

AuditGreen



Cliente:



Ecodeal SA

NIPC: PT506554791

OP01179

Instalações

Eco Parque do Relvão

Rua Pinhal do Duque,

2140-641 Carregeira, Chamusca

Relatório de Auditoria

Sistema de Gestão de Consumos

Intensivos de Energia (SGCIE)

17 de Dezembro de 2020

Ficha Técnica

Equipa:

Engº Joaquim Vasques

Coordenação/Responsável Técnico

Engº Pedro Telles de Freitas (TR-903)

Sumário

O presente relatório refere-se à auditoria energética às instalações da empresa Ecodeal SA na Chamusca. A Ecodeal SA caracteriza-se por não ser um Consumidor Intensivo de Energia (CIE), nos termos do Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril (SGCIE), que define como grande consumidor de energia, empresa com consumos de energia anuais superiores a 500 tep¹/ano. A auditoria energética teve como principal objectivo a caracterização energética das instalações da Ecodeal SA, na Chamusca, nomeadamente dos seus sistemas energéticos, com o intuito de determinar possíveis economias de energia numa óptica de eficiência energética e/ou redução da facturação de energia, que contribuam para melhorar o desempenho energético da instalação e a diminuição do impacte ambiental da mesma relativamente às emissões de gases de efeito de estufa (GEE). As instalações da empresa Ecodeal SA, têm oito unidades de tratamento de resíduos: Unidade de Classificação Triagem e Transferência, Unidade de Preparação de Combustíveis Alternativos; Unidade de valorização de embalagens contaminadas; Unidade de descontaminação de solos; Aterro; Unidade de estabilização; Unidade de tratamento físico-químico e Unidade de Tratamento de resíduos orgânicos um Edifício Administrativo e Laboratório. No ano 2019, verificou-se, na Ecodeal SA, um consumo de 130,8 Tep, sob a forma de electricidade, gasóleo rodoviário e pellets. Na Figura 1 abaixo, representa-se a distribuição do consumo de energia por fonte.

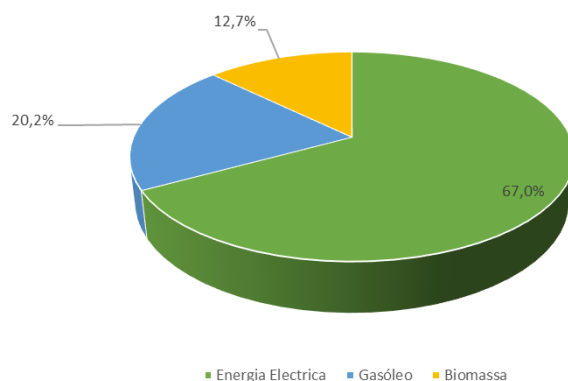


Figura 1 – Repartição do consumo da energia para 2019

A instalação consumiu no período de referência deste estudo (ano de 2019) um total de 407 639 kWh, o que equivale a 87,64 Tep de energia eléctrica, 26,47 Tep de gasóleo rodoviário e 16,65 Tep de pellets de notar que foram considerados apenas 50 % devido a tratar-se de um combustível renovável. No que respeita ao consumo de energia eléctrica, os maiores consumidores de energia são a Unidade de Tratamento Físico Químico e Unidade de Tratamento de Resíduos orgânicos (UTFQ/UTRO) com 34,20 %, seguido da Unidade de Estabilização (UEST) com 8,84 % a Unidade de Classificação Triagem e Transferência (UCTT) e Unidade valorização de embalagens contaminadas (UVEC) e Unidade de descontaminação de solos (UDS) representando respectivamente 4,45 %, 1,86 % e 1,03 % do consumo de energia.

¹ tonelada equivalente de petróleo

O consumo das infra-estruturas, sistemas auxiliares representam 49,63 % do consumo global de energia eléctrica e o consumo da actividade produtiva 50,37 %. Nas instalações da Ecodeal existe ainda o consumo de gasóleo para a frota e de pellets para a caldeira sendo usada pontualmente de acordo com as necessidades. Em termos de emissão de CO₂ para a atmosfera a energia eléctrica corresponde a 191,5 tCO₂eq/ano. Relativamente ao gasóleo verificou-se um consumo de 31397 Litros, com um custo de 34843 € e que corresponde a 82,1 tCO₂eq/ano. Em termos globais a instalação consumiu 130,8 Tep em foram considerados que 50 % da energia resultante de resíduos endógenos os renováveis. Estes correspondem à emissão de 273,6 tCO₂eq/ano, resultando num custo de total de 94772,82 €. Na Figura 2 encontra-se a repartição de consumos percentuais de energia em Euros.

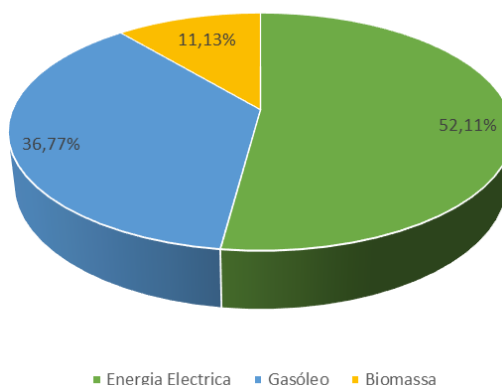


Figura 2 – Repartição dos custos de energia no ano de 2019 em Euros

A execução desta Auditoria Energética permitiu identificar situações de possível e desejável aumento da eficiência energética da instalação, nomeadamente:

- Substituição de iluminação para Led
- Reparação da bateria de condensadores
- Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo (UPAC)
- Sistema de monitorização de energia

De um modo global as medidas de Utilização Racional de Energia Eléctrica propostas, proporcionam uma diminuição de aproximadamente 44,5 Tep o que equivale a 97,4 tCO₂eq, o que em termos de custos representa uma economia de 22481,11 €, sendo necessário para a sua implementação um investimento estimado de cerca 99199,5 €.

Índice

Índice de Figuras.....	7
Índice de Tabelas.....	8
Factores de conversão	9
1 Introdução.....	10
1.1 Âmbito	10
1.2 Objectivo.....	10
1.3 Metodologia utilizada	10
2 Caracterização da empresa	11
2.1 Identificação da empresa.....	11
2.2 Apresentação e historial da empresa	12
2.3 Caracterização das matérias-primas utilizadas.....	12
2.4 Caracterização dos processos produtivos.....	13
2.4.1 Fluxograma de processo produtivo	14
3 Histórico energético da instalação.....	15
4 Análise dos consumos de energia no período de referência	15
4.1 Consumos e Custos de energia	15
4.2 Consumo específico de energia vs Produção.....	18
4.3 Cálculo de outros indicadores de eficiência energética, intensidade energética e intensidade carbónica.....	19
4.4 Análise das facturas de energia eléctrica.....	20
5 Levantamento Energético por sector produtivo e Serviços auxiliares.....	22
5.1 Sector Produtivo	22
5.1.1 Energia Eléctrica.....	23
5.1.2 Energia Térmica	24
5.1.3 Combustíveis Fósseis	24
5.2 Serviços Auxiliares.....	26
5.2.1 Instalações eléctricas	26

5.2.2	Produção e distribuição de ar comprimido	26
5.2.3	Águas Quentes Sanitárias	27
5.2.4	Instalação de Ar Condicionado e Ventilação.....	28
5.2.5	Iluminação.....	29
5.3	Medições Electricas	30
5.4	Desagregação de consumos de energia eléctrica	33
6	Medidas de melhoria de eficiência energética	34
6.1	Iluminação.....	34
6.2	Revisão da bateria de condensadores	34
6.3	Sistema fotovoltaico de autoconsumo	35
6.4	Sistema de monitorização de energia eléctrica	36
7	Plano de racionalização dos consumos de energia	36
7.1	Enquadramento legal.....	36
7.2	Programa de implementação das medidas de eficiência	37
7.3	Metas relativas aos indicadores de eficiência energética.....	37

Índice de Figuras

<i>Figura 1 – Repartição do consumo da energia para 2019</i>	3
<i>Figura 2 – Repartição dos custos de energia no ano de 2019 em Euros</i>	4
<i>Figura 3 - Imagem aérea das instalações da Ecodeal (fonte: Google maps).</i>	12
<i>Figura 4 – Layout das instalações da Ecodeal</i>	14
<i>Figura 5 – Fluxograma dos processos da Ecodeal</i>	14
<i>Figura 6 - Distribuição dos consumos de energia e produção nos últimos três anos</i>	16
<i>Figura 7 - Distribuição de consumos de energia primária no período de referência.</i>	16
<i>Figura 8 - Distribuição de custos de energia primária no período de referência.</i>	16
<i>Figura 9 – Distribuição mensal dos consumos de energia para o período de referência.</i>	17
<i>Figura 10 - Consumo de energia versus produção.</i>	18
<i>Figura 11 – Consumo específico de energia final</i>	19
<i>Figura 12 - Distribuição mensal dos consumos de energia eléctrica no período de 2019.</i>	20
<i>Figura 13 - Repartição do consumo de electricidade por tarifa horária.</i>	21
<i>Figura 14 - Repartição do custo de electricidade por tarifa horária</i>	21
<i>Figura 15 - Potência em Horas de Ponta vs Potência Contratada.</i>	22
<i>Figura 16 – Planta da instalação fabril.</i>	22
<i>Figura 17 – Caldeira a pellets</i>	24
<i>Figura 18 – Compressores da UTRO/UTFQ</i>	26
<i>Figura 19 – Chapas de características dos compressores</i>	27
<i>Figura 20 – Reservatório de acumulação de AQS</i>	27
<i>Figura 21 – Diagramas de carga geral</i>	30
<i>Figura 22 – Diagramas de carga UVEC</i>	31
<i>Figura 23 – Diagramas de carga UTFQ_UTRO</i>	31
<i>Figura 24 – Diagramas de carga UEST</i>	31
<i>Figura 25 – Diagramas de carga UCTT</i>	32
<i>Figura 26 – Diagramas de carga UDS</i>	32
<i>Figura 27 – Desagregação dos consumos de energia por sector</i>	33
<i>Figura 28 – Energia Produzida pelo Sistema Solar Fotovoltaico</i>	35
<i>Figura 29 – Dados da simulação fotovoltaica</i>	35

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1 – Factores de Conversão</i>	9
<i>Tabela 2 - Consumo por forma de energia</i>	15
<i>Tabela 3 - Consumo e custo de energia (Janeiro a Dezembro de 2019).</i>	15
<i>Tabela 4 - Consumos mensais por forma de energia.</i>	17
<i>Tabela 5 - Evolução mensal do consumo específico de energia e da produção.</i>	18
<i>Tabela 6 - Intensidades Energética e Carbónica e Consumo Específico de Energia.</i>	19
<i>Tabela 7 - Consumos de energia eléctrica da fábrica no ano de 2019.</i>	20
<i>Tabela 8 - Custos com Energia Eléctrica no período de referência 2019</i>	21
<i>Tabela 9 – Equipamentos de produção existentes e respectivas características.</i>	23
<i>Tabela 10 – Características dos equipamentos consumidores de gasóleo.</i>	25
<i>Tabela 11 – Consumo de gasóleo dos empilhadores.</i>	25
<i>Tabela 12 – Características dos equipamentos para produção de ar comprimido</i>	26
<i>Tabela 13 – Características dos equipamentos de climatização</i>	28
<i>Tabela 14 – Características dos equipamentos de iluminação interior</i>	29
<i>Tabela 15 – Uso de Energia Percentual e Tep</i>	33
<i>Tabela 16 - Investimento e amortização do investimento em iluminação Led</i>	34
<i>Tabela 17 – Redução de consumo percentual</i>	34
<i>Tabela 18 – Resumo das economias obtidas com a iluminação Led</i>	34
<i>Tabela 19 – Resumo das economias bateria de condesadores</i>	34
<i>Tabela 20 – Resumo de economias sistema solar fotovoltaico</i>	35
<i>Tabela 21 – Resumo de economias contadores de energia electrica</i>	36
<i>Tabela 22 – Consumo global de energia no ano de referência</i>	36
<i>Tabela 23 – Indicadores no ano de referência</i>	37
<i>Tabela 24 – Programa de implementação do PREn</i>	37
<i>Tabela 25 - Metas a atingir no após implementação do PREn</i>	37

Siglas

AQS	Águas Quentes Sanitárias	PDGA	Plan, do, check and act
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado	PGM	Plano geral de manutenção
CEE	Consumo Específico de Energia	PHP	Horas de ponta
CIE	Consumidor Intensivo de Energia	PREn	Planos de Racionalização dos Consumos de Energia
GE	Gestor de energia	PRI	Período de retorno do investimento
gep	Gramas equivalente de petróleo	QGBT	Quadro geral de baixa tensão
HC	Horas cheias	RC	Energia reactiva consumida
HP	Horas de ponta	RF	Energia reactiva fornecida
HSV	Horas de super vazio	RGCE	Regulamento de Gestão do Consumo de Energia
HV	Horas de vazio	SGCIE	Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia
IC	Intensidade Carbónica	tep	Tonelada equivalente de petróleo
IE	Intensidade Energética	URE	Utilização Racional de Energia
kgep	Quilograma equivalente de petróleo	VAB	Valor Acrescentado Bruto
OP	Ordem de produção		
PC	Potência contratada		

Factores de conversão

De acordo com o definido para efeito de aplicação do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), publicado no Despacho nº 17313/2008, de 26 de Junho, indicam-se de seguida os coeficientes de conversão adoptados na elaboração deste relatório.

