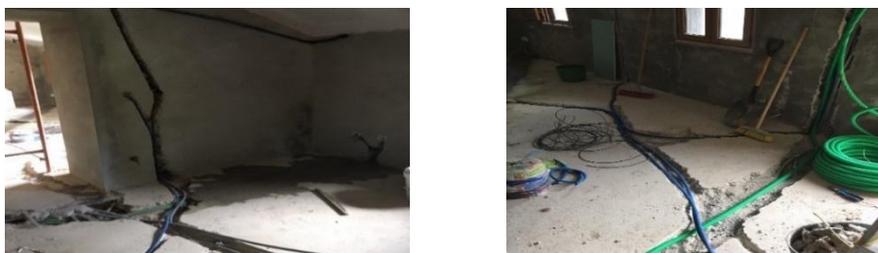


Figura 39: Abertura de roços e passagem dos fios para a instalação elétrica

Fonte: Autoria própria



Figura 40: Pormenor de roços já chumbados

Fonte: Autoria própria

Na figura 41 o registo fotográfico da escada interior de acesso ao piso superior a ser intervencionada, o que consistiu na regularização dos degraus e posterior revestimento de mosaico cerâmicos de grés de 7 cm, bem como o respetivo rodapé cerâmico. Como apresentado na figura 42 onde se pode ver o trabalho de regularização dos degraus.

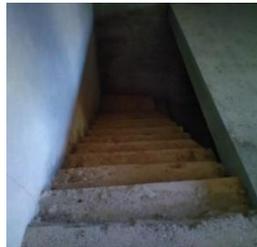


Figura 41: Escadaria de acesso piso superior

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes



Figura 42: Regularização dos degraus da escadaria interior

Fonte: Autoria própria

Na figura 43 é apresentada a escadaria já finalizada com revestimento cerâmico e também com uma guarda metálica de tubo quadrado de aço laminado.



Figura 43: Escadaria já finalizada

Fonte: Aatoria própria

Na figura 44, a sala a reabilitar com regularização do pavimento e assentamento de pavimento cerâmico como se encontra representado na figura 45.



Figura 44: Registo fotográfico de sala a reabilitar

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes



Figura 45: Camada de regularização e assentamento de pavimento cerâmico na sala

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes

Na figura 46 está o registo fotográfico da cozinha a reabilitar que como apresentado na figura 47 levou uma lâmina de regularização do pavimento e o assentamento de pavimento cerâmico.



Figura 46: Registo fotográfico da cozinha a reabilitar

Fonte: Engenheiro Nuno Abrantes



Figura 47: Regularização e assentamento de mosaicos cerâmicos no chão da cozinha

Fonte: Aatoria própria

2. Gesso cartonado

Neste ponto foram utilizadas placas de gesso cartonado “*Knauf*” que são placas vulgarmente conhecidas por PLADUR, que é referência a uma das marcas, as placas de gesso laminado ou gesso cartonado são cada vez mais utilizadas para revestimento e isolamento de paredes e tetos. São apresentados sob a forma de painéis retangulares variam nas dimensões e na espessura consoante o que se pretende.

Existem 4 tipos de painéis: A (Standard), H (Hidrófuga), F (Antifogo), D (Alta dureza).

Em anexo são apresentadas as fichas técnicas de cada uma das placas aqui referidas.

A placa A, de cor branca, é mais utilizada em ambientes secos interiores como salas, quartos, escritórios.



Figura 48: Placa de Gesso cartonado Tipo A

Fonte: Knauf (2019 a)

A placa H é adequada para zonas de humidade controlada, é a mais indicada para cozinhas e casas de banho, podendo ainda ser revestida com azulejos. Esta placa distingue-se por ser numa cor verde.



Figura 49: Placa de gesso cartonado tipo H

Fonte: Knauf (2019 b)

A placa F é mais adequada para zonas que necessitem alta resistência ao fogo



Figura 50: Placa de gesso cartonado tipo F

Fonte: Knauf (2019 c)

A placa D é adequada para zonas onde seja necessária maior resistência ao impacto



Figura 51: Placa de gesso cartonado tipo D

Fonte: Knauf (2019 d)

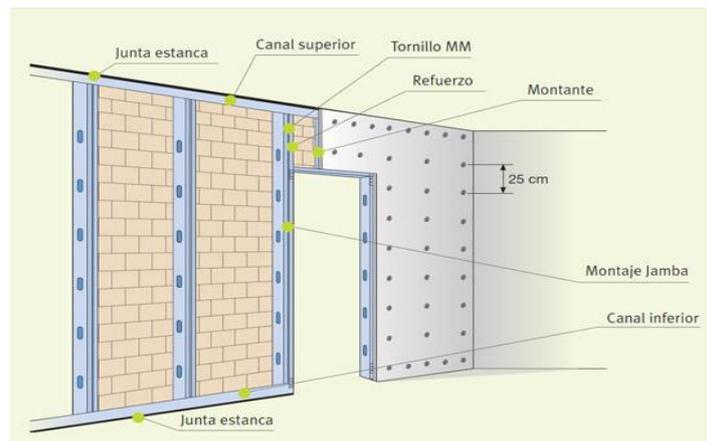


Figura 52: Ilustração elucidativa da aplicação de gesso cartonado

Fonte: Pladurgirona

Para a aplicação do gesso cartonado foi utilizada uma estrutura metálica (perfis de aço em forma de U) composta por trilhos altos e baixos, bem como linhas intermédias, como exemplo na figura 52. Nas paredes e nos tetos a ser revestidos com as placas nomeadamente na cozinha, nas casas de banho e nos quartos, foi fixada a estrutura no chão, como representado na figura 53, tendo sido também feita a abertura da janela, antes de serem aplicadas as placas com parafusos de enroscar (o espaçamento não deve ser mais que 25 cm) foram abertos os marcos para as janelas e portas, para a instalação elétrica, e instalação da rede de águas sendo que todas as instalações passam pelo interior da parede. Após as placas colocadas procedeu-se aos acabamentos das juntas e dos cantos com vedante, como está apresentado na figura 53, ficando já preparada para o acabamento final.



Figura 53: Aplicação de gesso cartonado hidrófugo na cozinha

Fonte: Autorial própria

Nas casas de banho foi mantido o reboco e revestido com azulejo, o pavimento com mosaico e no teto falso é que foi aplicado o gesso cartonado hidrófugo como registado na figura 54.



Figura 54: Registo fotográfico da casa de banho

Fonte: Autorial própria

Na figura 55 está representado o registo fotográfico do alargamento dos vãos das portas das divisões da habitação.



Figura 55: Registo fotográfico vãos das portas

Fonte: Autorial própria

Após todos os trabalhos referidos anteriormente entra-se na fase final da obra, os pavimentos dos quartos são de pavimento flutuante, as paredes com o gesso já aplicado e pintado à cor bem como a porta em PVC da cor branca já aplicada, como apresentado na figura 56.

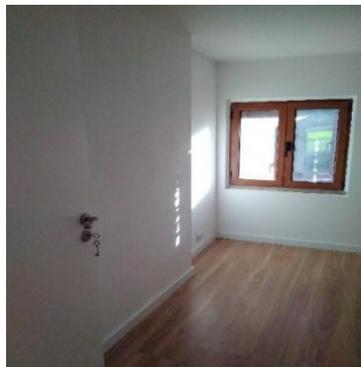


Figura 56: Quarto já terminado

Fonte: Autorial própria

As escadas com a guarda metálica de barras horizontais de tubo quadrado em aço laminado e portão de proteção, as paredes já finalizadas com a pintura e as caixas fixadas na estrutura da parede e o pavimento com mosaico cerâmico e rodapé também cerâmico, como se apresenta na figura 57.



Figura 57: Pormenor do portão da escada

Fonte: Autorial própria

Na figura 58 apresenta-se o registo fotográfico com os pavimentos em mosaicos cerâmicos, as paredes do WC com ladrilhos cerâmicos e o equipamento sanitário, bem como a cozinha com os equipamentos já instalados.



Figura 58: Trabalhos já finalizados

Fonte: Autorial própria

VII. Modelação 3D

1. Introdução

Hoje em dia torna-se não só praticamente impossível como também impensável executar um projeto de engenharia ou construção sem ter o auxílio de algum *software*. Sendo capazes de executar desenhos, cálculos e representações, estes programas facilitam e muito o trabalho dos engenheiros. Com um desenvolvimento cada vez maior de tecnologias ao nível de *softwares* gráficos o computador é hoje em dia uma ferramenta indispensável em qualquer área. Se outrora eram as ferramentas 2D, hoje as ferramentas 3D passaram a ser quase um requisito a nível de mercado de trabalho muitas das empresas dão preferência a profissionais ou estudantes que conheçam como funcionam estas ferramentas pelo que se torna quase um requisito essencial para quem está à procura de um estágio na área.

2. *Software SketchUp*

Na área de engenharia civil quase que se tornaram indispensáveis os *softwares* pois cada vez se torna mais raro encontrar profissionais que desenvolvam os seus projetos sem recurso a computadores com o evoluir da tecnologia permitindo criar projetos com mais rapidez e eficácia.

No caso do SketchUp apesar de existirem cada vez mais e mais ferramentas de modelação, como por exemplo o *software REVIT*, e apesar de certas limitações, permite criar um ambiente quase real em 3D tornando os projetos mais realistas. Essa função torna-se uma vantagem tanto para o dono de obra como para os construtores sendo que permite uma interpretação e uma leitura mais fácil do projeto, porque para pessoas que têm contacto com projetos conseguem fazer uma melhor leitura de plantas em 2D enquanto que os clientes ficam com uma ideia generalizada que muitas das vezes não têm experiência para a sua interpretação pelo que o modelo 3D consegue que visualizem o resultado do projeto de uma perspetiva diferente.

Numa fase já mais avançada do estágio surgiu uma oportunidade de a estagiária experimentar realizar um modelo tridimensional de um novo projeto de um loteamento para clientes holandeses.

Para a estagiária começou apenas como uma experiência de um modelo tridimensional, em vez da típica maquete, como se apresentou uma nova experiência para aprendizagem em novas áreas (neste caso concreto no projeto de arquitetura), tornou-se um desafio ver no que a modelação iria resultar, e seria eventualmente uma forma de conhecer uma nova ferramenta de trabalho com a qual não tinha tido muito contato até então.

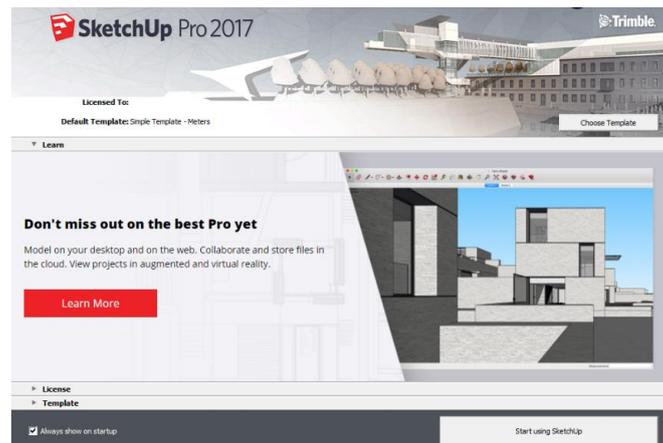


Figura 59: Interface do software SketchUp

Fonte: SketchUp

Desde o início deste projeto foi tudo uma aprendizagem desde as ferramentas que o programa fornece até ao resultado final de arranjos exteriores que vai seguir juntamente com o projeto para licenciamento, para além de várias versões criadas que os clientes foram pedindo para alterar.

Foram fornecidas à estagiária, pela arquiteta responsável por este projeto, as plantas de AutoCad da moradia, bem como o levantamento topográfico com as cotas para fazer uma representação do terreno apresentadas em anexo.

Na figura 60 é apresentada uma abordagem para começar a modelação do terreno

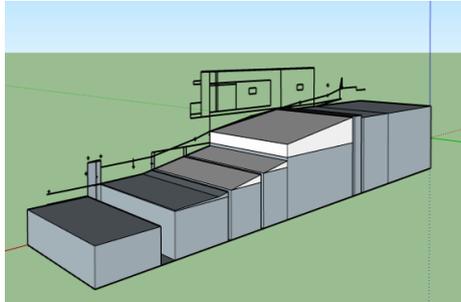


Figura 60: Declive do terreno

Fonte: Autorial própria

De todo este processo o mais difícil é conseguir fazer uma modelação do terreno mais parecida com o que existe na realidade. Optou-se primeiro por fazer um modelo da habitação pelo que seria mais fácil à sua implantação no terreno, como apresentado na figura 61.

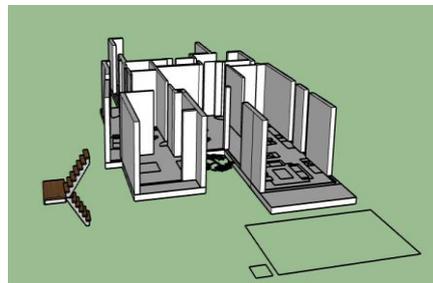


Figura 61: Representação do modelo 3D do primeiro piso

Fonte: Autorial própria

Como se pode observar na figura 61, os pisos foram desenhados com recurso a plantas em *AutoCad* que foram exportadas para o *SketchUp* para criar o modelo.

Depois do terreno criado com as devidas inclinações e com a moradia implantada, foram iniciados os desenhos dos arranjos exteriores mediante o que era requerido pelos donos de obra. Tinha que se ter em atenção que o muro natural no fim do loteamento, apresentado na figura 62, não podia ser alterado, e tinha que se ter em conta as normas que não podiam ser transpostas no que dizia respeito ao PDM da Covilhã

que tem regras específicas no que diz respeito a loteamentos pelo que surgiram algumas dificuldades que tiveram que ser contornadas.



