



Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico da Guarda

**RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA
DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA
EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

Yevgen Pushka
setembro | 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

YEVGEN PUSHKA

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA
EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

setembro/2011

Resumo do Trabalho

O trabalho que aqui se apresenta – Relatório de Estágio – pretende corresponder ao cumprimento do previsto na estrutura curricular e descrever o desenvolvimento do estágio efetuado no âmbito do Curso de Especialização Tecnológica (CET) – Energias Renováveis da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda – ESTG-IPG.

Neste documento apresentamos o resultado de algumas reflexões que fizemos sobre os conhecimentos transmitidos pelos docentes do CET – Energias Renováveis da ESTG-IPG, nomeadamente: as diversas formas de energia, dirigindo particular enfoque sobre as não poluentes e renováveis e a sua aplicabilidade no mundo atual.

Depois de um pequeno enquadramento sobre o meio em que decorreu o estágio e a entidade que acolheu o aluno, relatamos a atividade desenvolvida no decurso do mesmo, em particular, aquela que se prende com o efetivo desempenho prático de instalação de painéis solares fotovoltaicos e de painéis solares térmicos, sem descuidarmos a instalação de instalações elétricas.

Apresentamos, em jeito de conclusão, uma pequena reflexão sobre a atividade desenvolvida no estágio e as expectativas que o curso nos proporcionam.

Palavras-Chave: energias renováveis; painéis fotovoltaicos; solares térmicos; elétricas; instalação.

Agradecimentos

Finalizado este período de estágio curricular, sendo este cumprido desde, 11 de julho de 2011 a 16 de setembro de 2011, na empresa TecnoSoares, Lda., tenho a agradecer a todos aqueles que me motivaram e motivam nesta etapa da minha vida, me incentivam e ajudam na aprendizagem enquanto aluno e futuro profissional.

Agradeço todo o esforço especialmente dos meus pais por estarem do meu lado sempre em todos os momentos deste período.

Agradeço ao coordenador de curso, Prof. João Lobão toda a prestabilidade que tem tido sempre para comigo e o esforço que faz para sermos os melhores.

Agradeço aos professores tudo o que têm feito por nós alunos, tudo o que nos ensinam e a maneira como o fazem, a disponibilidade que tem para nos ouvir e entender.

Agradeço à empresa TecnoSoares, Lda. ter-me aceite durante este período para estagiar, mostrou também grande disponibilidade em me receber. Não posso deixar de agradecer à equipa que trabalha na respetiva empresa, a amabilidade com que me receberam e acolheram durante este período, a atenção que me deram durante o estágio. Agradeço pelo facto de terem sido pessoas excecionais e me terem transmitido muitos conhecimentos, bem como o meu monitor, Eng. Tiago Soares.

Obrigado por estarem sempre prontos a clarificar-me em todas as alturas, obrigado por tentarem fazer de mim um profissional e pessoa melhor.

Obrigado a todos.

Índice Geral

Resumo do trabalho e Palavras-Chave	I
Agradecimentos	II
Índice Geral	III
Índice de Figuras	IV
Índice de Esquemas	IV
Ficha de Identificação	1
Capítulo I	2
1 – Introdução	2
1.1 Enquadramento/Local de Estágio	2
1.2 Objetivos do estágio	2
2 - Localização Geográfica da Instituição Acolhedora	3
2.1 Nota histórica	4
2.2 Atividades económicas	6
3 - A Instituição	7
3.1 Identificação da Instituição	7
3.2 Caracterização da Instituição	7
4 -Revisão Bibliográfica – As energias renováveis	9
4.1 O que são as energias renováveis?	9
4.2 Energia solar – elétrica ou fotovoltaica	9
4.2.1 Elétrica ou fotovoltaica	9
4.2.1-a) Vantagens	10
4.2.1-b) Desvantagens	10
4.2.2 Energia solar – térmica	10
4.2.2-a) Vantagens	11
4.2.2-b) Desvantagem	11
4.3 Energia eólica	11
4.4 Energia de biomassa	12
4.4-a) Vantagens	12
4.4-b) Desvantagens	12
4.5 Energia geotérmica	13
4.6 Energia hídrica	13
Capítulo II	14
Atividades Desenvolvidas	14
Instalações elétricas	14
Instalação de painéis solares fotovoltaicos	21
Instalação de painéis solares térmicos	24
Conclusão	25
Bibliografia	26
Anexos	27

Índice de Figuras

Fig. 1	<i>Mapa de Portugal (Concelho Figueira de Castelo Rodrigo)</i>	3
Fig. 2	<i>Concelho de Figueira de Castelo Rodrigo</i>	3
Fig. 3	<i>Concelho de Figueira de Castelo Rodrigo _ Freguesias</i>	4
Fig. 4	<i>Escritório da empresa TecnoSoares, Lda.</i>	7
Fig. 5	<i>Aproveitamento de energia solar</i>	9
Fig. 6	<i>Painéis solares fotovoltaicos</i>	10
Fig. 7	<i>Torre eólica</i>	11
Fig. 8	<i>Energia hídrica</i>	13
Fig. 9	<i>Caixa de tomada com condutores (neutro, fase e terra)</i>	14
Fig. 10	<i>Caixa de derivação antes de ser ligada</i>	16
Fig. 11	<i>Caixa para interruptor com os respetivos condutores</i>	16
Fig. 12	<i>Quadro elétrico antes de ser ligado</i>	17
Fig. 13	<i>Quadro elétrico depois de ser ligado</i>	17
Fig. 14	<i>Caixas para contador e P100, depois de chumbadas e niveladas</i>	21
Fig. 15	<i>Calha colocada na parede</i>	21
Fig. 16	<i>Telhas retiradas para colocação das bases</i>	22
Fig. 17	<i>Painéis afixados no suporte</i>	22
Fig. 18	<i>Inversor antes de ser ligado</i>	23
Fig. 19	<i>Inversor em funcionamento</i>	23
Fig. 20	<i>Coletor solar térmico depois de ser instalado</i>	24

Índice de Esquemas

Esquema 1	<i>Circuito de tomadas</i>	15
Esquema 2	<i>Iluminação de uma moradia</i>	19
Esquema 3	<i>Circuito de tomadas de uma moradia</i>	20

Ficha de Identificação

Nome: Yevgen Pushka

N.º de Aluno: 1010340

Curso: Curso de Especialização Tecnológica em Energias Renováveis.

