



IPG Politécnico
| da | Guarda
Polytechnic
of Guarda

RELATÓRIO DE PROJETO

Licenciatura em Energia e Ambiente

Edgar da Silva Mendes

dezembro | 2019





IPG

Politécnico
|da|Guarda

Polytechnic
of Guarda

Proposta de Implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus do Instituto Politécnico da Guarda

PROJETO NO ÂMBITO DA UNIDADE CURRICULAR PROJETO
LICENCIATURA EM ENERGIA E AMBIENTE

EDGAR DA SILVA MENDES

DEZEMBRO DE 2019



Edgar da Silva Mendes

Projeto no âmbito da Unidade Curricular de Projeto da Licenciatura em
Energia e Ambiente

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Identificação

Nome: Edgar da Silva Mendes

Nacionalidade: São-tomense

Morada: Guarda- Portugal / Porto Real- Região Autónoma do Príncipe

Telefone: 967194954

Correio eletrónico: edymendes000@gmail.com

Número: 1012627

Curso: Energia e Ambiente

Instituição Inserida no Projeto: Instituto Politécnico da Guarda

Morada: Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, nº 50, código postal 6300-559
GUARDA.

Telefone: 271220100

Fax: 271222690

E-Mail: ipg@ipg.pt

Professor da UC: Doutor Rui António Pitarma Sabino da Cunha Ferreira

Orientador da Instituição de Ensino: Professor Doutor Pedro Miguel dos Santos Melo Rodrigues

Início do Projeto: Setembro de 2019

Fim do Projeto: Dezembro de 2019

Índice

ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
LISTA DE ACRÓNIMOS	XIV
1- EVOLUÇÃO DAS PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS	15
2- SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (ISO 14001)	19
3- BENEFÍCIOS E DIFICULDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SGA	22
3.1- <i>Certificação Ambiental</i>	23
4- REQUISITOS DA NORMA NP EN ISO 14001: 2015	25
4.1- <i>Requisitos Gerais</i>	27
4.2- <i>Política Ambiental</i>	27
4.3- <i>Planeamento</i>	28
4.3.1- <i>Aspetos Ambientais</i>	28
4.3.2- <i>Requisitos Legais e Outros Requisitos</i>	29
4.3.3- <i>Objectivos, Metas e Programas</i>	29
4.4- <i>Implementação e Operação</i>	30
4.4.1- <i>Recursos Atribuições, Responsabilidades e Autoridades</i>	30
4.4.2- <i>Competência, Formação e Sensibilização</i>	31
4.4.3- <i>Comunicação</i>	31
4.4.4- <i>Documentação</i>	31
4.4.5- <i>Controlo dos documentos</i>	32
4.4.6- <i>Controlo operacional</i>	32
4.4.7- <i>Preparação e capacidade de resposta a emergências</i>	32
4.5- <i>Verificação</i>	32
4.5.1- <i>Monitorização e medição</i>	33
4.5.2- <i>Avaliação da conformidade</i>	33
4.5.3- <i>Não conformidades, ações corretivas e ações preventivas</i>	33
4.5.4- <i>Controlo dos registos</i>	33
4.5.5- <i>Auditoria Interna</i>	33
4.6- <i>Revisão pela gestão</i>	34
5- DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO (IPG)	35
6- ENQUADRAMENTO	39
6.1- <i>Análise da evolução de emissões de GEE</i>	41
6.1.2- <i>Emissões gasosas em Portugal</i>	43
7.1- <i>Aspetos ambientais significativos</i>	46
7.2- <i>Consumo de Eletricidade</i>	47
7.3- <i>Consumo de Água</i>	53
7.4- <i>Consumo de Gás Natural</i>	57
7.5- <i>Consumo de combustível</i>	62

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

7.6- Consumo de Papel para Impressão.....	67
7.7- Quantificação de Resíduos Produzidos pela Organização	68
7.8- Quantificação Global da Pegada de Carbono no Campus de IPG.....	70
8- DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA	71
8.1- Lâmpadas.....	71
Custo de implementação de lâmpadas LED.....	76
8.2- Computadores, monitores e impressoras	77
8.3- Balastros	79
8.4- Equipamentos Sanitários	82
Alternativas de consumo eficiente e custo associado	84
9- IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS DA NORMA ISO 14001.....	85
10- CONCLUSÃO.....	90
11- BIBLIOGRAFIA	92
12- ANEXOS.....	94
Anexo 1- Liderança e Compromiso	i
Anexo 2- Política Ambiental.....	ii
Anexos 3 e 4- Funções e Responsabilidades	iii
Anexos 5 e 6- Planejamento	iv
Anexos 7 e 8- Obrigações e Conformidades ou Requisitos Legais	v
Anexos 9 e 10- Competência	vi
Anexos 11 e 12- Conscientização	vii
Anexos 13 e 14- Comunicação	viii
Anexo 15- Controlo de Informação Documentada.....	ix
Anexos 16 e 17- Preparação, e Respostas á Emergência.....	x
Anexos 18, 19, e 20- Monitorização Medição, Analise e Avaliação	xi
Anexo 21- Revisão pela Gestão	xii
Anexo 22- Melhoria Continua	xiii

Índice de Figuras

Figura 1- ciclo de PDCA de acordo com a norma ISO 14001:2015.	25
Figura 2- Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto (imagem superior esquerda), Escola Superior de Tecnologia e Gestão (imagem superior direita), Escola Superior de Saúde (imagem inferior esquerda) e Escola Superior de Turismo e Hotelaria (imagem inferior direita).	35
Figura 3- Estrutura organizacional do IPG.	37
Figura 4- Símbolo do IPG.....	37
Figura 5- Organização de Serviços de IPG. Fonte: http://www.ipg.pt	38
Figura 6- As três dimensões do desenvolvimento sustentável: teoria, realidade e atitude desejável (Adaptado de Sousa, 2007; Fonte IUCN, 2004).	40
Figura 7- Emissões nacionais por gás em 2017.	43
Figura 8- Área de Campus do IPG. Fonte: http://www.ipg.pt	45
Figura 9- Características de Iluminação existente e alternativa a instalar na Organização. Fonte: Gabinete de Instalações, Manutenção e Equipamentos. (Projeto de Iluminação do Campus do IPG).	71
Figura 10- Balastro Ferromagnético.....	80
Figura 11- Balastro eletrónico.....	80

Índice de Tabelas

Tabela 1- Desastres ambientais ocorridos desde a década de 50 até à atualidade (adaptado de Pinto, 2012 e Monteiro, 2009).	16
Tabela 2- Conjunto de normas relativas à série ISO 14000 (adaptado de Martins, 2000).....	21
Tabela 3- Principais alterações da norma NP EN ISO 14001:2015 relativamente à versão de 2012. Adaptado de Apcer (2016).....	26
Tabela 4- GWP e tempos de vida na atmosfera de alguns GEE (Adaptado de IPCC, 2007).....	42
Tabela 5- Poderes caloríficos inferiores e fatores de Emissão para Combustíveis.	47
Tabela 6- Variação do consumo de eletricidade no campus de IPG entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).	49
Tabela 7- Consumo de Energia na fase de captação, tratamento e distribuição de água na SAA do Caldeirão referentes ao ano de 2015. EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. DOA - Direção de Operações de Abastecimento Água AAB-Beiras.	53
Tabela 8- Variação de consumo de água no campus do IPG entre 2016 á 2018. Fonte: (Divisão Financeira).	55
Tabela 9- Variação do consumo de gás natural no campus de IPG entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).	58
Tabela 10- Variação do consumo de gasóleo entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).	63
Tabela 11- Consumo de Papel A4 e emissão de CO ₂ eq associado. Fonte: (Divisão Financeira)..	67
Tabela 12- Resíduos produzidos pela Organização e emissão de CO ₂ eq associado -Fonte: Martins. (2008). realizado no Instituto Politécnico da Guarda, intitulado “Projeto Caracterização de Resíduos Sólidos Produzidos na Escola Superior de Tecnologia e Gestão”.....	69
Tabela 13- Quantificação de Iluminação do Interior das Instalações do Campus do IPG (Existente á substituir).	74
Tabela 14- Alternativa de Iluminação do Interior das Instalações do IPG por sistema LED.	75
Tabela 15- Custo Total de Instalação de Lâmpadas LED.....	76
Tabela 16- Comparação de consumo entre equipamentos e dispositivos. (Almeida et al., 2006; Deco, 2003; AS/NZS 6400:2005; AS/NZS 3662:2005).....	82
Tabela 17- Equipamentos e Dispositivos do Campus do IPG.	83
Tabela 18- Exemplo de desperdício de água.	83
Tabela 19- Custo de alternativas eficientes de consumo de água nas instalações sanitárias.	84

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Evolução das emissões nacionais de Gases com Efeito de Estufa (GEEs). Fonte: APA (Agência Portuguesa do Ambiente).....	44
Gráfico 2- Variação do consumo de eletricidade em 2016 no campus do IPG.....	50
Gráfico 3- Variação do consumo de eletricidade em 2017 no campus do IPG.....	51
Gráfico 4- Variação do consumo de eletricidade em 2018 no campus do IPG.....	52
Gráfico 5- Variação anual do consumo de água e respetiva emissão de CO ₂ eq no Campus do IPG entre 2016 e 2018.	56
Gráfico 6- Variação do consumo de gás natural em 2016 no campus do IPG.....	59
Gráfico 7- Variação do consumo de gás natural em 2017 no campus do IPG.....	60
Gráfico 8- Variação do consumo de gás natural em 2018 no campus do IPG.....	61
Gráfico 9- Variação do Consumo de gasóleo durante o ano 2016 no Campus do IPG.....	64
Gráfico 10- Variação do Consumo de gasóleo durante o ano 2017 no Campus do IPG.....	65
Gráfico 11- Consumo de gasóleo durante o ano 2018 no Campus de IPG.....	66
Gráfico 12- Variação do Consumo de Papel e emissão de CO ₂ eq durante os 3 anos pelo IPG. ...	68
Gráfico 13- Resíduos Produzidos pela Organização e Emissão Associado.....	69
Gráfico 14- Emissão Global de CO ₂ eq	70

Plano do Projeto

O plano a desenvolver na Unidade Curricular (UC) de Projeto do 3º ano da licenciatura em Energia e Ambiente do Instituto Politécnico da Guarda foi previamente elaborado pelo aluno e pelo orientador do projeto, e posteriormente aprovado pelo responsável pela UC, Professor Doutor Rui António Pitarma Sabino da Cunha Ferreira e ficou assim acordado que o aluno iria abordar os seguintes temas:

- Caracterização da Organização;
- Aplicação da norma ISO 14001:2015 à organização;
- Levantamento dos aspetos ambientais significativos da organização e sua avaliação; e
- Desenvolvimento de proposta de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) - Proposta de soluções de melhoria contínua do sistema.

De acordo com o plano do projeto, o aluno irá aplicar os conhecimentos adquiridos na parte curricular do seu curso, em especial as temáticas relacionadas com a auditoria e certificação ambiental, tendo por base a norma ISO 14001:2015 - Sistema de Gestão Ambiental.

Resumo

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma proposta, parcial, de um sistema de gestão ambiental no campus do Instituto Politécnico da Guarda, e por outro lado, aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Energia e Ambiente, em especial das UC relacionadas com os processos de auditoria e certificação ambiental. O presente projeto irá permitir definir os principais aspetos ambientais significativos da organização, e quantificar, em termos de emissão de dióxido de carbono equivalente decorrente das atividades, serviços e produtos da organização mais significativas para a organização.