Tabela 1 – Factores de Conversão

Fonte de Energia	EQUIVALÊNCIAS ENERGÉTICAS	
Electricidade	0,0036	GJ/kWh
	0,000215	tep/kWh
	0,47	kgCO ₂ e/kWh
Gasóleo	1,010 — 1,034	tep/ton
	42,3 — 43,3	MJ/kg
	3098,2	kgCO ₂ e/tep
	74	kgCO ₂ e/GJ
Pellets/Briquetes de Madeira	16,8	MJ/kg
	0,401	tep/t
	0	kgCO ₂ e/tep
	0	kgCO ₂ e/GJ

1 Introdução

1.1 Âmbito

Perante a expectável escassez dos recursos energéticos não renováveis disponíveis e aumento, a longo prazo, dos respectivos custos de energia, bem como da problemática das alterações climáticas associadas à queima de combustíveis fósseis, torna-se extremamente importante a adopção de políticas de eficiência e gestão da energia por parte de todas as organizações. Neste âmbito, a União Europeia tem apresentado políticas e estratégias para os estados membros, que traduzem, nomeadamente, em metas de redução de consumo de energia e emissões de gases de efeito estufas em 20% para 2020. Estas directrizes preconizam, a nível nacional, regulamentos direccionados para sectores específicos, visando o cumprimento das metas estabelecidas. A indústria é um dos sectores que contribui significativamente para o consumo final de energia em Portugal. Deverá ser observado o estabelecido no regulamento relativo ao Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) - Decreto-Lei n.º 71/2008.

1.2 Objectivo

Este documento reporta à auditoria energética realizada à instalação da Ecodeal SA, na Chamusca. Fez-se levantamento detalhado de todos os aspectos relevantes referentes à utilização de energia, ou que de alguma forma contribuem para a caracterização dos fluxos energéticos. Assim, a auditoria energética tem por objectivo caracterizar energeticamente todos os equipamentos e sistemas existentes na instalação, estabelecendo uma correlação entre os consumos de energia verificados e a produção da unidade fabril, de modo a quantificar o consumo específico de energia e os indicadores de eficiência energética da mesma, bem como definir medidas com viabilidade técnico-económica que visem o aumento da eficiência energética e/ou a redução da factura de energia. Da auditoria resultam os elementos necessários para a elaboração do plano de racionalização de energia, com intuito de elencar as medidas sequencialmente no tempo, por forma a otimizar em termos de investimento e alcançar as metas estabelecidas.

1.3 Metodologia utilizada

A metodologia seguida para a realização da auditoria energética está de acordo com o estipulado no Despacho nº 17449/2008, de 27 de Junho, com todos os elementos a considerar na realização de auditorias energética, bem como na elaboração dos PREn. Como unidade produtiva, considerou-se, para a presente auditoria, toneladas de resíduos tratados (Ton), de forma a contabilizar o consumo específico de energia.

2 Caracterização da empresa

2.1 Identificação da empresa

Dados Gerais	
	
Nome ou Designação Social	Ecodeal SA
NIPC	506554791
Contacto	Eng.ª. Marta Costa
Endereço	Eco Parque do Relvão, Rua Pinhal do Duque 2140-671 Carregueira - Chamusca
Concelho	Chamusca
Distrito	Santarém
Telefone	249 749 030
Email	mcosta@Ecodeal.com
Página electrónica	http://www.ecodeal.pt/
Coordenadas GPS	39º 23,805' N e 8º 22,063' O
Código de Ponto de Entrega (CPE)	PT 0002 0001 1035 8731 WL
Recursos humanos	Nº em 2019: 31
VAB (2019)	7 577 213,00 €
Informações sobre Actividade Desenvolvida	
Classificação de Actividade Económica (Rev. 3)	38220 – Tratamento e eliminação de resíduos perigosos
Edifício Zona Administrativo	Serviços de apoio administrativo e laboratório
Zona Fabris	- Unidade de Preparação de Combustíveis Alternativos - Unidade de Classificação Triagem e Transferência - Unidade de Valorização de Embalagens Contaminadas - Unidade de Descontaminação de Solos - Tratamento Biológico de Águas - Unidade de Resíduos Orgânicos - Unidade de Tratamento Físico Químico - Unidade de Estabilização - Aterro
Regime de Laboração	Industrial geral e administrativo 8:30-17:30 UTFQ/UTRO Dois Turnos ou Três Turnos 8:00-16:00; 16:00-00:00 ;00:00-08:00

2.2 Apresentação e historial da empresa

A empresa Ecodeal SA dedica-se ao tratamento de resíduos perigosos a unidade fabril encontra-se na Carregueira, Chamusca e têm escritórios em Estarreja e Lisboa.



Figura 3 - Imagem aérea das instalações da Ecodeal (fonte: Google maps).

A Ecodeal - Gestão Integral de Resíduos, S.A. é detentora de um Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos (CIRVER), possuindo o Título Único Ambiental n.º TUA20181109000606 - EA. A unidade industrial está situada no EcoParque do Relvão, concelho da Chamusca e ocupa uma área de 31,4 ha. O CIRVER foi inaugurado no dia 4 de Junho de 2008 e representa um investimento global de 20 Milhões de Euros, com uma capacidade de tratamento de cerca de 200.000 ton/ano. A unidade dispõe de oito unidades de tratamento de resíduos: Unidade de Preparação de Combustíveis Alternativos (UPCA), Unidade de Classificação, Triagem e Transferência (UCTT), Unidade de Descontaminação de Solos (UDS), Unidade de Valorização de Embalagens Contaminadas (UVEC), Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos (UTRO), Unidade de Tratamento Físico-Químico (UTFQ), Unidade de Estabilização (UEST) e o Aterro (AT). O laboratório integra-se funcionalmente na UCTT e assegura a correta caracterização dos resíduos, previamente à sua admissão nas instalações e o seu encaminhamento interno após a receção.

2.3 Caracterização das matérias-primas utilizadas

Na instalação a matéria-prima é os resíduos industriais perigosos e não perigosos. Tais como a valorização de embalagens contaminadas, tratamento de resíduos líquidos e aquosos com carga orgânica e recuperação de solos contaminados bem como a preparação de combustíveis alternativos a partir de resíduos perigosos.

2.4 Caracterização dos processos produtivos

A Ecodeal encontra-se dividida sob o ponto de vista do processo produtivo e físico em oito unidades distintas:

UNIDADE DE VALORIZAÇÃO DE EMBALAGENS CONTAMINADAS (UVEC): O objetivo desta unidade é a valorização das embalagens, quer seja através da sua recuperação como vasilhame, quer seja como matéria-prima para processos posteriores. Para o efeito, esta unidade dispõe de duas linhas de lavagem para contentores de plástico de 1000 Litros e para bidões metálicos de 200 Litros de capacidade e de uma linha de trituração de plástico que permite a obtenção de um triturado.

UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (UTRO): O objetivo desta instalação é o tratamento de resíduos líquidos/aquosos com carga orgânica, tanto provenientes de operadores externos, como os que sejam gerados noutras unidades do CIRVER. Nesta unidade são levados a cabo diversos processos físicos, tais como a centrifugação, a separação por gravidade, o stripping e a evapo-condensação com vista à separação da fração orgânica (enviada para coíncineração) a fração inorgânicas lamas e a fração de água, encaminhada para o tratamento biológico e utilizada posteriormente como água de processo ou rega.

UNIDADE DE TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO (UTFQ): O objetivo desta instalação é o tratamento de resíduos líquidos, maioritariamente em fase aquosa, mediante reações químicas, tais como: oxidação-redução, neutralização e precipitação, seguidas de processamentos físicos como, por exemplo: a rutura de emulsões, a decantação ou a filtração. Estas reações permitirão a obtenção de um efluente que pode ser reutilizado ou enviado para outros tratamentos e uma lama onde ficam retidos os contaminantes que será enviada para a unidade de estabilização.

UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO (UEST): O objetivo desta instalação é garantir a imobilização dos componentes perigosos de um resíduo através de processos que absorvem fisicamente, encapsulam e mudam a forma físico-química do componente contaminante, com vista à sua posterior deposição em aterro.

UNIDADE DE DESCONTAMINAÇÃO DE SOLOS (UDS): O objetivo desta instalação é a recuperação de solos contaminados para permitir a sua reutilização, evitando a sua deposição em aterro. Esta descontaminação é efetuada através de um processo de degradação biológica biopilhas - onde se promovem as capacidades degradadoras dos microrganismos através do controlo da temperatura, pH, arejamento e nutrientes.

UNIDADE DE PREPARAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS (UPCA): O objetivo desta instalação é a preparação de combustíveis alternativos, a partir de resíduos perigosos, para posterior valorização energética em instalações de incineração ou coíncineração. É uma unidade que tem uma forte interação com o Laboratório da ECODEAL, no que respeita à identificação dos resíduos, testes e formulação de combustíveis com potencial de valorização. Para a formulação a nível industrial do combustível alternativo, a UPCA tem a contribuição das seguintes unidades internas da ECODEAL: UTRO (centrifugação, decantação e stripping), UTFQ (rotura de emulsões, filtração e neutralização) e UCTT (preparação)

ATERRO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS: O aterro de resíduos industriais perigosos destina-se à deposição de resíduos sólidos ou pastosos externos à unidade, que cumpram os critérios de admissão definidos no Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto. Complementarmente este aterro permitirá ainda a deposição, em condições de segurança, das lamas estabilizadas resultantes do tratamento de resíduos na UEST. Os resíduos industriais são transportados por veículos pesados os quais são pesados à entrada das instalações. O layout da instalação encontra-se na Figura 4.



Figura 4 – Layout das instalações da Ecodeal

2.4.1 Fluxograma de processo produtivo

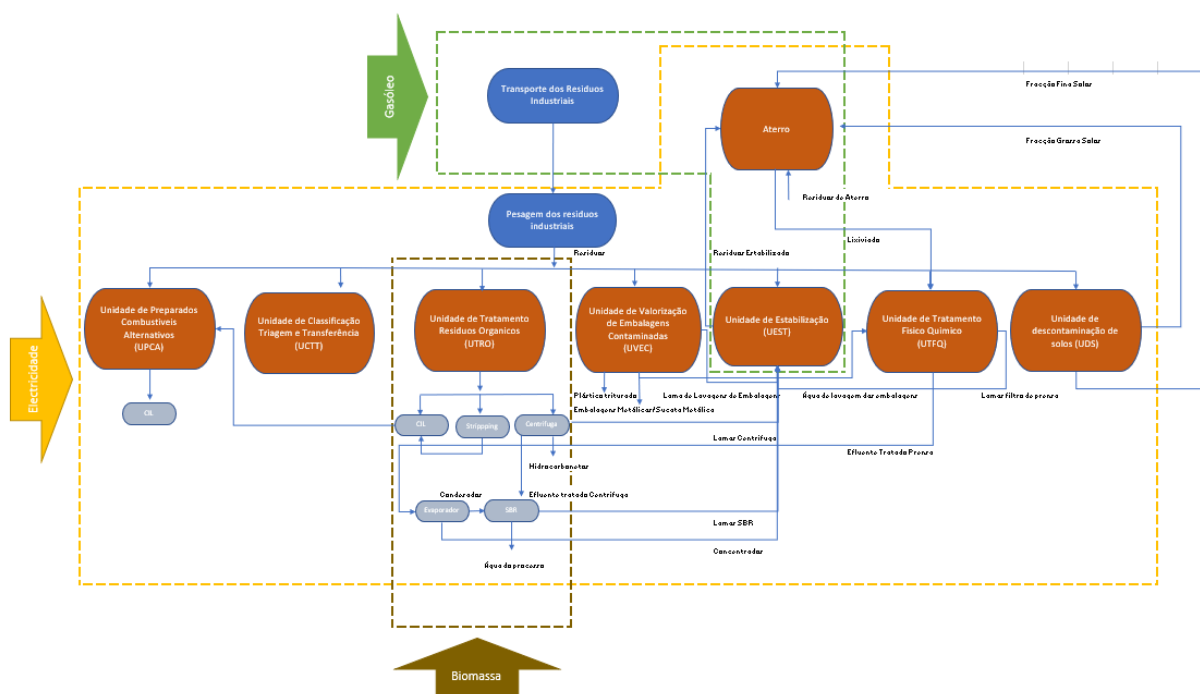


Figura 5 – Fluxograma dos processos da Ecodeal

3 Histórico energético da instalação

Apresentam-se neste capítulo os consumos de energia correspondente ao ano de 2019. Em termos energéticos a Ecodeal SA, consome actualmente três formas de energia, a energia eléctrica o gasóleo e biomassa. O consumo de electricidade está sobretudo associado à iluminação dos espaços e a equipamentos eléctricos necessários para o normal desenvolvimento da exploração da instalação. O gasóleo é utilizado pela frota automóvel existente na Ecodeal e a biomassa na Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos na caldeira a pellets. Os consumos eléctricos considerados foram fornecidos pela Ecodeal através da apresentação das facturas emitidas pelo seu fornecedor de energia eléctrica. Para determinação de gasóleo e pellets a informação base utilizada foi a registada pelas facturas emitidas á Ecodeal e as e encontram-se numa base mensal na Tabela 2.