Figura 62: Muro natural do loteamento

Fonte: Autoria própria

Outra das dificuldades encontradas foi como podia ser contornado o declive do alçado sul sem ter que haver grande movimento de terras, e porque os donos de obras queriam que o terreno fosse revestido com gravilha ao invés do terreno natural, pelo que tivemos que encontrar uma solução, que passou por criar muretes, representados na figura 63, para que a água pudesse escoar sem que espalhasse a gravilha pelo terreno devido à sua grande inclinação.

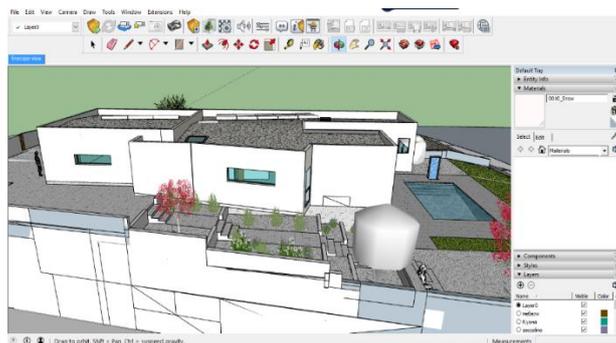


Figura 63: Representação da solução para o terreno inclinado

Fonte: Autoria própria

3. Renderização

Para fazer modelações 3D são necessários programas de renderização, isto é, são programas que melhoram a qualidade das imagens tornando os modelos mais próximos daquilo que são ou vão ser na realidade.

Há uma enorme variedade deste tipo de plugins, nomeadamente os mais conhecidos: **Vray; Chaos; Enscape; Lumion.**

Neste caso, foi utilizado o Enscape para fazer essa função porque tem uma utilização mais simplificada neste nível de principiante.

3.1. Enscape

É um *plugin* de realidade virtual que faz renderizações em tempo real com programas como o Revit e o SketchUp, dois dos mais utilizados softwares a nível de modelação 3D, permitindo criar ambientes que se assemelham a realidade e também definir tipos de texturas para materiais existentes nomeadamente a sua cor, a sua transparência, procurar um ou mais pontos de luz, o próprio programa permite criar a perspetiva do plano, a luz e as sombras sobre as que se vão visualizar os objetos.

Como é visível nas figuras 64 a 66 a renderização permite fazer com que as texturas se pareçam com a realidade como a relva no caso da figura 64.



Figura 64: Modelo renderizado do alçado inferior

Fonte: Autoria própria

Na figura 65 mostra-se como é possível também criar água com um certo movimento assemelhando-se um pouco à realidade.



Figura 65: Renderização – detalhe água da piscina

Fonte: Aatoria própria

Para finalizar na figura 66 é para evidenciar que se consegue também obter uma mudança de luz consoante a hora do dia



Figura 66: Mudança de Luz

Fonte: Aatoria própria

IX. Conclusão

Todas as atividades que foram desenvolvidas ao longo do estágio tiveram uma enorme importância na formação da estagiária como Engenheira Civil. É considerado, pela mesma, que todos os objetivos a que se propôs foram cumpridos e integrados na atividade profissional, isto é, no mundo da engenharia numa equipa de trabalho de diferentes áreas que se complementam nas suas especialidades. Como é de evidenciar, nesta atividade sempre se levantam diversas dúvidas, pelo que existe a difícil tarefa de tomar determinado tipo de decisões quer em equipa quer individualmente e se existe algum imprevisto o trabalho em equipa e uma boa organização são uma mais valia.

Conclui-se que na orçamentação é muito importante ter sempre em conta as medições efetuadas, quer numa empreitada já existente ou uma nova, porque apesar das ferramentas computadorizadas estarem aptas para fazer basicamente tudo, não o podem fazer sem que os dados sejam o mais exatos possível.

Apesar de todas as atividades realizadas no decorrer do estágio, terem sido realizadas com acompanhamento, fez com que a estagiária se apercebesse que há uma variedade de situações a ter em conta quer para licenciamentos e até mesmo para orçamentos a ter que ser tidos em conta. Para referência futura qualquer que seja o trabalho desenvolvido mesmo uma coisa pequena como fazer uma planta de segurança requer responsabilidade.

A nível pessoal, é de referir a confiança e o apoio de todos com quem tive o privilégio de privar, permitindo que fosse interveniente nas mais variadas atividades no decorrer do estágio. Por tudo isto e mais alguma coisa foi uma experiência bastante gratificante, que permitiu aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico, bem como o adquirir de novos conhecimentos, transpondo uma visão real daquilo que é na realidade o mercado de trabalho.

Referências bibliográficas

- (1) Top Informática http://servicos.topinformatica.pt/fich/manuaiscype/arquimedes_e_controle_de_obra_manual_do_utilizador.pdf, consultado a 25 de março de 2019
- (2) Google Maps, https://www.google.com/maps/place/Gearqtec,+Arquitectura/@40.5373368,-7.2651542,15z/data=!4m2!3m1!1s0x0:0x1daac427a15390a3?sa=X&ved=2ahUKEwi74L634a3iAhVSVBUIHZP OCJsQ_BIwC3oECAwQCA, consultado a 6 de abril de 2019
- (3) Knauf (2019 a) “Knauf snowboard”, https://www.knauf.pt/solucoes/placas/gesso-laminado/knauf-snowboard.html#showtab-tab1285805_4, consultado a 6 de abril de 2019.
- (4) Knauf (2019 b) “Impregnada H1”, https://www.knauf.pt/solucoes/placas/gesso-laminado/impregnada-h1.html#showtab-tab1281591_4, consultado a 6 de abril de 2019
- (5) Knauf (2019 c) “contraincêndio”, https://www.knauf.pt/solucoes/placas/gesso-laminado/contraincendio-df.html#showtab-tab1281555_4, consultado a 6 de abril de 2019
- (6) Knauf (2019 d) “Knauf alta dureza”, https://www.knauf.pt/solucoes/placas/gesso-laminado/knauf-alta-dureza-a1.html#showtab-tab1286275_4, consultado a 6 de abril de 2019.
- (7) RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/117352420/201905202313/73644561/diploma/indice?p_p_state=maximized, consultado a 7 de abril de 2019



Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

Anexos

Índice de Anexos

- I. Fichas técnicas
- II. Modelação 3D
- III. Projetos licenciamento
- IV. Orçamento

I. Fichas técnicas

Fichas técnicas das placas de gesso cartonado referidas no relatório

K712S.pt Knauf Snowboard A

Placa especial com acabamento branco para sistemas de construção em seco

Descrição do produto

- Tipo de placa: UNE EN 520 A
- Cor do cartão: branco
- Cor do rótulo: azul

Medidas

- Placas de 12,5 y 15 mm:
- 2600x1200

Armazenagem

Em locais secos e em paletes.

Campo de utilização

As placas Knauf Snowboard podem ser usadas em qualquer unidade de obra interior, em sistemas de construção em seco sem requisitos especiais.

Sistemas:

- Tetos fixos e contínuos.
- Forro interior de águas furtadas.
- Parede com estrutura metálica.
- Forro de parede autoportante.

Propriedades

- Fácil de trabalhar.
- Não combustível.
- Pode-se curvar.
- Pequena contração e dilatação com as alterações climáticas.
- A cor branca da placa Knauf Snowboard reduz o número de camadas de tinta, facilitando a sua pintura e melhorando o acabamento final, além de economizar tempo na instalação.
- Resistente à exposição solar, evitando a oxidação, antes de dar o primário.

Não está indicada para zonas com elevada humidade permanente, nem paredes que no seu interior alberguem a passagem de líquidos.

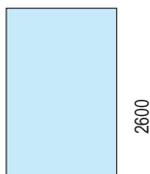
K712S.pt Knauf Snowboard A

Placa especial com acabamento branco para sistemas de construção em seco



Dados técnicos

■ Formato de placas (em mm)



■ 1200

Tipos de bordes

- Longitudinal: revestido com cartão

■ A



Tipos de bordes

- Transversal: sem cartão

■ C

Tolerâncias

- Largura +0/-4 mm

- Comprimentos +0/-5 mm

- Espessura:
Placa 12,5 y 15 mm. +0,5/-0,5 mm

- Ortogonalidade $\leq 2,5$ mm/m

Raio mínimo de curvatura

Placa 12,5 mm.

- Seco $r \geq 2750$ mm

- Húmido $r \geq 1000$ mm

Não se recomenda curvar placas com maior espessura.

r

Placa tipo	A	UNE EN 520
Reação ao fogo UNE EN 13501-1	A2-s1,d0(B)	UNE EN 520
Resistência ao vapor de água μ		UNE EN ISO 10456
■ Seco	10	
■ Húmido	4	
Conductividade térmica λ	W/(m.K)	0,23
Dilatação e retração		
Por c/ 1% variação de H rel. A:	mm/m	0,005 - 0,008
Por $^{\circ}$ K variação de temperatura:	mm/m	0,013 - 0,02
■ Absorção de água (superficial)	g/m ²	≤ 100
■ Absorção de água (total)	%	> 40
Secado (após 2 hs. de imersão)	hs.	70
Absorção capilar, depois de imersa:		
Após 24 hs.	210 mm.	
Após 20 dias	380 mm.	
Densidade	kg/m ³	≥ 630
Calor específico	J/(kg. $^{\circ}$ K)	1000
Dureza superficial (marca)	mm	< 20
■ Permeabilidade ao ar	m ³ /(m ² .s.Pa)	$1,4 \times 10^{-6}$
Dilatação térmica	1/ $^{\circ}$ C	5×10^{-6}
Medidas:		
■ Espessuras	mm	12,5, 15
■ Largura	mm	1200
■ Comprimentos	mm	2600
Peso aprox.:		
■ Placa de 12,5 mm.	kg/m ²	8,0
■ Placa de 15 mm.	kg/m ²	10,9
Resist. característica a compressión $f_{c,90,K}$		
■ (da própria placa)	N/mm ²	$\geq 3,5$
DIN 1052		
Módulo medio de elasticidade E_{med}		
(da própria placa)		
longitudinal:	N/mm ²	2800
transversal:	N/mm ²	2200
Temperatura máxima de utilização	$^{\circ}$ C	≤ 50 (pontualmente até 60)
Carga de ruptura por flexão (N) UNE EN 520	kg/m ²	
Placa tipo	12,5 mm	15 mm
longitudinal:	≥ 560	≥ 650
transversal:	≥ 210	≥ 250

As placas de Gesso Laminado, ao absorver água, aumentam o seu peso. Com um aumento de 10% do seu peso, perdem 70% da sua resistência.

Esta placa não tem tratamento hidrófugo. Após 2 h, aprox em contacto com a água sofrem um aumento de 10% do seu peso.

K712B.pt Knauf Hidrofuga H1

Placa para zonas com humidade controlada em sistemas de construção em seco

Descrição do produto

- Tipo de placa:
UNE EN 520 H1
- Papel de cor (face visível): verde
- Cor do rotulo negro

Medidas

Placa de 12,5 mm:
■ 2000x1200; 2500x1200; 2600x1200
■ 2800x1200; 3000x1200

Placa de 15 mm:
■ 2000x1200; 2500x1200; 2600x1200
■ 2700x1200; 2800x1200; 3000x1200

Placa de 18 mm:
■ 2600x1200

Outras medidas: produzidas apenas sob consulta.

Campo de uso

As placas Knauf Hidrofugas podem ser utilizadas em qualquer campo, em interiores, como placas de fecho dos sistemas de construção em seco. Têm uma absorção de água limitada, o que as torna indicadas para zonas com humidade controlada (quartos de banho) onde a humidade permanente não seja superior a 80%.

Sistemas:

- Tetos fixos e suspensos.
- Forro interior de águas furtadas.
- Parede com estrutura metálica.
- Parede com estrutura de madeira.
- Forro de parede direto.
- Forro de parede autoportante.

Armazenagem

Em locais secos e em paletes.

Propriedades

- Hidrófugas para reduzir a absorção.
- Fácil de trabalhar.
- Não combustível
- Pode-se curvar.
- Pouca retração e dilatação com as variações climáticas.
- Pode ser fresada em V para trabalhos de decoração.

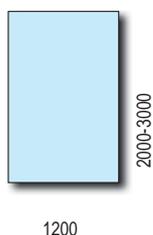
K712B.pt Knauf Hidrofuga H1

Placa para zonas com humidade controlada em sistemas de construção em seco



Dados técnicos

■ Formato de placas (em mm)



■



■ A



■ Tipos de bordes

- Longitudinal: revestido com cartão
- Transversal: sem cartão

■ BC

■ Tolerâncias

- Largura +0 / -4 mm
- Comprimentos +0 / -5 mm
- Espessura:
 - Placa 12,5, 15, 18 mm +0,5 / -0,5 mm
 - Ortogonalidade ≤2,5 mm / m

Raio mínimo de curvatura

Placa 12,5 mm.