Estabelecimento de Ensino: Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda

Instituição de Estágio: TecnoSoares, Lda

Morada: Rua José Gil, nº8, 6440-105 Figueira de Castelo Rodrigo

Área de estágio: Energias Renováveis

Supervisor: Eng. Tiago Soares

Orientador: Prof. João Lobão

Duração do estágio: 480h

Período de Estágio: 11/07/2011 a 16/09/2011

Capítulo I

1 - Introdução

1.1 Enquadramento/ Local de Estágio

O projeto curricular correspondente ao Curso de Especialização Tecnológica em Energias Renováveis, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda (ESTG/IPG), obriga ao cumprimento de 480 horas de estágio. Estas 480 horas foram cumpridas pelo aluno na empresa TecnoSoares, Lda., situada em Figueira de Castelo Rodrigo, no período compreendido entre os dias 11 de julho e 16 de setembro de 2011.

A empresa TecnoSoares, Lda. permitiu ao aluno desenvolver e aplicar, em prática efetiva, alguns dos conhecimentos adquiridos no decurso do ano letivo, vindo a corresponder a grande parte das expectativas daquele.

1.2 Objetivos do estágio:

O cumprimento e finalização deste estágio teve como objetivos prioritários:

- promover a capacidade de comunicação assertiva em qualquer situação efetiva de trabalho;
- desenvolver competências profissionais e as relações interpessoais e laborais;
- promover o autoconhecimento;
- desenvolver a capacidade de integração dos conhecimentos teóricos na prática profissional;
- promover o rigor de execução, no pleno respeito pela segurança;
- definir/escolher e selecionar a configuração de sistemas de energias renováveis, planeando a instalação dos mesmos;
- testar e certificar os componentes;
- coordenar a verificação periódica e executar a manutenção dos sistemas;
- prestar apoio técnico na identificação de falhas e reparação dos sistemas;
- promover a seleção, aquisição e venda de equipamentos - componentes e sistemas de energias renováveis.

2 - Localização Geográfica da Instituição Acolhedora

O concelho de Figueira de Castelo Rodrigo está situado no Distrito da Guarda, região Centro e sub-região da Beira Interior Norte, ocupando uma área de aproximadamente 509 km² (508,7 km²).

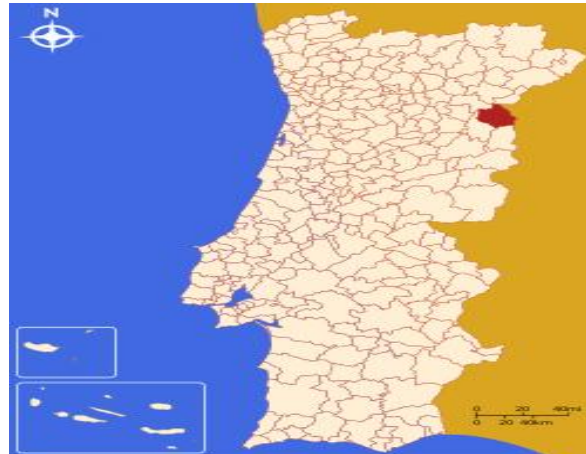


Fig.1 Mapa de Portugal (Concelho de Figueira de Castelo Rodrigo)

Fonte: <http://freixodeespadaacinta.wordpress.com/2011/03/29/hello-world/>

Confronta a Norte com o concelho de Freixo de Espada à Cinta, do qual se encontra separado pelo rio Douro, a Sul com os concelhos de Almeida e Pinhel, demarcado deste pelo rio Coa, a Nascente com província espanhola de Salamanca, tendo como marcas divisórias o rio Águeda e a ribeira de Tourões e a Poente com concelho de Vila Nova de Foz Coa, conforme se observa no seguinte mapa.



Fig.2 Concelho de Figueira de Castelo Rodrigo

Fonte: Agrupamento de Escolas de Figueira de Castelo Rodrigo (JI/1º e 2ºCEB)

O concelho de Figueira de Castelo Rodrigo é constituído por dezassete freguesias e cinco anexas: Figueira de Castelo Rodrigo que é a sede do concelho, Algodres, Almofala, Castelo Rodrigo, Cinco Vilas, Colmeal, Escalhão, Escarigo, Freixeda do Torrão, Mata de Lobos, Penha de Águia, Quinta de Pero Martins, Reigada, Vale de Afonsinho, Vermiosa, Vilar de Amargo e Vilar Torpim. As anexas são: Nave Redonda (Castelo Rodrigo), Barca de Alva (Escalhão) e Luzelos, Milheiro e Bizarril (Colmeal), funcionando nesta última a sede da freguesia do Colmeal, por esta se encontrar desabitada desde 1957, quando foram expulsos os seus habitantes.



Fig.3 Concelho de Figueira de Castelo Rodrigo _ Freguesias

Fonte: http://wikienergia.com/~edp/index.php?title=Eletrifica%C3%A7%C3%A3o_do_concelho_de_Figueira_de_Castelo_Rodrigo

2.1 Nota Histórica

O concelho de Figueira de Castelo Rodrigo está situado na Beira Interior Norte, pertence ao distrito da Guarda, possui dezassete freguesias e tem perto de sete mil habitantes. Os primeiros documentos relativos às suas freguesias remontam ao século XIII.

O território de Riba-Coa, contemplando o que hoje é o concelho de Figueira de Castelo Rodrigo, foi colonizado no séc. XII por Fernando II e passou definitivamente para a coroa portuguesa em 1297, com a assinatura do Tratado de Alcanizes [12 de setembro de 1297] por D. Dinis.

O primeiro foral de Castelo Rodrigo, concedido por Afonso IX de Leão, datava de 1209, tendo as terras sido confiada aos monges do Mosteiro de Santa Maria de Aguiar e à ordem militar de S. Julião do Pereiro. Nesta época, Castelo Rodrigo ocupava um lugar de destaque na zona fronteira, por isso, as suas primitivas muralhas foram sendo reconstruídas e fortalecidas.

Em 1508, D. Manuel concedeu-lhe foral, mas foi durante a guerra da Restauração que Castelo Rodrigo viveu os seus momentos mais heroicos e gloriosos com a batalha da Salgadela.

As tropas, sob o comando de Pedro Jacques de Magalhães, derrotaram o exército invasor e alcançaram uma vitória decisiva entre Portugal e Castela.

Durante quase dois séculos, Castelo Rodrigo continuou a ser a sede do concelho. Com a reforma administrativa de 25 de junho de 1836 e por Carta Régia daquela data assinada pela rainha D. Maria II, foi atribuído o foro de Vila a Figueira de Castelo Rodrigo e assim nasceu toponimicamente o atual concelho.

