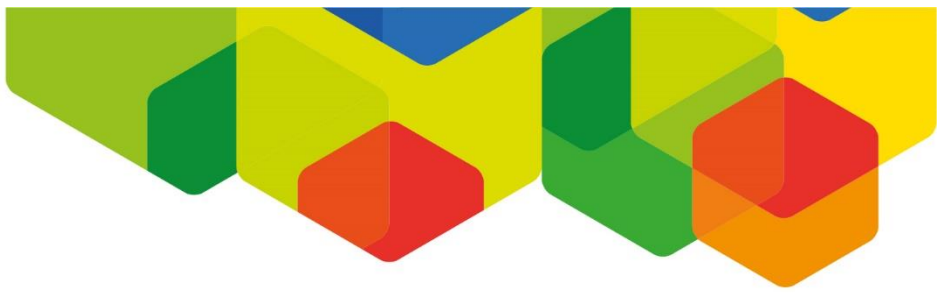




PíEE IPSS
Programa Integrado
de Eficiência Energética para as IPSS



Plano de Ação para a Eficiência Energética

Cruz Vermelha Portuguesa – Delegação da Madeira
Complexo Social Escolar D^a Olga Brito



Programa Integrado de Eficiência Energética para as IPSS

Promotor

RNAE-Associação das Agências de Energia e Ambiente

Índice

1. Descrição geral das instalações	4
2. Diagnóstico	5
2.1. Envolvente do edifício	5
2.2. Equipamentos consumidores de energia elétrica	6
2.2.1. Sistemas de iluminação	6
2.2.2. Grupo hidropressor	8
2.2.3. Equipamentos de lavandaria	10
Lavandaria da escola	10
Lavandaria do lar	11
2.2.4. Equipamentos de cozinha	11
2.2.5. Equipamentos audiovisuais, informática e outros	12
3. Consumo de energia elétrica	12
3.1. Consumo de energia elétrica ativa	13
3.1.1. Consumo por período horário	13
3.2. Consumo de energia elétrica reativa	14
4. Equipamentos de consumo de gás	14
4.1. Sistemas de produção de águas quentes sanitárias	14
5. Faturas de gás	16
6. Consumo total de energia e indicadores	16
7. Redução efetiva da fatura de energia	17
7.1. Energia elétrica	18
7.2. Gás	18
8. Identificação de áreas prioritárias de intervenção e identificação das oportunidades de melhoria	19
9. Definição de objetivos, metas e resultados do Plano de Ação	20
10. Medidas de eficiência energética do Plano de Ação de Eficiência Energética	20
10.1. I- Otimização dos sistemas de iluminação	21
10.1.1. Controlo automático de iluminação	21
10.1.2. Redução da potência instalada de iluminação	22
10.2. II- Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS	22
10.3. III- Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo	23
10.4. IV- Renovação/manutenção das bombas	23
10.5. V- Instalação de uma bateria de condensadores	23
10.6. VI- Outras medidas	24
11. Plano de sensibilização dos funcionários da IPSS e conclusões dos inquéritos	26
11.1. Avaliação dos comportamentos	26
11.2. Realização de ações de sensibilização	26
11.3. Colocação de autocolantes a sensibilizar para os comportamentos	26
11.4. Campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas	27

11.5.	Monitorização de consumos de energia	27
11.6.	Boas práticas na utilização e manutenção dos equipamentos consumidores de energia	27
12.	Sistema de monitorização da implementação do plano	31
13.	Mecanismos de financiamento para implementação das medidas de eficiência energética do Plano de Ação	32
13.1.	Contratos de Gestão de Eficiência Energética	32
13.2.	Programa Operacional Regional (PO Madeira 14-20)	33
13.3.	Fundo de Eficiência Energética (FEE)	34
13.4.	Fundo Ambiental	34
14.	Conclusões	34
15.	Anexos	35

1. Descrição geral das instalações

A instalação em análise no presente plano de ação é o Complexo Social Escolar D^a Olga de Brito, pertencente à Delegação da Madeira da Cruz Vermelha Portuguesa.

Este estabelecimento, também denominado por Donaolga opera como infantário, escola básica e lar para idosos. Este complexo conta um total de cerca de 300 utentes, dos quais cerca de 70 são funcionários do estabelecimento.

Instituição	Cruz Vermelha Portuguesa - Delegação Madeira
Instalação	Complexo Social Escolar D ^a Olga de Brito
Morada	Caminho da Achada n ^o 11, 11 ^a , 11B
Telefone	291 741 900
Endereço de correio electrónico	dmadeira.daf@cruzvermelha.org.pt
Pessoa de Contacto	Artur Vasconcelos
Actividade	Educação, Ensino e Área Social
Início de Actividade	Setembro de 1999

As unidades deste estabelecimento possuem horários de funcionamento distintos: a escola/infantário opera apenas nos dias úteis enquanto que o lar opera todos os dias.

Infantário/Escola Donaolga

Dias		2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	Sábado	Domingo
Manhã	Entrada	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	-	-
Tarde	Saída	18:30	18:30	18:30	18:30	18:30	-	-

O período de férias para a escola e infantário é entre o dia 1 e 31 de agosto.

Lar Donaolga: Aberto 24horas todos os dias



Figura 1 - Entrada da escola e zona frontal do lar.

As instalações contam com um campo de jogos e com uma piscina coberta que beneficiam a escola. Existem ainda outras secções auxiliares distribuídas pela área do complexo como zonas de lazer e de áreas técnicas.

Neste complexo actua uma empresa de preparação de refeições que, apesar de partilharem uma pequena parte do espaço, trabalham de forma independente.

De seguida apresenta-se uma imagem aérea das instalações expondo as principais zonas do complexo:



Figura 2 - Imagem aérea das instalações.

2. Diagnóstico

Neste capítulo serão descritos com mais detalhe as características gerais dos edifícios e dos seus equipamentos.

Serão também apresentados e analisados os registos dos consumos de energia.

2.1. Envoltente do edifício

O edifício aparenta possuir paredes simples, desprovidas de isolamento. Os vãos envidraçados são compostos por vidros simples com caixilharias de alumínio de cor branca.

A claraboia existente na zona da receção da escola é composta por vidro duplo com caixilharias de alumínio brancas.

Dependendo das zonas da instalação, as janelas podem ser de correr ou de abrir. As janelas das zonas com maior taxa de ocupação usufruem de cortinas no interior.

O edifício não usufrui de quaisquer sistemas de climatização.