Tabela 2 - Consumo por forma de energia

Forma de energia	Electricidade			Gasóleo			Biomassa		
Mês	kwh	Euros	Tep	Litros	Euros	Tep	Ton	Euros	Tep
Janeiro	31670	4053,4	6,81	1359,01	1440,09	1,15	0	0	0
Fevereiro	31253	4098,56	6,72	6361,87	6894,97	5,36	0	0	0
Março	26799	3390,26	5,76	1655,1	1831,06	1,40	26,66	2709	10,69
Abril	40725	4775,98	8,76	1133,29	1273,96	0,96	28,80	3960	11,55
Maior	51946	5900,16	11,17	6728,18	7568,31	5,67	27,68	3875,2	11,10
Junho	30525	3790,24	6,56	1269,81	1455,41	1,07	0	0	0
Julho	25788	3165,01	5,54	6459,76	7074,18	5,45	0	0	0
Agosto	32035	3951,64	6,89	973,23	1064,57	0,82	0	0	0
Setembro	29519	3629,8	6,35	1248,12	1388,07	1,05	0	0	0
Outubro	35237	4131,84	7,58	1650,34	1943,27	1,39	0	0	0
Novembro	36938	4330,57	7,94	1215,06	1403,22	1,02	0	0	0
Dezembro	35204	4167,74	7,57	1342,99	1506,31	1,13	0	0	0
Total	407639	49385,2	87,64	31396,76	34843,42	26,47	83,14	10544,20	33,34

4 Análise dos consumos de energia no período de referência

Apresenta-se neste capítulo a análise do consumo de energia por forma de energia e respectivos custos correspondentes ao período compreendido entre Janeiro a Dezembro de 2019, ano de referência da auditoria.

4.1 Consumos e Custos de energia

Nas tabelas e gráficos seguintes caracteriza-se o uso de energia na instalação de acordo com informação recolhida das facturas de energia da instalação, efectuando-se sempre o paralelismo com as toneladas de resíduos produzidos. A Tabela 3 resume os valores globais quantificados de consumo por forma de energia, respectivos consumos e emissões de GEE.

Tabela 3 - Consumo e custo de energia (Janeiro a Dezembro de 2019).

Forma de energia	CONSUMO ANUAL DE ENERGIA						CUSTO ANUAL DE ENERGIA				EMISSIONES GEE
	Unidades de aquisição	GJ	%	tep	%	€	%	€/ unid.	€/GJ		
Energia eléctrica	407 639	kWh	1 468	57,0	87,64	67,00	49 385	52,1	0,121	33,653	191,59
Gasóleo	31 397	Litros	1 108	43,0	26,47	20,23	34 843	36,8	1,110	31,438	82,00
Biomassa	41,57	Ton	1	0,0	16,69	12,76	10 544	11,1	253,649	15098,171	0
TOTAL			2 577	100,0	130,80	100,0	94 773	100,0			273,6

Como se pode verificar na tabela anterior, o consumo anual da Ecodeal está abaixo dos 500 tep (130,8 tep sob a forma de energia eléctrica, gásóleo, biomassa) considerando 50 % do valor da biomassa já que se trata de um resíduo endógeno ou renovável. Em termos de custos, a factura de energia da instalação em 2019 foi de 94.773 €, sendo que 52,1 % do custo está associado ao consumo de electricidade. O consumo de energia global contribui para a emissão de 273,6 tCO₂e. Na Figura 6 seguinte é apresentada, sob a forma gráfica, consumos de energia da empresa durante nos últimos três anos e a produção.

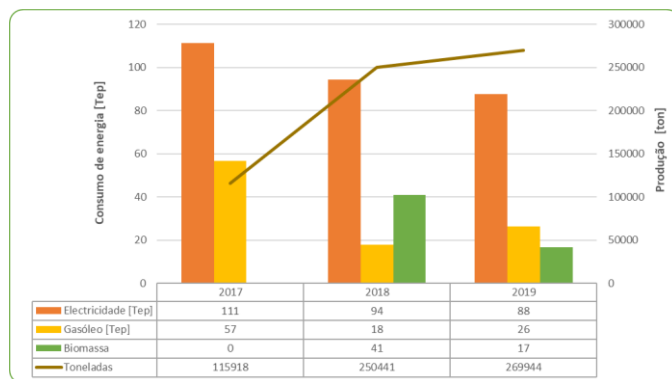


Figura 6 - Distribuição dos consumos de energia e produção nos últimos três anos

O gráfico seguinte evidência a distribuição repartida para o total de consumo de energia no período de referência.

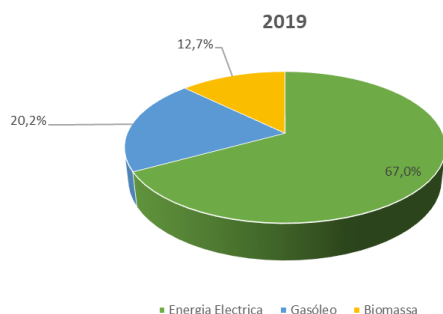


Figura 7 - Distribuição de consumos de energia primária no período de referência.

Verifica-se que a energia eléctrica e o gásóleo rodoviário representam 87,27 % e a biomassa 12,7 %.

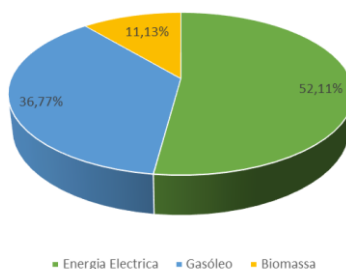


Figura 8 - Distribuição de custos de energia primária no período de referência.

Em termos de custo a energia eléctrica corresponde a 52,11 % da factura energética e o gasóleo rodoviário 36,77 %. Deste modo, conclui-se que as medidas de racionalização de energia a aplicar terão mais impacto se incidirem sobre estes tipos de energia. Na Tabela 4 seguinte apresentam-se as produções, consumos totais e consumos desagregados por forma de energia, para o período de referência.

Tabela 4 - Consumos mensais por forma de energia.

2019 Meses	Produção [Ton]	Electricidade	Gasóleo	Biomassa	Total
		[kgep]			
Janeiro	20793,39	6809,05	1145,65	0,00	7954,70
Fevereiro	22180,49	6719,40	5363,06	0,00	12082,45
Março	23480,61	5761,79	1395,25	5332,00	12489,03
Abril	23789,72	8755,88	955,36	5774,40	15485,64
Maio	27261,76	11168,39	5671,86	5549,84	22390,09
Junho	21670,99	6562,88	1070,45	0,00	7633,32
Julho	21895,11	5544,42	5445,58	0,00	10990,00
Agosto	18275,77	6887,53	820,43	0,00	7707,96
Setembro	25670,53	6346,59	1052,17	0,00	7398,75
Outubro	23756,32	7575,96	1391,24	0,00	8967,19
Novembro	19846,46	7941,67	1024,30	0,00	8965,97
Dezembro	21322,96	7568,86	1132,14	0,00	8701,00
Total	269944,11	87642,39	26467,47	16656,24	130766,09

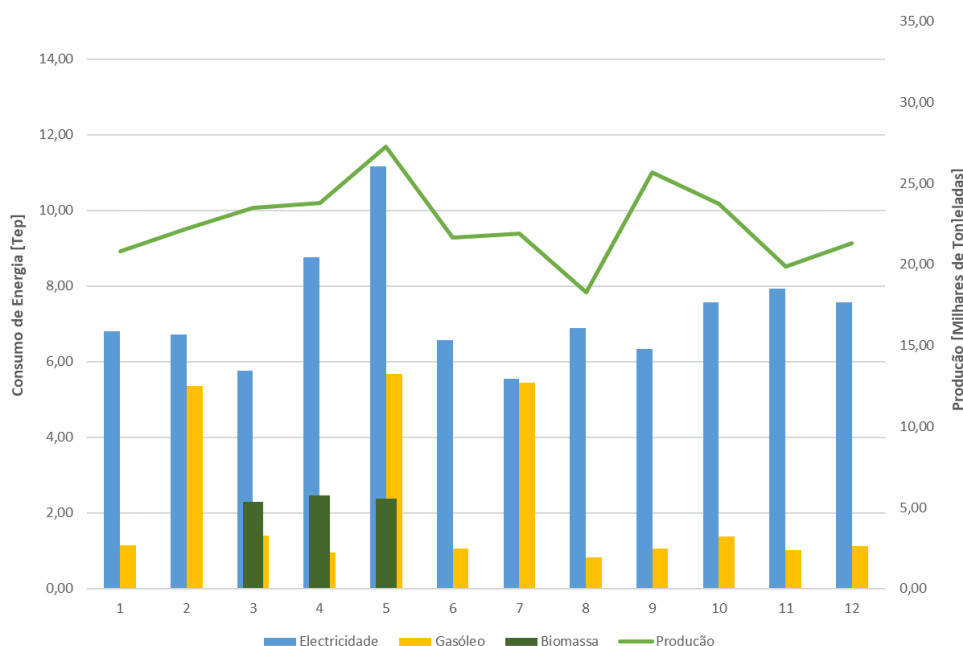


Figura 9 – Distribuição mensal dos consumos de energia para o período de referência.

Da análise da evolução mensal de consumo de energia, volta a realçar-se que a fonte predominantemente utilizada é a energia eléctrica e o gasóleo rodoviário.

4.2 Consumo específico de energia vs Produção

O consumo específico de energia é quociente entre o consumo de energia e a produção, relacionando a quantidade de energia necessária para uma unidade de produção. Esta análise permite perceber posteriormente se é possível a redução de energia, mantendo o nível de produção toneladas de resíduos. O quadro seguinte apresenta as entradas de resíduos mensais e os respectivos consumos específicos do ano de referência.

Tabela 5 - Evolução mensal do consumo específico de energia e da produção.

2019	Produção	Electricidade	Gasóleo	Biomassa	Total
Meses	[Ton]	[kgep]/ [Ton]			
Janeiro	20793,39	0,327	0,055	0,000	0,383
Fevereiro	22180,49	0,303	0,242	0,000	0,545
Março	23480,61	0,245	0,059	0,227	0,532
Abril	23789,72	0,368	0,040	0,243	0,651
Maio	27261,76	0,410	0,208	0,204	0,821
Junho	21670,99	0,303	0,049	0,000	0,352
Julho	21895,11	0,253	0,249	0,000	0,502
Agosto	18275,77	0,377	0,045	0,000	0,422
Setembro	25670,53	0,247	0,041	0,000	0,288
Outubro	23756,32	0,319	0,059	0,000	0,377
Novembro	19846,46	0,400	0,052	0,000	0,452
Dezembro	21322,96	0,355	0,053	0,000	0,408
Total	269944,11	0,325	0,098	0,062	0,484

O consumo específico de energia determinado para o do período de referência é de 0,484 kgep/Ton. A relação entre o consumo específico de energia e a produção, pode ser aproximada, com uma maior ou menor fiabilidade, através de uma função linear. Normalmente, esta metodologia permite identificar as tendências dos consumos e avaliar a eficiência energética, estabelecendo-se um valor padrão ou de referência em relação ao qual são comparados os consumos medidos. Através dos dados disponibilizados para o período de referência, apresenta-se no gráfico seguinte os pontos para o consumo específico de energia (eléctrica, gasóleo e total) versus a produção e a recta obtida através do Método dos Mínimos Quadrados, baseada nos 12 pontos correspondentes aos 12 meses do período de referência. Apresenta-se também a equação desta recta e o quadrado do valor do coeficiente de correlação linear (R^2).

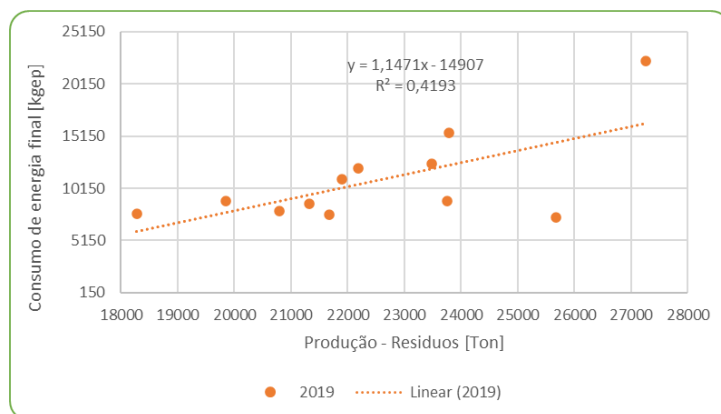


Figura 10 - Consumo de energia versus produção.

Nas equações obtidas através da regressão linear, o coeficiente de correlação linear da recta (R), quantifica a maior ou menor discrepância entre os consumos energéticos estimados pela recta e os valores verificados na prática para a produção. Quanto mais próximo da unidade for o valor do coeficiente de correlação linear, mais fielmente a recta prevê o valor da energia consumida para as existências. O gráfico anterior mostra a variação do consumo específico de energia (CEE) face à produção para os 12 meses do ano referência em análise. As curvas que descrevem o tratamento estatístico para cada forma de energia são dadas pela seguinte equação:

$$CEE = m + \frac{E_0}{Ex}$$

onde m é o declive da recta, E_0 é a ordenada na origem e Ex a produção (variável dependente). Na Tabela 6 encontra-se o consumo específico por cada tonelada.