O concelho que ocupa uma área de aproximadamente 509 km², tem como atrações turísticas, além do património arquitetónico, a vista panorâmica do alto da Serra da Marofa, a 997 metros de altitude, e o património religioso que inclui a Via-Sacra, os Mistérios do Rosário e a imagem do Cristo-Rei, abençoando a população e os visitantes. Importa também referir a vista panorâmica do alto da Sapinha, na estrada que segue para Barca de Alva, de onde se desfruta uma vista de inigualável beleza, sobre o rio Douro.

O património histórico do concelho é constituído por diferentes tipos arquitetónicos que incluem construções primitivas conhecidas por abrigos e núcleos habitacionais onde subsistem os pontos de convívio tradicional, como os largos do chafariz e da igreja e também o pelourinho (em Castelo Rodrigo).

Os Romanos deixaram também a sua marca no concelho com as ruínas da Torre de Aguiar, em Almofala.

A antiguidade dos povos que habitaram a região pode ser comprovada com as esculturas zoomórficas proto-históricas na Capela de Santo André, em Almofala.

Outros exemplos do património histórico construído são a Igreja Fortaleza de Escalhão, a Igreja de Escarigo, onde existe um teto de raro estilo “mudéjar”, a Igreja de Vale de Afonsinho, que possui tábuas policromadas quinhentistas e a Igreja de Nossa Senhora de Rocamador, na vila de Castelo Rodrigo, que possui imagens de rara beleza e significativo valor.

2.2 Atividades Económicas

O concelho de Figueira de Castelo Rodrigo é pobre em recursos materiais. A maior parte dos seus habitantes sempre se dedicou à agricultura e à pecuária, nomeadamente à pastorícia.

A propriedade agrícola é do tipo minifúndio, predominando a policultura. Pratica-se uma agricultura de subsistência, pouco lucrativa.

Decorrentes destas atividades, e apesar de significativas dificuldades com que se vão confrontando, estão instaladas a Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, que cumpriu 50 anos de atividade em junho de 2006, algumas cooperativas de olivicultores, sendo a mais importante a Cooperativa dos Olivicultores de Escalhão, e uma fábrica de laticínios – Laticínios da Marofa, que depois de alguns anos de inatividade, retomou, no final de 2006, a atividade de produção de queijo, sob gestão de empresários espanhóis.

O artesanato foi, em tempos, uma atividade de apoio à agricultura. Rara era a freguesia que não tivesse um ferreiro e carpinteiros. Paralelamente a estes artesãos, havia sapateiros, tecelões, latoeiros, cesteiros, forneiros e moleiros. Com a industrialização o artesanato tornou-se obsoleto e dispendioso, o que originou uma gradual extinção. No entanto, existem ainda no concelho algumas atividades artesanais com reduzida produção como: a cestaria, a olaria, as miniaturas em madeira e a tecelagem.

Uma parte considerável de trabalhadores dedica-se à construção civil. As fábricas existentes são poucas, sendo de realçar as ligadas à exploração e transformação de granitos, pois o subsolo do concelho é fértil numa variedade de granito – o granito amarelo.

Há ainda uma vasta gama da população que se dedica ao pequeno comércio. Grande parte das pessoas com idade compreendida entre os quarenta e cinquenta e cinco anos são funcionários públicos.

Tendo em conta o material e testemunhos existentes, que nos permitem um conhecimento razoável da evolução e fixação dos povos no atual município de Figueira de Castelo Rodrigo, cujo principal pólo habitacional e residencial é a vila sede de concelho, permitem-nos concluir que o tempo e novas iniciativas podem vir a contribuir para o enriquecimento do espólio existente e fornecer novos dados para a historiografia e o desenvolvimento do concelho.

3 - A Instituição

3.1 Identificação da Instituição

Nome: TecnoSoares, Lda.

Morada: Rua José Gil, nº8.

Localidade: 6440-105 Figueira de Castelo Rodrigo.

Telefone: 966341122.

Orientador: Eng. Tiago André Soares.

Nº de Trabalhadores: 5.

Setor de atividade: Energias Renováveis.

3.2 Caracterização da Instituição

A TecnoSoares foi fundada em 2 de janeiro de 2006, tem como slogan “ A sua satisfação é o nosso objetivo”, dedicando-se a instalação e manutenção de infraestrutura de telecomunicações, sistemas de segurança e sistemas de produção de Energias Renováveis.



Fig.4 Escritório da empresa TecnoSoares, Lda.

Dispõe de técnicos dotados de alto profissionalismo, com elevado conhecimento em diversos campos na área. É uma empresa atenta às necessidades dos clientes, tem como objetivo providenciar aos seus clientes os mais recentes avanços tecnológicos.

Esta empresa acredita que com estes padrões proporciona uma maior eficiência, tanto a nível energético como económico, para uma melhor qualidade de vida e satisfação dos clientes.

Os principais serviços prestados por esta empresa são os seguintes:

- ✓ Instalações de produção de energia elétrica convencionais e renováveis;
- ✓ Instalações elétricas de utilização de baixa tensão;
- ✓ Redes elétricas de baixa tensão e postos de transformação;
- ✓ Sistemas de segurança e de deteção e extinção de incêndios.

4 - Revisão Bibliográfica

As energias renováveis

4.1 O que são as energias renováveis?

A energia renovável é aquela que é obtida de fontes naturais capaz de se regenerar e que são, portanto, virtualmente inesgotáveis, ao contrário dos recursos não renováveis. As energias renováveis são encaradas como decisivas no combate ao efeito de estufa e na redução da dependência de fontes energéticas externas. No entanto, os interesses financeiros de alguns grupos económicos, a falta de incentivos para investigação e desenvolvimento e a inexistência de tecnologias baratas que permitam a sua utilização em grande escala levam a que a sua importância no panorama energético internacional seja ainda reduzida.

4.2 Energia solar

4.2.1- Elétrica ou Fotovoltaica (PV)

A conversão direta da energia solar em energia elétrica envolve a transferência dos fótons da radiação incidente para os eletrões da estrutura atômica desse material. Nos materiais semicondutores sob o efeito de uma radiação luminosa, a energia dos fótons incidentes é diretamente transferida para o sistema eletrónico do material, podendo excitar eletrões da banda de valência para a banda de condução e dando origem à criação de pares de eletrões (absorção).