- Seco $r \geq 2750$ mm
- Húmido $r \geq 1000$ mm

Devido ao tratamento hidrófugo, demoram mais tempo a absorver a água e a curvarem. Não se recomenda curvar placas com maior espessura.

r

Tipo de placa	H1	UNE EN 520
Reação ao fogo UNE EN 13501-1	A2-s1,d0(B)	UNE EN 520
Resistência ao vapor de água μ		UNE EN ISO 10456
■ Seco	10	
■ Húmido	4	
Conductividade térmica λ	W/(m.K)	0,21
UNE EN ISO 10456		
Dilatação e retração		
■ Por c/ 1% variação de H rel. A:	mm/m	0,005 - 0,008
■ Por °K variação de temperatura:	mm/m	0,013 - 0,02
■ Absorção de água (superficial):	g/m ²	≤ 180 (H1)
■ Absorção de água (total):	%	≤ 5 (H1)
■ Secado (após 2 hs. de imersão)	hs.	15

Absorção capilar depois de um tempo de imersão:

Após 24 hs.	20 mm
Após 20 dias	45 mm

Densidade kg/m³ ≥ 720

Calor específico J/(kg.°K) 1000

■ Dureza de superficial (marca) mm <20

■ Permeabilidade ao ar m³/(m².s.Pa) 1,4 x 10⁻⁶

Dilatação térmica 1/°C 5 x 10⁻⁶

■ Medidas:

■ Espessuras	mm	12,5, 15, 18
■ Largura	mm	1200
■ Comprimentos	mm	Varias

Peso aprox.:

■ Placa de 12,5 mm.	kg/m ²	9,0
■ Placa de 15 mm.	kg/m ²	11,0
■ Placa de 18 mm.	kg/m ²	14,20

Resist. característica a compressão $f_{c,90,K}$

(da própria placa) N/mm² ≥ 3,5 DIN 1052

■ Módulo medio de elasticidade E_{med}

(da própria placa)		
longitudinal:	N/mm ²	2800
transversal:	N/mm ²	2200

Temperatura máxima de utilização °C ≤ 50 (pontualmente até 60)

Carga de ruptura na flexão (N) UNE EN 520

Tipo de placa	12,5 mm	15 mm	18 mm
longitudinal:	≥ 560	≥ 650	≥ 775
transversal:	≥ 210	≥ 250	≥ 305

As placas de Gesso Laminado, ao absorver água, aumentam o seu peso. Com um aumento de 10% do seu peso, perdem 70% da sua resistência.

O tratamento hidrófugo que recebem, faz com que uma placa H em contato com a água, demore cerca de 48 horas, para aumentar o seu peso em 10%.

K711F.pt Knauf Cortafogo DF

Placa universal para proteção ao fogo em sistemas de construção em seco

Descrição do produto

- Tipo de placa:
UNE EN 520 **DF**
- Cor do cartão (face visível): **rosa**
- Cor do rótulo **vermelho**

Medidas

Placa de 12,5 mm.:

- 2500x1200; 2600x1200;
- 2800x1200; 3000x1200

Placa de 15 mm.

- 2600x1200; 2700x1200;
- 2800x1200; 3000x1200

Placa de 25 mm.

- 1200x2000

Outras medidas: produzidas apenas sob consulta

Campo de utilização

As placas Knauf Cortafogo podem ser utilizadas em qualquer campo, em interiores, como placas de fecho dos sistemas de construção em seco, onde se pretenda uma maior resistência ao fogo.

Sistemas:

- Tetos fixos e contínuos.
- Forro interior de águasfurtadas.
- Parede com estrutura metálica.
- Parede com estrutura de madeira.
- Forro de parede direto
- Forro de parede autoportante.

Armazenagem

Em locais secos e em paletes.

Propriedades

- Boa coesão do gesso a altas temperaturas.
- Fácil de trabalhar.
- Não combustível.
- Pode curvar-se (placa 12,5)
- Pequena contração e dilatação com as alterações climáticas.

Não está indicada para zonas com elevada humidade permanente, nem paredes que no seu interior alberguem a passagem de líquidos.

K711B.pt Knauf Cortafogo DF

Placa universal para proteção ao fogo em sistemas de construção em



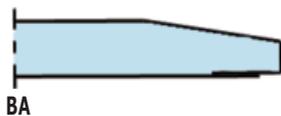
Dados técnicos

■ Formato de placas (em mm)



■ Tipos de bordes

- Longitudinal: revestido com cartão



■ Tipos de bordes

- Transversal: sem cartão

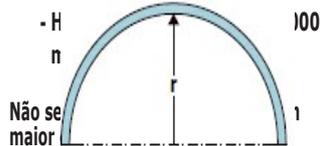


■ Tolerâncias

- Largura mm $+0 / -4$
- Comprimentos mm $+0 / -5$
- Espessura:
 - Placa 12,5 e 15 mm. $+0,5 / -0,5$ mm
 - Placa 25 mm. $+0,4 / -0,4$ mm
- Ortogonalidade m $\leq 2,5$ mm / m

■ Raio mínimo de curvatura Placa 12,5 mm.

- Seco $r \geq 2750$ mm



Tipo de placa	Cortafogo		
	DF	UNE EN 520	
Reação ao fogo UNE EN 13501-1	A2-s1,d0 (B)		
Resistência ao vapor de água μ	UNE EN ISO 10456		
■ Seco	10		
■ Húmido	4		
Conductividade térmica λ	W/(m.K)	0,23	
UNE EN ISO 10456 Dilatação e retração			
■ Por c/ 1% variação de H rel. A::	mm/m	0,005 - 0,008	
■ Por °K de variação de temperatura	mm/m	0,013 - 0,02	
■ Absorção de água (superficial)	g/m ²	\leq	
180 Densidade	kg/m ³	\geq	
740			
Calor específico	J/(kg.°K)	1000	
Dureza superficial (marca)	mm	< 20	
Permeabilidade ao ar	m ³ /(m ² .s.Pa)	$1,4 \times 10^{-6}$	
Dilatação térmica	1/°C	5×10^{-6}	
6 Medidas:			
■ Espessuras.	mm	12,5, 15, 25	
■ Largura.	mm	1200	
■ Comprimentos	mm.	Varios	
Peso:			
■ Placa de 12,5 mm.	kg/m ²	≥ 10	
■ Placa de 15 mm.	kg/m ²	≥ 12	
■ Placa de 25 mm.	kg/m ²	$\geq 20,5$	
Resist. característica a compressão $f_{c,90,K}$ (da própria placa)	N/mm ²	$\geq 5,5$	
DIN 1052			
Módulo medio de elasticidade E_{med} (da própria placa)			
■ longitudinal:	N/mm ²	≥ 2800	
■ transversal:	N/mm ²	≥ 2200	
Temperatura máxima de utilização	°C	≤ 50 (pontualmente até	
60) Carga de ruptura na flexão (N) UNE EN 520			
Tipo de placa	12,5mm	15mm	25 mm
■ longitudinal:	≥ 550	≥ 650	≥ 1800
■ transversal:	≥ 210	≥ 250	≥ 850
As placas de Gesso Laminado, ao absorver água, aumentam o seu peso. Com um aumento de 10% do seu peso, perdem 70% da sua resistência.			
Esta placa <u>não</u> tem tratamento hidrófugo. Após 2 h, aprox em contacto com a água sofrem um aumento de 10% do seu peso			

K713Q.pt Knauf Alta Dureza A1

Placa especial com maior densidade para sistemas de construção em seco

Descrição do produto

- Tipo de placa: UNE EN 520 DI
- Cor do cartão (face visível): Creme Creme
- Identificação da cara à vista: Letra HD Letra HD

Medidas

Placas de 12,5 mm:

- 2500x1200

Armazenagem

Em locais secos e em paletes.

Campo de utilização

As placas Knauf Alta Dureza A1 podem ser usadas em qualquer unidade de obra interior como paredes de fecho em sistemas de construção em seco.

Especial para zonas da aglomeração de pessoas, como por ex. escolas.

Sistemas:

- Tetos suspensos.
- Revestimento interior de sótãos.
- Parede com estrutura metálica.
- Revestimento autoportante.

Propriedades

- Fácil de trabalhar.
- Reacção ao fogo A1.
- Pode-se curvar.
- Pouca retração e dilatação com as variações climáticas.

Não está indicada para zonas com elevada humidade permanente, nem paredes que no seu interior alberguem condutas de líquidos.

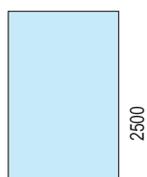
K713Q.pt Knauf Alta Dureza A1

Placa especial com maior densidade para sistemas de construção em seco



Datos técnicos

■ Formato de placas (en mm)



1200



- Longitudinal: revestido com cartão



■

Tipos de bordes

■ - Transversal: sem cartão



■

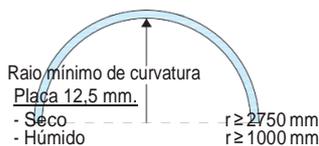
Tolerâncias

■

- Largura +0/-4 mm
- Comprimentos +0/-5 mm
- Espessura:

Placa 12,5 +0,5/-0,5 mm

- Ortogonalidade ≤2,5 mm / m



Não se recomenda curvar placas com maior espessura.