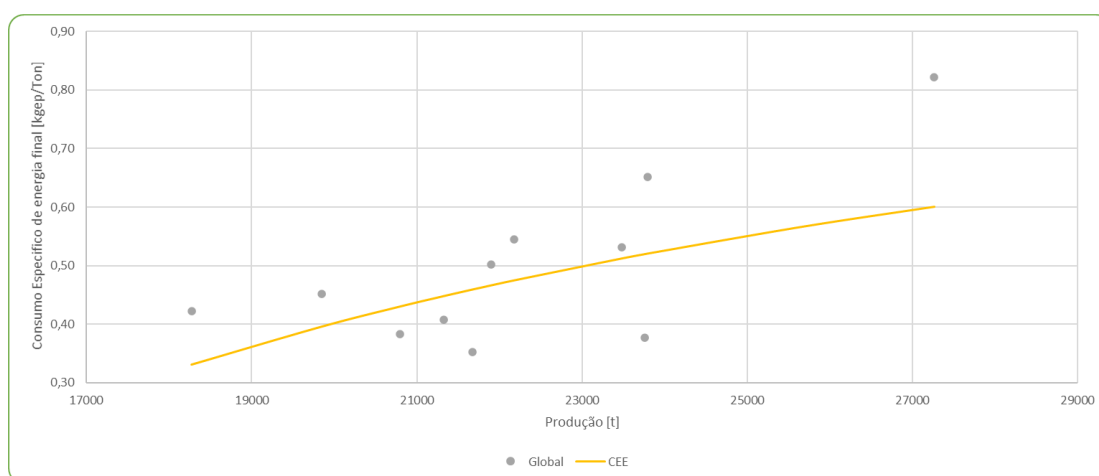


Figura 11 – Consumo específico de energia final

4.3 Cálculo de outros indicadores de eficiência energética, intensidade energética e intensidade carbónica

No quadro seguinte são apresentadas as Intensidades Energética e Carbónica e o Consumo Específico de Energia tendo em consideração o Valor Acrescentado Bruto (VAB 2019 = 7.577213,00 €) do período em análise, os factores de emissão de gases com efeito de estufa (GEE) indicados no âmbito do SGCI e consumo específico foi calculado em toneladas de resíduos.

Tabela 6 - Intensidades Energética e Carbónica e Consumo Específico de Energia.

Ano	Intensidade Energética kgpe/€ de VAB	Consumo específico de kgpe/tonelada	Intensidade Carbónica tCO2e/Tep
2019	0,017	0,484	1,86

4.4 Análise das facturas de energia eléctrica

No ano de referência de 2019 entre os meses de Janeiro a Dezembro o fornecimento de energia eléctrica foi contratualizado com a Naturgy. O contrato de energia é em Média Tensão, com uma tarifa Tetra-Horária e com uma potência instalada de 300 kVA. A energia eléctrica na Ecodeal é utilizada fundamentalmente como força motriz, para o accionamento dos diversos equipamentos, em iluminação e produção e ar comprimido. Os consumos de electricidade facturados de acordo com a tarifária horária durante o período de referência, encontram-se resumidos na Tabela 7 seguinte:

Tabela 7 - Consumos de energia eléctrica da fábrica no ano de 2019.

Meses	Termo de energia				Total (kWh)	Termo de potência		Energia reactiva	
	Cheia (kWh)	Ponta (kWh)	Vazio (kWh)	Super vazio (kWh)		Horas de Ponta (kW)	Contratada (kW)	Fora de vazio (kVArh)	Vazio (kVArh)
jan/19	15 296	6 930	5 954	3 490	31 670	69,30	300,00	3 431,00	19,000
fev/19	15 506	7 694	4 673	3 380	31 253	66,90	300,00	4 287,00	3,000
mar/19	13 234	6 105	4 327	3 133	26 799	61,05	300,00	4 674,00	16,000
abr/19	20 726	6 497	7 156	6 346	40 725	78,28	300,00	4 464,00	30,000
mai/19	28 017	6 834	9 097	7 998	51 946	119,89	300,00	2 691,00	11,000
jun/19	16 204	4 061	5 874	4 386	30 525	64,46	300,00	6 265,00	1,570
jul/19	13 482	3 238	5 804	3 264	25 788	53,97	300,00	5 026,00	64,000
ago/19	18 091	5 806	4 807	3 331	32 035	87,97	300,00	2 795,00	107,000
set/19	16 202	4 691	5 302	3 324	29 519	74,46	300,00	4 478,00	52,000
out/19	20 588	5 524	5 346	3 779	35 237	83,70	300,00	4 064,00	42,000
nov/19	19 403	7 941	5 780	3 814	36 938	84,48	300,00	3 223,00	19,000
dez/19	17 816	7 950	5 842	3 596	35 204	79,50	300,00	3 023,00	6,000
Total	214 565	73 271	69 962	49 841	407 639	923,96	3600,00	48 421	371
Média/dia	589	201	192	137	1 132			133	1
Média/Mês	17 880	6 106	5 830	4 153	33 970	77,0	300,0	4 035	31
Desvio médio	2 904	1 202	795	1 045	5 033	12,0	0,0	835	24
Valor máximo	28 017	7 950	9 097	7 998	51 946	119,9	300,0	6 265	107
Valor mínimo	13 234	3 238	4 327	3 133	25 788	54,0	300,0	2 691	2
%	53	18	17	12	100				

O gráfico seguinte apresenta a variação mensal dos consumos de energia por horário de consumo e por custo de energia.

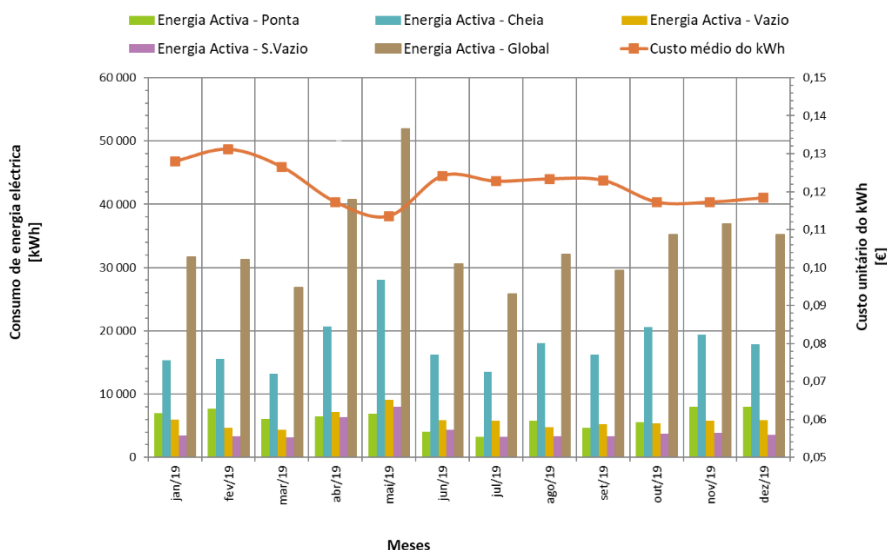


Figura 12 - Distribuição mensal dos consumos de energia eléctrica no período de 2019.

A Figura 13 seguinte apresenta a repartição do consumo total de electricidade, no período de referência. Os consumos de energia verificam-se principalmente no período de cheia, 53 %, seguidamente surgem os consumos de energia em ponta 18 % e os consumos no super vazio com 12 % e vazio com 17 %.

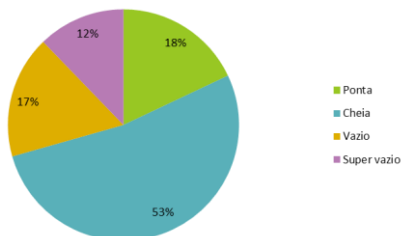


Figura 13 - Repartição do consumo de electricidade por tarifa horária.

Os custos de electricidade verificados durante o período de referência para a auditoria energética, encontram-se resumidos na tabela seguinte, por tarifa horária, sendo também os restantes parâmetros facturáveis (potências e energia reactiva).

Tabela 8 - Custos com Energia Eléctrica no período de referência 2019

Meses	Termo de energia					Total	Termo de potência		Energia Reactiva		Custo Total	Custo Unitário
	Cheia	Ponta	Vazio	Super vazio	IECE		Horas de Ponta	Contratada	Fora de vazio	Vazio		
	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€/kWh
jan/19	1604,55	805,96	457,27	242,21	34,52	3144,51	440,67	313,33	154,53	0,36	4053,40	0,128
fev/19	1586,26	901,74	322,44	208,21	238,67	3257,32	404,19	300,86	136,13	0,06	4098,56	0,131
mar/19	1353,84	715,51	298,56	192,99	29,65	2590,55	333,15	271,75	194,51	0,30	3390,26	0,127
abr/19	2115,89	760,32	493,34	391,34	43,58	3804,47	472,94	300,86	197,15	0,56	4775,98	0,117
mai/19	2857,73	798,89	626,78	493,48	2,85	4779,73	700,97	291,16	128,09	0,21	5900,16	0,114
jun/19	1652,81	472,17	404,71	270,62	2,85	2803,16	389,45	300,86	295,20	1,57	3790,24	0,124
jul/19	1360,23	368,16	399,90	201,38	22,85	2352,52	315,55	291,16	204,58	1,20	3165,01	0,123
ago/19	1824,74	663,43	331,20	205,52	2,85	3027,74	531,49	300,86	89,55	2,00	3951,64	0,123
set/19	1625,16	533,85	365,31	205,09	2,85	2732,26	449,86	300,86	145,85	0,97	3629,80	0,123
out/19	2001,79	606,67	355,50	232,45	2,85	3199,26	489,38	291,16	151,26	0,78	4131,84	0,117
nov/19	1905,50	895,51	381,21	234,54	2,85	3419,61	510,40	300,86	99,35	0,35	4330,57	0,117
dez/19	1778,04	921,41	387,62	213,07	2,85	3302,99	464,82	291,16	108,65	0,12	4167,74	0,118
Total	21666,54	8443,62	4823,84	3090,90	389,22	38414,12	5502,87	3554,88	1904,85	8,48	49385,20	
Média/dia	60,18	23,45	13,40	8,59	1,08	106,71	15,29	9,87	5,29	0,02	137,18	0,004
Média/Mês	1805,55	703,64	401,99	257,58	32,44	3201,18	458,57	296,24	158,74	0,71	4115,43	0,122
Desvio médio	279,65	145,65	62,36	63,79	36,58	426,37	69,76	7,47	42,75	0,50	454,85	0,004
Valor máximo	2857,73	921,41	626,78	493,48	238,67	4779,73	700,97	313,33	295,20	2,00	5900,16	0,131
Valor mínimo	1353,84	368,16	298,56	192,99	2,85	2352,52	315,55	271,75	89,55	0,06	3165,01	0,114
%	44	17	10	6	1	78	11	7	3,9	0,0	100	

Foi ainda elaborado um gráfico que representa a repartição percentual do custo de electricidade da fábrica da Ecodeal que se encontra na figura em baixo em 57 % do consumo é na cheia e 22 % é na ponta e 13 % no Vazio e 8 % no supervazio.

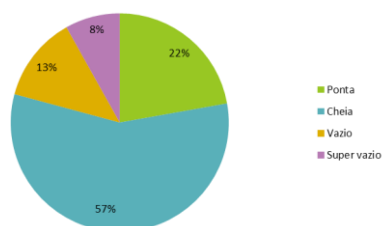


Figura 14 - Repartição do custo de electricidade por tarifa horária

Na Figura 15 seguinte apresenta-se um gráfico onde está apresentada a potência em horas de ponta e a potência contratada ao longo do período de referência. Pode observar-se que durante os 12 meses, nas horas de ponta, a potência fica sempre aquém da potência contratada. O valor máximo atingido foi de cerca de 39 % do valor de potência contratada no mês de Maio.

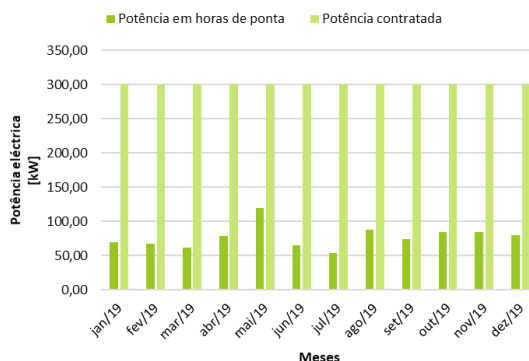


Figura 15 - Potência em Horas de Ponta vs Potência Contratada.

5 Levantamento Energético por sector produtivo e Serviços auxiliares

Todos os dados presentes neste capítulo são dados levantados no local através da observação das chapas de características dos vários equipamentos.

5.1 Sector Produtivo

O Sector produtivo pode ser dividido em oito processos de fabrico distintos: Unidade de processos de combustíveis alternativos (UPCA), Unidade de Classificação Triagem e Transferência (UCTT), Unidade de tratamento de resíduos orgânicos (UTRO), Unidade de Valorização de Embalagens Contaminadas (UVEC), Unidade de Estabilização (UEST), Unidade de Tratamento Físico-Químico (UTFQ), Unidade de descontaminação de Solos (UDS) e o Aterro. Nos capítulos seguintes apresentam-se os equipamentos existentes no sector produtivo. Na Figura 16 encontra-se a planta das instalações fabris com os sectores produtivos identificados.