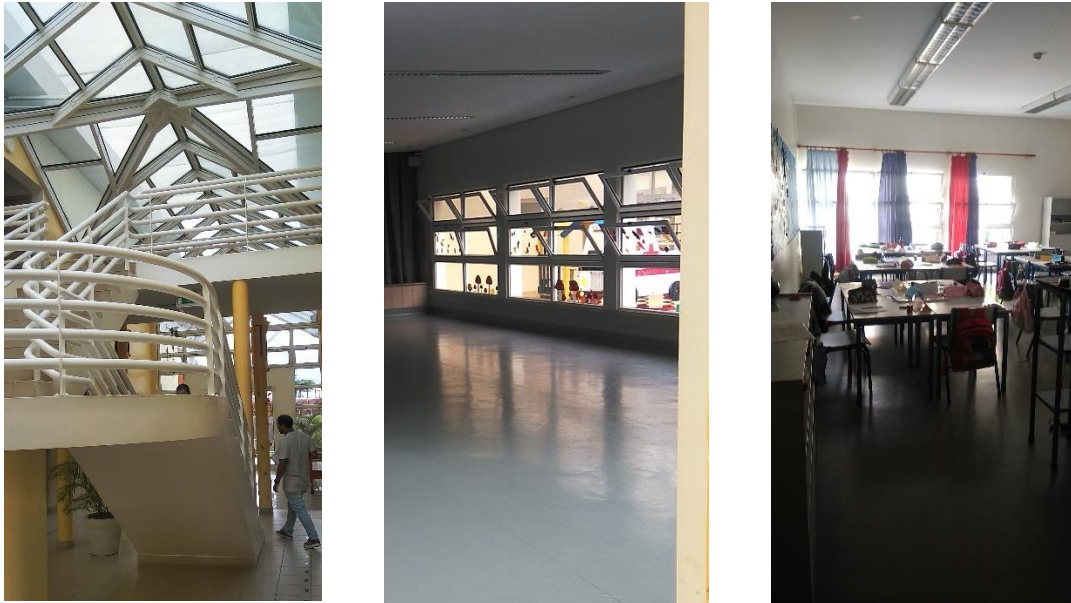


Figura 3 - Zona da receção da escola, salão polivalente e sala de aula.

2.2. Equipamentos consumidores de energia elétrica

1. Sistema de iluminação do Complexo Social Escolar D^a Olga de Brito não tem a mesma luminosidade – o período e a intensidade é diversificada.

2.2.1. Sistemas de iluminação

Iluminação interior

Os sistemas de iluminação interior são mutáveis pois estão dependendo da sua localização e do seu tipo de utilização. A maioria dos sistemas de iluminação possu lâmpadas fluorescentes.

A intensidade de utilização dos sistemas de iluminação interior depende do período de ocupação e das necessidades específicas de cada espaço. Por norma, zonas da instalação que possuem uma menor incidência de luz natural, encontram-se permanentemente ligadas durante o dia. Outro caso particular são as zonas comuns em frente aos quartos do lar nas quais os sistemas de iluminação permanecem ligados durante a noite por razões de segurança dos utentes.



Figura 4 - Diferentes sistemas de iluminação interior.

Os responsáveis da instalação têm vindo a optar por lâmpadas do tipo LED sempre que há necessidade da sua substituição por caso de avaria. Esta substituição passa por reutilizar a luminária antiga e substituir apenas a lâmpada. Esta opção não é possível para alguns tipos de luminárias que não são compatíveis com o tipo de lâmpadas LED disponíveis no mercado.

Iluminação exterior

A utilização dos sistemas de iluminação exteriores é relativamente reduzida. No caso da escola, por exemplo, como o horário de operação das instalações é até as 18:30h não costuma haver a necessidade de ligar os sistemas de iluminação exteriores. Estes são ativados principalmente durante o inverno pela falta de luz natural ao fim do dia.

Apesar da sua utilização estar limitada a casos particulares é de referir que, possivelmente, grande parte do consumo dos sistemas de iluminação exteriores estará associado a quatro projetores de halogéneo presentes no lar.



Figura 5 - Luminária exterior (Lar).

2.2.2. Grupo hidropressor

Bombas de circulação das piscinas

O sistema de circulação de água das piscinas é composto por 6 conjuntos de bombas duplas – (cada uma com 370W de potência a funcionar 24h por dia). Estas bombas operam de forma alternada.



Figura 6 - Conjuntos de bombas de circulação.

Bombas do sistema de tratamento e de filtração

O sistema de filtração e tratamento é composto por 5 bombas. Destas cinco, quatro delas operam continuamente e a restante trata-se de uma bomba de reserva. A potência máxima unitária destas bombas são de 2000W e de 2900W.

Neste local existem ainda outros equipamentos como contadores de entalpia, termómetros, contadores de caudal, electroválvulas e dispensadores automáticos de produtos de tratamento da água das piscinas.

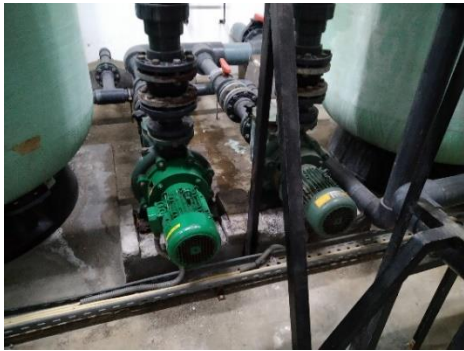


Figura 7 - Sistema de filtragem e tratamento.

Bombas de emergência - incêndio

O estabelecimento possui um sistema hidropressor de emergência para combate a incêndios. Por se tratarem de equipamentos de emergência, estes encontram-se normalmente desligados sendo que são testados uma vez por semana. Este teste dura cerca de 15 minutos.

O sistema é composto por duas bombas de potência unitária de 15kW e uma auxiliar de 1500W.



Figura 8 - Bombas de emergência.

2.2.2.1. Bombas de circulação

O sistema é composto por um conjunto de quatro bombas com uma potência máxima unitária de 4000W.



Figura 9 - Bombas de circulação.

2.2.2.2. Bombas de circulação – Águas quentes sanitárias

Existem ainda duas bombas adicionais que estão responsáveis por transportar a água quente produzida nas caldeiras para os respetivos termoacumuladores. Esta circulação é feita através de uma bomba dupla de funcionamento alternado, sendo que cada motor possui uma potência unitária de 250W.



Figura 10 - Bombas de circulação à saída das caldeiras.

2.2.3. Equipamentos de lavandaria

As instalações possuem duas lavandarias: uma associada à escola e outra ao Lar.

Lavandaria da escola

As necessidades de lavandaria da escola são supridas por uma pequena máquina de lavar e uma de secar. Estes dois equipamentos operam todos os dias úteis, durante o período de funcionamento das instalações. No caso destes dois equipamentos não serem suficientes para lavagem e secagem total da roupa afeta à escola, esta é reencaminhada para a lavandaria do lar.



Figura 11 - Equipamentos de lavandaria da escola.

Lavandaria do lar

A lavandaria do lar possui duas máquinas de lavar roupa e uma de secar. A capacidade destes equipamentos é superior aos da lavandaria da escola. Usufri ainda de duas estações de engomar sendo que apenas uma delas se encontra operacional.



Figura 12 - Equipamentos de lavandaria do Lar.

2.2.4. Equipamentos de cozinha

A escola possui um refeitório no qual são servidas refeições, mas não confeccionadas. Neste espaço encontra-se uma unidade de banho maria elétrico e uma unidade de refrigeração.

O lar possui uma pequena cozinha onde são preparadas as refeições dos idosos. Neste local encontram-se equipamentos como um fogão elétrico, um frigorífico, uma arca congeladora e uma máquina de lavar loiça. Existem também outros pequenos eletrodomésticos de cozinha como uma cafeteira elétrica, uma torradeira e um microondas.



Figura 13 - Cantina da escola e cozinha do lar.

2.2.5. Equipamentos audiovisuais, informática e outros

As instalações possuem diversos equipamentos audiovisuais e informáticos tais como computadores de torre e portáteis, impressoras e fotocopiadoras, routers, Projetores, monitores, televisões e telefones. Estes equipamentos são utilizados nas atividades pedagógicas e também para atividades de gestão, administração e lar.

3. Consumo de energia elétrica

A energia elétrica é fornecida pela EEM (operador) e consiste num contrato em regime BTE/MT com uma potência contratada de 63kW.