Este projeto está dividido em 8 temas, estruturados da seguinte forma:

- ✓ Evolução das preocupações ambientais;
- ✓ Contextualização da norma ISO 14001, bem como a sua aplicação no contexto da organização;
- ✓ Requisitos na norma NP EN ISO 14001: 2015;
- ✓ Caracterização da organização;
- ✓ Enquadramento (Desenvolvimento Sustentável e análise das emissões GEE);
- ✓ Levantamento das atividades/serviços com impacto ambiental da organização;
- ✓ Quantificação das Emissões de CO_{2eq};
- ✓ Proposta de Implementação do SGA.

Este projeto apresenta planos de ação com medidas mitigadoras para os impactos ambientais significativos decorrentes das atividades, serviços e/ou produtos da organização. A melhoria do desempenho ambiental da organização, tem importância e repercussões a nível local, e também a nível global, contribuindo de forma significativa para a redução da emissão de Gases com Efeito Estufa (GEE), em particular de dióxido de carbono.

Obviamente que neste projeto não serão tratados todos os aspetos ambientais significativos, uma vez que o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental, para uma organização da dimensão do IPG, é um processo que carece de tempo para permitir um levantamento exaustivo de todos os aspetos ambientais, assim como da documentação necessária para cumprir com todos os requisitos impostos pela norma. Contudo, acreditamos que a realização deste trabalho é um início, que esperamos possa servir de base para trabalhos futuros.

Palavras-chaves: Normas, Aspeto Ambiental, GEE, Plano de Ação.

Abstract

This project aims to develop a partial proposal for an environmental management system on the campus of the Guarda Polytechnic Institute, and, on the other hand, to apply the knowledge acquired throughout the course of Energy and Environment, especially related UCs. with the Environmental Audit and Certification processes.

The present project will allow to define the main significant environmental aspects of the organization, and to quantify in terms of carbon dioxide equivalent emissions from the organization's most significant activities, services and products to the organization.

This project is divided into 8 themes, structured as follows:

- ✓ Evolution of environmental concerns;
- ✓ Contextualization of the ISO 14001 standard, as well as its application in the context of the organization;
- ✓ Requirements in NP EN ISO 14001: 2015;
- ✓ Characterization of the organization;
- ✓ Framework (Sustainable Development and GHG emissions analysis);
- ✓ Survey of activities / services with environmental impact of the organization;
- ✓ Quantification of CO₂e_q emissions;
- ✓ EMS Implementation Proposal.

This project presents action plans with mitigating measures for significant environmental impacts arising from the activities, services and / or products of the organization. The improvement of the environmental performance of the organization, has importance and repercussions at local level, as well as globally, contributing significantly to the reduction of Greenhouse Gas emissions.

Obviously, this project will not deal with all significant environmental aspects, as the development of an environmental management system for an organization of the size of the IPG is a time-consuming process to allow a thorough survey of all environmental aspects. and others, as well as the fulfillment of all requirements imposed by the standard. However, we believe that the realization of this work is a start, which we hope can serve as a basis for future work.

Keywords: Standards, Environmental Aspect, GHG, Action Plan.

Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu reconhecimento e agradecimento a todos os que contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor Pedro Miguel dos Santos Melo Rodrigues pela orientação, constante disponibilidade, paciência, motivação e partilha dos conhecimentos ao longo de todo o trabalho.

Aproveito para agradecer a todos os professores e professoras por todos os ensinamentos, e paciência prestado durante esta caminhada, e espero que continuem a partilhar os vossos conhecimentos por muitos e muitos anos, porque a sociedade e mundo precisará sempre dos vossos conhecimentos.

Gostaria de agradecer o Professor Doutor Rui António Pitarma Sabino da Cunha Ferreira pela oportunidade concedida na realização deste trabalho e pelo apoio e disponibilidade demonstrada.

Agradeço a todos os colaboradores do Instituto Politécnico da Guarda especialmente os funcionários do departamento de apoio à Presidência (Divisão Financeira) pela disponibilidade que demonstraram para colaborar neste trabalho principalmente na recolha dados para o desenvolvimento do trabalho.

Não podia deixar de agradecer igualmente o mentor da frase “O frio é psicológico” o Professor Doutor João António Lobão Andrade por todo apoio prestado nas questões ligado a consumo de energia pelo IPG.

Agradeço á toda minha família especialmente aos meus pais e irmãos que mesmo distantes nunca deixaram faltar uma palavra amiga e de encorajamento, e sem dúvida nenhuma que nos momentos mais difíceis foram sempre o maior incentivo para continuar a lutar.

Agradeço de uma forma especial a minha namorada por todo apoio e encorajamento durante este percurso da minha e da nossa vida.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram e apoiaram a realização deste trabalho.

A todos um Muito Obrigado!

Lista de Acrónimos

ACV - Avaliação de Ciclo de Vida

AA- Auditorias Ambientais

APA- Agência Portuguesa do Ambiente

BS 7750 - *British Standard Environmental Management Systems*

CNUAD- Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento

CVP- Ciclo de Vida do Produto

CO₂eq- Dióxido de Carbono Equivalente

EMAS- Sistema Comunitário de Eco Gestão e Auditoria

EPAL- Empresa Portuguesa de Águas Livres

ENDS- Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável

GEE- Gases de Efeito de Estufa

GWP- Global Warming Potential

IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change

ISO- *International Organization for Standardization*

PGA- Programa de Gestão Ambiental

SGA- Sistema de Gestão Ambiental

SGCIE- Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia

SGIQAS- Sistema de Gestão Integrado da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho

1- Evolução das preocupações ambientais

Ao longo dos últimos anos, a sociedade tem vindo a assistir a uma contínua degradação das condições ambientais, nomeadamente o aquecimento global, o degelo das calotes polares, as chuvas ácidas, a acumulação de GEE, a destruição da camada de ozono, a perda de biodiversidade e a inundação das zonas costeiras (Duarte, 2009). Os problemas ambientais têm vindo a expandir-se de uma forma considerável, coincidindo com um crescimento sem precedentes da atividade humana bem como do consumo das matérias primas e dos recursos na procura, pela sociedade, de mais bens materiais e de uma suposta melhoria da qualidade de vida (Colby, 1991).

O problema da contaminação e da poluição foi sentida, talvez pela primeira vez e de forma severa, na idade média. A deposição e descarga indiscriminada de resíduos nas ruas e terrenos sem ocupação, a emissão de poluentes gasosos para a atmosfera, a contaminação das linhas de água com efluentes líquidos e a falta de higiene generalizada conduziu a um cenário devastador nas principais cidades da Europa. Uma vez que a eliminação de resíduos era desadequada, verificou-se a disseminação de agentes patogénicos que desencadearam problemas graves de saúde pública, com o aparecimento da Peste Negra, que dizimou cerca de um terço da população da Europa. A sociedade, a partir dessa altura, começou a desenvolver uma crescente preocupação ambiental, pelo menos a nível do saneamento urbano, conduzindo a uma preocupação no sentido das casas e das empresas reduzissem o foco de poluição de modo a diminuir o impacto dos problemas ambientais (Dias, 2009).

Ao longo da evolução da sociedade e principalmente a partir da revolução industrial e do conseqüente desenvolvimento social e económico, vários desastres ambientais, em particular durante a segunda metade do século XX, foram ocorrendo, alguns dos quais com conseqüências ambientais de longo prazo (Tabela 1). A sucessão de desastres ambientais e a sua gravidade levou ao aparecimento de organizações em defesa do ambiente e à consciencialização ambiental da população, especialmente na Europa e nos Estados Unidos. Isto acontece devido, principalmente, a uma mudança do modo de pensar da sociedade, governos e empresas, que começaram a adotar medidas ambientais e a incorporá-las nas suas estratégias (Pinto, 2012).

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 1- Desastres ambientais ocorridos desde a década de 50 até à atualidade (adaptado de Pinto, 2012 e Monteiro, 2009).

Acidente	Impacto
Minamata (Japão)	1950- Derrame de mercúrio, afetou a cadeia alimentar causando 700 mortos e 9000 doentes crônicos.
Seveso (Itália)	1976- Acidente industrial numa fábrica de pesticidas, com fuga de dioxinas para o meio ambiente.
Bhopal (Índia)	1984- Acidente industrial com libertação de isocianato de metilo, resultando na morte de mais de 3000 pessoas e 20000 doentes crônicos.
Chernobyl (Ucrânia)	1986- Acidente industrial nuclear, com emissão de grandes quantidades de partículas radioativas (cerca de 50 a 100 milhões de Ci) e provocou 29 mortes, 135000 casos de cancro e 35000 mortes posteriores.
Basiléia (Suíça)	1986- Incêndio e derrame de 30 toneladas de pesticida no rio Reno, resultando na morte de mais de 50000 peixes.
Valdez (EUA- Alaska)	1986- Acidente com derrame de 37 milhões de litros de petróleo no mar, afetando 23000 aves migratórias, 730 lontras e 50 aves de rapina.
Rio Grande Brasil	1998- Acidente industrial com derrame de 8000 toneladas de ácido sulfúrico no mar, fortes impactos ambientais e humanos, não houve vítimas.
Golfo do México (EUA)	2010- Explosão da Plataforma Deepwater Horizon, por falta de vistoria, derrame de 60000 barris de petróleo diários durante 3 meses, causou a morte a 11 trabalhadores e prejudicou o habitat de centenas de espécies de aves

Em 1970, os Estados Unidos da América institucionalizaram a fiscalização dos impactes ambientais através da criação do *National Environment Policy* sendo assim o primeiro país a fazê-lo (Pinto, 2012). Com a Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente, em 1972, também conhecida por Conferência de Estocolmo, a Gestão Ambiental despoletou a atenção da população para os problemas relacionados com a proteção ambiental, fazendo com que as empresas se apercebessem da sua

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

importância para as estratégias dos seus negócios (Monteiro, 2013). Esta conferência contribuiu para a formação de inúmeras organizações, comissões e programas ambientais.

Em 1983, foi criada a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que chama a atenção para que a preocupação ambiental não se deve apenas à escassez dos recursos naturais, mas também à incapacidade dos ecossistemas para eliminarem os resíduos produzidos pelas diversas atividades humanas. Nesse sentido, em 1987, foi consagrado o conceito de Desenvolvimento Sustentável e estabelecido especificamente o papel das empresas na gestão ambiental pelo Relatório Brundtland (Monteiro, 2013).

Realizada em 1992, no Rio de Janeiro, a conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO-92) foi considerado um grande marco nas discussões ambientais globais. Esta visou a formalização de alguns documentos para a concretização da proposta para o desenvolvimento sustentável e a célebre Agenda 21 (Pinto, 2012). Estes documentos reconhecem a importância da Gestão Ambiental a nível intergovernamental, com o objetivo de promover o desenvolvimento da qualidade de vida e preservar os ecossistemas no sentido de um desenvolvimento económico e ambiental sustentável. No Japão, na cidade de Kyoto, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto, um importante complemento da Convenção sobre as Mudanças Climáticas que visa a redução das emissões dos GEE.