Figura 16 – Planta da instalação fabril.

5.1.1 Energia Eléctrica

Na Tabela 9 encontram-se as características dos principais equipamentos de produção que consomem energia eléctrica referentes a cada sector da actividade produtiva.

Tabela 9 – Equipamentos de produção existentes e respectivas características.

Unidade	Descrição do Equipamento	Marca	Modelo	Potencia [kW]
UTFQ	Bombas de Trasfega de Resíduos	TECNIUM	BHCKK 5.12	7,5
UTFQ	Bombas de Trasfega de Resíduos	TECNIUM	BHCKK 5.12	7,5
UTFQ	Motor das bombas dos cubetos ácido e base	Guanglu	GL-132SA-2 B3	5,5
UTFQ	Bomba de trasfega dos Reactores	PIONNER	P3	5,5
UTFQ	Motor da Bomba de trasfega dos Reactores	ABB	3GAA132001-ADB	5,5
UTFQ	Suporte da Bomba + Motor de trasfega dos Reactores	PIONNER/ ABB	P3 (72153/360)	5,5
UTFQ	Motor da Bomba de trasfega dos Reactores	ABB	3GAA132001-ADB	5,5
UTFQ	Motor da Bomba ABEL	HELMKE	DOR160M-4-157	11
UTFQ	Motor do Hidráulico	Dutchi Motors	DMA2 13254	5,5
UTFQ	Suporte Bomba de Recirculação + Motor	VAUGHAN/ABB	HE4P6 (88917A)	11
UTFQ	Motor da Bomba de Recirculação	ABB	3~Mot. / M3AA 160 L-6	11
UTRO/UTFQ	Compressor	ATLAS COPCO	GA 15 FF	15
UTRO/UTFQ	Compressor	ATLAS COPCO	GA22VSDFF	22
UTRO	Motor da Bomba Auto-Aspirante	ABB	3GAA132001-ADB / M2AA 132 S-4	5,5
UTRO	Motor da Bomba Auto-Aspirante	ABB	3GAA132001-ADB / M2AA 132 S-4	5,5
UTRO	Motor da Eletrobomba de Cavidade Progressiva	Electro Adda	T2A132M-4	7,5
UTRO	Motor Pequeno do Decantador Centrifugo	SIEMENS	3~Mot./ 1MJ61334CA11	11,3
UTRO	Motor Grande do Decantador Centrifugo	SIEMENS	?	22
UTRO	Motor da Bomba de Recirculação do Evaporador 2	SIEMENS	3~Mot./ 1LE10021DB434AA0	15
UTRO	Motor da Bomba de Recirculação do Evaporador 3	SIEMENS	3~Mot./ 1LE10021DB434AA0	15
UTRO	Caldeira de Óleo Térmico	SUGIMAT, S.L.	SH-40-1T	1744
UTRO	Queimador	Weishaupt	L8Z	5,82
UTRO	Motor do Queimador	Weishaupt	D112/140-2/1	4,8
UTRO	Motor da Caixa Redutora do Sem-Fim Horizontal da Caldeira	ABB	3~Mot./ M2AA 100 LB-4	3,0
UTRO	Motor do Extrator de Fumos	ABB	3~Mot./ M2AA 180 M-4	18,5
UTRO	Motor da Bomba de Recirculação de Óleo térmico	ABB	3~Mot./ M2AA 160 L-2	18,5
UTRO	Bomba de Recirculação do Óleo Térmico	ALLWEILER	NTT 65-200/02 USA-W4 203	15,8
UCTT	Bomba de transvaze para depósitos	VAUGHAN	SP4C 8.9	11
UCTT	Motor da Bomba de transvaze para depósitos	ABB	3~Mot. / MJA 160M-4	11
UCTT	Bomba de transvaze para depósitos	VAUGHAN	SP4C 8.9	11
UCTT	Motor da Bomba de transvaze para depósitos	ABB	3~Mot. / MJA 160M-4	11
UCTT	Motor da Bomba de carga de camiões e Cisternas	ABB	3~ Mot. / MJA 132 S-4	5,5
UCTT	Suporte Bomba de carga de camiões e Cisternas + Motor	PIONEER/ABB	P3(72157/364)	5,5
UCTT	Motor da Bomba de carga de camiões e Cisternas	ABB	3~ Mot. / MJA 132 S-4	5,5
UCTT	Suporte Bomba + Motor de recirculação do depósito de homogeneização	ABB/VAUGHAN	HE4P6-88917B	11
UCTT	Motor da Bomba de recirculação do depósito de homogeneização	ABB	MJA 160 M-6	7,5
UDS	Eq. Hidráulico da Prensa de Bidões	Hydra Power	PV20-7.5C.V	5,5
UCTT	Suporte Bomba de Transvaze de PCB + Motor	KSB/ITUR/SIEMENS	RC-2RD	5,5
UCTT	Motor da Bomba de Transvaze de PCB	SIEMENS	3~Mot./ 1LE10021CC322AA0	5,5
UCTT	Modulo de Ventilação, aspiração e filtragem de ar da unidade	EFAFLU	CBH 18	18,5
UCTT	Motor do Modulo de Ventilação, aspiração e filtragem de ar da unidade	Universal Motors	3~Mot./ EM30160L-2	18,5
UCTT	Compressor	ATLAS COPCO	GA 7	7,5
UVEC	Bomba do Modulo de lavagem de contentores de plástico	LINGE	HC 950AR	11,5
UVEC	Motor da Bomba do Modulo de lavagem de contentores de plástico	LINGE	T-132/4	11,2
UVEC	Motor do Moinho	MEB	TF315S-4	110
UVEC	Módulo de enxaguamento 3 - Ventilador 3	VIPLAT	MC-250	11
UVEC	Módulo de enxaguamento 2 - Ventilador 2	VIPLAT	MC-250	9,2
UVEC	Motor do ventilador 2	WEG	AL112M-02	4
UVEC	Motor das correias de distribuição	TMT	-	9,2
UVEC	Módulo de enxaguamento 1 - Ventilador 1	VIPLAT	MC 250	11
UVEC	Motor do ventilador 1	TMT	MT112MA2-STD	15,9/9,2
UVEC	Módulo de aspiração e filtragem de ar (filtro de carvão activado)	EFAFLU	CHB 30	22
UVEC	Motor do Ventilador	Universal Motors	EM30180L-4	22
UVEC	Compressor	ATLAS COPCO	GA7	7,5
UEST	Motor da Bomba de envio de água de processo para a misturadora	kuenle	KDG2 180 M4 LVE	18,5
UEST	Motor da Caixa Redutora do Silo da Sépiolita	WAM	MT1320S04145	5,5
UEST	Motor da Caixa Redutora do Silo cimento	WAM	MT100LR04145	2,2
UEST	Motor da Caixa Redutora do Silo da cal	WAM	MT1120M04145	4
UEST	Motor da Caixa Redutora do Silo 4	WAM	MT1600L042453	15
UEST	Motor da Caixa Redutora do 3º Sem-Fim de distribuição de reagentes	WAM	MT1320S04145	5,5
UEST	Motor da 6ª Sem-Fim de distribuição de reagentes para o cais de mistura	WAM	MT1320S04145; Motor B5	5,5
UEST	Motor da Caixa Redutora do 2º Sem-Fim de distribuição de reagentes (Sem-Fim)	WAM	MT 1120M04145	4
UEST	Bomba do Ecotec	INBEAT	MPNS/100-80-160	15
UEST	Motor da Bomba do Ecotec	ABB	M3AA 160M-2	15
UEST	Ventilador do Ecotec	Plastoquímica	CHVN-710	55
UEST	Motor do Ventilador do Ecotec	CIME	EGJ 250 M-4	55
AT	Motor da Electro bomba	ABB	M2AA 132 SA-2	5,5
AT	Motor da Electro bomba	ABB	M2AA 132 SA-2	5,5
Geral	Motor da Electro bomba	ABB	3GAA 131001-ASB	5,5
Geral	Motor da Electro bomba	ABB	3GAA 131001-ASB	5,5
Geral	Bomba Centrifuga Autoferrante	Varisco	JE 2-215 G10 ET20	11
Geral	Motor da Bomba Principal	Dutchi NL	DM1 315S-2	110

5.1.2 Energia Térmica

Na Unidade de tratamento resíduos orgânicos (UTRO) existe uma caldeira a biomassa (pellets) que é necessária para aquecimento do óleo para o processo de evaporação e centrifugação. A potência nominal da caldeira é de 1740 kW como foi referido anteriormente presentemente a sua utilização é pontual, já que economicamente é mais viável contratar uma empresa específica que faz a mesma função com menores custos. Durante o período da auditoria quer o evaporador a caldeira não funcionaram pelo que não foram medidos o O_2 e T_{sg} com vista a verificar a possibilidade de qualquer optimização. Na Figura 17 encontra-se uma fotografia da caldeira.



Figura 17 – Caldeira a pellets

O combustível em forma de pellets é admitido por intermédio de um parafuso sem fim o óleo térmico possui uma serpentina no interior que é aquecida a 120 ° C de acordo com o que foi descrito a equipa auditora pelo responsável. A caldeira não possui qualquer economizador que poderia fazer um pré-aquecimento do fluido térmico. A energia térmica é consumida em três ciclos de evaporação da água da Unidade de tratamento físico químico a três temperaturas distintas 90 ° C , 70 ° C e 50 ° C.

5.1.3 Combustíveis Fósseis

A Ecodeal utiliza combustíveis fósseis nomeadamente gasóleo na sua frota rodoviária e na movimentação de cargas no interior das suas instalações principalmente no aterro e Unidade de Estabilização (UEST). Na Tabela 10 encontram-se as características dos equipamentos consumidores de gasóleo.

Tabela 10 – Características dos equipamentos consumidores de gasóleo.

Máquinas afetas UEST/AT			
Tipo	Marca	Modelo	Nº de série
Dumper	Volvo	A35D	11335
Dumper	CAT	730 C	CAT0730CHTFF00924
Giratória	CAT	320	CAT00320EHEX10457
Giratória	CAT	336F L	CAT0336FKKCS20227
Retroescavadora	CAT	428F2	CAT0428FHHWN01433
Frota Interna Ecodeal			
Tipo	Marca	Modelo	Nº de série/Matricula
Empilhador UCTT	Unicarriers/Atlet	DX 30 D	YG1D2E 704180 (2016)
Empilhador UCTT	Fenwick	H25D	H2X392U02303
Empilhador UEST	Unicarriers/Atlet	DX25D	Y1D2E 705083
Empilhador UVEC	Unicarriers/Atlet	DX25D	Y1D2E 705647 (2017)
Empilhador UTRO/UTFQ	Unicarriers/Atlet	DX25D	Y1D2E 704826
Multifunções telescópico	Manitou	MT 1435	227564
Camião	Iveco	Stralis AT 440S42T A/C E4	16-GA-72
Varredoura			52-02-CI
Pick-Up	Nissan	Navara	36-GR-84
Bomba diesel Incêndio	Iveco	N45MNTF41.10	273329
Ligeiro de mercadorias	Renault	Kangoo	75-BO-94
Frota RA's GC's			
Tipo	Marca	Modelo	Nº de série/Matricula
Ligeiro de passageiros	Volkswagen	Passat Variant Diesel DSG 2.0 Tdi 150cv	18-UE-62
Ligeiro de passageiros	Citroen	C4 Grand Picasso 1.6 HDI EAT6 120cv	89-QV-83
Ligeiro de passageiros	Citroen	C4 Grand Picasso 1.6 HDI EAT6 120cv	89-QV-86
Ligeiro de passageiros	Seat	Alhambra 2.0 TDI CR	18-TE-07
Ligeiro de passageiros	Seat	Leon ST Diesel 1.6 TDI Style S/S 115 cv	87-XA-76
Ligeiro de passageiros	Seat	Leon ST Diesel 1.6 TDI Style S/S 115 cv	41-XB-61
Ligeiro de passageiros	Seat	Leon ST Diesel 1.6 TDI Style S/S 115 cv	41-XB-66
Ligeiro de passageiros	Opel	Astra J Sports Tourer 1.6 CDTI Selection S/S 110 cv	58-PM-33

A Ecodeal tinha quatro empilhadores a gasóleo que durante o período que decorreu a auditoria três foram substituídos por empilhadores electricos. Na Tabela 11 encontra-se o os custos associados aos empilhadores e consumo de gasóleo dos no ano de referência com o preço médio do gasóleo de 1,11 €/Litro.

Tabela 11 – Consumo de gasóleo dos empilhadores.

EMPILHADORES DIESEL					
Unidade	Valor base mensal [€]	Consumo gasóleo anual [Litros]	Valor gasóleo anual [€]	Valor total/ano [€]	Valor/mês [€]
UVEC	500,00	2191	2 432,01	8 432,01	702,67
UEST	390,00	2055	2 281,05	6 961,05	580,09
UCTT	500,00	2020	2 242,20	8 242,20	686,85
UTFQ/UTRO	500,00	2242	2 488,62	8 488,62	707,39

5.2 Serviços Auxiliares

Todos os dados presentes neste capítulo são resultantes do levantamento e inspecção visual dos sistemas e equipamentos da instalação da Ecodeal.