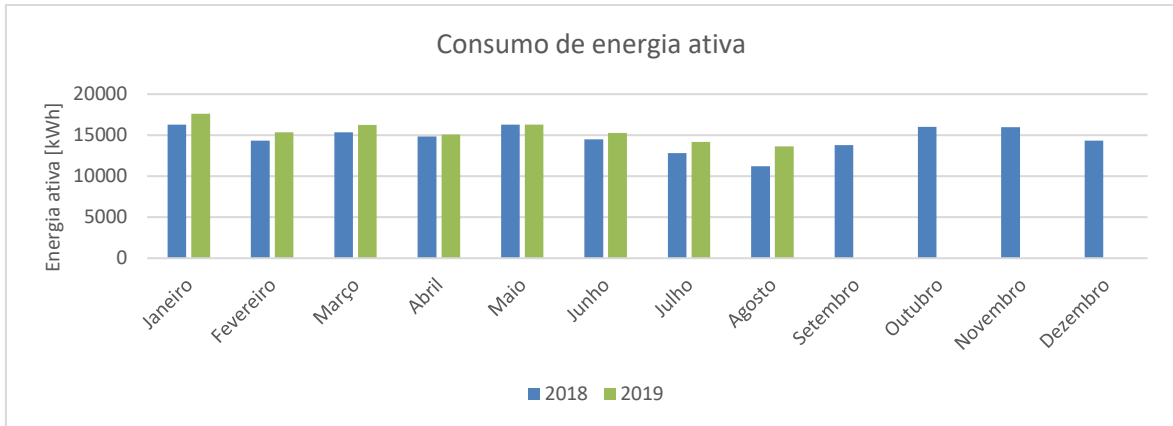
A contagem do consumo de energia elétrica é feita a partir de um contador geral, ao qual estão associados cinco contadores sectoriais. Estes sectores são os seguintes:

1. Complexo Escolar
2. Lar
3. Bombas
4. Iluminação exterior
5. Polidesportivo

O registo das leituras dos diferentes contadores é realizado manualmente e diariamente. Em anexo é possível consultar um exemplo de uma folha de registo para o contador geral.

3.1. Consumo de energia elétrica ativa

A seguinte figura apresenta os consumos totais de energia ativa, do ano 2018 e 2019, obtidos através das respetivas faturas.



Para o ano de 2018, o consumo total de energia ativa foi de 175 672kWh associado a um custo total de cerca de 36 180€

Verificou-se um ligeiro aumento do consumo da energia entre 2018 e 2019.

3.1.1. Consumo por período horário

Analisando o consumo de energia ativa por período horário, em 2018, verificou-se que a maior parte é consumida em períodos de horas cheias.

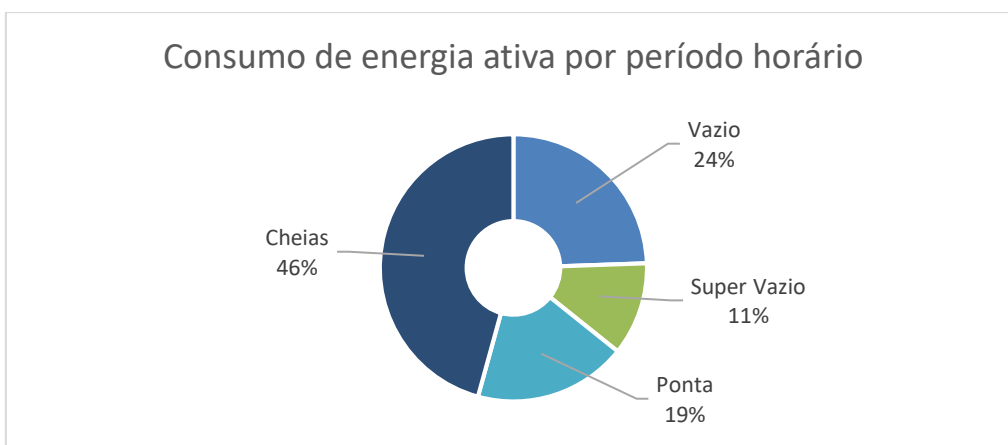


Figura 14 - Proporção aproximada de consumo de energia elétrica ativa por período horário (2018)

Em relação ao custo, verificou-se que a maioria está associada ao consumo e as horas de ponta. Este fato está relacionado com a potência de horas de ponta, que em 2018, teve uma média de 22,5kW.

O mês de agosto foi aquele onde se verificou uma potência de horas de ponta mais reduzida, de 16,8kW.

Em média, cerca de um terço das faturas de energia elétrica está relacionado com o consumo de energia em horas de ponta.

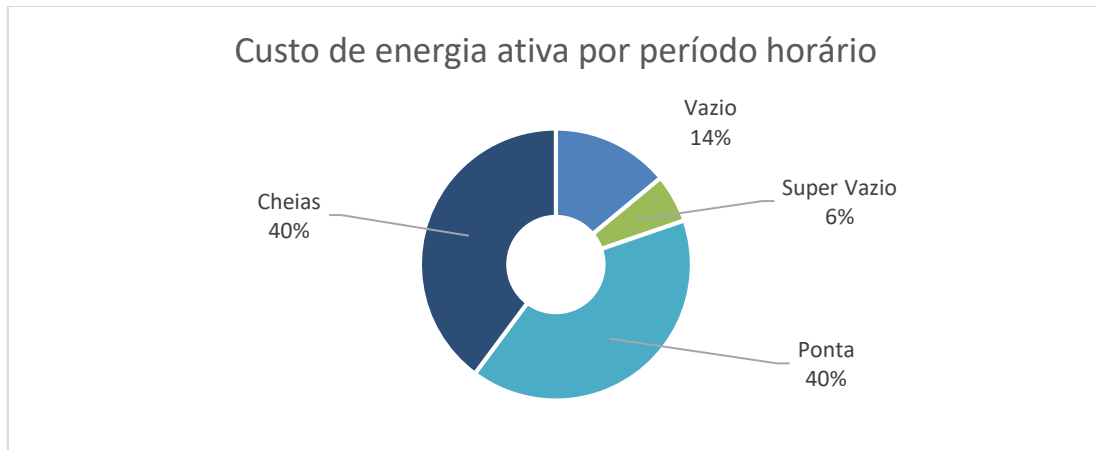


Figura 15 - Proporção aproximada do custo associado à energia ativa por período horário (2018)

3.2. Consumo de energia elétrica reativa

Analisando as faturas de 2018 e 2019, concluiu-se que os custos com energia reativa variam de mês para mês sendo que, em média, são fornecidos cerca de 4250 kVArh mensalmente com um custo de cerca de 255€.

Ou seja, dependendo do mês, podemos realçar que este custo representa entre 6 e 12% da fatura de energia elétrica.

4. Equipamentos de consumo de gás

4.1. Sistemas de produção de águas quentes sanitárias

O sistema de produção de águas quentes consiste numa caldeira a gás ligada a dois termoacumuladores. A potência nominal da caldeira a gás é de 380kW e a sua finalidade é satisfazer as necessidades de água quente de toda a instalação. Esta água quente é usada para as cozinhas, balneários e piscinas.

Este equipamento está responsável pelo consumo quantitativo de energia ao qual está associado um custo elevado. A água quente é transportada para os locais de consumo através de bombas.