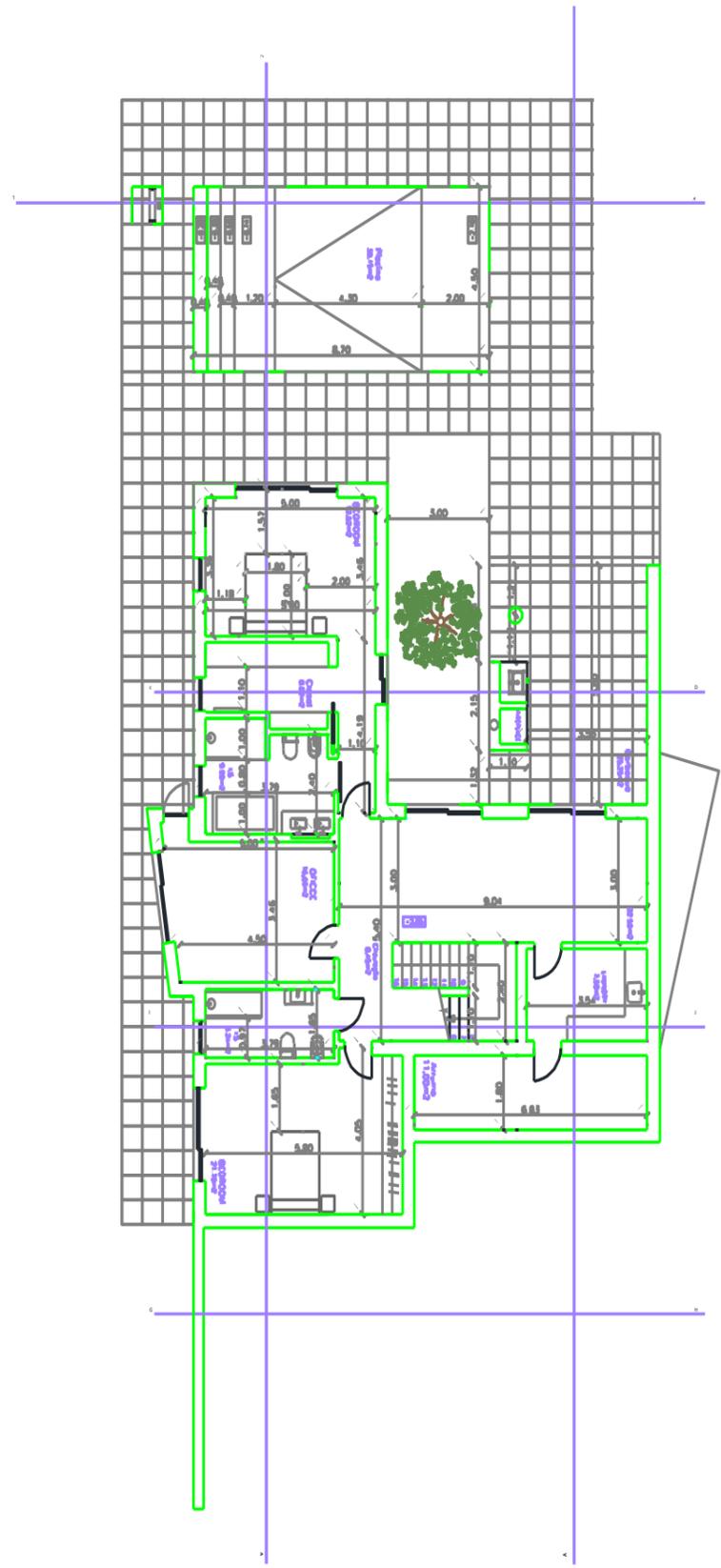
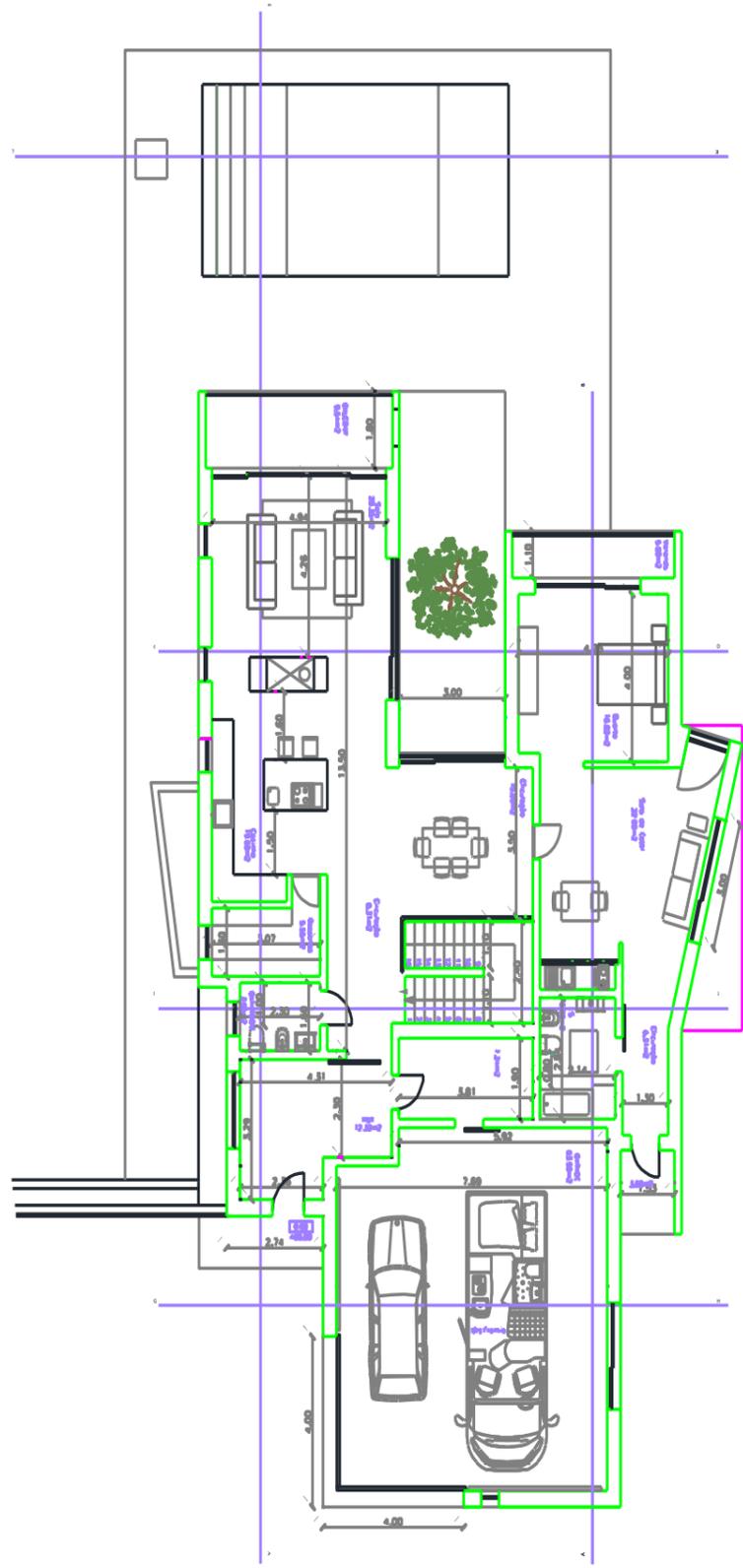
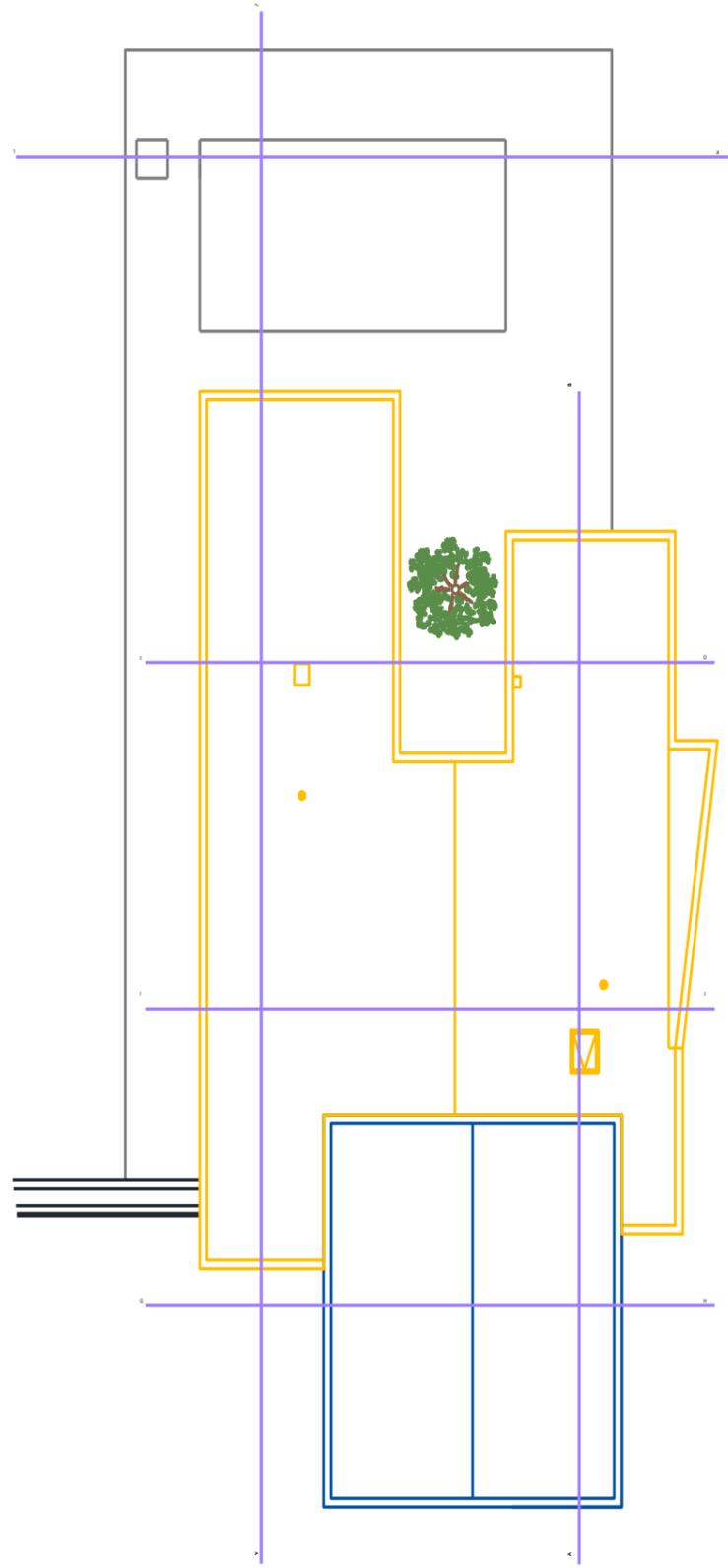
Placa tipo	DI	UNE EN 520
Reação ao fogo UNE EN 13501-1	A1	UNE EN 520
Resistência ao vapor de água μ		UNE EN ISO 10456
■ Seco	10	
■ Húmido	4	
Conductividad térmica λ	W/(m.K)	0,25
Dilatação e retração		UNE EN ISO 10456
■		
■ Por c/ 1% variação de H rel. A:	mm/m	0,005 - 0,008
■ Por °K de variação de temperatura:	mm/m	0,013 - 0,02
Absorção de água (superficial)	g/m ²	≤ 180
Absorção de água (total)	%	> 30
■ Secado (após 2hs. de imersão)	hs.	72
Absorção capilar, depois de imersa:		
Após 24 hs.	210 mm.	
Após 20 días	380 mm.	
Densidade	kg/m ³	≥ 880
Calor específico	J/(kg.°K)	1000
Dureza superficial (marca)	mm	< 15
Permeabilidade ao ar	m ³ /(m ² .s.Pa)	1,4 x 10 ⁻⁶
Dilatação térmica	1/°C	5 x 10 ⁻⁶
■		
Medidas:		
■ Espessuras	mm	12,5
■ Largura	mm	1200
■ Comprimentos	mm	2500
Peso aprox.:		
■ Placa de 12,5 mm.	kg/m ²	11,0
Resist. característica a compressão $f_{c,90,K}$		
■ (da própria placa)	N/mm ²	≥ 3,5
Módulo medio de elasticidade E_{med}		DIN 1052
(da própria placa)		
longitudinal:	N/mm ²	4000
transversal:	N/mm ²	3200
Temperatura máxima de utilização	°C	≤ 50 (pontoalmente até 60)
Carga de ruptura por flexão (N) UNE EN 520	kg/m ²	
Placa tipo	12,5 mm	
longitudinal:	≥ 560	
transversal:	≥ 210	

As placas de Gesso Laminado, ao absorver água, aumentam o seu peso. Com um aumento de 10% do seu peso, perdem 70% da sua resistência.

Esta placa não tem tratamento hidrófugo. Após 2 hs., aprox em contacto com a água sofre um aumento de 10% do seu peso.

II. Modelação 3D

Plantas e imagens modelação 3D realizada pela estagiária





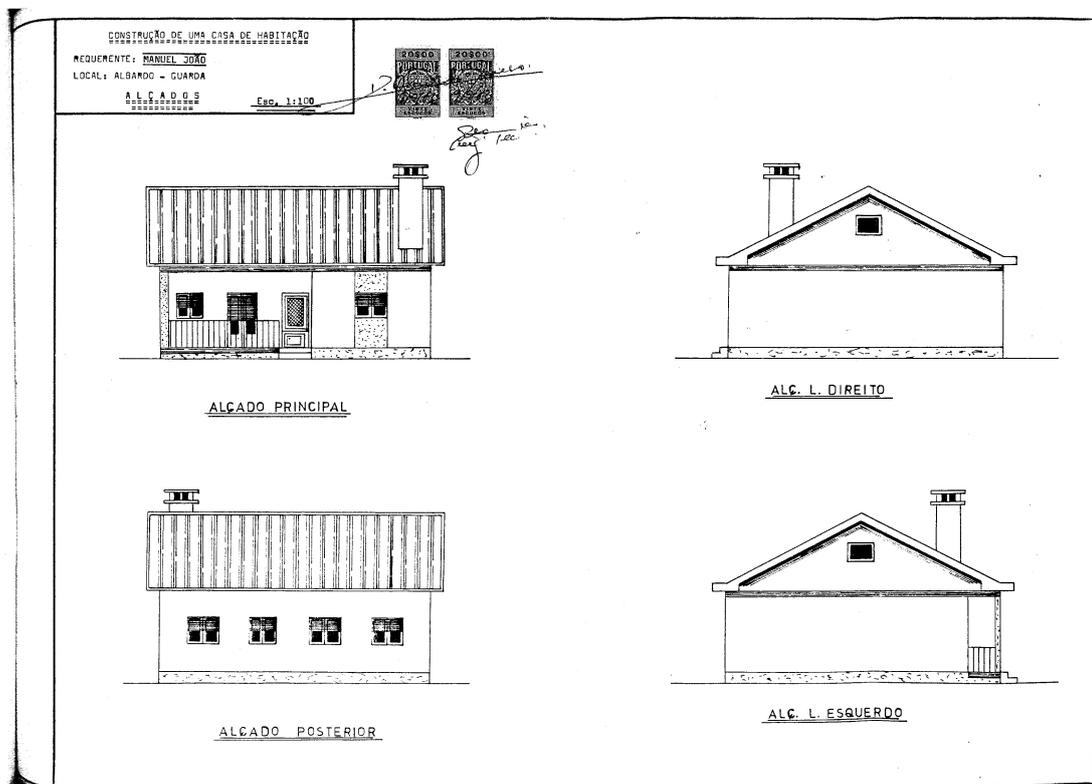
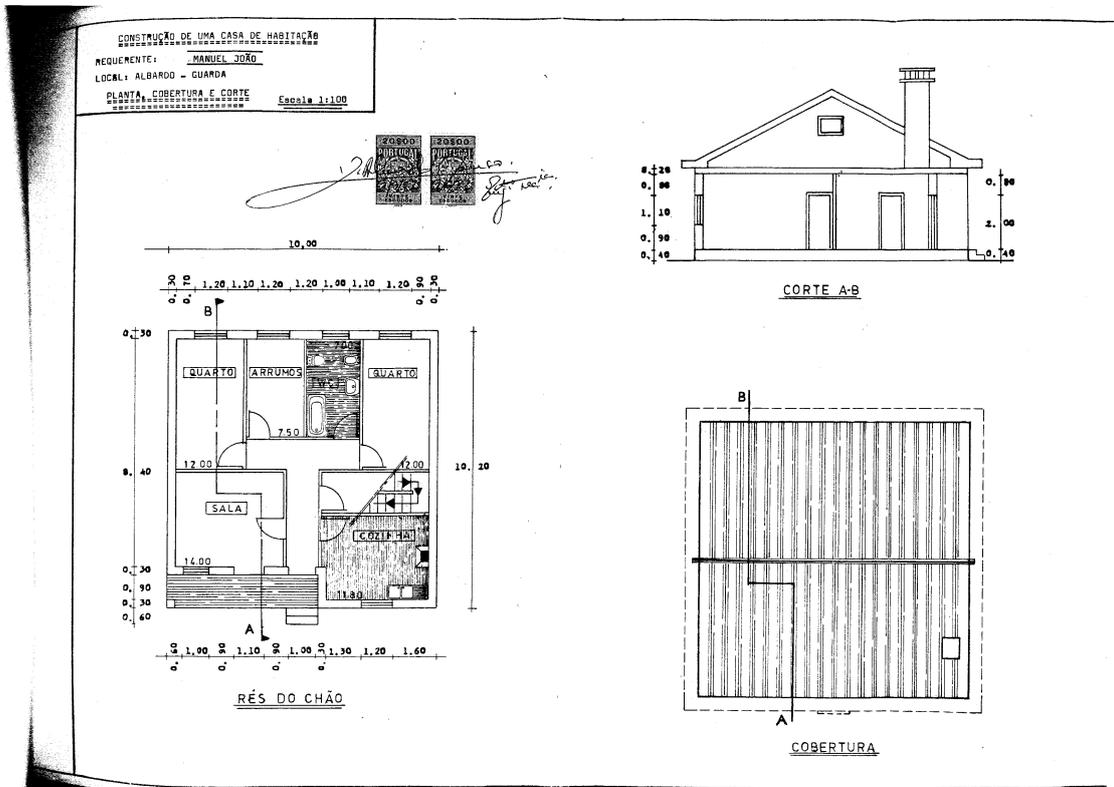