5.2.1 Instalações eléctricas

A instalação da Ecodeal SA tem um posto de transformação que assegura o fornecimento de energia eléctrica. O posto de transformação (PT) tem dois transformadores de 800 kVA. A instalação dispõe de uma bateria de condensadores de compensação com vista a corrigir o factor de potência da marca Merlin Gerin que de acordo com a análise realizada durante a auditoria possui dois escalões avariados que originaram o pagamento de 1913,63 € no ano de referência.

5.2.2 Produção e distribuição de ar comprimido

O ar comprimido consumido nas instalações da Ecodeal é produzido a cerca de 6,5 bar e encontra-se localizada em cada um dos locais onde é necessário o ar comprimido UVEC, UTRO/UTFQ, UCTT. A instalação dispõe de quatro equipamentos de ar comprimido dedicados de parafuso rotativo, lubrificados a óleo, accionados por um motor eléctrico todos da marca Atlas Copco conforme a Tabela 12.

Tabela 12 – Características dos equipamentos para produção de ar comprimido

Marca	Atlas Copco	Atlas Copco	Atlas Copco
Modelo	GA 7 FF	GA 15 FF/GA22VSD FF	GA 7 FF
Tipo	Parafuso	Parafuso	Parafuso
Sector	UVEC	UTRO/UTFQ	UCTT
Potência	7 kW	15 kW/22 kW	7 kW
Pressão Máx.	8 bar	8 bar	8 bar
Pressão de Trabalho	6,5 bar	6,5 bar	6,5 bar

Na Figura 18 encontra-se uma imagem do interior da fábrica onde se localizam os compressores.



Figura 18 – Compressores da UTRO/UTFQ

A a rede de ar comprimido é ainda composta por um reservatório sobrepressão já que o secador se encontra incorporado nos compressores. Na Figura 19 encontram-se as chapas de características de dois dos compressores.

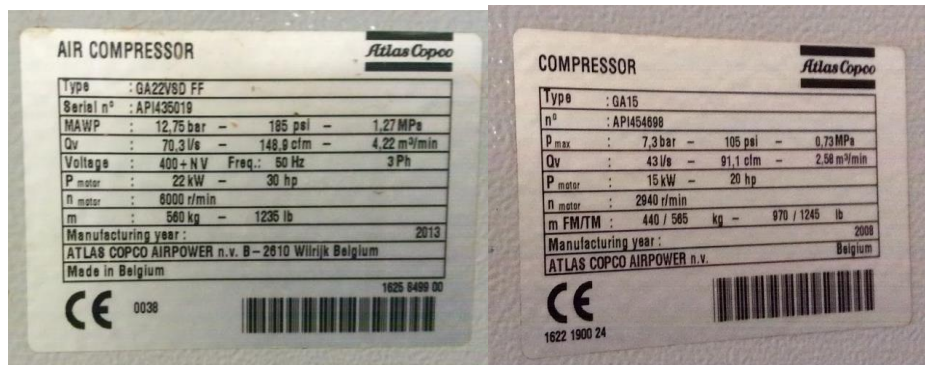


Figura 19 – Chapas de características dos compressores

5.2.3 Águas Quentes Sanitárias

Nas instalações da Ecodeal as águas quentes sanitárias (AQS) servem os balneários dos trabalhadores, a fonte de aquecimento primária é energia eléctrica por intermédio de uma resistência eléctrica tendo como fonte secundária o sistema solar térmico com um depósito de acumulação de 500 Litros e dois painéis solares térmicos. O reservatório em causa encontra-se na Figura 20.



Figura 20 – Reservatório de acumulação de AQS

5.2.4 Instalação de Ar Condicionado e Ventilação

A instalação possui diversos sistemas que fazem a climatização dos diversos espaços das áreas administrativas da instalação. Na Tabela 13 encontram-se as características dos equipamentos de climatização.

Tabela 13 – Características dos equipamentos de climatização

Unidade	Equipamento	Fabricante	Marca	Modelo / Gás
Sala técnica (bastidor informático)	Ar Condicionado	Daikin	Daikin	RXF35A5V18 (R32)
Adm. Gabinete Resp.Comercial	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR97EHAXB (R410a)
Adm. Gab. Responsável Laboratório	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR127EHAXB (R410a)
Administrativo Laboratório 1	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CMRV3144EH (R410a)
Administrativo Laboratório 2	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CMRV3144EH (R410a)
Adm. Gabinete Resp. Industrial	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Administrativo Sala de Reuniões	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Adm. Gabinete Director Geral	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Adm. Gabinete Resp. RH/Financieiros	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Adm. Gabinete Resp. QAS	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Administrativo Open Space	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CMRV3144EH (R410a)
Geral Refeitório	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR224EHA (R410a)
Geral Gab.Produção	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR184EHA (R410a)
Geral Portaria	Ar Condicionado	SANYO	SANYO	SAP-CR94EHA (R410a)
Contentor motoristas	Ar Condicionado	Midea	Midea	MA-09N8D0-O (R32)

Os equipamentos de ar condicionado têm uma tecnologia com bom desempenho.

5.2.5 Iluminação

O tipo de iluminação existente na Ecodeal reparte-se essencialmente por três tipos: luminárias fluorescentes tubulares e luminárias LED e vapor de sódio. O controlo horário de toda a iluminação interior é feito manualmente enquanto a iluminação exterior possui um relógio. Para as perdas dos balastros e reactância foram considerados respectivamente os valores de consumo adicional de 12% e 18 % de acordo com o Manual de Auditorias Energéticas na Indústria. Foi feito um levantamento ao tipo e quantidade de lâmpadas existentes repartido por todas as áreas de trabalho, cujos resultados são apresentados na Tabela 14 seguinte.

Tabela 14 – Características dos equipamentos de iluminação interior

Situação Existente								
Localização	Interior/exterior	Tecnologia	Potência [kW]	Qt. De Luminárias	Qt de Lâmpadas	Horas ano [h/ano]	Energia Consumida [kwh/ano]	Custo anual [€/ano]
Portaria	Interior	Tubular LED	0,022	1	2	3024	133,06	16,23
Laboratório+ Administrativo	Interior	Led - Painel (60x60)	0,033	78	1	2268	5837,83	712,22
Laboratório+ Administrativo	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	6	1	2268	6422,98	449,61
Balneários	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	4	1	1512	2854,66	199,83
Arquivo 1, arquivo 2	Interior	Painel (60x60)	0,033	5	1	126	20,79	1597,92
Oficina	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	6	2	2016	1571,51	191,72
Balneário Feminino	Interior	Painel (60x60)	0,055	2	2	756	166,32	20,29
	Interior	Estanques (60x60)	0,018	5	4	504	181,44	22,14
	Interior	Fluorescente T8	0,058	2	1	504	65,48	122,98
	Interior	Painel (60x60)	0,055	7	2	2016	1552,32	189,38
Balneário Masculino	Interior	Estanques (60x60)	0,018	6	4	2016	870,91	106,25
	Interior	Downlights	0,014	4	1	1008	56,45	6,89
	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	2	1	1008	130,96	15,98
	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	16	2	76	157,15	19,17
Central de Bombagem	Interior	Estanques (60x60)	0,018	2	2	1008	81,29	9,92
Balneário dos Motoristas	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	32	1	1512	22837,25	2786,14
UVEC	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	8	1	1512	5709,31	399,65
	Exterior	Candeiros Exteriores de 6 m	0,15	1	1	3024	535,25	37,47
	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	47	1	1512	33542,21	4092,15
UEST	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	9	1	1512	6422,98	449,61
	Exterior	Candeiros Exteriores - localizado na parede	0,15	1	1	2268	401,44	28,10
	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	2	2	252	65,48	7,99
UEST Sala Técnica	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	4	1	252	65,48	7,99
UEST zona do misturador	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	4	1	252	65,48	7,99
UEST sala encapsulamento	Interior	Atex	0,4	5	1	252	594,72	72,56
UDS interior	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	15	1	504	3568,32	435,34
UDS exterior	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	6	1	1512	4281,98	299,74
UCTT_ cais de descarga	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	8	1	504	1903,10	232,18
UCTT_PCB's	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	12	1	504	2854,66	348,27
UCTT exterior	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	11	1	1512	7850,30	549,52
UCTT exterior	Exterior	Candeiros Exteriores - localizado na parede	0,15	1	1	2268	401,44	28,10
UCTT zona descarga atex	Interior	Atex	0,4	36	1	1512	25691,90	3134,41
UCTT sala técnica	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	6	2	504	392,88	47,93
UCTT- Gabinete	Interior	Tubular LED	0,022	6	1	1512	199,58	24,35
UCTT-Sala amostra 1	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	1	2	100,8	13,10	1,60
UCTT-Sala amostra 2	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	2	2	100,8	26,19	3,20
UCTT- Zona transvaze de solventes	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	2	2	50,4	13,10	1,60
UPCA interior	Interior	Campânula-Vapor de Sódio	0,4	12	1	504	2854,66	348,27
UPCA zona descarga	Interior	Projectores das zonas interiores	0,4	4	1	1008	1903,10	232,18
UPCA atex	Interior	Atex	0,4	12	1	252	1427,33	174,13
UTRO	Interior	Florescente T5	0,049	26	2	3024	8629,77	1052,83
UTRO descarga	Interior	Projectores das zonas interiores	0,4	4	1	252	475,78	58,04
UTFQ Junto à caldeira	Interior	Florescente Tubular T 8	0,058	27	1	3024	5303,85	647,07
UTFQ descarga	Interior	Projectores das zonas interiores	0,4	4	1	504	951,55	116,09
UTFQ caldeira	Interior	Fluorescente T8	0,058	4	1	3024	785,76	95,86
UTRO UTFQ exterior	Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	0,4	9	1	1512	6422,98	449,61
UTRO UTFQ exterior	Exterior	Candeiros Exteriores - localizado na parede	0,15	1	1	2268	401,44	28,10
Refeitório	Interior	Led - Painel (60x60)	0,033	7	1	756	174,64	21,31
Posto médico	Interior	Painel (60x60)	0,055	5	2	352,8	194,04	23,67
Iluminação Exterior	Exterior	Candeiros Exteriores de 6 m	0,15	22	1	2268	8831,59	618,21
Torre de iluminação	Exterior	3 Torres de iluminação-6 projectores cada	1	3	6	252	5352,48	374,67
Total							181182,76	20908,45

Este levantamento permitiu conhecer o nível de potência instalada em iluminação e a sua repartição pelas principais zonas, correspondendo a uma potência instalada de cerca de 133,98 kW, assim como, identificar o potencial de redução do consumo energético com melhorias do sistema de iluminação existente apresentado no capítulo das medidas de melhoria.

5.3 Medições Electricas

A Ecodeal já possui vários contadores de energia pelo que só foram medidos os locais que não estavam a ser monitorizados. Desta forma na Figura 21 a Figura 26 encontram-se os diagramas de carga referentes aos equipamentos analisados.

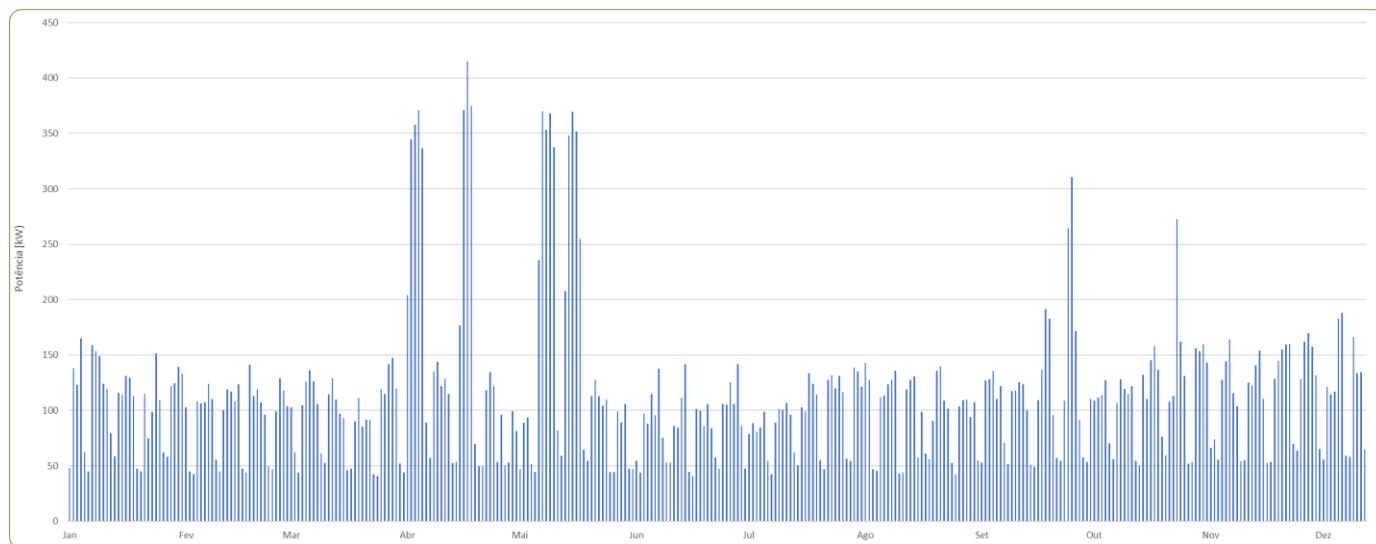


Figura 21 – Diagramas de carga geral

A instalação possui um perfil constante entre 50 a 75 kW que servirá de dimensionamento do sistema solar fotovoltaico. Na