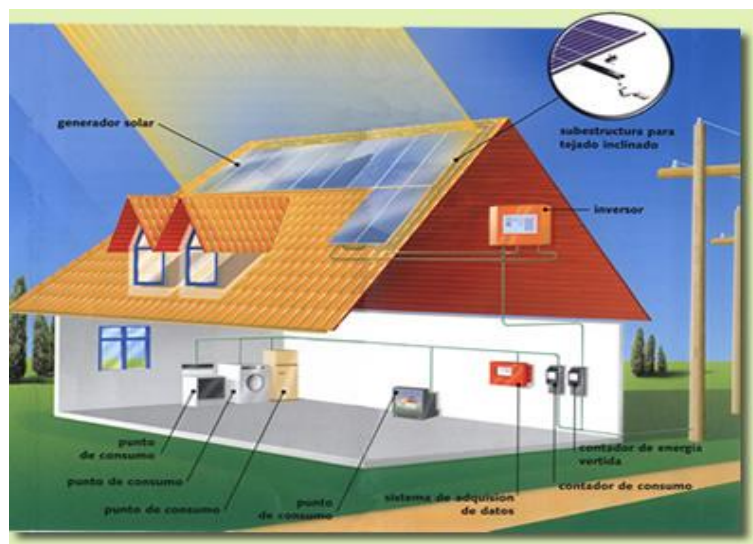


Fig.5 Aproveitamento de energia solar.

Fonte: <http://figueiranafoz.blogspot.com/2009/03/microgeracao-paineis-solares-termicos.html>

Para obter uma corrente elétrica é criada uma estrutura de separação dos portadores de carga foto gerada, por ação do campo elétrico interno, antes de se recombinarem, sucedendo-se logo a extração das cargas em corrente contínua para utilização. A este efeito dá-se o nome de efeito fotovoltaico.



Fig.6 Painéis solares fotovoltaicos.

Fonte: http://fotos.sapo.pt/ambiente_on/tags/solar/?listar=poucas&ordenar=alfabeticamente-inversa

4.2.1-a) Vantagens:

A energia fotovoltaica é uma das mais promissoras fontes de energia renováveis. A vantagem mais clara é a quase total ausência de poluição. Para além desta vantagem a ausência de partes móveis suscetíveis de partir, não produz cheiros ou ruídos, têm baixa ou nenhuma manutenção, e com tempo de vida elevados para os módulos.

4.2.1-b) Desvantagens:

No entanto uma das principais limitações dos dispositivos fotovoltaicos é o seu baixo rendimento, isto é uma baixa conversão da energia solar em energia elétrica. A razão deste fato reside fundamentalmente na deficiente exploração do espectro da radiação incidente (sol) por parte dos dispositivos. Outro inconveniente é os custos de produção dos painéis, estes devidos principalmente à pouca disponibilidade de grandes quantidades de materiais semicondutores, e de processos de obtenção, por vezes, muito caros. No entanto este fator está progressivamente a desaparecer com os desenvolvimentos das deposições e do micro tecnologias.

4.2.2 - Térmica

Esta forma de conversão de energia solar em energia térmica tem vindo a ser muito usada em Portugal e no Mundo, sendo que para a sua transformação nesta forma de energia há recurso a um depósito e uma série de tubos, por onde circula água, -

estrutura colocada no telhado das habitações – com ligação a uma caldeira no interior da habitação.

4.2.2-a) Vantagens:

Tanto na sua forma mais simples, obtenção de água quente, como em outras aplicações do género, a significativa poupança energética e económica (que chega a atingir em alguns casos mais de 80%), e ainda a grande disponibilidade de tecnologia no mercado, são fatores que transformaram a energia solar térmica em uma das mais comuns, vantajosas e alternativas formas de energia renovável.

4.2.2-b) Desvantagens:

O elevado investimento inicial na instalação solar, apresenta-se por vezes como o maior entrave ao desenvolvimento desta solução.

4.3 Energia eólica

A energia eólica é a energia que provém do vento. O termo eólico vem do latim *aeolicus*, pertencente ou relativo a Éolo, deus dos ventos na mitologia grega e, portanto, pertencente ou relativo ao vento.

O vento pode ser considerado como o ar em movimento, resultando do deslocamento de massas de ar, em consequência dos efeitos das diferenças de pressão atmosférica entre duas regiões distintas e sendo influenciado por efeitos locais como a orografia e a rugosidade do solo. Essas diferenças de pressão têm uma origem térmica, estando diretamente relacionadas com a radiação solar e os processos de aquecimento das massas de ar. Formam-se a partir de influências naturais: continentalidade, latitude, altitude e amplitude térmica.



Fig.7 Torre eólica.

Fonte: <http://www.tintafresca.net/News/newsdetail.aspx?news=b4ac86e3-35cb-4f61-93b6-1d02d5db3029&edition=74>

4.4 Energia da Biomassa

Do ponto de vista da geração de energia, o termo biomassa abrange os derivados recentes de organismos vivos utilizados como combustíveis ou para a sua produção.

Do ponto de vista da ecologia, biomassa é a quantidade total de matéria viva existente num ecossistema ou numa população animal ou vegetal.

Os dois conceitos estão, portanto, interligados, embora sejam diferentes. Na definição de biomassa para a geração de energia excluem-se os tradicionais combustíveis fósseis, embora estes também sejam derivados da vida vegetal (carvão mineral) ou animal (petróleo e gás natural), mas são resultado de várias transformações que requerem milhões de anos para acontecerem. A biomassa pode, assim, considerar-se um recurso natural renovável, enquanto os combustíveis fósseis não se renovam a curto prazo.

A biomassa é utilizada na produção de energia a partir de processos como a combustão de material orgânico, produzida e acumulada num ecossistema, porém nem toda a produção primária passa a incrementar a biomassa vegetal do ecossistema. Parte dessa energia acumulada é empregada pelo ecossistema para sua própria manutenção.

A biomassa é a massa total de organismos vivos numa dada área. Esta massa constitui uma importante reserva de energia, pois é constituída essencialmente por hidratos de carbono. Dentro da biomassa, podemos distinguir algumas fontes de energia com potencial energético considerável tais como: a madeira (e seus resíduos), os resíduos agrícolas, os resíduos municipais sólidos, os resíduos dos animais, os resíduos da produção alimentar, as plantas aquáticas, e as algas.

4.4-a) Vantagens

Como vantagens mais significativas apontam-se: o baixo custo, é renovável, permite o reaproveitamento de resíduos e é menos poluente que outras formas de energias como a obtida a partir de combustíveis fósseis.

4.4-b) Desvantagens

A queima de biomassa, que poderia ser considerada uma desvantagem por provocar a libertação de dióxido de carbono na atmosfera, revela-se como pouco ou nada significativa, pois este composto – dióxido de carbono - havia sido previamente absorvido pelas plantas que deram origem ao combustível, pelo que o balanço de emissões de CO₂ é nulo.