De referir que o sistema de circulação de águas quentes sanitárias conta ainda com dois sistemas de termoacumuladores com resistência elétrica de apoio. Um dos sistemas é composto por dois termoacumuladores e encontra-se alojado na escola enquanto que o outro, constituído apenas por um termoacumulador, encontra-se junto a sala de refeições do lar.



Figura 16 - Caldeira a gás e termoacumulador do lar.

A caldeira usufrui de um contador de gás próprio. O fornecimento de gás (granel) é feito mensalmente (2 a 3 abastecimentos) e armazenado num depósito subterrâneo no exterior.

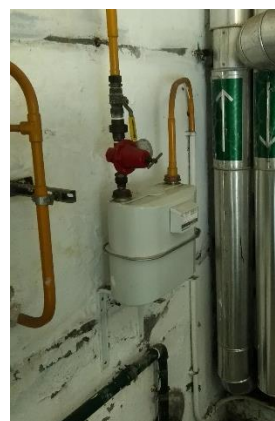


Figura 17 – Depósito de gás subterrâneo e contador e respetivo contador.

5. Faturas de gás

No ano de 2018, o consumo total de gás foi aproximadamente 26 383kg tendo um custo total de 36 284€. Posto isto, estima-se que por mês são consumidos em média cerca de 2200kg de gás propano.

Visto que o gás é adquirido a granel, calculou-se que, em média, o tanque de armazenamento é abastecido três vezes por mês numa quantidade de 713kg.

6. Consumo total de energia e indicadores

Conhecendo agora todos os valores dos consumos de energia e das despesas anuais do complexo, calculou-se um conjunto de indicadores que ajudaram na análise do ano 2018, nomeadamente no consumo de energia, nos custos e nas emissões de CO₂

Consumos e custos específicos anuais de energia por utilizador, em 2018

2018	
Nº de utilizadores (funcionários, alunos e utentes do Lar):	300
Área total [m ²] (útil+ exterior)	5991
Consumo de energia	
Consumo de eletricidade [kWh]	175672
Consumo de gás propano [kWh]	346643
Consumo total [kWh]	522315
Consumo de energia por utilizador	
Consumo de eletricidade [kWh/utilizador.ano]	585.57
Consumo de gás propano [kWh/utilizador.ano]	1155.48
Consumo total [kWh/utilizador.ano]	1741.05
Consumo de energia por m2	
Consumo de eletricidade [kWh/m ² .ano]	29
Consumo de gás propano [kWh/m ² .ano]	58
Consumo total [kWh/m ² .ano]	87
Emissões de CO₂	
CO ₂ emitido no consumo de eletricidade [t]	76
CO ₂ emitido no consumo de gás propano [t]	83
Emissões totais de CO ₂ [t]	159
Emissões de CO₂ por utilizador	
CO ₂ emitido no consumo de eletricidade [kg/utilizador.ano]	254
CO ₂ emitido no consumo de gás propano [kg/utilizador.ano]	277
Emissões totais de CO ₂ [kg/utilizador.ano]	531

Custo com energia	
Custo de eletricidade [€]-aprox.	36180
Custo de gás propano [€]-aprox.	36284
Custo total [€]	72464
Custo com energia por utilizador	
Custo de eletricidade [€/utilizador.ano]	121
Custo de gás propano [€/utilizador.ano]	121
Custo total [€/utilizador.ano]	242

7. Redução efetiva da fatura de energia

Neste capítulo fez-se uma comparação das faturas de energia elétrica e de gás entre maio e setembro para 2018 e 2019.

7.1 Energia elétrica

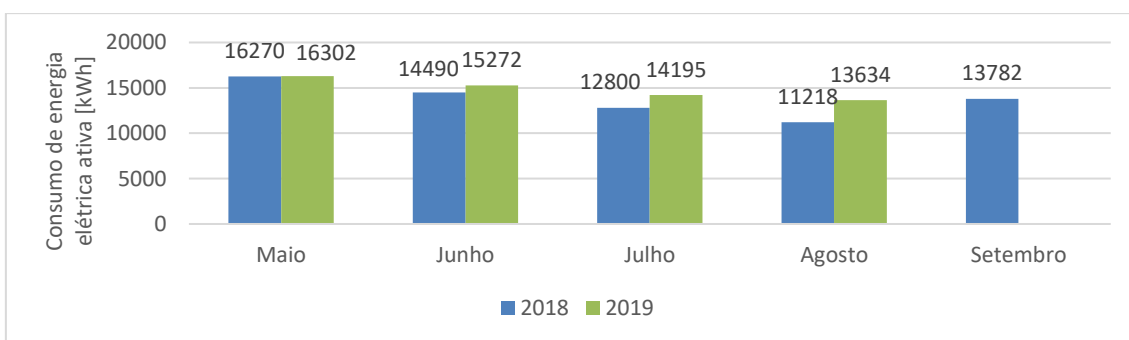


Figura 18 - Consumo total de energia ativa entre maio e setembro (2018 e 2019)

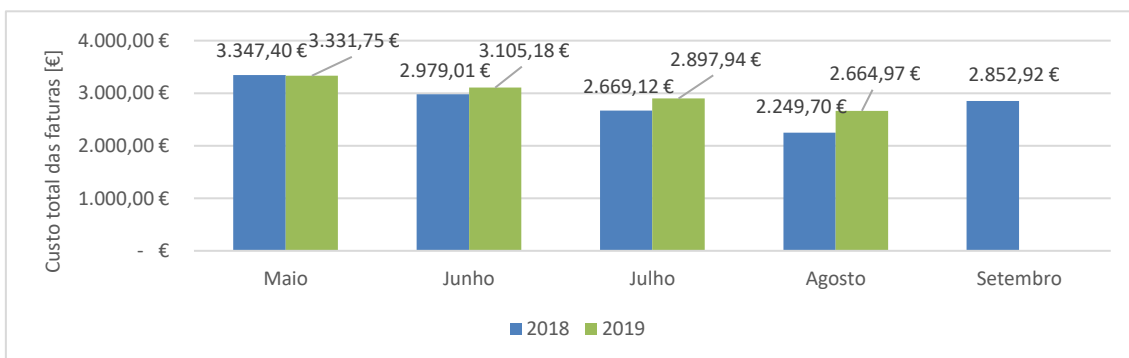


Figura 19 – Custo total das faturas de energia elétrica entre maio e setembro (2018 e 2019)

Comparando as faturas para o período em análise, verificou-se um aumento do consumo de energia elétrica e conseqüente aumento da fatura de energia. Este aumento foi de forma gradual, verificando-se um maior aumento relativo para o mês de agosto, no qual se verificou um aumento de cerca de 2400kWh. No total, entre maio e agosto, a fatura aumentou em cerca de 750€ em relação a 2018.

Como justificação deste aumento do consumo de energia elétrica esta na realização de obras efetuadas em agosto de 2019 com manutenção e conservação da cobertura do polidesportivo a qual utilizou equipamentos de elevação elétricos de elevada capacidade para além de todos os equipamentos relacionados com lixadoras, entre outros.

Pelo fato de, no momento desta análise, ainda não ter sido emitido a fatura de consumo para o mês de setembro de 2019, excluiu-se este mês da seguinte análise.

Tabela 1 - Consumo de energia ativa, reativa e custo total das faturas entre maio e agosto.