Em 2002, realizou-se a Conferência de Joanesburgo, também conhecida como Rio +10, com o objetivo de avaliar os progressos das metas determinadas na ECO-92 (ONU, 2013). Dez anos depois, em 2012, a conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Conferência Rio+20, resultou no documento “*The Future We Want*”, que contém medidas práticas e claras sobre como implementar e praticar um desenvolvimento sustentável (ONU, 2013).

De acordo com Whitelaw (2004), a gestão ambiental tem vindo a ser implementada em várias organizações com o objetivo de adotar medidas para controlar e reduzir os danos ambientais que afetam ou irão afetar o nosso modo de vida num futuro próximo. As imposições legais, associadas ao aumento de multas por incumprimento das mesmas, fazem com que as empresas repensem a sua estratégia e visão, com o intuito de aproveitar oportunidades de negócio e investir na imagem institucional, promovendo uma melhoria

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

do desempenho ambiental na prevenção de situações de não conformidade legal e regulamentar (Dias, 2009; Pinto, 2012).

2- Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001)

Com o objetivo de desenvolver normas ambientais, em 1993, é criado pela *International Organization for Standardization* (ISO) o Comité Técnico TC207. No seio desta comissão surgem associadas à gestão ambiental diversas normas, sendo as mais amplamente divulgadas, as normas da série ISO 14000, uma vez que tem um reconhecimento mundial. Em 1992 surge a norma inglesa BS 7750 (British Standard 7750), antecipando-se ao Sistema Comunitário de Eco Gestão e Auditoria (EMAS) que apareceu em 1993, através da publicação do Regulamento CE n.º 761/2001 (Carvalho, 2009; Duarte, 2006). Em 1996 é publicada a ISO 14001 que vai buscar a sua inspiração à norma inglesa BS 7750, mas só em 1999 é que é traduzida para português, passando a designar-se NP EN ISO 14001:1999. Depois de passar por um processo de revisão em 2004 é publicada uma nova versão, denominada NP EN ISO 14001:2004. A revisão teve como objetivo principal a melhoria da compatibilidade com a norma ISO 9001, relativa ao sistema de qualidade. Passados dois anos é publicada a emenda 1:2006, de carácter editorial à NP EN ISO 14001:2004. Nesta emenda não foram acrescentados requisitos à norma, tendo como objetivo apenas a reconstrução do texto elaborado. Em 2012, foi publicada uma versão consolidada da NP EN ISO 14001:2004, da Emenda 1:2006 e da NP EN ISO 14001:2004/AC:2012, passando a designar-se por NP EN ISO 14001:2012. No ano de 2015 foi publicada a nova revisão da norma, onde se dá mais ênfase aos líderes das organizações para promover a gestão ambiental, uma mudança no sentido de melhorar o desempenho ambiental e da inclusão da necessidade de compreender o contexto da organização e a gestão do risco (ISO, 2014). Refira-se que todas as normas ISO são revistas com uma periodicidade de 3 a 5 anos.

O regulamento EMAS, tal como a ISO 14001, tem como principais objetivos a melhoria contínua do desempenho ambiental da organização, a conformidade total com a legislação ambiental em vigor e a comunicação ao público dos resultados alcançados a nível ambiental (Carvalho, 2009). O EMAS foi estabelecido pelo Regulamento (CEE) n.º 1836/93, de 29 de junho (EMAS I), e estava inicialmente restrito à participação de empresas do setor industrial. A revisão efetuada pelo Regulamento (CE) n.º 761/2001, de 19 de março (EMAS II), teve em consideração o reconhecimento da importância ambiental dos diversos setores de atividade económica, e veio permitir a participação de todo o tipo de organizações, incluindo as autoridades locais. O regulamento CE n.º 1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de novembro de 2009 (EMAS III) e as

publicações regulamentares posteriores, que procederam a alterações ao regulamento, veio alargar a participação do EMAS a organizações localizadas fora da Europa.

Em suma, o EMAS apresenta as mesmas linhas orientadoras da norma ISO 14001, contudo revela um grau de exigência superior uma vez que apresenta mais especificações a nível da melhoria do desempenho ambiental das organizações, do envolvimento de todos os colaboradores, da comunicação com o público em geral e ainda da conformidade com a legislação ambiental existente. Normalmente as organizações implementam inicialmente a ISO 14001 e posteriormente, devido à compatibilidade entre os dois referenciais, avançam para o registo do regulamento EMAS.

As normas da série ISO 14000 foram elaboradas para abranger diversos aspetos das organizações, como seja os sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, avaliação do desempenho ambiental, rotulagem ambiental, avaliação do ciclo de vida e aspetos ambientais de normas sobre produtos (Pinto, 2012), como se pode verificar no resumo que consta da Tabela 2. As normas da série ISO 14000 são genéricas para sistemas de gestão, sendo assim podem ser aplicadas a organizações de todo o tipo e dimensão, independentemente dos sectores de atividade ou produtos desenvolvidos, contrariamente à maioria das normas ISO, que são específicas para determinados produtos, materiais ou processos (Monteiro, 2013). As normas ISO 14000 estão relacionadas com o modo como a organização gere os impactos ambientais decorrentes das suas atividades, produtos e serviços, assegura o cumprimento da legislação ambiental, gere os seus recursos naturais e avalia o seu desempenho ambiental.

No caso concreto da norma ISO 14001, esta estabelece os requisitos básicos que um SGA deve cumprir e é aplicável a empresas que pretendam implementar, manter e melhorar o SGA, assegurar a conformidade com a sua política ambiental, e demonstrar essa conformidade a terceiros, obtendo a sua certificação por uma entidade independente (Miranda, 2010). Além disso, a ISO 14001 tem em consideração os requisitos legais aplicáveis e a informação sobre os aspetos e impactos ambientais significativos, controlando ou minimizando os seus efeitos negativos com o intuito de contribuir para a proteção do ambiente e recursos naturais, bem como para a melhoria contínua do desempenho de uma organização. A meta final de todo o processo de implementação da norma é a certificação da organização, de modo a garantir a todas as partes interessadas que

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

as atividades da organização apresentam o melhor desempenho ambiental possível tendo em conta todos os requisitos da norma.

Tabela 2- Conjunto de normas relativas à série ISO 14000 (adaptado de Martins, 2000).

Normas relacionadas com a organização	Normas relacionadas com o produto
Sistemas de Gestão Ambiental: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14001: Especificação com guia para utilização- ISO 14004: Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de suporte	Rotulagem Ecológica/Marca Ambiental: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14020: Princípios básicos para a rotulagem ecológica- ISO 14021: Auto declaração de resultados ambientais (termos e definições)- ISO 14022: Auto declaração de resultados ambientais (símbolos)- ISO 14023: Auto declaração de resultados ambientais (testes e metodologias de verificação)- ISO 14024: Princípios de orientação, práticas e critérios para programas de certificação (guia de procedimentos de certificação)
Auditorias Ambientais/Diretrizes: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14010: Princípios gerais- ISO 14011: Procedimentos- ISO 14012: Qualificação do auditor	Ciclo de Vida do Produto: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14040: Avaliação do ciclo de vida (princípios e prática gerais)- ISO 14041: Princípios gerais- ISO 14042: Análise de inventário do ciclo de vida- ISO 14043: Impacte ambiental do ciclo de vida- ISO 14044: Avaliação da melhoria do ciclo de vida
Avaliação da Performance Ambiental: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14030: Avaliação da performance ambiental- ISO 14031: Linhas de orientação para avaliação da performance ambiental	Aspetos Ambientais nos Produtos: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14060: Aspetos ambientais em normas de produtos
Vocabulário: <ul style="list-style-type: none">- ISO 14050: Termos e definições	

O SGA da organização deve seguir uma abordagem do tipo PDCA, esta metodologia pode ser descrita dizendo que se devem estabelecer objetivos e definir processos (Plan), estes devem ser implementados (Do), verificados e avaliados (Check) e no final a administração deve empreender as ações de melhoria contínua verificando assim a eficácia do sistema (Act).

Este tipo de metodologia é semelhante ao utilizado na norma ISO 9001 e é adotado para implementação e melhoria dos processos. Segundo Pinto (2012), hoje em dia a gestão ambiental pode ser vista como uma extensão do conceito de *Total Quality Management* (TQM). Sendo assim, um SGA eficaz deve ser construído com base nos conceitos de TQM,

com o objetivo de produzir um produto com qualidade, sem desperdícios e com melhor aproveitamento de recursos, assumindo assim a designação de *Total Quality Environmental Management* (TQEM).

3- Benefícios e dificuldades da implementação de um SGA

Quando implementado, um SGA oferece à organização uma diversidade de benefícios, os quais não são consensuais e dependem do sector de atividade, da dimensão, da complexidade e do tipo de organização. Segundo Pinto (2012), a implementação de um SGA acarreta inúmeros benefícios económicos e estratégicos para a organização. No que respeita aos benefícios económicos podemos destacar:

- Redução do consumo de recursos naturais (água, energia, matérias-primas, etc.);
- Redução de custos e aumento de receitas;
- Aumento da otimização e eficiência das atividades, produtos e serviços;
- Diminuição da frequência e gravidade de acidentes ambientais;
- Redução das coimas devido a questões ambientais;
- Possibilidade de usufruir de incentivos fiscais.

Relativamente aos benefícios estratégicos:

- Melhoria da imagem da organização em relação ao público e a outras organizações;
- Fator diferenciador relativamente à concorrência;
- Melhoria do desempenho ambiental;
- Consciencialização e aumento da motivação dos colaboradores no que diz respeito a questões ambientais;
- Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Para as organizações, a experiência com os outros sistemas de gestão e o compromisso da gestão de topo são consideradas as principais causas para o sucesso da implementação de um SGA. Contudo é de referir a existência de algumas dificuldades aquando da implementação de um SGA, que incidem sobretudo a nível económico Monteiro (2013), nomeadamente:

- Investimento em equipamentos;
- Tempo despendido;
- Formação externa dos trabalhadores;
- Remodelações nas instalações (ex: parque de resíduos).

Além dos anteriormente referidos temos ainda:

- Dificuldades na compreensão da norma;
- Apoio insuficiente ou falta de compreensão por parte da gestão de topo;
- Falta de recursos humanos;
- Resistência dos colaboradores às auditorias internas e externas; e
- Constantes mudanças na legislação.

Hoje em dia, devido às exigências que as organizações estão sujeitas, estas apostam cada vez mais na implementação e certificação de sistemas de gestão. Recorrem ainda por vezes à integração de sistemas como o Sistema de Gestão Integrado da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho (SGIQAS) uma vez que este quando implementado corretamente otimiza os processos e as componentes dos vários sistemas.

3.1- Certificação Ambiental

A certificação é um processo voluntário e é assegurada quando a implementação do SGA está em conformidade com os requisitos da norma ISO 14001 e a organização é auditada por uma entidade externa, independente e acreditada para o efeito. A obtenção da certificação ambiental permite que a organização demonstre tanto a nível interno como a

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

nível externo, que o sistema de gestão foi implementado com base numa norma internacionalmente reconhecida e avaliado com sucesso revelando-se eficiente e eficaz. Como já foi referido anteriormente, o SGA deve ser construído tendo por base o modelo PDCA, para garantir que as questões ambientais são identificadas, controladas e monitorizadas (Stapleton & Glover, 2001).