III. Projetos Licenciamento

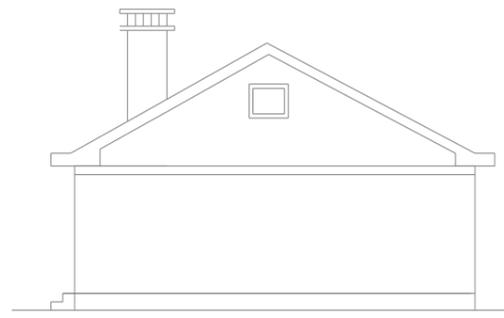
Plantas cortes e alçados desenhados pela estagiária

Projecto 1

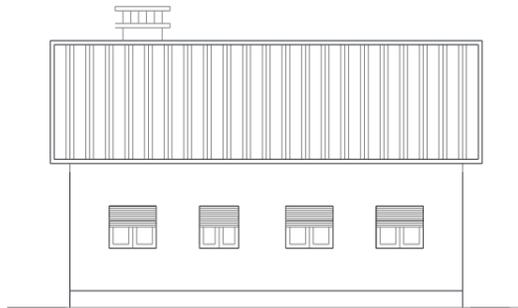




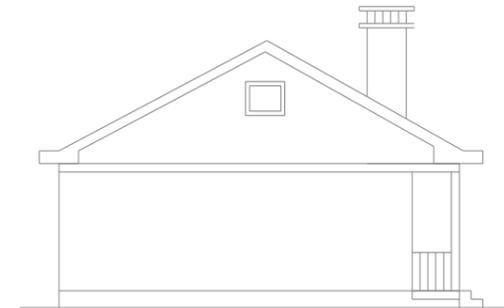
ALÇADO PRINCIPAL



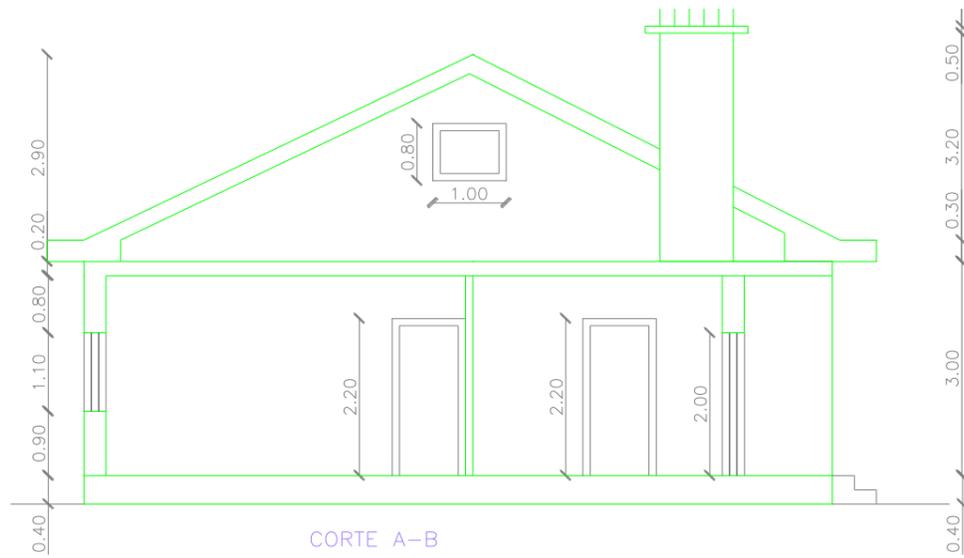
ALÇADO LATERAL DIREITO



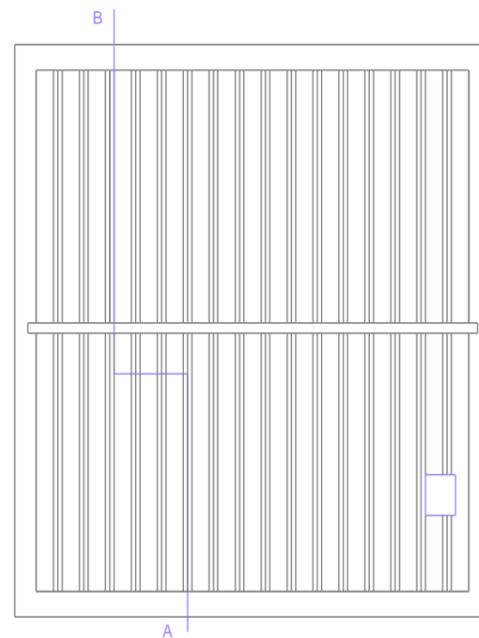
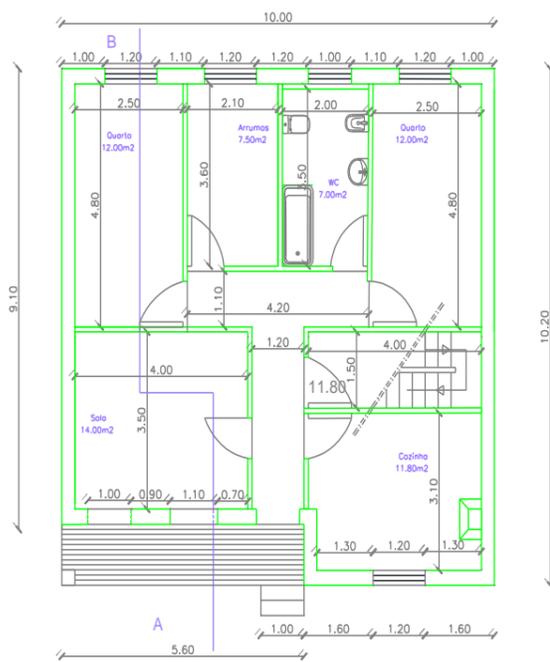
ALÇADO POSTERIOR

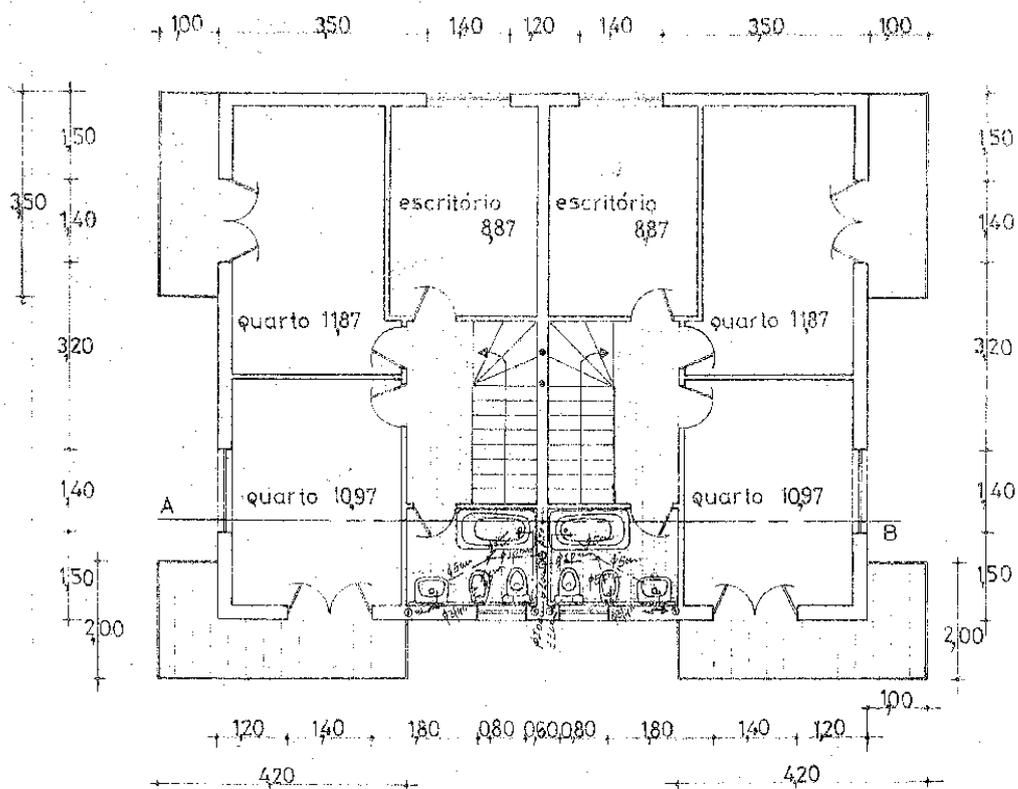


ALÇADO LATERAL ESQUERDO



CORTE A-B





1º-ANDAR

Fátima

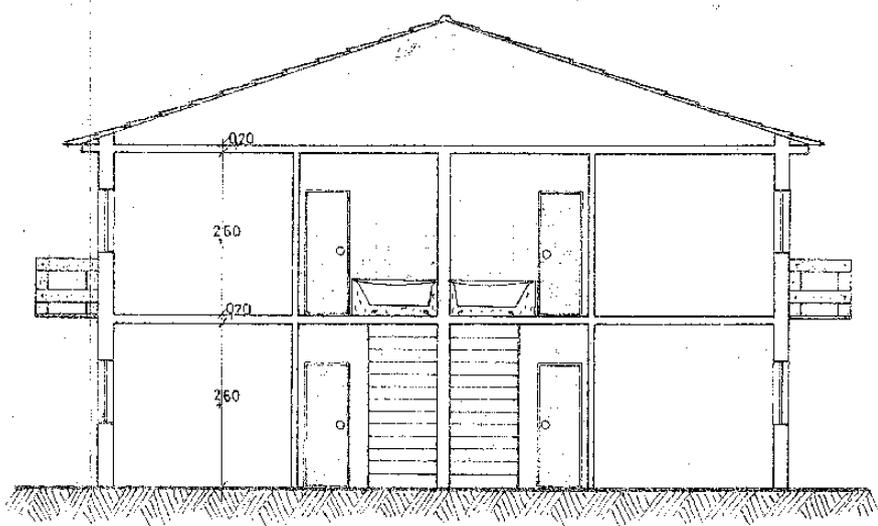
Antonio

ESQUEMA DE: *Projeto de saneamento*

REDE DE: água, esgotos
e ventilação

LEGENDA

- ÁGUA POTÁVEL
- - - ÁGUAS DE SABÃO
- - - " NEGRAS E DE SABÃO
- RAUMADAS DE DESCIDA
- ○ " " ELEVACAO
- ▲ CONTADOR
- TORNEIRA DE SEGURANÇA
- CAIXAS DE VISITA
- ⊙ VENTILAÇÃO