4.5 Energia geotérmica.

A energia geotérmica é um tipo de energia que funciona graças à capacidade natural da Terra e da água subterrânea em reter calor, e consiste em transferir esse calor num sistema composto de canos subterrâneos e de uma "bomba de sucção de calor", para aquecer ou arrefecer um edifício.

Atendendo a que grande parte da energia elétrica provém da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão mineral, métodos muito poluentes, a humanidade viu-se obrigada a desenvolver estratégias para obter energia elétrica de uma maneira mais limpa e em quantidades cada vez maiores, pelo que foi desenvolvido um modo de aproveitar esse calor – geotermia - para a geração de eletricidade.

4.6 Energia hídrica.

A energia hidráulica ou energia hídrica é a energia obtida a partir da energia potencial de uma massa de água. A forma na qual ela se manifesta na natureza é nos fluxos de água, como rios e lagos e pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água. Pode ser convertida na forma de energia mecânica (rotação de um eixo) através de turbinas hidráulicas moinhos de água. As turbinas por sua vez podem ser usadas como acionamento de um equipamento industrial, como um compressor, ou de um gerador elétrico, com a finalidade de produzir energia elétrica para uma rede de energia.



Fig.8 *Energia hídrica (barragem).*

Fonte: <http://rusoares65.pbworks.com/w/page/3652852>

Capítulo II

1 - Atividades Desenvolvidas

O aluno, durante o estágio, realizou atividades que lhe proporcionaram a aplicação dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos em instalações elétricas e instalações de painéis solares fotovoltaicos e térmicos.

1.1 Instalações elétricas.

Foram realizadas várias instalações elétricas, em diferentes edificações de uso particular/doméstico, mas todas elas de baixa potência. Para realizar estas instalações elétricas, o aluno socorreu-se de um martelo pneumático para abrir vários rasgos nas paredes a fim de dar passagem a tubos anelados em polipropileno (com uma guia), tendo também aberto outros rasgos para a aplicação de caixas de tomadas, interruptores, caixas de derivação e quadros elétricos. As caixas e os tubos todos foram chumbados com ajuda de cimento, sendo que as caixas foram todas niveladas com recurso a um nível de bolha de ar.

Depois de aplicadas as caixas e os tubos, o aluno procedeu à construção de circuitos de tomadas, sendo que cada circuito normalmente era composto por 3 ou 4 tomadas, devido as normas são 5 ou 6 tomadas por circuito. Para fazer circuitos de tomadas utilizou 3 condutores de diâmetro 2,5mm – 1 neutro (azul), 1 fase (castanho) e 1 terra (verde e amarelo). Diâmetro do condutor escolhido de 2,5mm foi devido as normas (para circuitos de tomadas a secção do condutor não pode ser menos do que 2,5mm).

Para a introdução dos condutores nos tubos anelados, realizou o corte num destes e prendeu os três condutores a uma guia que estava dentro do mesmo tubo e que fazia ligação entre tomadas. Posteriormente, com ajuda de um dos técnicos - para mais fácil e rapidamente se executar esta manobra, sendo que um orientava os condutores e outro puxava a guia -, procedeu-se à passagem dos condutores pelos tubos anelados, com recurso à guia, como refere atrás, até atingir a caixa, como se mostra na imagem seguinte.

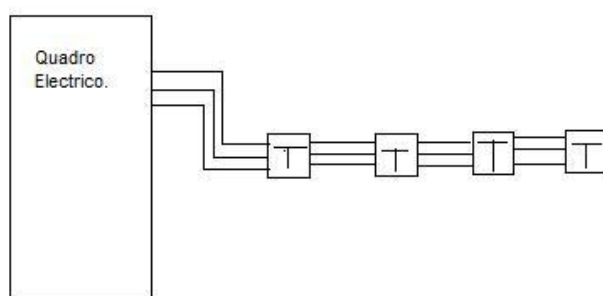


Fig.9 Caixa de tomada com condutores (neutro, fase e terra).

Esta manobra foi feita para todas as tomadas até complementar o circuito e levar os condutores até ao quadro elétrico. Foram feitos vários circuitos de tomadas, normalmente um circuito por cada divisória.

Apresenta-se, no esquema seguinte, um exemplo de circuito de tomadas.

Esquema 1. *Circuito de tomadas*



As primeiras três caixas para tomadas eram do tipo caixas fundas porque são caixas de passagem e a última caixa é pequena, porque é a caixa terminal.

O aluno depois da conclusão dos circuitos de tomadas, realizou a passagem dos condutores dos interruptores (que têm como função interferir na circulação e distribuição de energia, abrindo o circuito elétrico, interrompendo a corrente ou desviando-a de um condutor para outro) e das caixas de derivação.

Assim, começou por cortar o tubo anelado que estava dentro das caixas de derivação e interligou todas as caixas de derivação entre elas e algumas com o quadro elétrico, com recurso a condutores de diâmetro 1,5mm - 1 neutro (azul), 1 fase (preto) e 1 terra (verde e amarelo), (para circuitos da iluminação a secção do condutor não pode ser menos do que 1,5mm). Depois encaminhou os condutores, da mesma espessura e cores/finalidade, das caixas de derivação para as lâmpadas, tendo, posteriormente, passado condutores das caixas de derivação para os interruptores.

Uma vez concluída a passagem de todos os condutores, o aluno ligou, adequadamente, com ligadores, os condutores que se encontravam nas caixas de derivação, isto é, um ligador para os condutores de terra, um ligador para os condutores fase e um outro ligador para os condutores neutros.

Estes procedimentos, bem como todos os que se relacionam com a adequada instalação de equipamentos e materiais elétricos, garantem mais segurança aos sistemas e às instalações.



Fig.10 Caixa de derivação antes de ser ligada.



Fig.11 Caixa para interruptor com os respectivos condutores.

Na sequência da atividade que foi sendo desenvolvida, o aluno procedeu à ligação dos aparelhos (tomadas e interruptores). As tomadas foram ligadas de seguinte maneira: o condutor terra foi ligado no meio, o condutor neutro foi ligado do lado esquerdo e o condutor fase do lado direito. Nos interruptores o condutor castanho foi ligado em baixo e o condutor preto em cima.

Atendendo a que as ligações distribuídas pela edificação estavam concluídas, o aluno procedeu à ligação do quadro elétrico, tendo os condutores terra sido ligados num barramento; num outro barramento foram ligados todos os condutores neutros e os condutores da fase foram ligados nos respetivos disjuntores (dispositivo eletromecânico que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuitos e sobrecargas elétricas. A sua função básica é a de detetar as sobrecargas de corrente elétrica, interrompendo-a imediatamente, antes que os seus efeitos térmicos e mecânicos possam causar danos à instalação elétrica protegida).