A certificação ambiental beneficia a organização proporcionando assim inúmeras vantagens, a principal tem a ver com a melhoria da imagem junto dos clientes, colaboradores, sociedade, entidades governamentais e não-governamentais pois demonstra que conduz os seus negócios de uma forma sustentável, tendo em conta a preservação do ambiente e dos recursos naturais. Deste modo, a organização atesta a sua credibilidade ambiental quer a nível nacional quer a nível internacional. Quando validado, é emitido um certificado à organização onde vêm as áreas abrangidas pelo certificado e as atividades exercidas pela organização.

Periodicamente as certificações precisam de ser reavaliadas e renovadas, uma vez que os certificados são válidos apenas durante 3 anos, sendo assim devem ser programadas auditorias de seguimento (manutenção) e auditorias de renovação (a cada 3 anos).

4- Requisitos da norma NP EN ISO 14001: 2015

A ISO 14001:2015 adota a abordagem por processos, que incorpora o ciclo PDCA (Figura 1) de melhoria contínua, integra o pensamento baseado em risco e a perspetiva de ciclo de vida. Pode ser adotada por qualquer organização, pública ou privada, independentemente da sua dimensão e setor de atividade.



Figura 1- ciclo de PDCA de acordo com a norma ISO 14001:2015.

A NP EN ISO 14001:2015 especifica os requisitos para um sistema de gestão ambiental que uma organização pode utilizar para melhorar o seu desempenho ambiental. Destina-se a ser utilizada por uma organização que procure gerir as suas responsabilidades ambientais de uma forma sistemática, contribuindo para o pilar ambiental da sustentabilidade. A norma ajuda uma organização a atingir os resultados pretendidos no seu sistema de gestão ambiental, os quais fornecem valor acrescentado para o ambiente, para a própria organização e para as partes interessadas. Em consolidação com a política ambiental da organização, os resultados pretendidos de um sistema de gestão ambiental

incluem a melhoria do desempenho ambiental, o cumprimento de conformidade e dos objetivos de conformidade.

Segundo a APCER (2016) a NP EN ISO 14001:2015 aborda agora o conceito de melhoria a partir de um conceito mais abrangente do que o da melhoria contínua (referida na NP EN ISO 14001:2012), determinando a possibilidade da organização aplicar, no seu SGA, outros tipos de melhoria. Os benefícios decorrentes da aplicação de um SGA têm vindo a ser analisados e outros tipos de melhorias foram, entretanto, perspetivados. Para além dos aspetos associados à redução da utilização de recursos como água, energia, matérias-primas, as melhorias enquadráveis por este tipo de sistema ressaltam a importância crescente do ambiente na estratégia empresarial determinante de uma vantagem ligada ao desempenho, como demonstrado em vários estudos de âmbito académico.

Tabela 3- Principais alterações da norma NP EN ISO 14001:2015 relativamente à versão de 2012. Adaptado de Apcer (2016).

Aspeto novo ou modificado	
Resultados pretendidos	Melhorar o desempenho ambiental, cumprir as obrigações de conformidade, atingir os objetivos ambientais.
Análise do contexto (questões internas e externas)	Decorre da adoção do anexo SL, é de nível estratégico e abrange questões positivas e negativas. As questões externas devem incluir as condições ambientais afetadas pela organização ou suscetíveis de as afetar.
Partes Interessadas	A nova norma é mais detalhada quanto à determinação das Partes Interessadas e das suas necessidades e expetativas.
Liderança	Maior exigência de liderança e compromisso da Gestão de Topo e desaparece a figura de representante da gestão. A política e os objetivos ambientais devem estar alinhados com a orientação estratégica e com o contexto da organização.
Política ambiental	Compromisso com a proteção do ambiente, incluindo a prevenção da poluição, o uso sustentável de recursos, a mitigação e adaptação às alterações climáticas e a proteção da biodiversidade e dos ecossistemas.
Riscos e Oportunidades	A organização deve determinar os Riscos e as oportunidades relacionados com os aspetos ambientais, as obrigações de conformidade e outras questões de contexto identificadas e que necessitem de ser tratadas para garantir que o SGA pode atingir os seus resultados pretendidos, prevenir ou reduzir efeitos indesejáveis, incluindo o potencial para condições ambientais externas afetarem a organização, atingir a melhoria contínua.

Obrigações de conformidade	Veio substituir os “requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreve”.
Perspetiva de Ciclo de Vida	A organização deve considerar o CV dos P&S em diversos pontos, como na determinação dos aspetos ambientais e no controlo operacional.
Objetivos ambientais e planeamento para os atingir	Desaparece o conceito meta ambiental, bem como o do programa de GA. Contudo, há agora um maior detalhe no planeamento para atingir os objetivos, incluindo indicadores.
Avaliação do desempenho	A organização deve avaliar o seu desempenho ambiental e a eficácia do SGA usando indicadores.

4.1- Requisitos Gerais

De modo a estar em conformidade com a norma ISO 14001:2015, a organização tem de cumprir os requisitos da mesma, sendo estes verificados posteriormente pelos auditores. Segundo este requisito, a organização deve estabelecer, documentar, implementar e manter o sistema de gestão ambiental numa perspetiva de melhoria contínua, de acordo com os requisitos da norma. Além disso, deve também definir e documentar o âmbito do seu SGA, particularmente quando se destina a uma organização que se integra numa organização maior. Sendo assim, há uma seleção de todas as atividades, produtos e serviços que podem ser enquadrados na implementação do SGA sendo excluídas as que não apresentam mais-valias para a sua certificação (APCER, 2009; Monteiro, 2013).

4.2- Política Ambiental

A política ambiental deve ser definida pela Gestão de Topo, deve ter em consideração a realidade da organização em matéria ambiental e assegurar o compromisso com o SGA (Dias, 2009). Além disso, esta política deve ser adequada ao setor económico da organização, à sua escala e aos impactes ambientais associados às suas atividades. A política ambiental deve basear-se em três compromissos essenciais, a melhoria contínua, a prevenção da poluição e o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis e outros que a organização subscreva; deve ainda ser comunicada a todos os colaboradores da organização, estar disponível a todas as partes interessadas e deve estar documentada, implementada e mantida, sendo sujeita a atualizações sempre que necessário.

4.3- Planejamento

O planejamento ambiental é bastante complexo, uma vez que implica a definição de todas as linhas orientadoras para seguimento do sistema, que devem ser claras e concisas, de forma a garantir que a sua concretização é viável. O planejamento deve incluir a identificação dos aspetos ambientais, a avaliação dos impactes ambientais, os requisitos legais, os critérios de avaliação interna de desempenho, os objetivos e metas e ainda o programa de gestão ambiental (PGA).

4.3.1- Aspetos Ambientais

Um aspeto ambiental segundo a definição da norma é um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente (ISO 14001, 2015). O levantamento dos aspetos ambientais é efetuado com base nas atividades, produtos e serviços da organização. Sendo assim, segundo a norma, a organização deve estabelecer procedimentos documentados de identificação dos aspetos e impactes ambientais, estabelecendo ainda critérios de classificação dos mesmos e de avaliação da sua significância. Os aspetos ambientais podem ser divididos em duas categorias: os aspetos diretos que são controlados diretamente pela organização e estão associados aos processos produtivos da organização (por exemplo, consumo de água, consumo de eletricidade, consumo de matérias primas, consumo de gás natural, etc.) e os aspetos indiretos que não são controlados diretamente pela organização, mas que esta pode influenciar (por exemplo, recolha de resíduos, empresas subcontratadas, etc.).

Na identificação dos aspetos ambientais é necessário considerar também as condições de funcionamento. Este indica se o aspeto identificado é uma atividade do passado (no máximo 10 anos) podendo ou não ter impacte significativo no presente ou se é uma atividade que ocorre no presente e que ainda tem impacte no meio ambiente. Podemos ainda considerar as seguintes condições de operação: situação normal, operações de rotina da empresa e manutenção preventiva dos seus equipamentos, situações de paragem e arranque, atividade não rotineira, espontânea, no caso de paragem e arranque de máquinas, manutenções corretivas, entre outras, e situações de emergência, ocorrência anómala da qual pode surgir um dano ambiental grave, derrames, incêndios, entre outras.

Segundo a definição da norma, um impacte ambiental é qualquer alteração no ambiente, adversa ou benéfica, resultando total ou parcialmente dos aspetos ambientais de uma organização (ISO 14001, 2015).

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Não existe metodologia específica para a realização do levantamento dos aspetos ambientais, a organização é livre de escolher a que quer adotar desde que esta seja coerente e esteja de acordo com os requisitos da norma. Contudo, a literatura apresenta vários exemplos de metodologias que podem ser utilizados, estando a cargo das organizações a sua escolha. É necessário uma metodologia de identificação e classificação dos aspetos ambientais, de modo a saber quais são os aspetos significativos que podem causar danos de maior impacto ambiental no meio ambiente. A identificação dos aspetos ambientais pode ser efetuada através de um diálogo com o responsável de cada departamento, através de questionários, pela observação de cada sector da organização, pela análise de documentos (legislação, regulamentos, etc.), através do contacto com entidades públicas da área do ambiente, a partir de organizações certificadas e pela análise dos indicadores de desempenho da organização.

Os aspetos ambientais significativos identificados serão confirmados pela organização sendo posteriormente integrados num programa de gestão ambiental (PGA). A informação recolhida e as conclusões retiradas do levantamento de aspetos ambientais devem ser mantidas atualizadas.

4.3.2- Requisitos Legais e Outros Requisitos

Deve ser estabelecido, implementado e mantido um procedimento para identificar todos os requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva, com especial ênfase nos que estejam relacionados com aspetos ambientais anteriormente identificados. É importante manter a conformidade com os requisitos legais, sendo por isso necessário mantê-los sempre atualizados.

4.3.3- Objectivos, Metas e Programas

As organizações devem implementar e estabelecer objetivos, metas e programas ambientais, que devem estar de acordo com a política ambiental, os requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva, os aspetos ambientais significativos, o parecer das partes interessadas, as opções tecnológicas e os requisitos financeiros.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Segundo a norma ISO 14001 (2015), um objetivo ambiental pode ser definido como a finalidade ambiental geral, consistente com a política ambiental, que a organização se propõe atingir. Uma meta ambiental como o requisito de desempenho detalhado, aplicável à organização ou a partes dela, que decorre dos objetivos ambientais e que tem de ser estabelecido e concretizado de modo a que esses objetivos sejam atingidos. Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quantificáveis, específicos e realistas.

Um programa de gestão ambiental (PGA) apresenta as ações que as organizações pretendem adotar para atingir os seus objetivos e metas, com vista a um bom desempenho ambiental. Sendo assim, um PGA inclui os aspetos ambientais significativos, os objetivos, as metas, os indicadores de desempenho, a frequência de medição (mensal, semestral, anual, etc.), as ações a desenvolver, os meios (tecnológicos, financeiros, etc.), os responsáveis e a calendarização. O PGA deve ser revisto e monitorizado de forma a corrigir e atualizar os objetivos e metas propostos. Quando aprovado pela gestão de topo, o PGA deve ser documentado e divulgado a todos os colaboradores.

4.4- Implementação e Operação

De modo a cumprir a Política Ambiental, bem como os objetivos e metas ambientais, a organização deve desenvolver capacidades e mecanismos para a gestão ambiental. Este requisito contempla os seguintes sub-requisitos: recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade, competência, formação e sensibilização, comunicação, documentação, controlo de documentos, controlo operacional e preparação, e resposta a emergências.