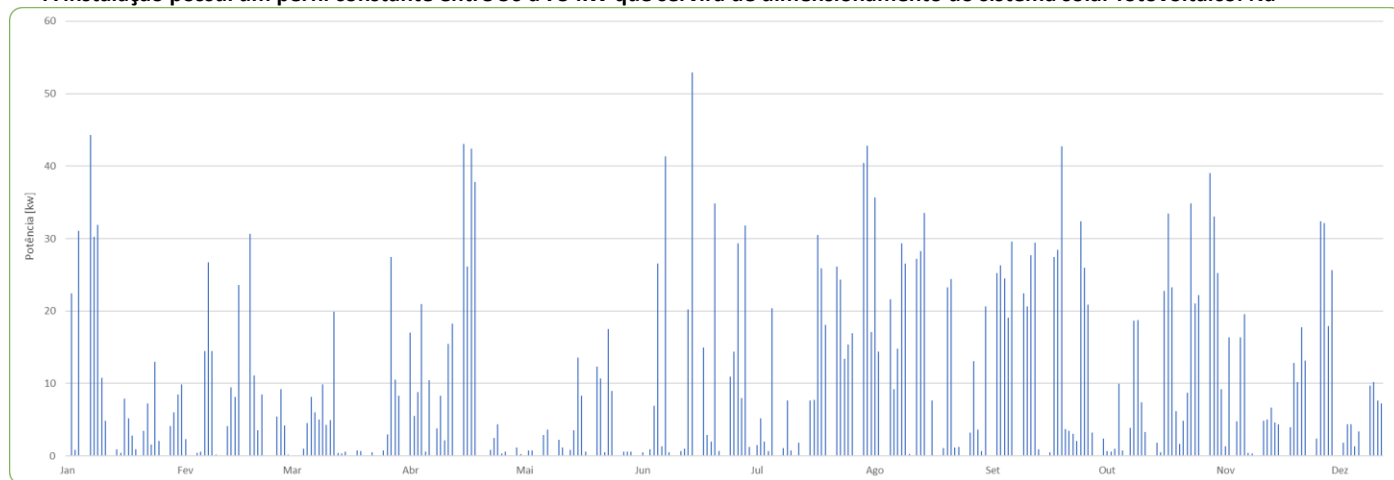


Figura 22 encontra-se o diagrama de carga da Unidade de Valorização de Embalagens Contaminadas (UVEC).

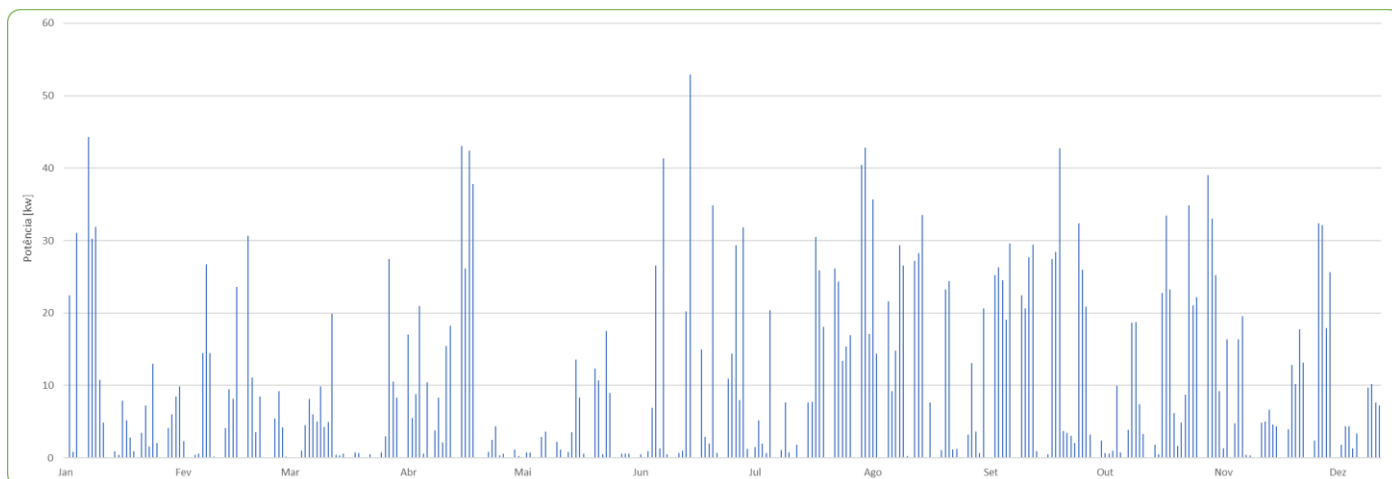


Figura 22 – Diagramas de carga UVEC

De acordo com o diagrama de carga existem períodos no ano em que o consumo desta unidade é reduzido de acordo com a quantidade de resíduos que são recepcionados.

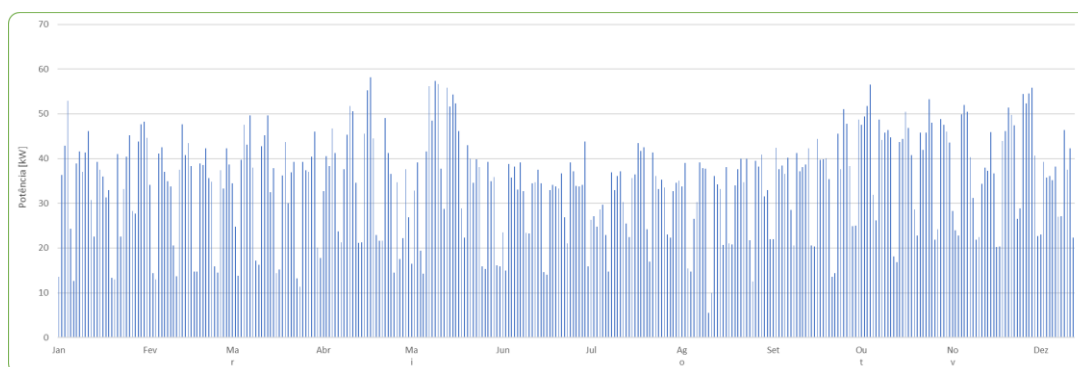


Figura 23 – Diagramas de carga UTFQ_UTRO

Estas duas unidades são responsáveis por grande parte do consumo de energia eléctrica tendo um funcionamento muito constante.

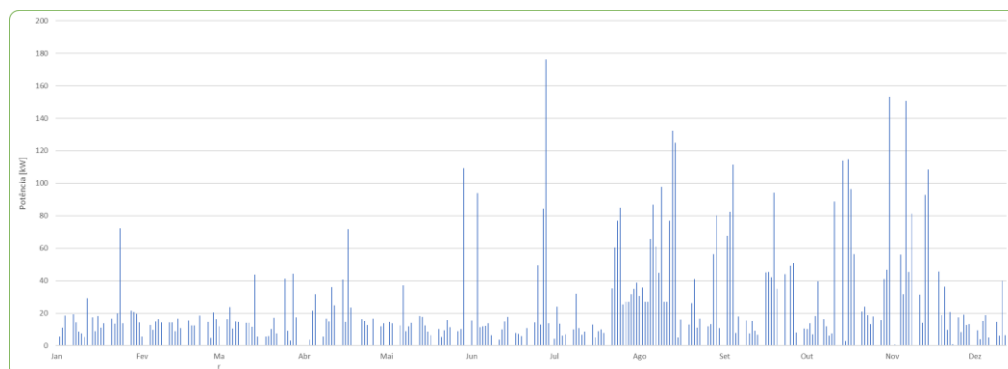


Figura 24 – Diagramas de carga UEST

De acordo com o diagrama de carga em 2019 a Unidade de Estabilização teve o seu maior consumo em Agosto.

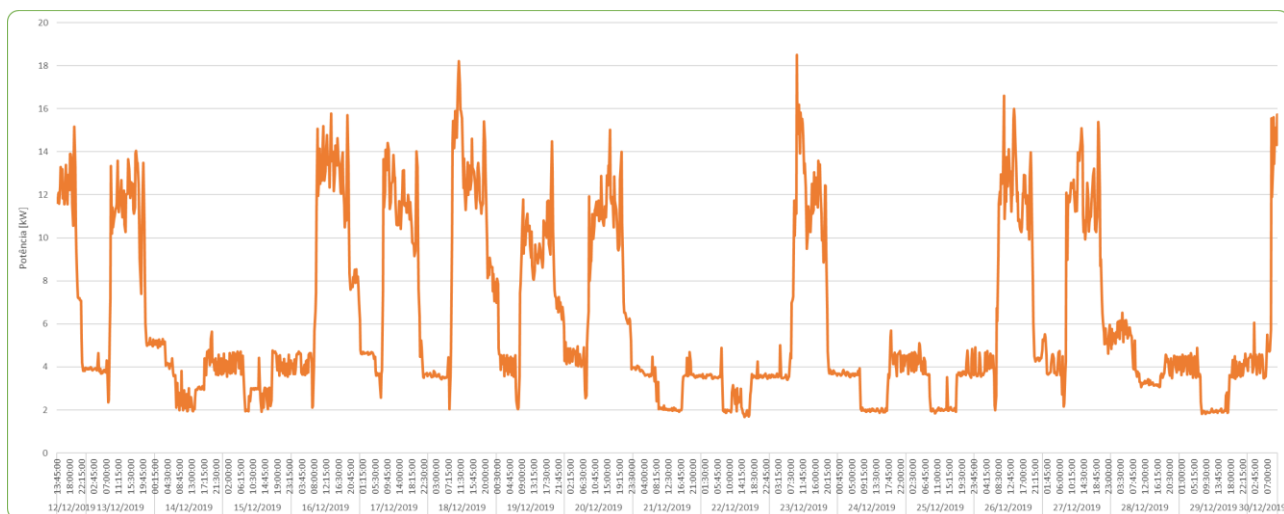


Figura 25 – Diagramas de carga UCTT

A UCTT durante todas as medições realizadas têm um perfil constante de 2 kW sendo o seu máximo atingido a 23 de Dezembro.

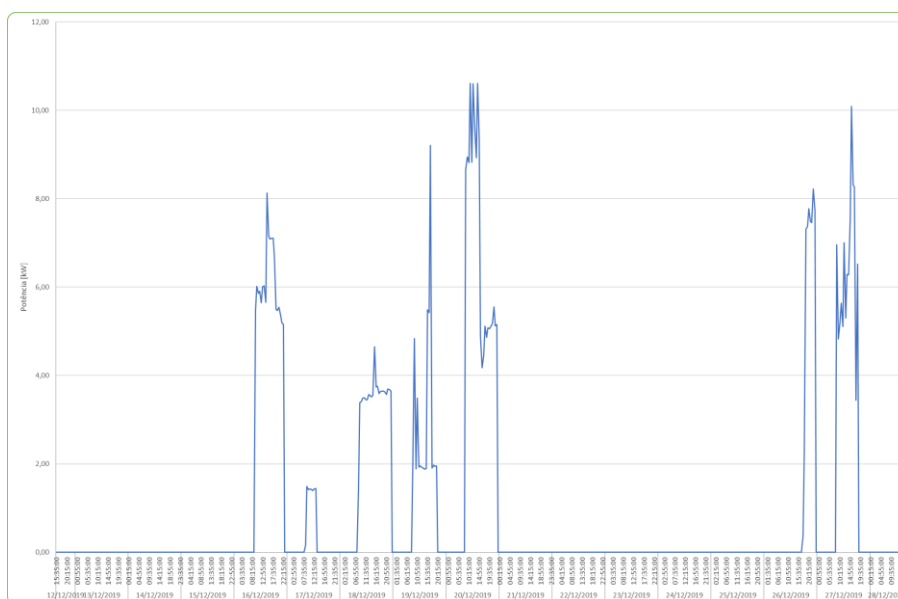


Figura 26 – Diagramas de carga UDS

A unidade de descontaminação de solos apenas consumiu energia eléctrica durante sete dias durante o período de 14 dias de medição.

5.4 Desagregação de consumos de energia eléctrica

Neste capítulo apresentam-se os consumos de energia eléctrica mensais da instalação desagregados por sector, por intermédio das medições realizadas, do número de horas de funcionamento dos equipamentos e através de estimativas atendendo à potência instalada nos locais onde não foi possível realizar medições. O gráfico seguinte apresenta a desagregação dos consumos de energia pelos principais sectores da instalação. Nesta simulação o valor referente às máquinas de produção tem um valor percentual de 50,37 % e 49,63% são referentes a todos os serviços auxiliares que ajudam na produção na Figura 27 encontra-se a desagregação dos consumos de energia.