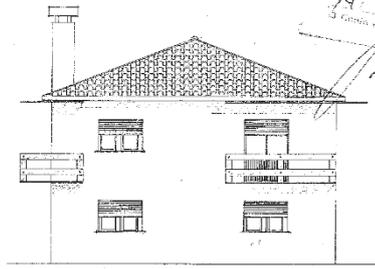
CORTE - A - B

req: LUIS ANTÓNIO TELES GANHÃO E OUTRO
local: TRINTA
escala 1/100

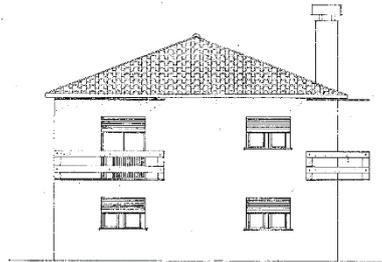
Handwritten signature



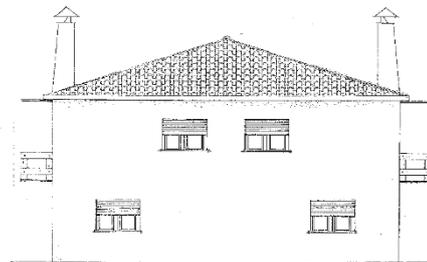
ALÇADO PRINCIPAL



ALÇ. LAT. DIREITO



ALÇ. LAT. ESQUERDO

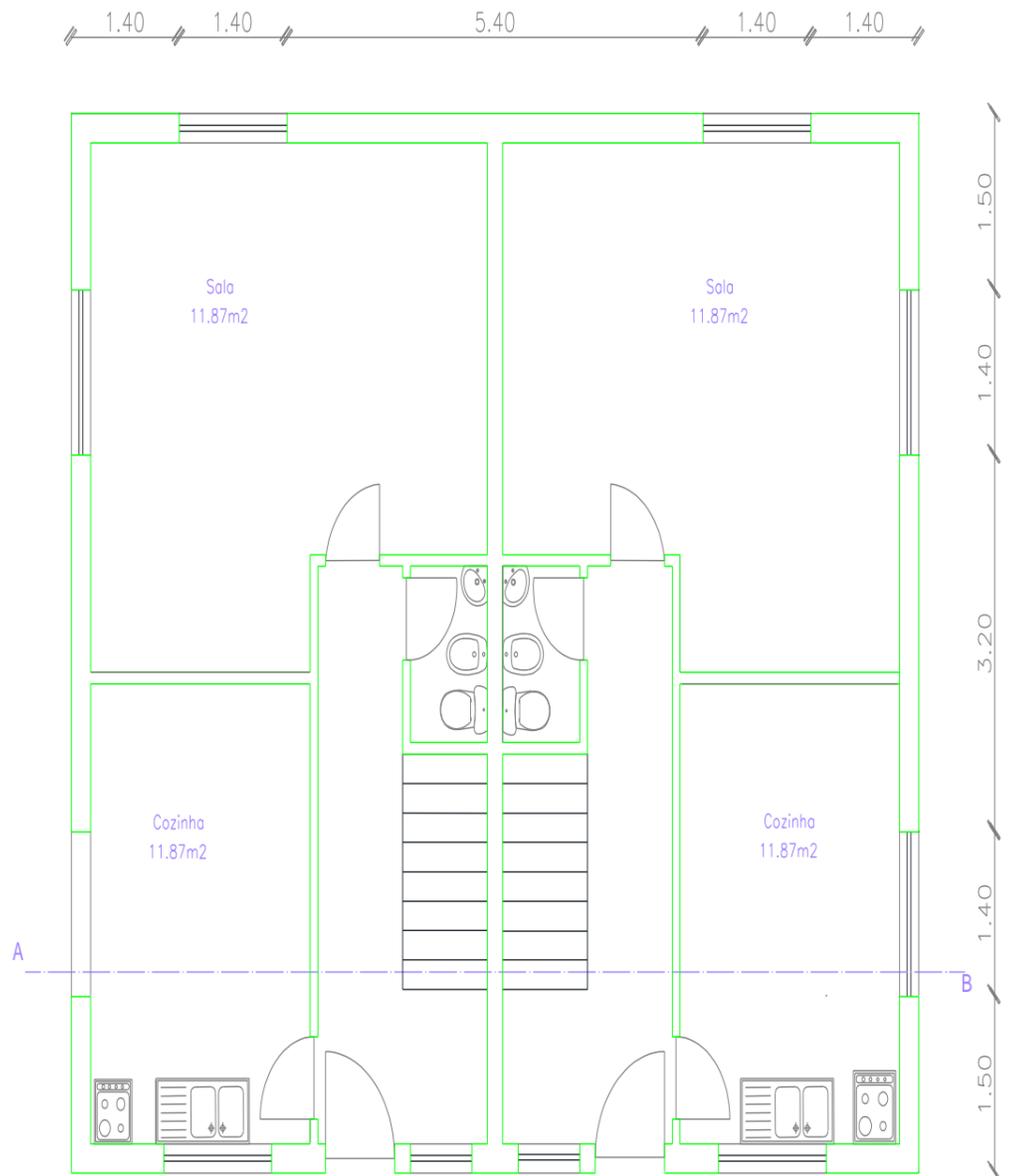


ALÇADO POSTERIOR

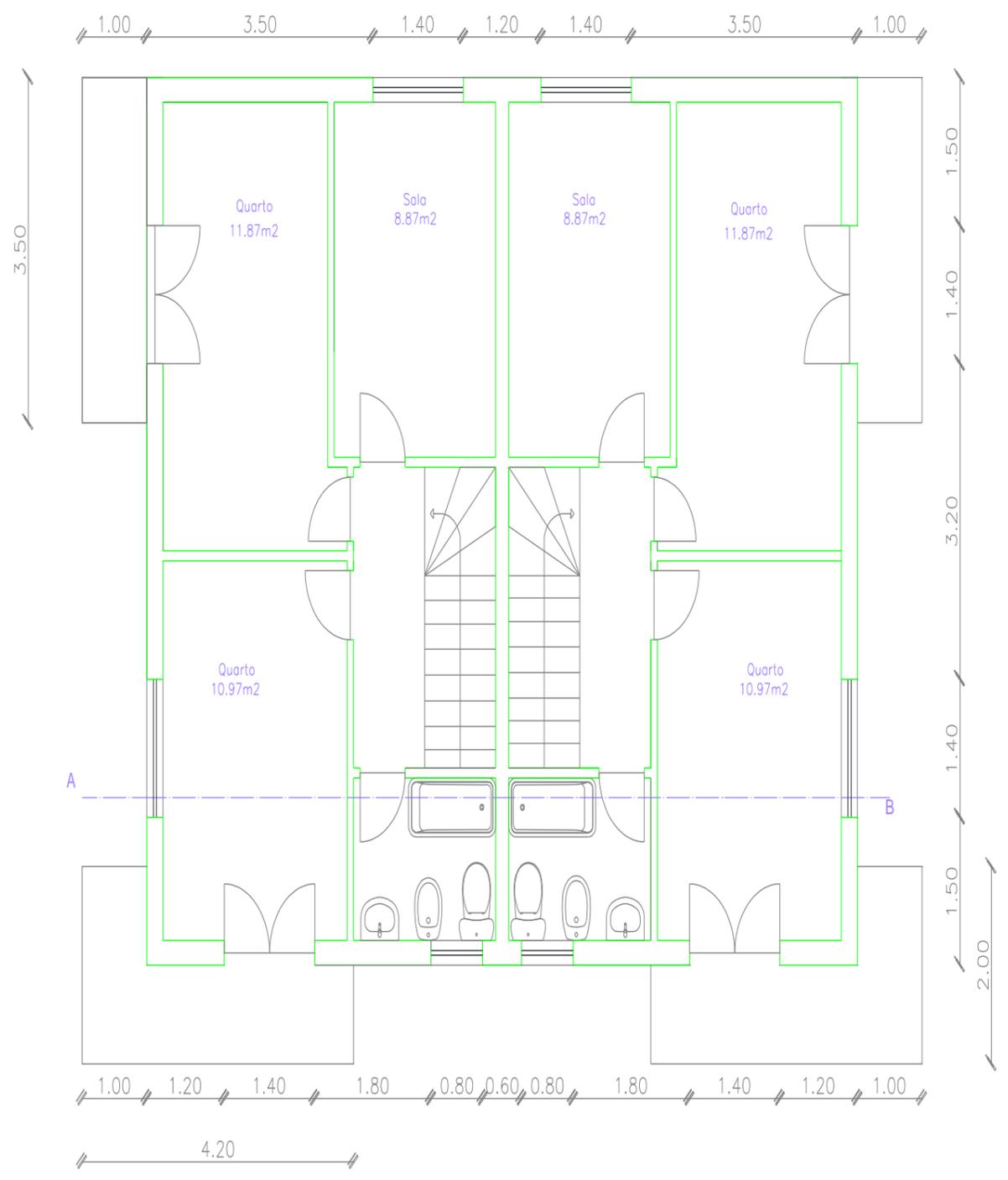
req: LUIS ANTÔNIO TELES GANHÃO E OUTRO

local: TRINTA

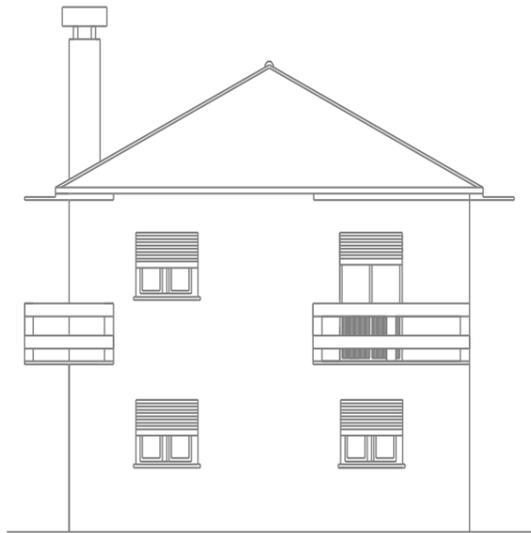
escala: 1/100



RÉS-DO-CHÃO



1º ANDAR



ALÇADO LATERAL DIREITO



ALÇADO POSTERIOR



Corte A - B

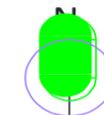


ALÇADO PRINCIPAL



ALÇADO LATERAL ESQUERDO

IV. Orçamento
Plantas e orçamento realizado



LEGENDA :

-  LIMITE DO LOTE = 412.80m2
-  ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA MORADIA = 112.00m2
-  ÁREA A IMPERMEABILIZAR = 154,10m2
-  REVESTIMENTO EM LAJETAS PRÉFABRICADAS DO TIPO GRELHA DE ARRELVAMENTO
-  LAJETAS PRÉFABRICADAS DO TIPO SOPLACAS
-  TERRENO NATURAL
-  LAJETAS DE PEDRA
-  FLOREIRAS PRÉ-FABRICADAS
-  GRELHAS DE ÁGUAS PLUVIAIS
-  CAIXA DE CORREIO

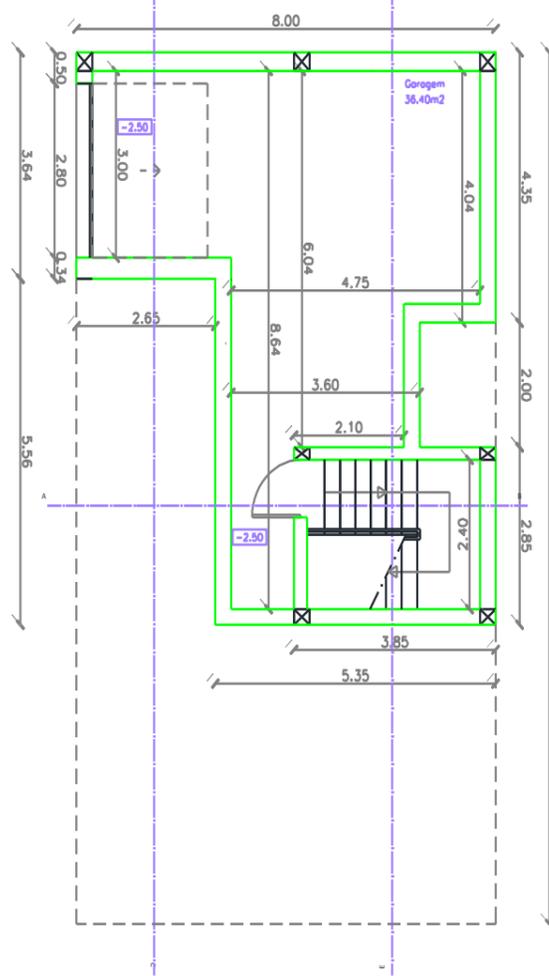
CONFRONTAÇÕES:

- NORTE: LOTE 2
- NASCENTE: CAMINHO
- SUL: FORTUNATO MARTINS LUCAS E JOSÉ MANUEL GOMES FERREIRA
- POENTE: JOSÉ MANUEL GOMES FERREIRA

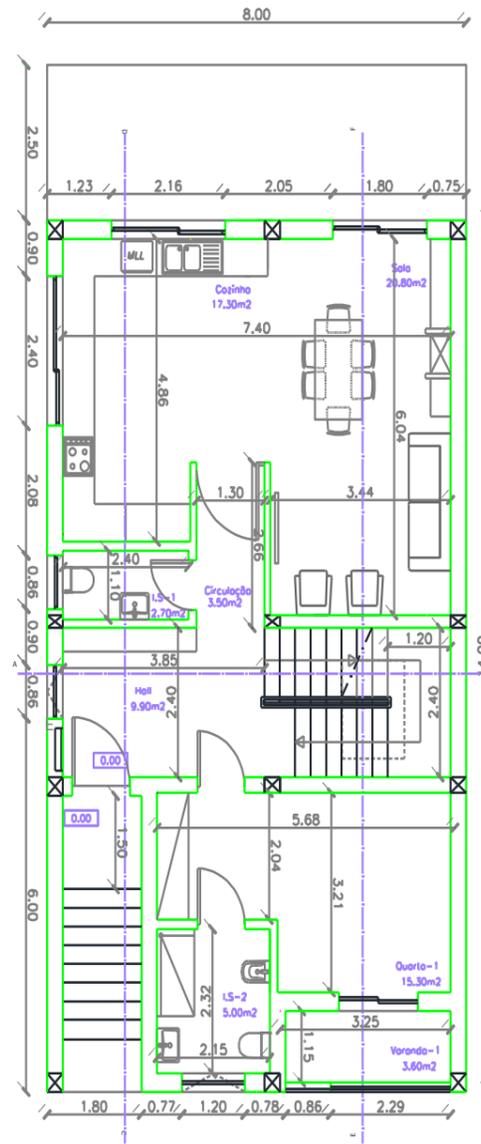


TÉCNICO: Arq. Ana Raquel de Almeida Cardoso

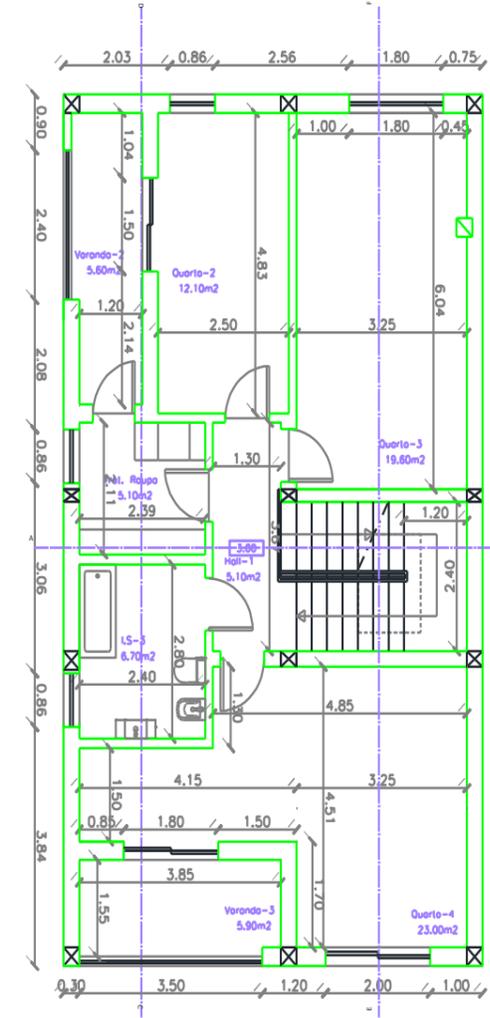
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DESTINADO A HABITAÇÃO		
DESIGNAÇÃO:	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO		
REQUERENTE:	TIAGO ALBERTO REIS DE JESUS		
LOCAL:	LOTE 1, SÃO SEBASTIÃO VALHELHAS, GUARDA		
PROCESSO:	DATA:	ESCALA:	DESENHO:
14 - 2017	OUTUBRO 2017	1/200	21