4.4.1- Recursos Atribuições, Responsabilidades e Autoridades

É necessário definir as regras, responsabilidades e autoridades, estas devem ser documentadas e comunicadas a todas as pessoas que trabalham para a organização ou em seu nome, de forma a garantir a sua aplicação. A Gestão de Topo deve providenciar e garantir os meios humanos, tecnológicos e financeiros para a implementação e controlo do sistema. Deve ser nomeado um responsável pela gestão ambiental, que vai garantir que o SGA é estabelecido, documentado, implementado e mantido de acordo com o descrito na norma, reportando à gestão de topo a eficiência e eficácia do SGA, bem como sugestões de melhoria do mesmo.

4.4.2- Competência, Formação e Sensibilização

De modo a consciencializar os colaboradores da importância da Política Ambiental e do SGA, a organização deve disponibilizar formação/sensibilização. Esta deve incidir com maior relevância nos aspetos ambientais significativos, nos requisitos da norma, nos procedimentos e nas boas práticas ambientais. Além disso, a organização deve garantir que todos os colaboradores que desempenham tarefas passíveis de causar impactos ambientais são competentes, têm formação, escolaridade e experiência adequada.

4.4.3- Comunicação

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para a comunicação interna entre os vários níveis hierárquicos, facilitando assim o entendimento e a cooperação mútua de todas as pessoas envolvidas no desempenho ambiental. Esta comunicação pode ser efetuada através de reuniões, placares informativos, email, jornais internos, entre outros meios de comunicação. A organização deve ainda decidir se os aspetos ambientais significativos vão ser comunicados ao exterior, uma vez que a norma não obriga a esta comunicação, ficando a decisão a cargo da organização. Contudo, caso decida efetuar a comunicação externa, será necessário estabelecer um procedimento para esta comunicação.

4.4.4- Documentação

Para que o SGA funcione corretamente, e para cumprir com a norma, é necessário que o mesmo esteja documentado, devendo incluir: a política ambiental, os objetivos e metas, o registo dos aspetos ambientais significativos, as descrições do âmbito do sistema e dos seus principais elementos, interações e referência a documentos relacionados e registos relevantes requeridos pela ISO 14001.

4.4.5- Controlo dos documentos

A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos, para o controlo dos documentos, que devem ser revistos e atualizados constantemente. Os documentos deverão estar disponíveis nos locais de utilização, ser legíveis e facilmente identificáveis. Deve-se ainda ter o cuidado de evitar a utilização de documentos obsoletos, o que obriga a definir procedimentos para recolher as versões anteriores, sempre que uma nova versão seja publicada.

4.4.6- Controlo operacional

A organização deve aplicar o controlo operacional, assegurando que está diretamente relacionado com a sua política ambiental, aspetos ambientais significativos, objetivos e metas. Deve assim estabelecer e implementar procedimentos que previnam a ocorrência de desvios ao SGA.

4.4.7- Preparação e capacidade de resposta a emergências

A organização deve identificar potenciais situações de emergência ou acidentes associados às suas atividades, devendo ainda estabelecer, implementar e manter procedimentos de emergência de modo a ser possível responder atempadamente. Além disso, a organização deve testar sistematicamente estes procedimentos, através da realização de simulacros, cujos resultados serão documentados e tomados em consideração na próxima revisão do sistema.

4.5- Verificação

Para assegurar que atua em conformidade com o Programa de Gestão Ambiental, a organização deve medir, monitorizar e avaliar o seu comportamento ambiental. Este requisito inclui a monitorização e medição, a avaliação da conformidade e não conformidade, ações corretivas e ações preventivas, controlo dos registos e auditoria interna.

4.5.1- Monitorização e medição

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorizar e medir as características principais das suas operações e atividades que possam ter impacte significativo sobre o ambiente. Este requisito permite controlar os aspetos ambientais significativos, acompanhar o desempenho do controlo operacional e verificar a conformidade com os objetivos e metas. A organização deve ainda assegurar que os equipamentos utilizados são sujeitos a calibração e manutenção, assim como deve manter os correspondentes registos.

4.5.2- Avaliação da conformidade

Deve-se estabelecer procedimentos para avaliar periodicamente a conformidade com os requisitos legais aplicáveis e outros que a organização subscreva.

4.5.3- Não conformidades, ações corretivas e ações preventivas

A organização deve estabelecer procedimentos para detetar e tratar não conformidades ou potenciais acidentes ambientais, com o objetivo de se eliminar e/ou minimizar desvios aos requisitos do sistema. Deve ainda implementar ações corretivas e ações preventivas para minimizar os seus impactes ambientais.

4.5.4- Controlo dos registos

É necessário um conjunto de registos para evidenciar a eficiência do sistema, verificar o cumprimento dos objetivos e metas ambientais e a conformidade com os requisitos do referencial. A organização deve criar um procedimento para identificação, arquivo, manutenção e eliminação dos registos do SGA, que devem ser mantidos legíveis, identificáveis e rastreáveis.

4.5.5- Auditoria Interna

De modo a determinar a conformidade com as exigências normativas e legais, a organização deve estabelecer e manter procedimentos que visem auditar periodicamente o

SGA. As auditorias internas são uma forma de autocontrolar o funcionamento do SGA, permitindo verificar se estão a ser cumpridos os compromissos assumidos e os procedimentos estabelecidos. Estas auditorias devem ser planeadas e executadas por pessoas qualificadas e os resultados que advêm do relatório de auditoria devem ser comunicados à administração.

4.6- Revisão pela gestão

A gestão de topo deve analisar periodicamente, de acordo com uma frequência definida, o SGA, de modo a garantir e assegurar o bom desempenho, a sua adequabilidade, a sua eficácia e melhoria contínua. A revisão do SGA é um processo documentado, baseada num conjunto de informações preparadas pelo gestor do SGA.

Os dados que devem constituir a revisão pela gestão são: resultados de auditorias e avaliações de conformidade, reclamações, comunicação das partes interessadas, ações de seguimento, desempenho ambiental do grupo, recomendações de melhoria, grau de cumprimento de objetivos e metas, resultado de ações corretivas e preventivas e alterações no grupo. Posteriormente, quando a organização cumprir todos os requisitos da norma ISO 14001, pode decidir se opta pela certificação por uma entidade externa, independente e acreditada ou se mantém o SGA reconhecido apenas a nível interno.

5- Descrição da organização (IPG)

Criado em 1980, pelo Decreto-Lei n.º 303/80, de 16 de Agosto, o IPG caracteriza-se por ser uma “pessoa colectiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, pedagógica, científica, cultural, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar” (art. 3.º dos estatutos do IPG). Contudo, o IPG só em finais de 1985 veria traçadas as bases da sua implantação definitiva. A dinâmica do processo desenvolvido a partir de então vai permitir o início, em 1986, das actividades lectivas da Escola Superior de Educação e, no ano seguinte, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão.



Figura 2- Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto (imagem superior esquerda), Escola Superior de Tecnologia e Gestão (imagem superior direita), Escola Superior de Saúde (imagem inferior esquerda) e Escola Superior de Turismo e Hotelaria (imagem inferior direita).

Por seu turno, a Escola de Enfermagem da Guarda foi criada em Julho de 1965, na cidade da Guarda, através da publicação do Decreto-Lei n.º 480/88, de 23 de Dezembro. O ensino de enfermagem foi integrado no Ensino Superior Politécnico, e em 1989, a Escola de Enfermagem, foi convertida em Escola Superior de Enfermagem (ESEnf). Em 2001, a ESEnf, foi integrada no IPG, tendo em 2005 sido transformada em Escola Superior de Saúde (ESS). Em 1999, foi criada a Escola Superior de Turismo e Telecomunicações,

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

actualmente designada de Escola Superior de Turismo e Hotelaria (ESTH), implementada na cidade de Seia.

O IPG foi um dos primeiros estabelecimentos de ensino superior a ver aprovados os seus estatutos, homologados pelo despacho normativo n.º 765/94, publicados em Diário da República (DR n.º 273, I Série-B) de 25 de Novembro. Desta forma, ficou constituído juridicamente como pessoa colectiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, científica, pedagógica, administrativa, financeira, disciplinar e patrimonial.

O IPG integra, também, uma unidade orgânica de investigação, a Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI), unidades funcionais de apoio à actividade académica e de serviços à comunidade académica – os Serviços de Acção Social (SAS) e a Biblioteca. Os SAS são o serviço do IPG vocacionado para assegurar as funções da acção social escolar. São dotados de autonomia administrativa e financeira, possuindo, designadamente, autonomia orçamental. Os estatutos do IPG consideram ainda Unidade de Ensino a Distância (UED), a qual não foi ainda concretizada.

Os novos Estatutos do IPG foram aprovados pelo despacho normativo n.º 48/2008, de 4 de Setembro. A estrutura orgânica passou a assentar num novo sistema de órgãos, composto por: Conselho Geral, Presidente, Conselho de Gestão, Conselho Superior de Coordenação, Conselho para a Avaliação e Qualidade e Provedor do Estudante (Figura 3).

A oferta formativa do IPG é ministrada no regime presencial (diurno e pós-laboral), compreende a formação de 1.º ciclo (licenciaturas) e de 2.º ciclo (mestrados), pósgraduada e de especialização não conferente de grau académico, pós-secundária não superior (Curso Técnico Superior Profissional- TESP), e cursos preparatórios para o acesso ao ensino superior de maiores de 23 anos, caracterizando-se assim por uma oferta abrangente e multidisciplinar, com cursos em múltiplas áreas do conhecimento. Desenvolve também actividades nos domínios da investigação (quer nas Escolas, quer na unidade de I&D), da transferência e valorização do conhecimento científico e tecnológico, da prestação de serviços à comunidade, de apoio ao desenvolvimento e de cooperação em áreas de extensão educativa, cultural e técnica. Deste modo, o IPG desempenha um papel decisivo na qualificação dos recursos humanos, em diversas áreas do saber, na sua esfera de competências, bem como no desenvolvimento económico, social, científico e cultural da região da Guarda.

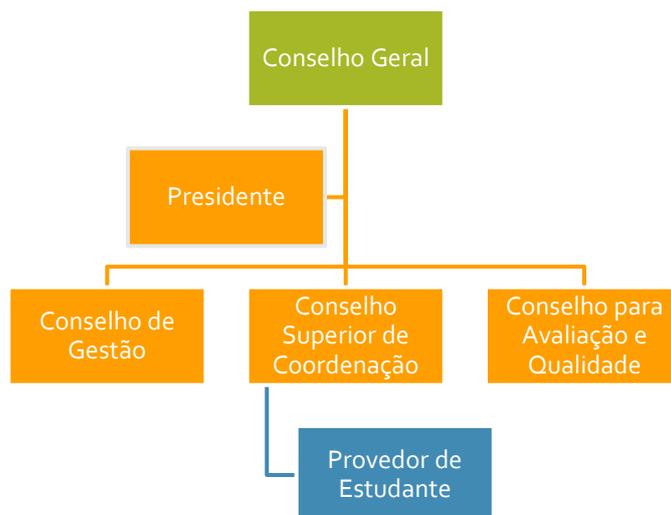


Figura 3- Estrutura organizacional do IPG.

Como figura central, o símbolo do IPG (Figura 4) integra uma águia, simbolizando as alturas, uma vez que a Guarda é a cidade de Portugal que se situa a uma altitude mais elevada, e também a sabedoria. Destacando-se ainda na parte central uma porta da Sé Catedral da Guarda, monumento que constitui o principal ex-líbris da cidade, reflectindo igualmente as tradições históricas, culturais e de ensino desta zona do País. Entre as asas da águia surge um vale sugerindo a ideia de serra, o que reforça a ideia de ligação a esta zona geográfica, sugerindo o espaço geográfico beirão, numa identidade própria associada à Guarda.