Ano	Consumo de energia ativa [kWh]	Consumo de energia reativa [kVARh]	Custo das faturas de gás [€]
2018	54 778	15 791	11 245.23
2019	59 403	15 140	11 999.84

7.2 Gás

Por não ser possível a obter os registos de consumo de gás obtidos através do contador à entrada da caldeira, analisou-se o padrão de abastecimento do depósito de gás entre maio e setembro. O último abastecimento contabilizado foi no dia 9 de setembro de 2019.

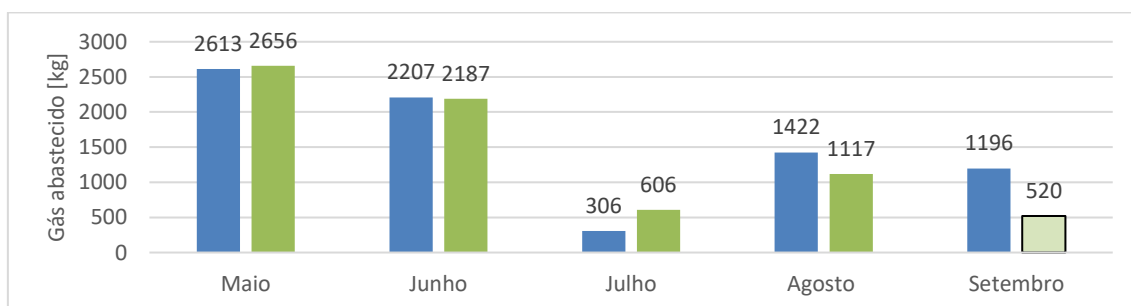


Figura 20 – Quantidade de gás propano abastecida entre maio e setembro (2018 e 2019)

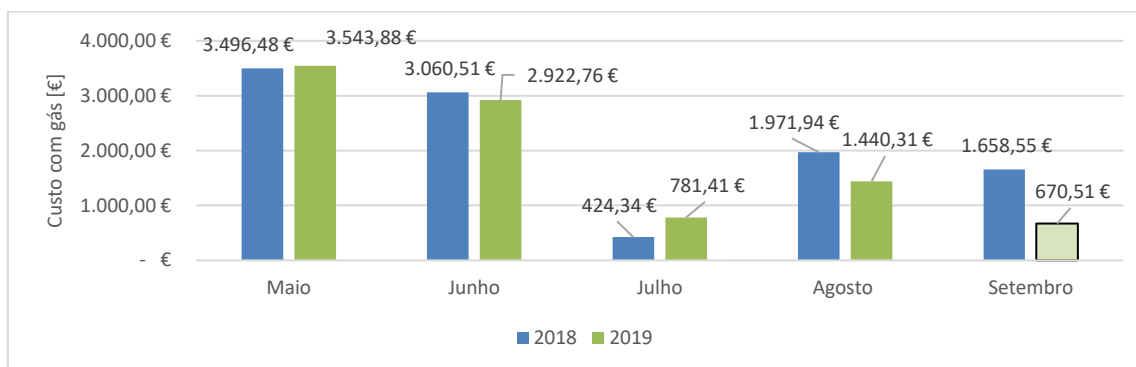


Figura 21 – Custo total das faturas de gás entre maio e setembro (2018 e 2019)

É possível observar a semelhança do padrão de abastecimento de gás do ano 2018 e 2019. Verifica-se que julho foi o mês em que a quantidade de gás abastecida é mais reduzida.

Tabela 2 – Comparação do abastecimento de gás e custo associado entre maio e agosto

Ano	Gás abastecido [kg]	Número de abastecimentos	Custo das faturas de gás [€]
2018	6548	10	8953
2019	6566	10	8688

Por não estarem disponíveis todos os registos dos abastecimentos de gás para o mês de setembro de 2019, excluiu-se os dados para este mês na comparação apresentada acima.

8. Identificação de áreas prioritárias de intervenção e identificação das oportunidades de melhoria

Do levantamento dos equipamentos e estimativa de consumos, identificou-se que as áreas prioritárias:

- **Iluminação**- Renovação dos sistemas de iluminação (substituição de iluminação existentes por iluminação LED e controlo automático da iluminação);
- **Águas Quentes Sanitárias**- Renovação dos sistemas de águas quentes sanitárias;
- **Bombas e Motores**- Renovação/manutenção das bombas de recirculação/renovação de água das piscinas, hidropressores e recirculação de água quente das piscinas, Escola e Lar
- **Energia Reativa** - Instalação de uma bateria de condensadores (redução/eliminação da energia reativa faturada);

- **Potência de Horas de Ponta** - Redução da potência em horas de ponta, através da instalação de sistema fotovoltaico para autoconsumo.

9. Definição de objetivos, metas e resultados do Plano de Ação

Os objetivos e as metas a atingir no Complexo Social Escolar D^a Olga Brito até ao ano 2023, período de quatro anos, são apresentados na tabela seguinte.

Objetivos e metas a atingir 2022

	Objetivos	Metas
1.	Utilização de recursos energéticos renováveis	
2.	Reduzir o consumo de energia	Reduzir em cerca de 30% o consumo de energia em relação ao ano 2018.
3.	Reduzir as emissões de dióxido de carbono.	Reduzir em cerca de 50% as emissões de dióxido de carbono em relação ao ano 2018.

Com a implementação de todas as medidas do Plano de Ação são esperados os seguintes resultados:

Resultados do plano de ação em 2022

Poupança de energia [MWh/ano]	Aumento de energia renovável [MWh/ano]	Redução de emissões de CO₂ [t/ano]
160	300	80

10. Medidas de eficiência energética do Plano de Ação de Eficiência Energética

Como principais medidas de redução de consumos de energia consideraram-se:

- Renovação dos sistemas de iluminação:
 - Controlo automático de iluminação;
 - Redução da potência instalada de iluminação.
- Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS;
- Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo;

-
- Renovação/manutenção das bombas de recirculação/renovação de água das piscinas, hidropressores e recirculação de água quente das piscinas, Escola e Lar;
 - Instalação de uma bateria de condensadores.

10.1. I- Otimização dos sistemas de iluminação

A redução do consumo de energia com a iluminação é um dos pontos prioritários a considerar para a racionalização energética do complexo. A melhor forma de controlar os custos de energia associados à iluminação depende do tipo de iluminação instalada.

No caso de iluminação incandescente, halogéneo ou fluorescente, estas deverão ser desligadas quando o edifício não se encontra em uso ou quando a luz natural é suficiente. Este controlo deverá ser realizado automaticamente através de sensores de controlo de ocupação e/ou níveis de iluminação. O recurso a iluminação natural deverá ser sempre maximizado, sendo que um eficaz controlo de iluminação pode permitir uma poupança de energia considerável.

Será ainda uma boa opção a instalação de um sistema para controlo da ocupação com vista a evitar iluminação ativada a 100% em períodos de não ocupação ou em locais com curtos períodos de utilização, nomeadamente nos sistemas de iluminação interior. Além da instalação do sistema de controlo da iluminação, a medida proposta inclui a substituição das atuais lâmpadas por outras mais eficientes (com *retrofit* das luminárias). Os pontos seguintes visam quantificar as poupanças associadas às medidas relacionadas com iluminação.

10.1.1. Controlo automático de iluminação

O sistema proposto é a instalação de sensores de presença nos espaços de circulação e nas instalações sanitárias, otimizando o comando da iluminação em função da sua ocupação. Apesar do sistema funcionar de forma autónoma, também é possível que este possa ser controlado de forma manual através de sistemas de comando local (Interruptores).