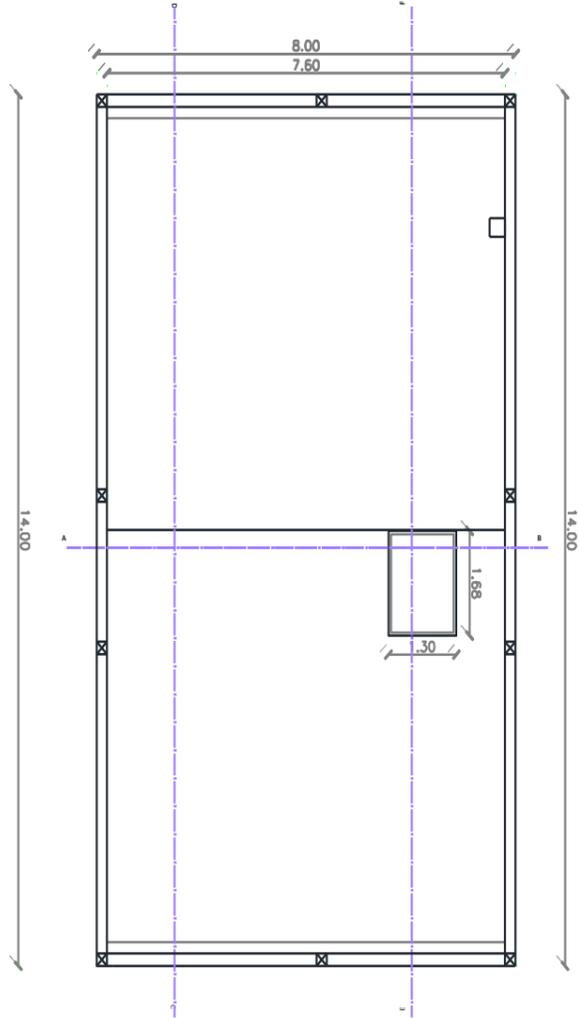
CAVE



RÉS DO CHÃO



1º ANDAR

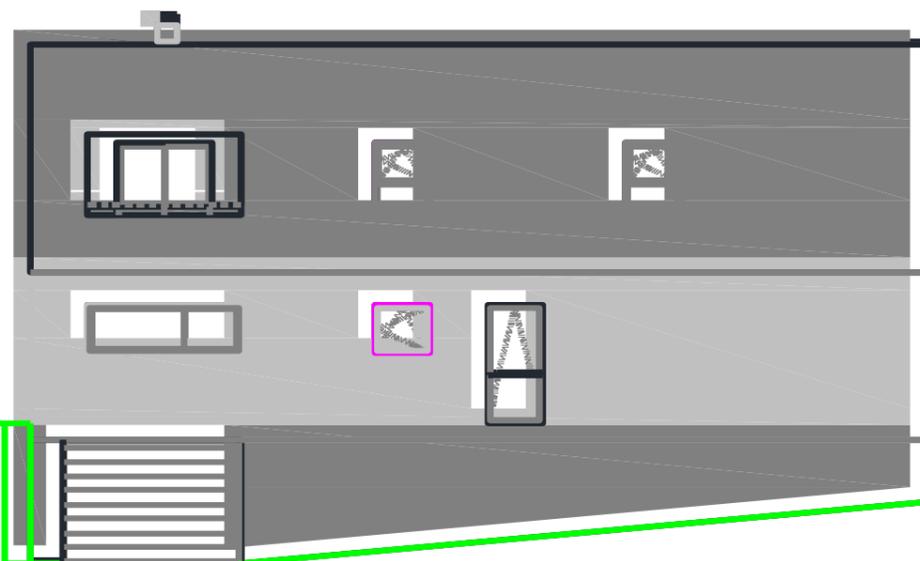


COBERTURA

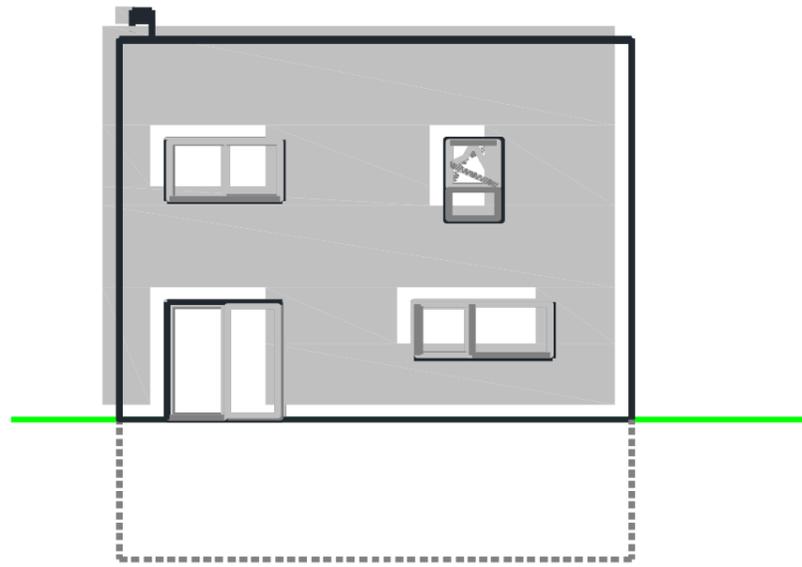


TÉCNICO: Arq. Ana Raquel de Almeida Cardoso

OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DESTINADO A HABITAÇÃO		
DESIGNAÇÃO:	PLANTAS		
REQUERENTE:	TIAGO ALBERTO REIS DE JESUS		
LOCAL:	LOTE 1, SÃO SEBASTIÃO VALHELHAS, GUARDA		
PROCESSO:	DATA:	ESCALA:	DESENHO:
14 - 2017	OUTUBRO 2017	1/100	22



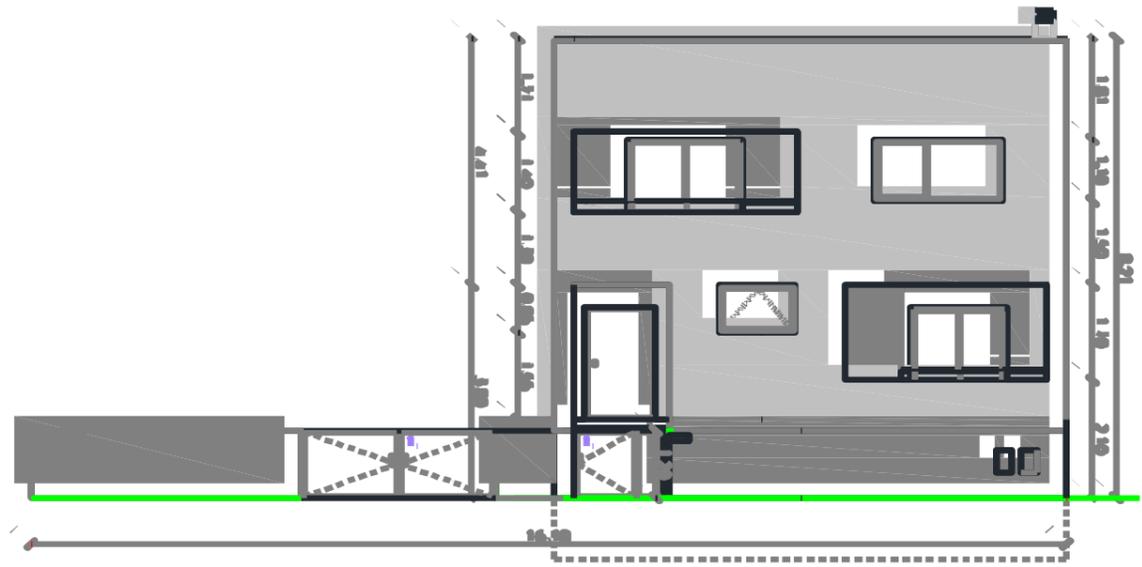
ALÇADO LATERAL ESQUERDO



ALÇADO POSTERIOR



ALÇADO PRINCIPAL



ALÇADO PRINCIPAL

ESTUDO CROMÁTICO:

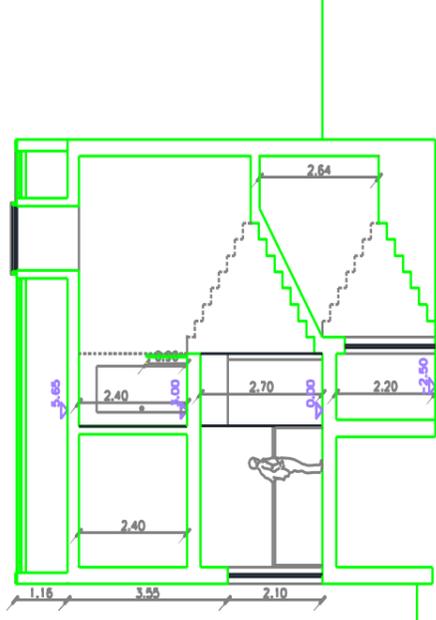
-  ORÇAMA METÁLICA À COR CINZENTA
-  ARÇADO A FIMD E PAREDO À COR CINZENTA CLARA
-  ARÇADO A FIMD E PAREDO À COR CINZENTA
-  CANCELAMENTO EM ALUMINIO TERNADO LACADO À COR CINZENTA

-  PORTÃO METÁLICO PINTADO À COR CINZENTA
-  GUARDA DE VARRADA EM MADEIRA
-  PORTÃO EM PVC À COR CINZENTA

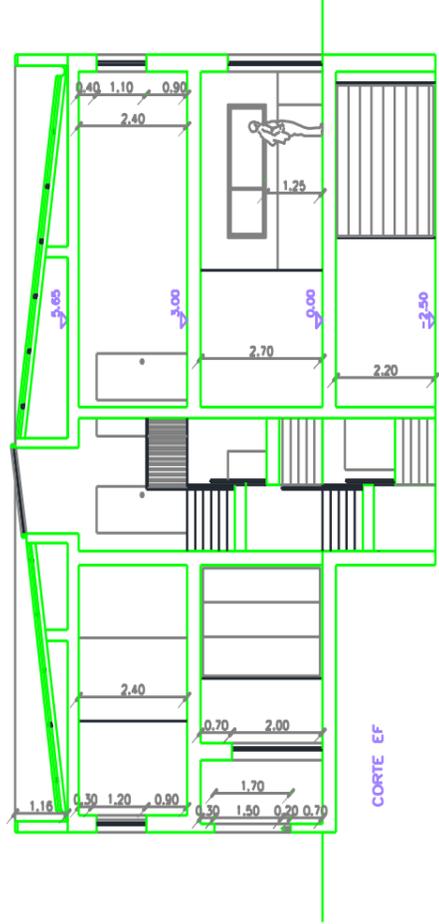


TÉCNICO: Arq. Ana Raquel de Almeida Cardoso

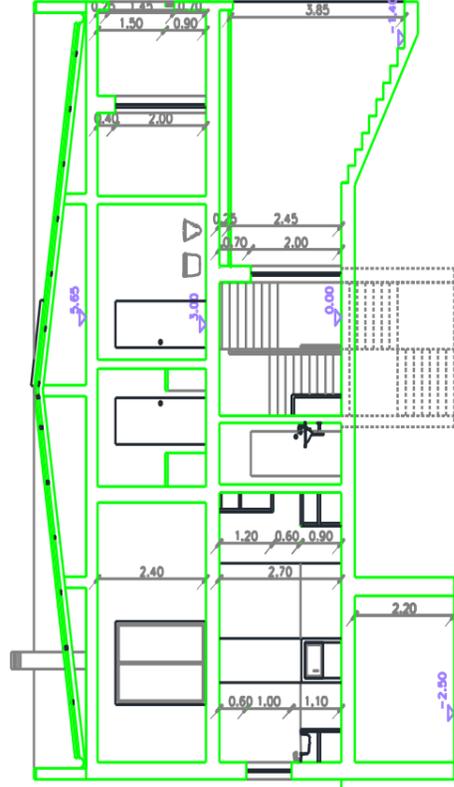
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DESTINADO A HABITAÇÃO		
DESIGNAÇÃO:	ALÇADOS		
REQUERENTE:	TIAGO ALBERTO REIS DE JESUS		
LOCAL:	LOTE 1, SÃO SEBASTIÃO VALHELHAS, GUARDA		
PROCESSO:	DATA:	ESCALA:	DESENHO:
4 - 2017	OUTUBRO 2017	1/100	24



CORTE AB



CORTE EF



CORTE CD



TÉCNICO: Arq. Ana Raquel de Almeida Cardoso

OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DESTINADO A HABITAÇÃO		
DESIGNAÇÃO:	CORTE		
REQUERENTE:	TIAGO ALBERTO REIS DE JESUS		
LOCAL:	LOTE 1, SÃO SEBASTIÃO VALHELHAS, GUARDA		
PROCESSO:	DATA:	ESCALA:	DESENHO:
14 - 2017	OUTUBRO 2017	1/100	23