Figura 4- Símbolo do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Quanto aos serviços, o IPG é constituído por 10 unidades, e está estruturado da seguinte forma:

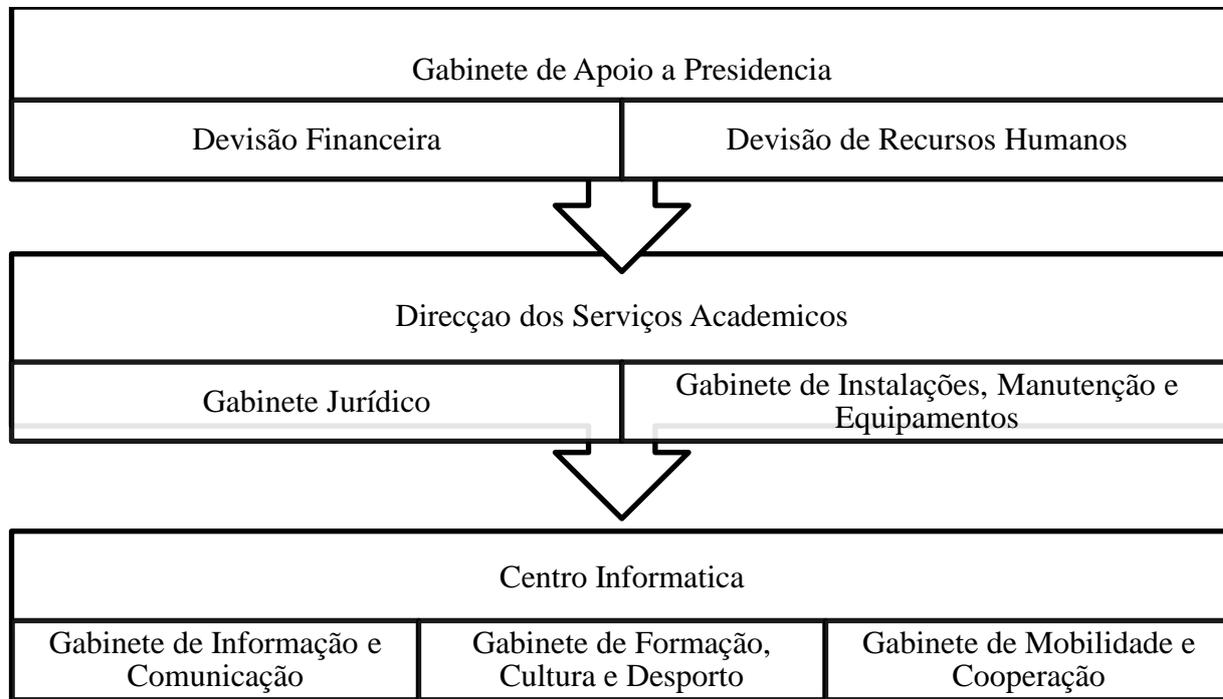


Figura 5- Organização de Serviços de IPG. Fonte: <http://www.ipg.pt>.

6- Enquadramento

Em meados do século XX, começaram a destacar-se preocupações associadas a questões de salubridade, bem como à exploração desregrada dos recursos naturais e do ambiente pelo homem. Com a crise do petróleo, a sociedade começou a aperceber-se da não renovabilidade dos recursos naturais, e tornou-se evidente que o desenvolvimento tecnológico acarreta impactes a nível ambiental. Tais factos originaram alguma inquietação, no que dizia respeito aos objectivos do progresso técnico e o modo como colidiam com as limitações ambientais (Silva, 2003). Contudo, no início dos anos 80 observou-se um grande progresso a nível tecnológico e económico, onde o bem-estar material continuou a prevalecer, independentemente dos prejuízos à natureza que a sua produção pudesse ocasionar (Schenini et al, 2004). Assim, de acordo com Cepinha (2007), foi criada a *World Commission on Environment and Development* (WCED), constituída por especialistas em diferentes áreas, com o intuito de resolver problemas relacionados com o aumento da degradação ao nível ambiental e o seu reflexo nos aspectos económicos e sociais da sociedade. Assim, a WCED apresentou em 1987 no relatório *Our Common Future*, também conhecido como relatório Brundtland, aquela que seria a primeira e mais mediática definição sobre desenvolvimento sustentável, e que se encontra descrita como: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades actuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas necessidades” (Brundtland, 1987).

Segundo Pearce *et al.* (1995) e Mateus (2004), esta definição introduziu a ideia de que o desenvolvimento humano não deverá estagnar, mas sim progredir de uma forma sustentada, tendo em conta os recursos ambientais disponíveis e a capacidade do planeta para absorver as actividades humanas. O conceito de desenvolvimento sustentável foi mais tarde incorporado na Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), também conhecida por Conferência do Rio, que decorreu na cidade do Rio de Janeiro em 1992 e da qual um dos documentos resultantes se intitulou de Agenda 21. Nesta agenda podem ser encontradas recomendações e referências específicas a tomar pelos governos e autoridades locais, em todas as áreas onde as actividades humanas, de algum modo, interferem com o ambiente, tendo como principal objectivo o alcance de um desenvolvimento sustentável até ao final do século XXI (Mateus, 2004). Portugal, ciente dos compromissos assumidos no âmbito da Agenda 21, elaborou em 2002, aquando da preparação da Cimeira de Joanesburgo, um documento intitulado de Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS). Após discussão pública foi apresentada uma nova

proposta de ENDS, em Julho de 2004, com um horizonte temporal de 2005-2015. O seu principal objectivo passa pelo alcance de um forte crescimento económico, assente numa sociedade coesa e com valores determinantes no que diz respeito à protecção do ambiente (Plano de Implementação da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável, 2007).

As três dimensões do desenvolvimento sustentável acima referidas são conhecidas como *Triple Bottom Line* e reflectem a necessidade de um balanço entre o desenvolvimento económico, social, e a protecção ambiental (Lützkendorf e Lorenz, 2005). O desenvolvimento sustentável só será alcançado quando se atingir um equilíbrio entre estas três dimensões, tornando possível, em simultâneo, a protecção do ambiente e dos recursos naturais, o desenvolvimento equilibrado das sociedades, e com oportunidades para o desenvolvimento humano, e um sistema económico que possibilite a geração de riqueza (Silva, 2003). No entanto, de acordo com Mateus (2004), continua a ser dada mais importância à dimensão económica do que às restantes. Deve ainda assim salientar-se que a sustentabilidade é um conceito dinâmico e intertemporal, tendo os decisores um papel crucial, de modo a que as suas escolhas aproximem as dimensões ambientais e os avanços tecnológicos às necessidades humanas (Vanegas et al, 1995). A Figura 6 remete para a relação teórica, actual e desejável do equilíbrio das dimensões do desenvolvimento sustentável. Pode ser observado que se na teoria, deveríamos ter um equilíbrio entre as três dimensões, na actualidade se verifica que é dada muito mais importância ao desenvolvimento económico, tornando-se assim emergente a tomada de abordagens multidisciplinares, que permitam a integração de medidas de defesa do ambiente na política económica e social (Asif *et al.*, 2007; Pinheiro, 2006).

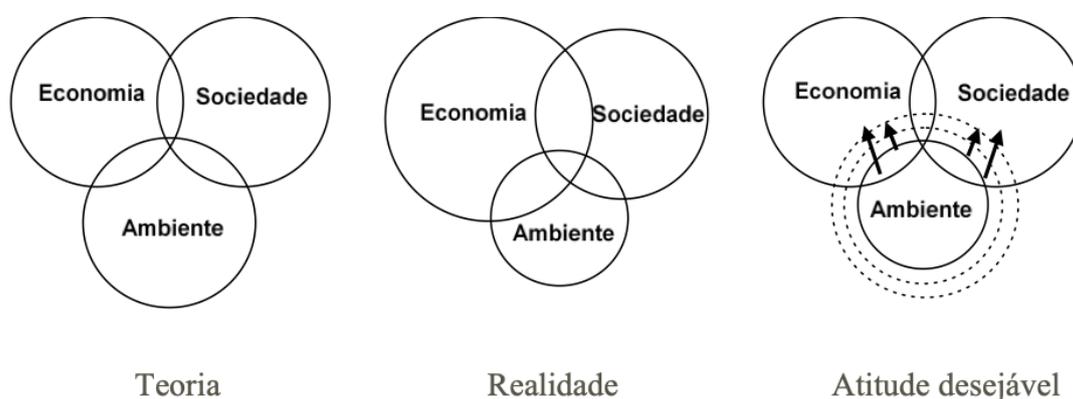


Figura 6- As três dimensões do desenvolvimento sustentável: teoria, realidade e atitude desejável (Adaptado de Sousa, 2007; Fonte IUCN, 2004).

No entanto, o aumento da preocupação a nível global, no que respeita à situação ambiental do planeta, principalmente devido ao aquecimento global, à destruição da camada do ozono e à perda de habitats naturais e de biodiversidade, começa a dar evidências da necessidade de análise da sustentabilidade ambiental das atividades em todos os sectores. Só desta forma se torna possível a incorporação do ambiente aquando das tomadas de decisão e o alcance daquela que é a atitude desejável acima referida (Asif *et al.*, 2007).

6.1- Análise da evolução de emissões de GEE

A temperatura superficial terrestre aumentou cerca de 0,5°C desde 1975, existindo um consenso de que este aquecimento global é em parte consequência do aumento das emissões antropogénicas de GEE. A presença de determinados gases na atmosfera, nomeadamente os GEE, tem um papel importante no controlo da temperatura do planeta. A radiação proveniente do sol atinge a superfície terrestre sendo parte desta radiação absorvida, e a restante refletida para o espaço (IPCC, 2001). Após o aquecimento da superfície terrestre, a radiação infravermelha é emitida para o espaço, podendo este equilíbrio ser alterado pela presença de GEE na atmosfera. Estes últimos absorvem na mesma gama de comprimento de onda e reemitem novamente para a superfície terrestre a radiação, desencadeando um sequestro de energia interna. Estes gases contribuem em parte para a redução na eficiência com que a Terra irradia para o espaço, desencadeando um aumento da temperatura da superfície terrestre (IPCC, 2001). Como GEE temos o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), os hidrofluorcarbonetos (HFC), os perfluorcarbonetos (PFC), os hexafluoreto de enxofre (SF₆), o vapor de água (H₂O) e o ozono (O₃) (Wiegard, 2001). Estes gases têm diferentes potenciais de aquecimento global (*Global Warming Potential* - GWP), que de uma forma muito sucinta, corresponde à capacidade que determinado gás possui para sequestrar a radiação na atmosfera, num determinado horizonte temporal. Trata-se de uma escala relativa que compara determinada quantidade de gás, com a mesma quantidade de dióxido de carbono, tomando este último um valor de 1 GWP (*Association of Environmental Professionals*, 2007).

Tabela 4- GWP e tempos de vida na atmosfera de alguns GEE (Adaptado de IPCC, 2007).