10.1.2. Redução da potência instalada de iluminação

A medida proposta é a **substituição dos atuais sistemas instalados no interior, por uma solução do tipo de LED** com um consumo de energia mais baixo e com uma eficiência luminosa idêntica.

- Iluminação das salas;
- Corredores da escola;
- WC e balneários da escola;
- Secretaria e gabinetes de apoio;
- Cantina;
- Corredores do lar;
- Quartos do lar;
- Sala de refeições do lar.

10.2. II- Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS

A instalação de caldeira a biomassa a estilha ou pellets permitirá substituir o gás propano utilizado para o aquecimento das águas para as piscinas, balneários da Escola e banhos do Lar, sabendo que deverá ter potência nominal adequada às necessidades e utilizar materiais e acessórios resistentes ao meio envolvente.

A caldeira a instalar deverá ter entre 300-400kW, sendo que as caldeiras a gás devem permanecer como reservas, operando em conjunto com a caldeira a biomassa nas situações com maior necessidade de energia térmica.

Esta solução necessita um espaço adequado e com boa ventilação para a instalação da caldeira, bem como de espaço suficiente para a instalação de um silo de armazenamento, com capacidade entre 1-2 semanas de consumo de estilha ou pellets.

10.3. III-Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo

Considerando a legislação em vigor e tendo em consideração a área disponível para instalação dos painéis fotovoltaicos, pretende-se neste ponto um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo com potência entre os 20-30kW, tendo em atenção que deverá estar dimensionado para a procura mínima diária que ocorre durante o fim de semana no complexo. Este gesto permite que toda a energia produzida seja consumida, não havendo perdas e permitindo rentabilizar o investimento. A instalação do sistema solar fotovoltaico permite reduzir o custo do consumo com energia e da potência em horas de ponta, que nesta instalação é muito elevado devido ao funcionamento contínuo das bombas das piscinas.

Os painéis fotovoltaicos devem garantir produção de energia elétrica durante 25 anos, visto ser o período para o qual os fabricantes de painéis fotovoltaicos garantem (regularmente) um valor para a potência fornecida. O investimento necessário poderá rondar os 1500€/kW de potência instalada, estimando-se um investimento entre 30mil-45mil euros, considerando custo de aquisição do equipamento, de manutenção e de obtenção das licenças necessárias para a exploração.

10.4. IV-Renovação/manutenção das bombas

As bombas instaladas neste Complexo, parcialmente, têm cerca de 20 anos, não havendo até à data uma renovação destes equipamentos.

Propõe-se a renovação e das bombas existente de recirculação/renovação de água das piscinas, hidropressores e recirculação de água quente das piscinas, Escola e Lar por bombas mais eficientes e com um caudal variável.

10.5. V-Instalação de uma bateria de condensadores

Independentemente de outras iniciativas a levar a cabo que eventualmente permitam reduzir a energia reativa, a eliminação da componente reativa da fatura de eletricidade do complexo, que em 2018 representou um encargo anual de 3300€. A instalação de baterias de condensadores poderá ser uma prioridade, pois o período de retorno do investimento é relativamente curto, entre 4-6 meses.

O dimensionamento das baterias de condensadores poderá ser baseado nas medições aos consumos de energia realizadas por uma empresa especializada na instalação deste tipo de equipamentos.

10.6. VI-Outras medidas

- Medidas integradas no Plano de Sensibilização de funcionários, utentes do lar e alunos.

Proposta de cronograma para implementação e de monitorização das medidas do Plano

		Mês																								
Medidas integradas no Plano		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I	Otimização dos sistemas de iluminação																									
II	Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS																									
III	Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo																									
IV	Renovação/manutenção das bombas																									
V	Instalação de uma bateria de condensadores																									
VI	Medidas integradas no Plano de Sensibilização de funcionários, utentes do lar e alunos.																									
		Mês																								
Medidas integradas no Plano		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36													
I	Otimização dos sistemas de iluminação																									
II	Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS																									
III	Instalação de um sistema solar fotovoltaico para autoconsumo																									
IV	Renovação/manutenção das bombas																									
V	Instalação de uma bateria de condensadores																									
VI	Medidas integradas no Plano de Sensibilização de funcionários, utentes do lar e alunos.																									

	Aquisição e instalação
	Monitorização dos impactes energéticos, económicos e ambientais das medidas

Este cronograma é somente uma proposta de implementação e monitorização das medidas do Plano. Este deverá ser validado com os órgãos da Direção do Complexo de acordo com a intenção de implementação de medidas de melhoria apresentadas Plano.

11. Plano de sensibilização dos funcionários da IPSS e conclusões dos inquéritos

11.1. Avaliação dos comportamentos

Para o envolvimento de toda a estrutura orgânica da entidade é essencial para a obtenção de bons resultados no desempenho energético, recomendando-se o desenvolvimento e implementação de “Questionário” para a avaliação dos comportamentos adotados.



Este questionário tem como objetivo definir os padrões de utilização dos principais sistemas/equipamentos instalados, permitindo a identificação dos principais locais de consumo energético, podendo este ser realizado pelo GLE ou responsável da instalação.

11.2. Realização de ações de sensibilização

Para a sensibilização e informação para as boas práticas a adotar pelos funcionários no seu local de trabalho e em casa, recomenda-se a realização periódica de ações de sensibilização.



11.3. Colocação de autocolantes a sensibilizar para os comportamentos

Para promover boas práticas nas instalações, o GLE poderá desenvolver e afixar um conjunto de autocolantes que apresentem boas práticas na utilização da energia.

Exemplos de autocolantes:



11.4. Campanhas sobre eficiência energética, energias renováveis e boas práticas

Desenvolvimento e divulgação de informação sobre eficiência energética, energias renováveis e sustentabilidade ambiental, que sensibilize os funcionários da entidade e respetivos utilizadores das instalações. Tendo como base as recomendações descritas no plano de ação da instalação, aconselha-se a elaboração de fichas informativas, sobre eficiência energética, energias renováveis e medidas de racionalização no uso da energia elétrica.

11.5. Monitorização de consumos de energia

Para uma adequada caracterização energética de uma instalação, será implementado um sistema de monitorização dos consumos da instalação. A monitorização dos consumos de energia, não só permite a desagregação dos consumos de energia de uma instalação como também permite a identificação das ações a implementar, ou verificação das ações implementadas, sendo esta a base para a melhoria contínua do desempenho energético da instalação.

A recolha de informação dos consumos de energia, globais e parciais, deverá fazer parte da verificação dos processos a implementar. A monitorização geral poderá já estar considerada nos projetos de remodelação das instalações através de equipamento de gestão de energia, sendo de considerar que para os consumos parciais essas medições sejam efetuadas localmente mediante sistemas de contagem instalados ou a instalar.

11.6. Boas práticas na utilização e manutenção dos equipamentos consumidores de energia

Como a instalação possui uma grande diversidade de equipamentos nas diversas zonas de consumo, equipamentos esses que consomem energia elétrica e gás ou outra fonte de energia, existe um potencial de redução do consumo de energia, que decorre da utilização diária dos mesmos, pretendendo-se promover as seguintes ações junto dos funcionários, alunos e utentes do lar:

- Desligar os equipamentos ligados quando não estão a ser utilizados;
- Não deixar equipamentos em modo *standby*;
- Implementar uma correta manutenção dos equipamentos.