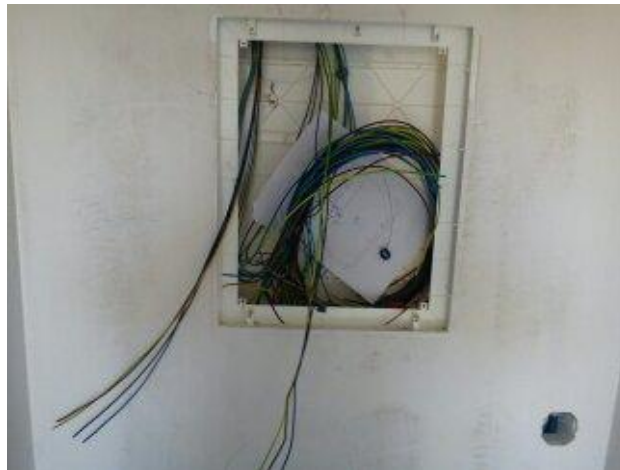


Fig.12 *Quadro elétrico antes de ser ligado*

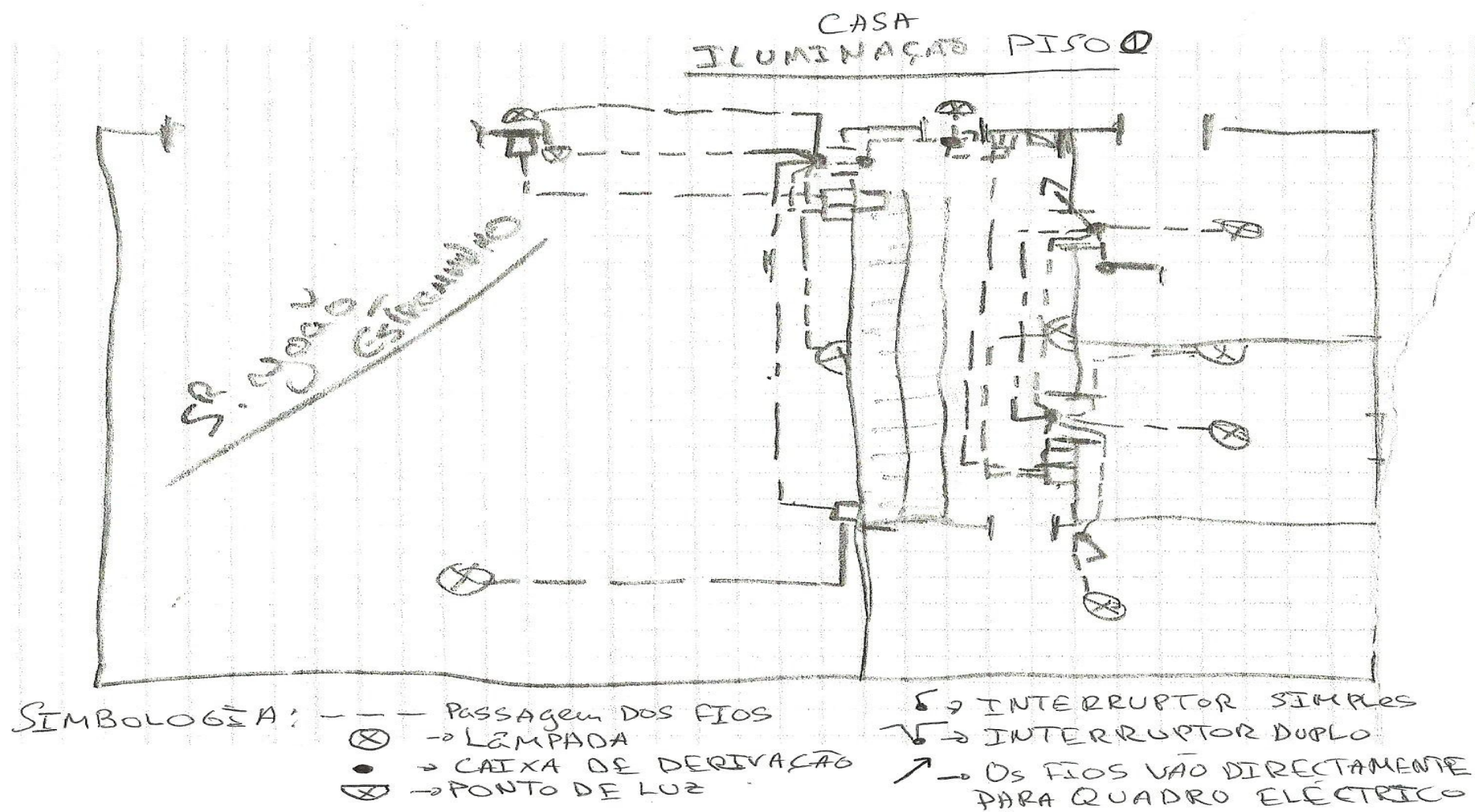


Fig.13 *Quadro elétrico depois de ser ligado*

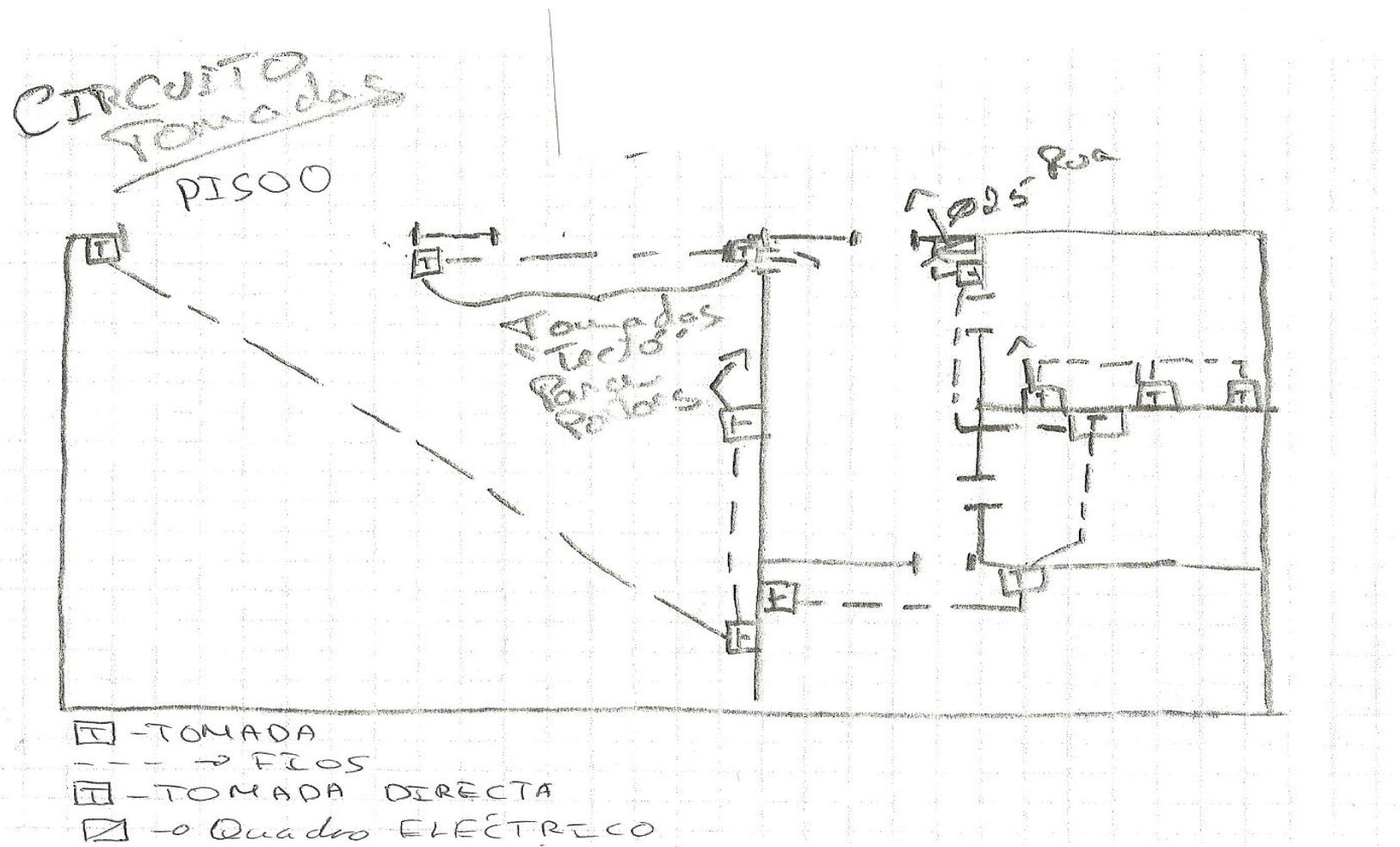
Depois de concluída cada instalação elétrica o aluno elaborou esquemas da instalação elétrica, que seguidamente se apresentam, com a finalidade de, em caso de detecção de avaria, mais facilmente localizar a passagem dos condutores e os respetivos aparelhos.

Os esquemas têm as simbologias diferentes porque foram feitas a maneira da empresa.

Esquema 2. Iluminação de uma moradia.



Esquema 3. Circuito de tomadas numa moradia.



1.2 Instalação de painéis solares fotovoltaicos.

Atendendo a que a empresa TecnoSoares, Lda., que acolheu o aluno, realizava instalações de painéis solares fotovoltaicos, este teve a oportunidade de colaborar na instalação de alguns desses painéis.

Assim, para fazer instalações de painéis solares fotovoltaicos o aluno, com ajuda de um martelo pneumático, começou por abrir rasgos para duas caixas, uma para um contador e outra P100 (caixa para fusíveis). Essas caixas, que apresentamos na figura seguinte, foram chumbadas com cimento e niveladas com ajuda de um nível de bolha de ar.



Fig.14 Caixas para contador e P100 depois de ser chumbadas e niveladas

Depois de escolhido e marcado o local para instalação dos painéis (com orientação para sul), procedemos à colocação de uma calha no interior do edifício para conduzir os condutores até ao telhado. Esta calha foi recortada à medida e aplicada/fixada à parede com parafusos e nivelada.



Fig.15 Calha colocada na parede.

Após a colocação da totalidade da calha, instalámo-nos no telhado a fim de procedermos à instalação das bases dos painéis, tendo conferido as medidas e realizado as marcações. Assim, levantámos algumas telhas, fizemos furos na placa da cobertura, com a ajuda de um berbequim, preenchimos esses furos com bucha química para fixar os parafusos. Depois de algum tempo de espera, para secagem e fixação dos parafusos, colocaram-se as bases e apertaram-se com porcas.



Fig.16 *Telhas retiradas para colocação das bases.*

De seguida, com ajuda de porcas e parafusos, apertámos as barras de alumínio que iam servir de suporte aos painéis, depois de cortadas à medida e niveladas.