Gás	Tempo de Vida na Atmosfera (Anos)	Potencial de aquecimento global (GWP – 100 anos)
Dióxido de Carbono	50 - 200	1
Metano	12 ± 3	25
Óxido Nitroso	120	298
HFC - 23	264	14800
HFC-134a	14,6	1430
HFC-152a	1,5	124
Tetrafluorometano (CF ₄)	50000	7390
Hexafluoretano (C ₂ F ₆)	10000	12200
Hexafluoreto de Enxofre (SF ₆)	3200	22800

Em suma, os GWP podem ser usados para definir o impacto que os GEE terão sobre o aquecimento global em diferentes intervalos de tempo, que correspondem normalmente a 20, 100 e 500 anos. Na maioria dos GEE, o GWP decresce com o aumento do horizonte temporal, devendo-se tal facto em grande parte ao aumento gradual da remoção dos GEE da atmosfera, essencialmente através de mecanismos de remoção. Assim, a influência dos GEE sobre o fenómeno supracitado vai diminuir ao longo do tempo, tendo o IPCC sugerido como intervalo de tempo específico para comparações, o horizonte temporal de 100 anos, daí que seja este o valor apresentado na Tabela 4.

A evolução das emissões de GEE reflete, em grande medida, a evolução da economia portuguesa, que se caracterizou por um forte crescimento associado ao aumento da procura de energia e da mobilidade na década de 90, e à situação de estagnação e recessão verificada entre 2011 a 2013, e respetiva retoma desde então. As tendências de estabilização/redução das emissões tiveram, contudo, início antes da crise, fruto das melhorias tecnológicas relativas a sistemas de controlo de poluição e eficiência energética, da introdução de combustíveis menos poluentes, com destaque para o gás natural a partir de final da década de 1990 do século passado, do crescimento significativo da energia produzida a partir de fontes de energia renovável (com especial relevância da energia eólica), da implementação de medidas de gestão de resíduos, visando o aumento da deposição seletiva, da reutilização e reciclagem, e do incremento e aproveitamento energético das quantidades de biogás gerado nos sistemas de gestão de resíduos.

6.1.2- Emissões gasosas em Portugal

O gás com maior representatividade é o CO₂ com cerca de 78% do total das emissões nacionais, situação que está relacionada com a importância do setor da energia e a predominância do uso de combustíveis fósseis.

De acordo com a mais recente atualização do Inventário Nacional de Emissões de 2019 (relativo ao ano 2017), as emissões de GEE, sem contabilização das emissões de alteração do uso do solo e florestas (LULUCF), são estimadas em cerca de 70,7 Mt CO₂e, representando um aumento de cerca de 19,5% face a 1990 e um crescimento de 7,0% relativamente a 2016.

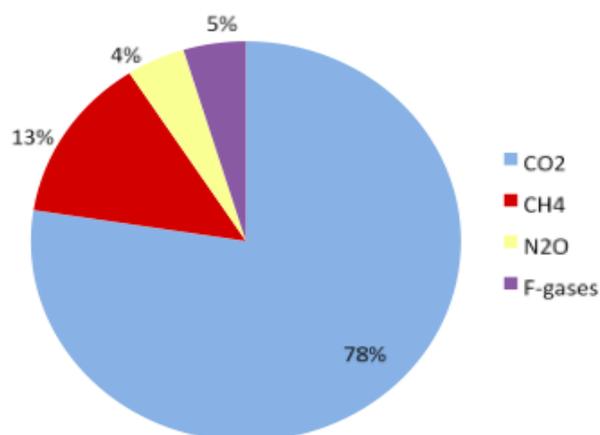


Figura 7- Emissões nacionais por gás em 2017.

Fonte: APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

Considerando o setor LULUCF, o total de emissões em 2017 é estimado em 78,0 Mt CO₂e, correspondendo a um aumento de 29,2% em relação a 1990 e um incremento de 28,5% face a 2016. Este crescimento acentuado está relacionado com os incêndios florestais ocorridos no trágico ano de 2017, situação associada a um ano particularmente seco, às altas temperaturas verificadas que ocorreram fora do período normal de verão (os maiores incêndios florestais ocorreram em junho e outubro), e a ventos invulgarmente fortes, como o furacão Ofélia que varreu a costa da Península Ibérica em outubro de 2017.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

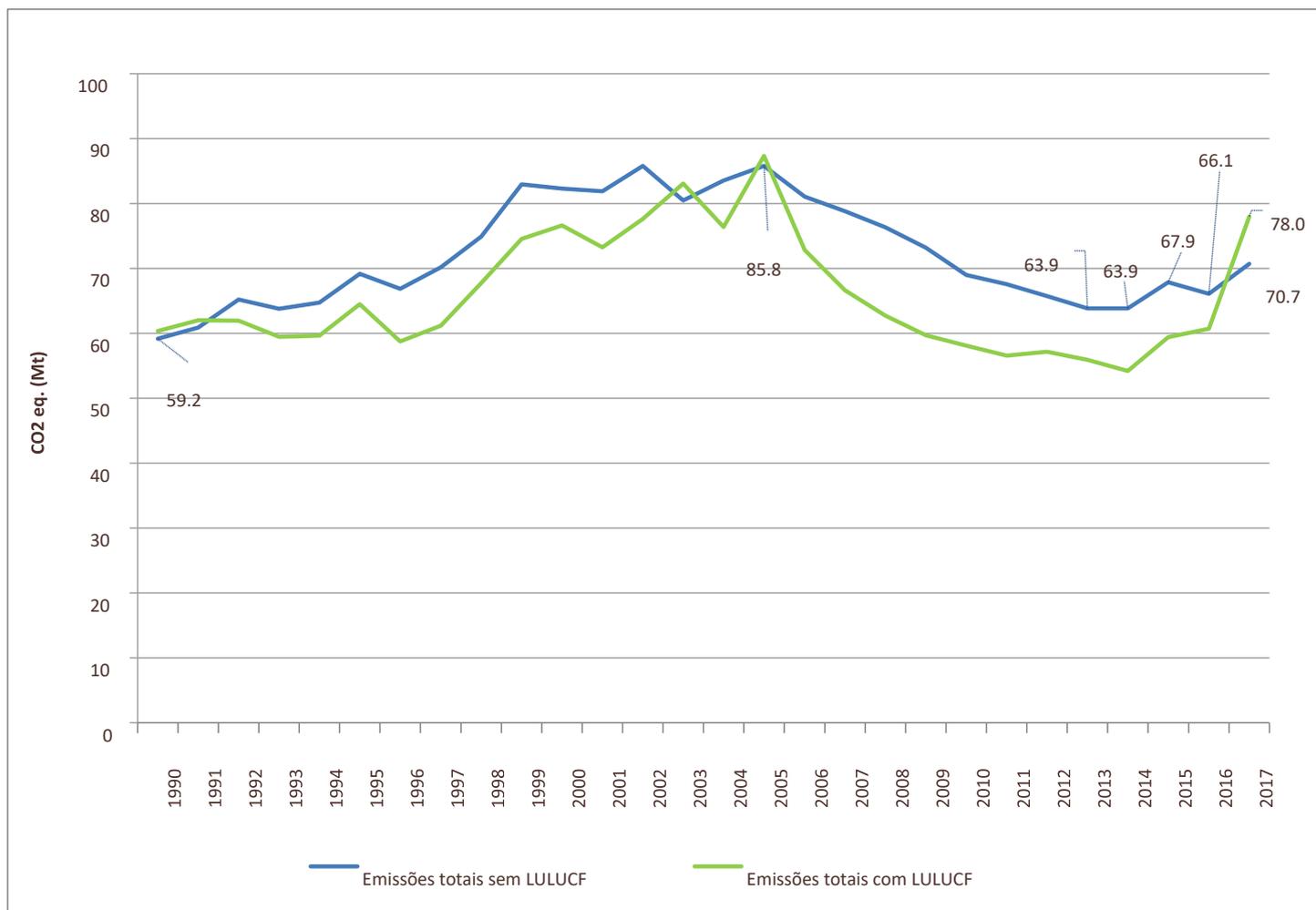


Gráfico 1- Evolução das emissões nacionais de Gases com Efeito de Estufa (GEEs). Fonte: APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

7- Desenvolvimento de Estudo de Caso

Atendendo as situações ambientais decorrente das emissões de GEE, a nível mundial e em particular em Portugal, e com maior destaque para o CO₂ (dióxido de carbono), e à necessidade de quantificar e definir medidas e estratégias de mitigação, neste trabalho será desenvolvido uma proposta de implementação de sistema de gestão ambiental para o campus do IPG, onde serão identificados e tratados alguns aspetos ambientais significativos da organização.

O campus de IPG está localizado na Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, nº 50, código postal 6300-559 GUARDA, telefone: 271220100, Fax: 271222690, E-Mail: ipg@ipg.pt tem uma área 12,5 hectares constituído por: Escola Superior de Educação Comunicação e Desporto, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Edifício Central, Cantina I, Gabinete Médico, Biblioteca, Piscina, Campo Polidesportivo, Bares e Residências.



Figura 8- Área de Campus do IPG. Fonte: <http://www.ipg.pt>.

Sendo uma instituição de ensino e de investigação, o desenvolvimento das suas atividades, serviços/produtos contribui significativamente para emissão de GEE, em particular de CO₂.

7.1- Aspectos ambientais significativos

Decorrente das atividades, serviços/produtos da organização foram identificados alguns aspectos ambientais com impacto significativo, nomeadamente, o consumo de água, consumo de eletricidade, consumo de gás natural para aquecimento, consumo de gasóleo e consumo de papel para Impressão. Os resíduos gerados na organização representam também um impacto ambiental significativo no funcionamento da organização, entre os quais se destacam os resíduos orgânicos, o papel e cartão, plásticos e vidro. Além destes os equipamentos e respetivos consumíveis, representam também um contingente importante de resíduos gerados, em especial toners e tinteiros, assim como os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE'S).

A metodologia usada para recolha da informação baseou-se na consulta das faturas de consumo de todos os aspectos ambientais mencionados relativos aos anos de 2016, 2017 e 2018. Por outro lado, serão estimados alguns parâmetros tomando como referência informações disponíveis dos anos anteriores, bem como trabalhos académicos efetuados. As faturas relativas a cada mês, e a cada ano, foram consultadas e anotados os respetivos consumos e custos associados, foram também calculadas as emissões de CO₂eq, com base no despacho n.º 17313/2008, alínea a) do n.º 2 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, do SGCIE — Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia. Este despacho procede à publicação dos fatores de conversão para tonelada equivalente petróleo (tep) de teores em energia de combustíveis selecionados para utilização final, bem como dos respetivos fatores para cálculo da Intensidade Carbónica pela emissão de gases com efeito de estufa, expresso em kg CO₂eq.

Na Tabela 5 encontram-se descritos diferentes combustíveis e os respetivos fatores de conversão, onde o poder calorífico inferior (PCI), expresso em mega Joule (MJ) por quilograma (kg), o poder calorífico inferior expresso em toneladas equivalentes de petróleo (tep/t), o fator de emissão de gases de efeito de estufa (FE), expresso em quilogramas de CO₂ equivalentes por energia libertada pelo combustível em giga Joule (kg CO₂eq/GJ) e o fator de emissão de gases de efeito de estufa expresso em quilogramas de CO₂ equivalentes por energia libertada pelo combustível em tonelada equivalente petróleo (kg CO₂eq/tep).

Tabela 5- Poderes caloríficos inferiores e fatores de Emissão para Combustíveis.