Sempre que se verifique a necessidade de efetuar uma nova aquisição de equipamentos, será tida em conta a sua etiqueta energética, devendo o consumo de energia dos equipamentos no seu período de vida ser um fator importante na avaliação da compra.

Iluminação

Como a iluminação dos diversos espaços internos e externos da instalação é responsável por consumo de energia significativo, a direção dará prioridade à substituição de luminárias interiores e exteriores por luminárias que utilizam tecnologia LED. No caso de ser utilizado luminárias fluorescentes tubulares, será dada preferência à utilização de balastros eletrónicos.

Para reduzir os consumos de energia da iluminação, será dada prioridade à utilização de sistemas de controlo da iluminação, utilizando comandos individuais de em zona de utilização, ligando e desligando as zonas à medida das necessidades ao longo do dia, sendo de evitar o funcionamento dos sistemas de iluminação fora das horas de ocupação (por ex.: hora de almoço, intervalos de aulas, etc).

A utilização de sistemas de regulação do fluxo luminoso, sensíveis à variação de luminosidade, permitirá ajustar a intensidade luminosa consoante a intensidade de luz solar (aplicável a equipamentos com balastro eletrónico com dimmer) representando deste modo uma poupança de energia. Em zonas com pouca utilização (exemplo: de passagem, sala máquinas e WCs) será estudada a possibilidade de usar detetores de movimento e/ou sensores de presença, que devem ser colocados nos espaços, de forma a atuarem com eficácia.

Recomendações gerais

- Sempre que possível deverá ser maximizada a luz natural;
- Deverão ser utilizadas cores claras nas paredes e tetos permitem uma maior difusão da iluminação natural, permitindo a redução da iluminação artificial;

- Deverão ser desligadas as luminárias quando os espaços não estão ocupados;
- Dever-se-ão manter limpas as lâmpadas e respetivos refletores. Será assim garantida mais luminosidade, sem necessidade de aumento de potência;
- A iluminação deverá ser adaptada às necessidades (além de poupar, serão garantidos ambientes mais confortáveis);
- Deverá ser dada prioridade a luminárias mais eficientes nos locais onde se verifique maior número de horas de utilização;
- Em zonas comuns, deverão ser utilizados sensores de presença com regulação de fluxo luminoso, para que estas se liguem e desliguem de forma automática, de acordo com o movimento e luz natural disponível.

Equipamentos para produção de águas quentes sanitárias (AQS)

Para o processo de produção de AQS será importante a utilização eficiente de equipamentos associados, bem como a utilização de equipamento energeticamente eficientes e de energias renováveis. Sempre que possível, deverá ser equacionada a instalação de sistemas solares térmicos, caldeira a biomassa ou sistemas bomba de calor. Na impossibilidade de instalação destes sistemas, deverá dar preferência ao uso a termoacumuladores elétricos e esquentadores a gás energeticamente eficientes.

No processo de seleção do equipamento deverá ter em atenção:

- Potência (o número de litros de água aquecidos num minuto);
- O número de pontos de tiragem de água em simultâneo;
- A distância entre o local de produção da AQS e de tiragem de água;
- Sistema de ignição e ventilação dos gases.

Recomendações gerais

- O local de produção de AQS e de tiragem de água deve estar o mais próximo possível, sendo que os acumuladores e as tubagens de distribuição de água quente devem estar bem isolados;
- Deve evitar fugas das torneiras;
- Nas torneiras onde se verifique excesso de caudal, devem ser colocados redutores de caudal de água (torneiras com elevada eficiência hídrica);
- Uma vez que os termoacumuladores elétricos necessitam de um certo tempo para aquecer a água antes do seu uso, nas situações em que o uso só acontece em certos períodos definidos do dia, recomenda-se a instalação de relógio que o ligue nas horas de vazio e algum tempo antes de este ser necessário, e o volte a desligar nas horas em que o custo da energia é mais elevado.

Equipamentos frigoríficos

Recomendações gerais

- Evitar a entrada de ar exterior de modo a reduzir a influência na temperatura interior das instalações, e as necessidades e tempo de descongelação dos evaporadores;
- Reduzir o tempo de abertura das portas manuais e/ou motorizadas;
- Não obstruir a circulação de ar do evaporador, e fazer a correta distribuição de carga no espaço frigorífico (não colocar caixas até à área de influência dos evaporadores nas câmaras frigoríficas), encostadas às paredes ou em “pontos mortos” da circulação de ar;
- Substituição dos vedantes (borrachas das portas, juntas dos painéis isotérmicos, circuitos de frio, etc..) de forma a evitar perdas de calor para o exterior;
- Correta localização dos sensores de temperatura e correta regulação (máxima e mínima) da temperatura das câmaras.
-

Sistemas de bombagem e motores

Os sistemas de bombagem e motores da instalação é responsável por uma considerável fatia do consumo de energia. A utilização equipamentos com potência adequada às necessidades, bem como a implementação de arrancadores suaves e/ou variadores de velocidade que permitam ajustar o seu funcionamento em função das solicitações, possibilitam reduzir o consumo de energia elétrica, evitando também os arranques bruscos dos equipamentos.

Recomendações gerais

- Utilize bombas de circulação (climatização, águas quentes) de caudal variável, controladas por sensores de temperatura;
- Utilize hidropressores eficientes de caudal variável, com um reservatório de ar comprimido devidamente dimensionado e sempre com a pressão adequada para minimizar os arranques das bombas.

Horários de funcionamento dos equipamentos ajustados às opções tarifárias

Sempre que possível, sem prejudicar o funcionamento do serviço prestado no complexo, será evitada a utilização de equipamentos grande consumidores de energia nos períodos das horas de ponta e nas horas cheias, evitando assim o custo mais elevado da energia nessas horas e custo com potência em horas de ponta (aplicado a instalações com tarifa BTE e MT).

Manutenção de equipamentos

Como a correta manutenção das instalações e dos equipamentos elétricos permite uma maior longevidade dos equipamentos mantendo a qualidade do serviço prestado, com menores consumos de energia nas instalações, serão realizadas ações preventivas e corretivas nas seguintes áreas:

- Quadros e armários elétricos (estas verificações devem ser efetuadas periodicamente, por técnicos qualificados TIM ou com qualificação adequada à verificação);
- Limpeza dos quadros e armários elétricos (interiores e exteriores);
- Verificação dos apertos mecânicos das ligações elétricas;
- Inspeção visual das instalações (deteção de defeitos de isolamentos e/ou temperaturas elevadas nos aparelhos de proteção);
- Verificação de bombas e motores.

12. Sistema de monitorização da implementação do plano

Para a melhoria contínua do desempenho energético do complexo, será implementada o seguinte o seguinte Plano de Medição e Verificação (M&V) para avaliar o impacte energético, ambiental e económico das medidas de melhoria previstas implementar neste Plano de Ação.

O Plano de M&V terá uma base de medições para determinar de forma exata a poupança real conseguida no complexo resultante da aplicação de medidas de eficiência energética, utilizando-se métodos de modo a determinar a sua poupança através de um protocolo internacional de medição e verificação, normalmente aplicado nos projetos de eficiência energética realizados através de Empresas de Serviços Energéticos:

Medição	Verificação
<ul style="list-style-type: none">• Comparar uma grandeza física com outra grandeza da mesma espécie, que é unidade de medida;• Verifica-se, então, quantas vezes a unidade está contida na grandeza que está a ser medida.	<ul style="list-style-type: none">• Confirmar que as medidas de eficiência energética preconizadas são implementadas em conformidade com o previsto e permanecem em funcionamento;• Identificar e avaliar alterações às condições de funcionamento da instalação onde se implementaram as medidas de melhoria.