Posteriormente, os painéis solares, num total de 16, foram levados para o telhado e fixados nas barras de alumínio, previamente instaladas. Os painéis, tipo mono-cristalinos, foram ligados em série (macho-fêmea). Cada painel tinha/tem 230W de potência de pico, pelo que aquela instalação apresenta 3680W (16×230W) de potência de pico ao todo.

Após a afixação dos painéis solares procedemos à ligação do condutor de terra, de painel a painel, tendo seguido juntamente com os dois cabos solares (preto e vermelho) pela calha até ao inversor.



Fig.17 *Painéis afixados no suporte.*

O inversor era do tipo DC-AC. O condutor de terra foi ligado no quadro elétrico já existente na edificação. Os dois cabos solares (preto e vermelho) foram ligados no inversor. No inversor também foi ligado o cabo da corrente elétrica que vinha do quadro elétrico AC que foi instalado.



Fig.18 *Inversor antes de ser ligado*

Após a conclusão de todas as ligações foi realizado um teste, como podemos verificar na figura seguinte, contudo os painéis solares não estavam a reproduzir a potência máxima devido às condições atmosféricas – céu nublado.



Fig.19 *Inversor em funcionamento.*

1.3 Instalação de painéis solares térmicos.

No decurso do estágio realizado, o aluno teve a oportunidade de instalar alguns painéis solares térmicos em habitações particulares.

Para realizar a instalação de painéis solares térmicos começamos por montar a estrutura do painel térmico e afixamos a estrutura no telhado, colocando em seguida o depósito em cima da estrutura e ligando dois tubos entre o depósito e a caldeira, que já estava instalada no edifício. Um tubo era de PVC sem isolamento para água fria e o outro tubo era de cobre com isolamento para transportar a água quente do depósito para a caldeira. Na instalação efetuada foram afixados 16 tubos de vácuo que faziam ligação direta ao depósito, como se comprova com a figura seguinte, que representa o resultado final.



Fig.20 Coletor solar térmico depois de ser instalado.

O painel solar térmico que foi instalado é capaz de elevar a água aos 70°C.

O acompanhamento das atividades que foram sendo desenvolvidas contou sempre com a supervisão de um dos técnicos da empresa, que acompanhava cada obra, e a vistoria final do Engenheiro Tiago Soares.