ORÇAMENTO

A	Acondicionamento do terreno			
AN	Nivelação			
ANE010	Enrocamento de 20 cm em caixa para base de massame, com fornecimento de brita de pedreira de pedra calcária, Ø40/70 mm, e compactação através de equipamento manual com placa vibratória.	m ²	129,190	
ANS010	Massame de betão simples de 10 cm de espessura, realizado com betão C12/15 (X0(P); D12; S3; CI 1,0) fabricado em central e betonagem desde camião, espalhamento e vibração manual.	m ²	129,190	
				Total AN
				Total A
C	Fundações			
CC	Contenções			
CCS010	Muro de cave de betão armado, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, quantidade 50 kg/m ³ , sem incluir cofragem.	m ³	23,900	
				Total CC
				Total C
E	Estruturas			
EH	Betão armado			
EHU025	Laje aligeirada de betão armado, horizontal, altura livre de piso de até 3 m, altura 29 = 24+5 cm, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, volume total de betão 0,122 m ³ /m ² , e aço A400 NR com uma quantidade total de 11 kg/m ² , sobre sistema de cofragem parcial; vigota pré-esforçada de secção em "T" invertido; abobadilha de betão, 40x24x20 cm; malha electrossoldada AR42 de aço A500 EL, em camada de compressão. Sem incluir repercussão de pilares nem de vigas.	m ²	293,460	

EHU025b	Laje aligeirada de betão armado, inclinada, altura livre de piso de até 3 m, altura 29 = 24+5 cm, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; C1 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, volume total de betão 0,122 m³/m², e aço A400 NR com uma quantidade total de 11 kg/m², sobre sistema de cofragem parcial; vigota pré-esforçada de secção em "T" invertido; abobadilha de betão, 40x24x20 cm; malha electrossoldada AR42 de aço A500 EL, em camada de compressão. Sem incluir repercussão de pilares nem de vigas.	m²	104,840
---------	--	----	---------

Total EH

Total E

F Fachadas, divisões e protecções

FF Alvenaria não estrutural

FFZ010	Pano exterior de parede de fachada, de 15 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado triplo, para revestir, 30x20x15 cm, assente com argamassa de cimento confeccionado em obra, com 250 kg/m³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; revestimento das testas de laje com peças cerâmicas, colocadas com argamassa de alta aderência, formação de padieiras através de alvenaria com armadura de aço nervurado.	m²	264,790
FFR010	Pano interior de parede de fachada de 11 cm de espessura, de alvenaria de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x11 cm, assente com argamassa de cimento confeccionado em obra, com 250 kg/m³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; formação de padieiras através de parede de alvenaria sobre caixilharia.	m²	240,710
FFQ010	Pano de parede divisória interior de 15 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado triplo, para revestir, 30x20x15 cm, assente com argamassa de cimento confeccionado em obra, com 250 kg/m³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos.	m²	139,070
FFQ020	Pano de parede divisória interior de 20 cm de espessura de alvenaria, de bloco vazado de betão, 50x20x20 cm, para revestir, assente com argamassa de cimento confeccionado em obra, com 250 kg/m³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos.	m²	52,000

Total FF**FD Protecções e gradeamentos**

FDD020	Guarda de fachada em forma recta, de 100 cm de altura, de alumínio anodizado cor natural, formada por: caixilho composto de remate de guarda superior e inferior de perfil quadrado de 40x40 mm e montantes de perfil quadrado de 40x40 mm com uma separação de 100 cm entre eles; entre-pano para enchimento das aberturas do caixilho composto de barras verticais de alumínio, perfil rectangular de 30x15 mm, e corrimão de perfil curvo de 70 mm, fixo através de ancoragem mecânica de expansão.	m	8,210
--------	--	---	-------

Total FD**Total F****L Vãos****LC Caixilharias**

LCL060	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, de correr simples, de 180x110 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060b	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, de correr simples, de 200x110 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060c	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, de correr simples, de 215x100 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060d	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, de correr simples, de 240x85 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000

LCL060e	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, com dobradiças de batente de abertura para o interior, de 85x210 cm, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060f	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, com dobradiças basculante de abertura para o interior, de 120x85 cm, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060g	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, com dobradiças oscilo-batente de abertura para o interior, de 85x85 cm, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000
LCL060h	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para porta de alumínio, de correr simples, de 150x210 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	2,000
LCL060i	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para porta de alumínio, de correr simples, de 180x210 cm, série básica, formada por duas folhas, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	2,000
LCL060j	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para porta de alumínio, com dobradiças de batente de abertura para o exterior, de 80x210 cm, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000

LCL060k	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, com dobradiças oscilo-batente de abertura para o interior, de 85x130 cm, com vitral inferior de 50 cm de altura, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	2,000	
LCL060l	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para janela de alumínio, com dobradiças oscilo-batente de abertura para o interior, de 85x140 cm, com vitral inferior de 50 cm de altura, série básica, formada por uma folha, e sem pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000	
LCY010	Caixilharia de alumínio, anodizado natural, para porta de entrada de batente de abertura para o interior "CORTIZO", de 110x210 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por uma folha, com perfis providos de ruptura de ponte térmica, e com pré-aro. Caixa de estore incorporada (monobloco), persiana de lâminas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	Ud	1,000	
				Total LC
LP	Portas			
LPM010	Porta interior cega, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de fibras acabamento em melamina de cor branca, com alma alveolar de papel kraft; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; com ferragens de pendurar e de fecho.	Ud	9,000	
				Total LP
LV	Vidros			
LVC010	Vidro duplo standard, 4/6/4, fixado sobre caixilharia com calços e vedação contínua pelo exterior e perfil contínuo pelo interior.	m²	27,400	
				Total LV
				Total L
N	Isolamentos e impermeabilizações			
NA	Isolamentos térmicos			

NAF020	Isolamento pelo interior em fachada dupla de alvenaria para revestir formado por painel rígido de poliestireno expandido, de superfície lisa e bordo lateral macho-fêmea, de 30 mm de espessura, fixado por pontos de cimento cola.	m ²	240,710
NAK010	Isolamento térmico horizontal de lajes térreas formado por painel rígido de poliestireno extrudido, de superfície lisa e bordo lateral a meia madeira, de 40 mm de espessura, resistência à compressão ≥ 300 kPa, resistência térmica $1,2 \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$, condutibilidade térmica $0,034 \text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$, colocado na base da camada base, coberto com um filme de polietileno de 0,2 mm de espessura, preparado para receber uma camada base de argamassa ou betão (não incluída neste preço).	m ²	129,190
NAK020	Isolamento térmico vertical de lajes térreas formado por painel rígido de poliestireno extrudido, de superfície lisa e bordo lateral a meia madeira, de 40 mm de espessura, resistência à compressão ≥ 300 kPa, resistência térmica $1,2 \text{ m}^2\text{C}/\text{W}$, condutibilidade térmica $0,034 \text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$, colocado no perímetro da camada base, coberto com um filme de polietileno de 0,2 mm de espessura, preparado para receber uma camada base de argamassa ou betão (não incluída neste preço).	m ²	81,510
NAT010	Isolamento acústico sobre tecto falso formado por painel semi-rígido de lã mineral, segundo EN 13162, não revestido, de 40 mm de espessura.	m ²	35,180
NAT010b	Isolamento acústico sobre tecto falso formado por painel de lã mineral natural (LMN), não revestido, fornecido em rolos, Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espessura.	m ²	37,050

Total NA

NI

Impermeabilizações

NIM009	Impermeabilização de muro de cave ou estrutura enterrada, pela sua face exterior, com emulsão asfáltica não iônica, aplicada em duas demãos, com um rendimento de $1 \text{ kg}/\text{m}^2$ por demão.	m ²	115,280
--------	--	----------------	---------

NIM040	Drenagem de muro de cave ou estrutura enterrada, pela sua face exterior, com lâmina drenante nodular de polietileno de alta densidade (PEAD/HDPE), com nódulos de 8 mm de altura, com geotêxtil de polipropileno incorporado, resistência à compressão 150 kN/m ² segundo EN ISO 604, capacidade de drenagem 5 l/(s·m) e massa nominal 0,7 kg/m ² , fixa ao muro previamente impermeabilizado através de fixações mecânicas, e rematado superiormente com perfis metálicos.	m ²	115,280	
				Total NI
				Total N
R	Revestimentos			
RA	Descontínuos ligeiros			
RAG011	Ladrilhamento com azulejo liso, 20x40 cm, 10 €/m ² , colocado sobre uma superfície suporte de alvenaria em paramentos interiores, através de argamassa de cimento M-5, sem junta (separação entre 1,5 e 3 mm); com cantoneiras de PVC.	m ²	70,710	
RAG011b	Ladrilhamento com azulejo liso, 20x40 cm, 10 €/m ² , com as peças dispostas com esquadro, colocado sobre uma superfície suporte de alvenaria em paramentos interiores, através de argamassa de cimento M-5, sem junta (separação entre 1,5 e 3 mm); com cantoneiras de PVC.	m ²	31,830	
				Total RA
RI	Pinturas em paramentos interiores			
RIP025	Tinta plástica com textura lisa, cor branca, acabamento mate, sobre paramentos horizontais e verticais interiores de argamassa de cimento, demão de primário com primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa e duas demãos de acabamento com tinta plástica (rendimento: 0,187 l/m ² cada demão).	m ²	538,360	
RIP030	Tinta plástica com textura lisa, cor branca, acabamento mate, sobre paramentos horizontais e verticais interiores de gesso ou escaiola, demão de primário com primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa e duas demãos de acabamento com tinta plástica (rendimento: 0,187 l/m ² cada demão).	m ²	72,230	
				Total RI
RP	Conglomerados tradicionais			

RPE005	Emboço de cimento, aplicado directamente, aplicado sobre um paramento vertical interior, até 3 m de altura, acabamento superficial afagado, com argamassa de cimento M-5, armadura e reforço com malha anti-álcalis.	m ²	517,390
RPE005b	Emboço de cimento, aplicado directamente, aplicado sobre um paramento horizontal interior, até 3 m de altura, acabamento superficial afagado, com argamassa de cimento M-5, armadura e reforço com malha anti-álcalis.	m ²	128,280

Total RP

RQ Sistemas monomassa industriais

RQO010	Revestimento de paramentos exteriores com argamassa monomassa para a impermeabilização e decoração de fachadas, acabamento com inerte projectado, cor branca, espessura 15 mm, aplicado manualmente, armada e reforçada com malha anti-álcalis nas alterações dos materiais e nas testas de laje.	m ²	253,490
--------	---	----------------	---------

Total RQ

RS Pavimentos

RSB015	Base para pavimento de betão leve de resistência à compressão 2,5 MPa, confeccionado em obra com argila expandida, e cimento Portland com calcário, de 6 cm de espessura, acabamento com camada de regularização de argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6 de 2 cm de espessura, talochada.	m ²	196,950
RSG011	Pavimento com revestimento de mosaicos cerâmicos de tijoleira tradicional, mate ou natural de 14x28 cm, 8 €/m ² , assentes com argamassa de cimento M-5 de 3 cm de espessura e enchimento das juntas com leitada de cimento branco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 e 3 mm), colorida com a mesma tonalidade das peças.	m ²	61,210
RSG011b	Pavimento com revestimento de mosaicos cerâmicos de grés rústico, de 30x30 cm, 8 €/m ² , assentes com argamassa de cimento M-5 de 3 cm de espessura e enchimento das juntas com leitada de cimento branco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 e 3 mm), colorida com a mesma tonalidade das peças.	m ²	56,060

RSL010	<p>Pavimento laminado FINfloor Fiesta Premium LC "FINSA", de lâminas de 1200x189 mm e 7 mm de espessura, Classe 31: Comercial moderado, resistência à abrasão AC4, Euroclasse Bfl-s1 de reacção ao fogo, formado por painel base de HDF hidrófugo, de 1 régua, com face interior de papel kraft, face superior de laminado decorativo de Cerezo 1.1 revestido de uma camada superficial de protecção plástica e cantos vedados com parafina anti-humidade, samblagem sem cola, tipo 'Clic', colocadas sobre manta de espuma de poliolefina, de células fechadas, para isolamento a ruído de impacto, revestido numa das suas faces com um filme de polietileno que actua como barreira de vapor Silent FINfloor, "FINSA", de 2 mm de espessura.</p>	m ²	86,180
--------	---	----------------	--------

Total RS

RT Tectos falsos

RTC016	<p>Tecto falso contínuo suspenso, situado a uma altura menor de 4 m, liso, sistema D114.es "KNAUF" com estrutura metálica (12,5+47), formado por uma placa de gesso laminado A / EN 520 - 1200 / comprimento / 12,5 / bordo afinado, Standard "KNAUF".</p>	m ²	47,980
RTC016b	<p>Tecto falso contínuo suspenso, situado a uma altura menor de 4 m, liso, sistema D114.es "KNAUF" com estrutura metálica (12,5+47), formado por uma placa de gesso laminado H1 / EN 520 - 1200 / comprimento / 12,5 / bordo afinado, impregnada "KNAUF".</p>	m ²	24,250

Total RT

Total R

Total do orçamento

Resumo

A - Acondicionamento do terreno .	(pag.º 0)
C - Fundações .	(pag.º 0)
E - Estruturas .	(pag.º 0)
F - Fachadas, divisões e protecções .	(pag.º 0)
L - Vãos .	(pag.º 0)
N - Isolamentos e impermeabilizações .	(pag.º 0)
R - Revestimentos .	(pag.º 0)

Total do orçamento