A poupança será obtida através de uma análise comparativa do consumo medido antes (consumo do período de referência) e depois (consumo do período de reporte) da execução das medidas de melhoria, fazendo ajustes adequados tendo em conta possíveis alterações nas condições.

A implementação das medidas de eficiência energética implica um rigoroso acompanhamento do cronograma estabelecido para observar a conformidade dos custos e prazos estipulados. Qualquer desajuste, ou possível modificação, deve ser prontamente analisado e considerado para evitar atrasos ou paralisações do processo. O processo de monitorização e acompanhamento deve verificar a execução das medidas programadas e comparar os seus resultados com o inicialmente previsto, para identificar possíveis carências de recursos e/ou desvios das metas estabelecidas.

O Plano de Ação considera-se implementado na sua plenitude quando se verifica a melhoria e autonomia dos processos de gestão, a utilização mais eficiente dos recursos energéticos e, conseqüentemente, um menor impacto ambiental. As poupanças provenientes das melhorias introduzidas poderão financiar o desenvolvimento de novas fases do Plano de Ação.

13. Mecanismos de financiamento para implementação das medidas de eficiência energética do Plano de Ação

13.1. Contratos de Gestão de Eficiência Energética

Com o objetivo central a redução dos consumos de energia, a redução da emissão de gases com efeitos de estufa e contribuição para um maior estímulo da economia através do desenvolvimento de um enquadramento legal para a celebração dos contratos de gestão de eficiência energética, contribuindo assim para a concretização dos objetivos do Programa Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER)

Neste sentido, entendem-se como contratos de gestão de eficiência energética, os acordos contratuais celebrados entre a Entidade e o fornecedor (ESE) cujos os investimentos são pagos com base nas economias de energia resultantes.

Os benefícios financeiros são distribuídos entre as partes, garantindo a ESE as poupanças contratualizadas, sendo que esta assume o risco contratual associado à obtenção das economias de energia.

13.2. Programa Operacional Regional (PO Madeira 14-20)

Os apoios à promoção da eficiência energética e das energias renováveis nas IPSS são mobilizados através do PO Madeira 14-20, através da realização de candidaturas ao Eixo 4.

As ações a apoiar são:

- Auditorias/estudos/análises energéticas desde que consubstanciada a implementação das medidas de eficiência energética decorrentes dessas mesmas auditorias/estudos/análises;
- Campanhas de sensibilização sobre eficiência energética e energias renováveis para o sector da habitação, abrangendo habitação social e habitação privada;
- Investimentos para a melhoria do desempenho energético dos edifícios de serviços, através de medidas passivas eficientes de proteção solar, isolamento térmico, ventilação natural e iluminação natural;
- Investimentos para a eficiência energética dos sistemas de climatização de edifícios, águas quentes, vapor, iluminação, bombagem, refrigeração;
- Investimentos em equipamento para a melhoria da eficiência energética da iluminação pública e da sinalização luminosa de trânsito;
- Criação de redes urbanas de energia térmica desde que exclusivamente dirigidas ao abastecimento de clusters de edifícios públicos maiores consumidores de calor e de frio;
- Investimentos para produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis para autoconsumo em infraestruturas públicas, integrados em operações de eficiência energética;
- Investimentos em sistemas de controlo, medição e gestão de energia, integrados em operações de eficiência energética.

13.3. Fundo de Eficiência Energética (FEE)

O FEE é um instrumento financeiro, que tem como objetivos financiar os programas e medidas previstas no PNAEE, incentivar a eficiência energética por parte dos cidadãos e das empresas, apoiar projetos de eficiência energética e promover a alteração de comportamentos nesta matéria.

13.4. Fundo Ambiental

O Fundo Ambiental tem por finalidade apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, aos recursos hídricos, aos resíduos e à conservação da natureza e biodiversidade.

14. Conclusões

O PAEE que se descreveu anteriormente, foi elaborado de forma a permitir a redução do consumo de eletricidade e gás propano do Complexo Social Escolar D^a Olga Brito de cerca de 160MWh (30%), aumento de 300MWh na utilização de energias renováveis e redução de 80 toneladas de dióxido de carbono (50%). O PAEE deverá ser ainda alvo de discussão com os membros da Direção da Cruz Vermelha Portuguesa de modo a estabelecer o conjunto de medidas que são prioritárias implementar.

Como principais medidas de redução de consumos de energia consideraram-se:

- Otimização dos sistemas de iluminação:
 - Controlo automático de iluminação;
 - Redução da potência instalada de iluminação.
- Instalação de caldeira a biomassa para produção de AQS;
- Instalação de um sistema solar fotovoltaico;
- Renovação das bombas hidropressoras, de recirculação de água para piscinas, e de água quente da Piscina, Escola e Lar;
- Instalação de baterias de condensadores.

CONTROLO DE CONSUMOS CSED0B

15. Anexos

D	ELECTRICIDADE											
	8.1 - Horas Vazio (07 às 18 horas)			8.2 - Horas de Ponta (18 às 23 horas)			8.3 - Horas Cheias (23 às 07 horas)					
	Marcava	Sub Total	Marca	Marcava	Sub Total	Marca	Marcava	Sub Total	Marca	Marcava	Sub Total	Sub Total
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	162010	167238	126575	126409	126575	126575	126409	126575	324087	324562	324562	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	167238	167584	126827	126575	126827	126827	126575	126827	324562	325231	325231	0
6	162584	167699	126927	126827	126927	126927	126827	126927	325231	325495	325495	0
7	167699	167807	127026	126927	127026	127026	126927	127026	325495	325760	325760	0
8	167807	167922	127135	127026	127135	127135	127026	127135	325760	326016	326016	0
9	167922	168764	127243	127135	127243	127243	127135	127243	326016	326250	326250	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	168764	168381	127486	127243	127486	127486	127243	127486	326250	326957	326957	0
13	168381	168996	127582	127486	127582	127582	127486	127582	326957	327225	327225	0
14	168496	168647	127685	127582	127685	127685	127582	127685	327225	327497	327497	0
15	168647	168764	127794	127685	127794	127794	127685	127794	327497	327765	327765	0
16	168764	168894	127883	127794	127883	127883	127794	127883	327765	328054	328054	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	168894	169257	128141	127883	128141	128141	127883	128141	328054	328773	328773	0
20	169257	169375	128234	128141	128234	128234	128141	128234	328773	329034	329034	0
21	169375	169505	128360	128234	128360	128360	128234	128360	329034	329298	329298	0
22	169505	169645	128452	128360	128452	128452	128360	128452	329298	329598	329598	0
23	169645	169767	128558	128452	128558	128558	128452	128558	329598	329887	329887	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	169767	170170	128845	128558	128845	128845	128558	128845	329887	330579	330579	0
27	170170	170252	128942	128845	128942	128942	128845	128942	330579	330861	330861	0
28	170252	170383	129044	128942	129044	129044	128942	129044	330861	331112	331112	0
29	170383	170518	129162	129044	129162	129162	129044	129162	331112	331459	331459	0
30	170518	170654	129270	129162	129270	129270	129162	129270	331459	331639	331639	0
31	0	0	TOTALS	0	0	TOTALS	0	0	TOTALS	0	TOTALS	0