Conclusão

Em suma, ao chegar ao fim deste estágio, verificamos que grande parte dos objetivos propostos foram alcançados, sim, porque nunca aprendemos tudo, pois a aprendizagem é constante ao longo da vida. Foi muito importante termos beneficiado deste período de estágio, que se revelou muito enriquecedor para a aprendizagem do aluno, para o seu autoconhecimento, autoconfiança e autocrítica.

O local de estágio e o ambiente que se vivia na empresa eram excelentes, as condições eram boas, os técnicos, com quem tivemos o prazer de trabalhar, são pessoas excecionais e profissionais competentes, sendo que nesta empresa, TecnoSoares, Lda., tínhamos boas condições de trabalho e segurança. Adaptámo-nos muito bem a todas as situações de trabalho durante o estágio, pelo que não tivemos qualquer dificuldade a nível de interação e comunicação com os técnicos e com o engenheiro, muito pelo contrário, pois desenvolvemos laços de sadio comportamento e estabelecemos ótimas relações de trabalho.

A vontade de aprender, permitiu acreditar que somos capazes de desempenhar as funções que nos são propostas ou nos venham a ser propostas.

O estágio foi o ponto de partida, foi o primeiro contacto com o mundo do trabalho, proporcionando a consolidação dos conhecimentos teóricos proporcionados pelos docentes deste Curso de Especialização Tecnológica – Energias Renováveis - da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda (ESTG-IPG) e uma visão diferente do que são as Energia Renováveis no mundo do trabalho.

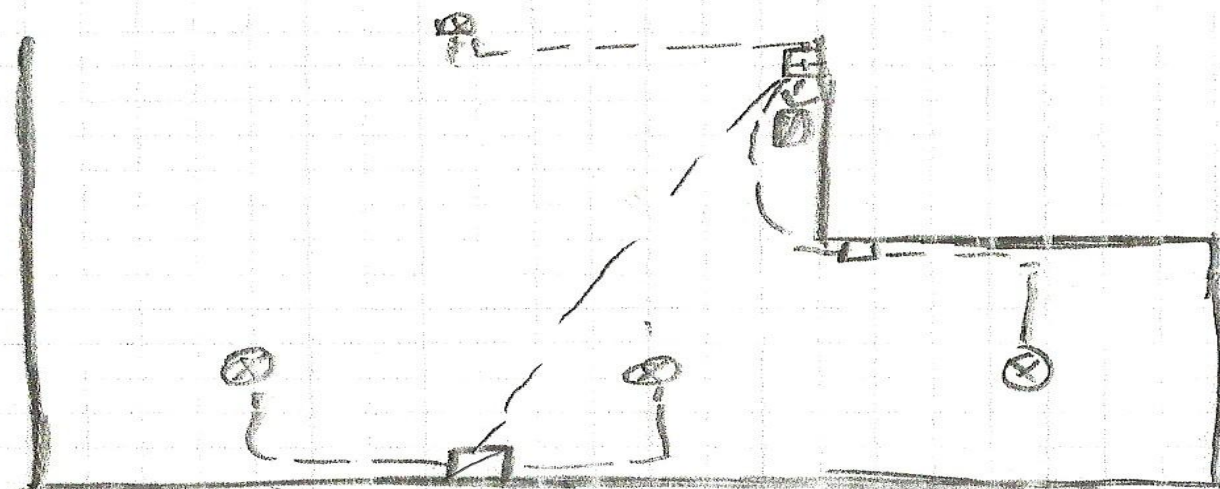
Bibliografia

http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_renov%C3%A1vel
<http://www.minerva.uevora.pt/odimeteosol/energias.htm>
http://www.energiasrenovaveis.com/Area.asp?ID_area=8
<http://www.monofasica.pt/>
<http://pt.scribd.com/doc/4036239/Instalacoes-Eletricas>
<http://profvalmir.shvoong.com/1650137-energia-t%C3%A9rmica-calor/>
<http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080417124603AAIVBBE>
<http://www.painelsolartermico.com/>
<http://www.blue-sol.com/energia-solar-termica.php>
http://www.suapesquisa.com/o_que_e/energia_solar.htm
<http://www.squidoo.com/paineis-fotovoltaicos>
<http://paineis-fotovoltaicos.org/>
<http://www.plurienergia.pt/paineis-solares-fotovoltaicos.html>

Anexos

1-Iluminação de uma garagem.

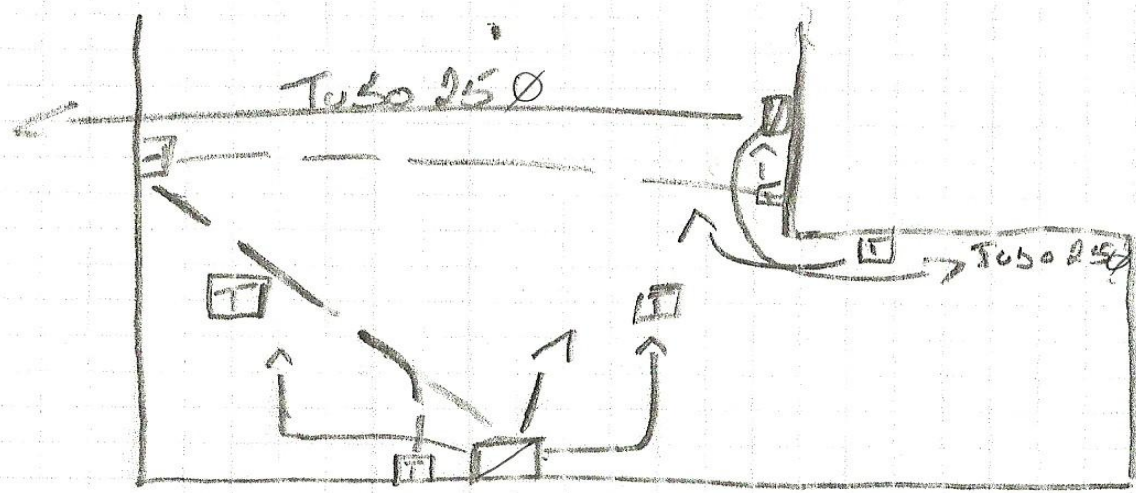
ILUMINAÇÃO GARAGEM






- - - - - → FIOS
- ⊗ → LÂMPADA
- ⊠ → CAIXA DE DERIVAÇÃO
- → INTERRUPTOR

2-Tomadas de uma garagem.

TOMADAS GARAGEM



-  - TOMADA
-  → TOMADA DIRECTA
-  → CAIXA DE DERIVAÇÃO