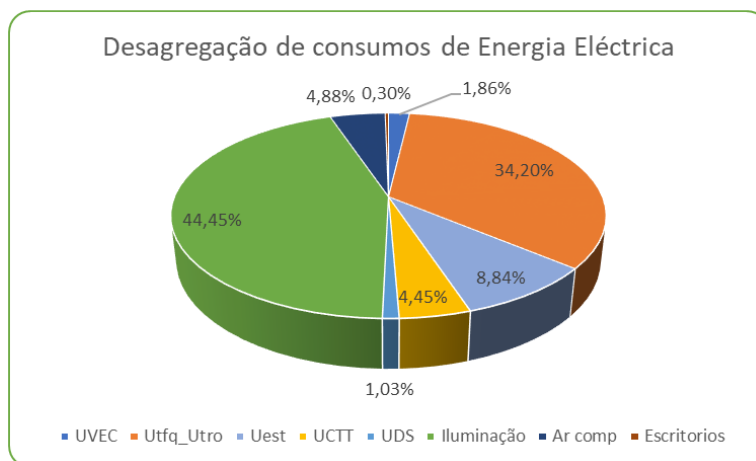


Figura 27 – Desagregação dos consumos de energia por sector

A Tabela 15 seguinte apresenta a desagregação dos consumos de energia pelos principais usos de energia da instalação.

Tabela 15 – Uso de Energia Percentual e Tep

Consumidor de Electricidade	Energia Electrica		
	[Tep]	[%]	[kwh]
UVEC	1,63	1,86%	7576
Utfq_Utro	29,97	34,20%	139417
Uest	7,74	8,84%	36016
UCTT	3,90	4,45%	18145
UDS	0,90	1,03%	4193
Iluminação	38,95	44,45%	181183
Ar comp	4,28	4,88%	19893
Escritorios	0,26	0,30%	1216
Total	87,64	100,00%	407639

Assim, destaca-se que máquinas de produção é o maior consumidor de energia, contando com 50,37 % do consumo global, para além de ser responsável de grande parte dos picos de consumo da instalação, o que provoca oscilações de consumos de energia consideráveis ao longo do ano, como se verifica na análise dos consumos de energia no ano de referência (2019).

6 Medidas de melhoria de eficiência energética

6.1 Iluminação

A iluminação da Ecodeal SA é um elemento fundamental para a realização de todas as actividades fabris. Na Tabela 16 em baixo encontra-se o resumo da economia calculada e o respectivo retorno do investimento para a substituição por Led.

Tabela 16 - Investimento e amortização do investimento em iluminação Led

Localização	Tecnologia	Situação Existente				Situação Proposta				Economia				Análise Económico				
		Potência [kW]	Qt. de Luminárias	Qt. de Lâmpadas	Horas ano [h/ano]	Energia Consumida [kwh/ano]	Custo anual [€/ano]	Potência [kW]	Qt. Luminárias	Qt. de Lâmpadas	Horas ano [h/ano]	Energia Consumida [kwh/ano]	Custo anual [€/ano]	Energia anual [kwh/ano]	Valor anual [€/ano]	Investimento [€]	PRI [anos]	
Interior	UVEC	VSAP	0,4	32	1	1512	22837,25	2786,14	0,097	32	1	1512	4693,25	572,58	18144,00	2213,57	3893,76	1,76
Interior	UEST	VSAP	0,4	47	1	1512	33542,21	4092,15	0,097	47	1	1512	6893,21	840,97	26649,00	3251,18	5718,96	1,76
Interior	UCTT, Cais Descarga e PCB's	VSAP	0,4	20	1	504	4757,76	580,45	0,097	20	1	504	977,76	119,29	3780,00	461,16	2433,6	5,28
Exterior	Fachada Ed. Adm e Balnearios	VSAP	0,4	10	1	1512	7136,64	499,56	0,022	10	1	1512	332,64	23,28	6804,00	476,28	3098,80	6,51
Exterior	Candeleros Exteriores de 6 m	VSAP	0,15	23	1	3024	12310,70	861,75	0,053	23	1	3024	3686,26	258,04	8624,45	603,71	6001,62	9,94
Exterior	Projectores para fachadas dos pavilhões	VSAP	0,4	53	1	1512	37824,19	2847,69	0,078	53	1	1512	6250,61	437,54	31573,58	2210,15	15453,74	6,99
Total						118408,75	11467,75					22833,72	2251,70	95575,03	9216,05	36600,48		

Desta forma foram seleccionados os locais pela Ecodeal a sua economia resumida na Tabela 17.

Tabela 17 – Redução de consumo percentual

Energia kwh/ano	Inicial	Final	Redução
	118408,75	22833,72	95575,03
Tep	25,46	4,91	20,55
% de redução de consumo			80,72%

Com uma economia estimada é de 20,55 Tep na 95575,03 kWh/ano na Tabela 18 periodo de retorno de investimento desta medida de melhoria. O orçamento da iluminação apenas engloba o material de iluminação a fornecer já que a Ecodeal vai instalar a iluminação recorrendo a mão de obra interna.

Tabela 18 – Resumo das economias obtidas com a iluminação Led

Tecnologia	Economia [€/ano]	Investimento [€]	PRI [anos]
Iluminação Led	9216,05	36600,48	3,97

6.2 Revisão da bateria de condensadores

A Ecodeal possui uma bateria de condensadores com vista a eliminar a presença de energia reactiva. No entanto durante a auditoria detectou-se a avaria de dois escalões pelo que no ano de referência a Ecodeal pagou 1913,63 € devido a esta avaria. Na Tabela 19 encontra-se a economia financeira obtida com a reparação da bateria de condensadores o valor da economia foi obtido pela primeira factura após a reparação o mesmo deverá ser avaliado ao fim de um ano de funcionamento.

Tabela 19 – Resumo das economias bateria de condensadores

Tecnologia	Economia [€/ano]	Investimento [€]	PRI [anos]
Escalões Bateria	617,15	2300,00	3,73

6.3 Sistema fotovoltaico de autoconsumo

Assim, com base no consumo de electricidade do ano de referência de 407639 kWh/ano, foi dimensionado um sistema fotovoltaico de 88 kWp. Foi calculado um sistema equilibrado em que a energia que virá do sistema fotovoltaico será de cerca de 99600 kWh/ano, por ano, o que corresponde a 11167,91 €/ano. Na Figura 28 encontra-se a uma simulação da energia produzida numa base mensal.

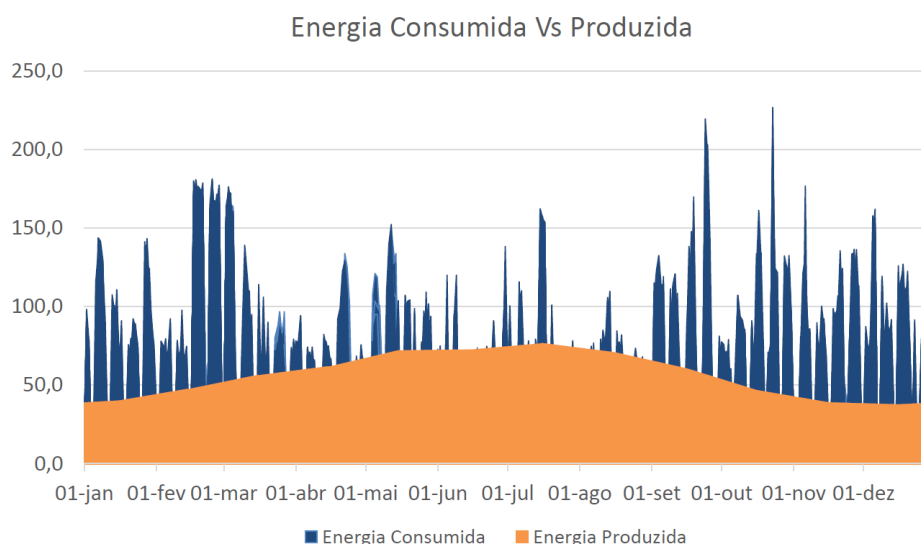


Figura 28 – Energia Produzida pelo Sistema Solar Fotovoltaico

Para a simulação foi considerado a venda a rede de 18,2 % nos períodos em que a energia não for autoconsumida pelas instalações da Ecodeal. Na Figura 29 encontram-se os dados utilizados na simulação.

Energia Consumida pelo Cliente (kWh/ano)	Produção Estimada da UPAC	Energia Autoconsumida [kWh/ano]	Energia Injetada na RESP [kWh/ano]
407 639	121 819	99 600	22 219
	29,9%	81,8%	18,2%

Figura 29 – Dados da simulação fotovoltaica

Na Tabela 20 encontra-se o resumo das economias obtidas e a respectiva amortização.

Tabela 20 – Resumo de economias sistema solar fotovoltaico

Tecnologia	Economia [€/ano]	Investimento [€]	PRI [anos]
Sistema solar fotovoltaico	11167,91	57200,00	5,1

6.4 Sistema de monitorização de energia eléctrica

Apesar da Ecodeal já possuir um sistema de monitorização de energia eléctrica durante a auditoria energética verificou-se que o sistema de monitorização de energia podia ser melhorado. Desta forma irão ser instalados quatro contadores de energia eléctrica. A instalação será feita nos dois disjuntores de alimentação da instalação com vista a gestão dos mesmos em termos de carga e detecção de energia reactiva. Serão ainda instalados mais dois contadores um no edifício administrativo e na UCTT/UPCA. Na Tabela 21 encontra-se o resumo das economias admitindo que a sua instalação bem como as melhorias no software permitem 3 % de redução de consumo de energia.

Tabela 21 – Resumo de economias contadores de energia eléctrica

Tecnologia	Economia [€/ano]	Investimento [€]	PRI [anos]
Sistema de Monitorização de Energia	1480,00	3099,00	2,1

7 Plano de racionalização dos consumos de energia

Seguidamente é apresentado o PReN que estabelece as medidas de eficiência energética a implementar na instalação com a quantificação das economias de energia e custos esperados, bem como o respectivo programa de implementação e o impacte expectável nos indicadores de eficiência energética.

7.1 Enquadramento legal

O ano de referência para o PReN é 2019, ano civil anterior à data da auditoria, ou seja, as medidas de eficiência energética definidas traduziram poupanças de energia tendo por base os consumos de energia referentes a 2019. Assim, como analisado anteriormente no capítulo 3 e 4, o consumo total global de energia verificado em 2019 foi de 130,8 Tep repartido pelas formas de energia electricidade, gásóleo e biomassa.

Tabela 22 – Consumo global de energia no ano de referência

Ano	Energia Eléctrica	Gasóleo Rodoviário [Tep]	Biomassa	Total
2019	87,64	26,47	16,67	130,78

As medidas de eficiência energética irão permitir atingir as metas relativas aos indicadores de desempenho energético, nomeadamente a intensidade energética e carbónica e o consumo específico de energia. De acordo com o Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril, as metas a atingir estão sujeitas a uma melhoria de 4% em 8 anos para as instalações com consumos superiores a 500 tep/ano e inferiores a 1000 tep/ano relativamente à intensidade energética e consumo específico, e deve-se manter ou reduzir o indicador da intensidade carbónica.

Apresentando a Ecodeal SA um consumo global de energia inferior a 500 tep/ano, o PReN a implementar irá garantir as reduções nos indicadores do ano de referência que se encontram na Tabela 23.

Tabela 23 – Indicadores no ano de referência

Ano Referência	Intensidade Energética kgep/€ de VAB	Consumo específico de Energia kgep/Ton	Intensidade Carbonica tCO2/Tep
2019	0,017	0,484	1,860

O programa de implementação seguidamente apresentado foi estruturado de forma a potenciar a melhoria dos indicadores de eficiência energética da Ecodeal.

7.2 Programa de implementação das medidas de eficiência

A Tabela 24 seguinte apresenta o programa de implementação das medidas de eficiência energética preconizadas para a instalação, o qual resume as medidas descritas anteriormente identificadas e salienta o investimento previsto, bem como os respectivos benefícios estimados em termos de economia de energia e redução da factura energética.

Tabela 24 – Programa de implementação do PReN

Medidas de Melhoria	Investimento [€]	PRI [Anos]	Implementação [Ano]	Economias				Poupança de energia Global %
				Energia		Factura	GEE	
				[kwh]	[Tep]	[€]	tonCo2eq	
1 Substituição da iluminação para Led	36600,48	4,0	2022	95575,03	20,50	9216,05	44,8	15,67%
2 Reparação da bateria de condensadores	2300,00	3,7	2020	0,00	0	617,15	0,0	0,00%
3 Sistema Fotovoltaico para autoconsumo	57200,00	5,1	2021	99600	21,40	11167,91	46,8	16,37%
4 Sistema de Monitorização de Energia Electrica	3099,00	2,1	2022	12231,40	2,60	1480,00	5,7	1,99%
Total	99199,48			207406,43	44,50	22481,11	97,4	34,03%

Estima-se que a implementação das medidas de poupança de energia sugeridas conduza a uma poupança global de energia na instalação de 44,50 Tep no final do período de implementação de 8 anos, tendo por referência os consumos verificados em 2019, com um investimento de 99199,48 €.

7.3 Metas relativas aos indicadores de eficiência energética

Após a implementação do PReN apresentado anteriormente estimou-se uma redução global de energia de 44,50 Tep, o que resulta numa economia de 34,03 % relativamente ao consumo específico de energia face ao ano de referência (2019). A Tabela 25 seguinte apresenta as metas a atingir após os 8 anos com a implementação do PReN.

Tabela 25 - Metas a atingir no após implementação do PReN

Ano	Intensidade Energética [kgep/€]	Consumo específico de Energia [kgep/Ton]	Intensidade Carbonica [tCO2/Tep]
Ano de referência	2019	0,017	0,484
Pós PReN (-4%)	2027	0,016	0,465