Combustível	PCI (MJ/kg)	PCI (tep/t)	FE(KgCOeq/GJ)	FE(kgCOeq/tep)
Biogolina e Biodiesel	27	0,645	0	0,0
Briquetes de lignite	20	0,478	101,1	4232,9
Carvão vegetal	29,5	0,705	0	0,0
Combustível para motor (gasolina)	44 - 45	1,051 - 1,075	69,2	2897,3
Coque de Carvão	28,2	0,674	94,5	3956,5
Fuelóleo	41,2	0,984	77,3	3236,4
Gás de petróleo liquefeito	46 - 47,3	1,099 - 1,130	63,0	2637,7
Gás de Refinaria	49,5	1,182	51,3	2147,8
Gás natural (superior a 93 % de metano)	47,2 - 48	1,127 - 1,146	56,1	2348,8
Gás natural liquefeito	44,2 - 45,2	1,056 - 1,080	64,1	2683,7
Gás natural (1)	45,1	1,077	64,1	2683,7
Gases de aterro/lamas de depuração e outros biogases	50,4	1,204	0	0,0
Gasóleo / Diesel	42,3 - 43,3	1,010 - 1,034	74,0	3098,2
Madeira / resíduos de Madeira	13,8 - 15,6	0,330 - 0,373	0	0,0
Metano	50	1,194	54,9	2298,6
Monóxido de Carbono	10,1	0,241	155,2	6497,9
Óleos usados	40,2	0,960	73,3	3068,9
Peletes / briquetes de madeira	16,8	0,401	0	0,0
Petróleo Bruto	42,3	1,01	73,3	3068,9
Querosene	43,8	1,046	71,8	3006,1

7.2- Consumo de Eletricidade

O consumo elétrico foi determinado com base no levantamento dos consumos registados entre janeiro e dezembro para cada um dos anos considerados no estudo. Para o cálculo da emissão de CO₂eq, foi utilizado o fator de emissão associado ao consumo de eletricidade de 0,47 kgCO₂eq/kWh, de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 63/2008 de 21 de janeiro, 1.ª série.

$$ton CO_2eq = \frac{Consumo kWh \times 0,47}{1000} \quad (1)$$

A Tabela 6 apresenta a variação mensal do consumo de eletricidade para os anos de 2016, 2017 e 2018 e que permite concluir, sem surpresa, que em cada um dos anos se regista um maior consumo nos três primeiros meses do ano (janeiro, fevereiro e março) e nos três últimos meses do ano (outubro, novembro e dezembro). Nos meses de julho, agosto e setembro registam-se os consumos mais baixos, não apenas porque corresponde a um período em que a atividade letiva é mais reduzida ou mesmo inexistente, como ocorre em

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

agosto, mas também porque a duração do dia é maior e a necessidade de iluminação é substancialmente reduzida. Feita uma análise da globalidade dos consumos de eletricidade, nota-se que os consumos anuais registam um aumento na ordem dos 14 a 15% anuais, facto que contribuiu, significativamente, para o aumento das emissões de CO₂eq.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 6- Variação do consumo de eletricidade no campus de IPG entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).

Ano		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
2016	Consumo (kWh)	11573,00	74036,00	12795,00	116027,00	110263,00	89089,00	84692,00	64456,00	76064,00	104785,00	122206,00	120209,00	986195,00
	Valor (€)	17 713,52	9 953,14	17 509,87	16 123,33	15 241,07	12 511,82	11 501,34	8 871,38	10 913,51	14 835,31	16 851,46	16 080,73	168 106,48
	CO _{2eq} (Ton)	5,439	34,797	6,014	54,533	51,824	41,872	39,805	30,294	35,750	49,249	57,437	56,498	463,512
2017	Consumo (kWh)	142165,00	70608,00	126932,00	90946,00	96983,00	85926,00	8307,00	64171,00	87856,00	103974,00	125694,00	128912,00	1132474,00
	Valor (€)	16 100,32	9 372,27	17 266,51	11 954,33	13 089,21	11 728,44	11 220,16	8 519,01	11 737,01	14 054,77	16 524,96	16 518,48	158 085,47
	CO _{2eq} (Ton)	66,82	33,186	59,658	42,745	45,582	40,385	3,904	30,160	41,292	48,868	59,076	60,589	532,263
2018	Consumo(kWh)	139539,00	120253,00	132359,00	114953,00	102594,00	91176,00	83702,00	69049,00	83903,00	112128,00	126511,00	120434	1296601,00
	Valor (€)	17 884,67	15 443,78	17 132,32	14 983,45	13 831,64	12 620,75	11 211,57	9 471,19	11 351,26	15 253,54	16 465,78	15 493,53	171 143,48
	CO _{2eq} (Ton)	65,58	56,519	62,209	54,028	48,219	42,853	39,340	32,453	39,434	52,700	59,460	56,604	609,402

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

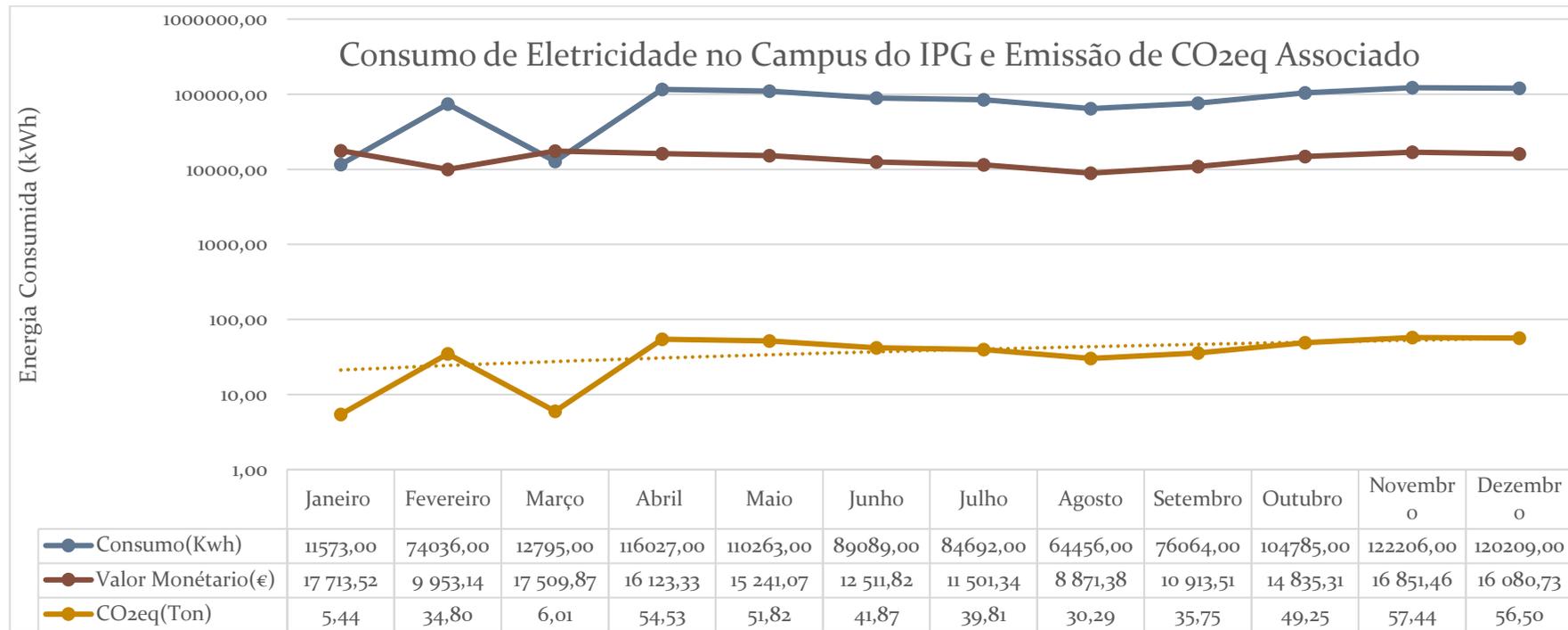


Gráfico 2- Variação do consumo de eletricidade em 2016 no campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

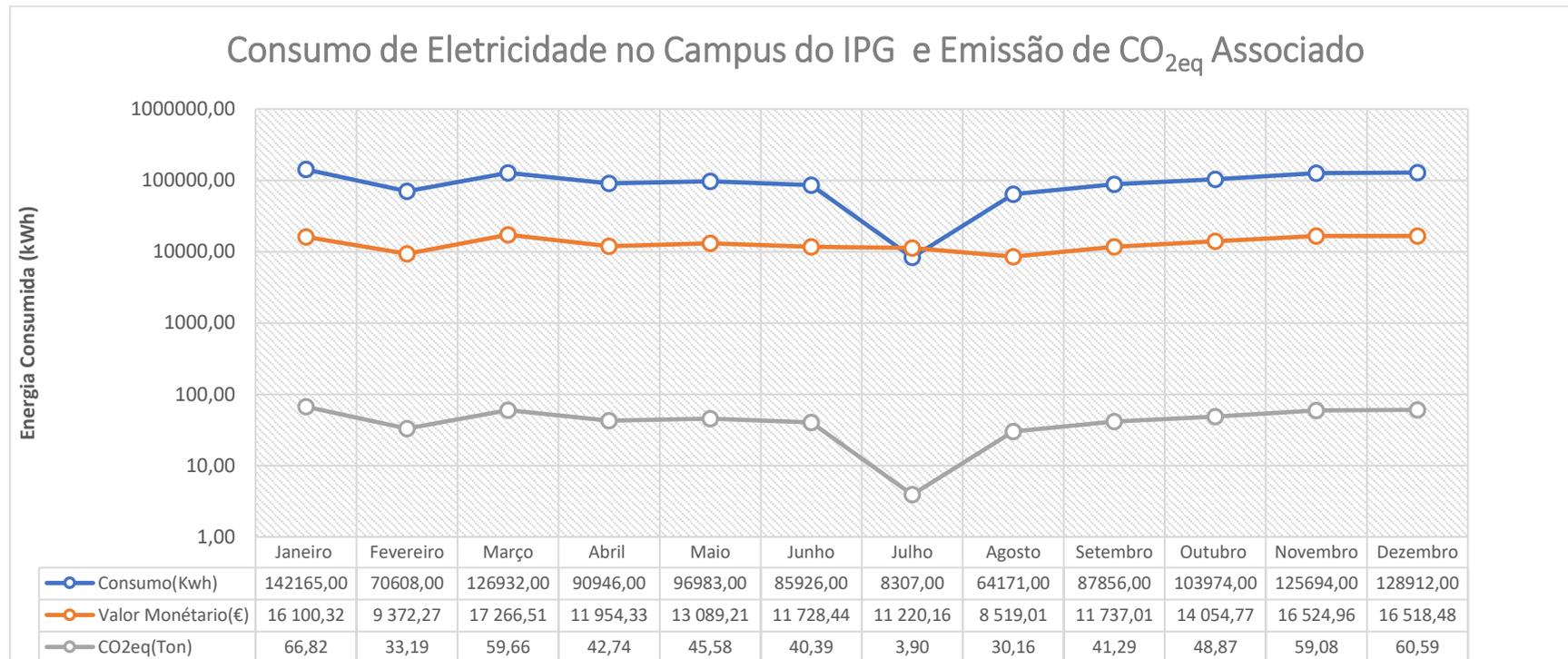


Gráfico 3- Variação do consumo de eletricidade em 2017 no campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

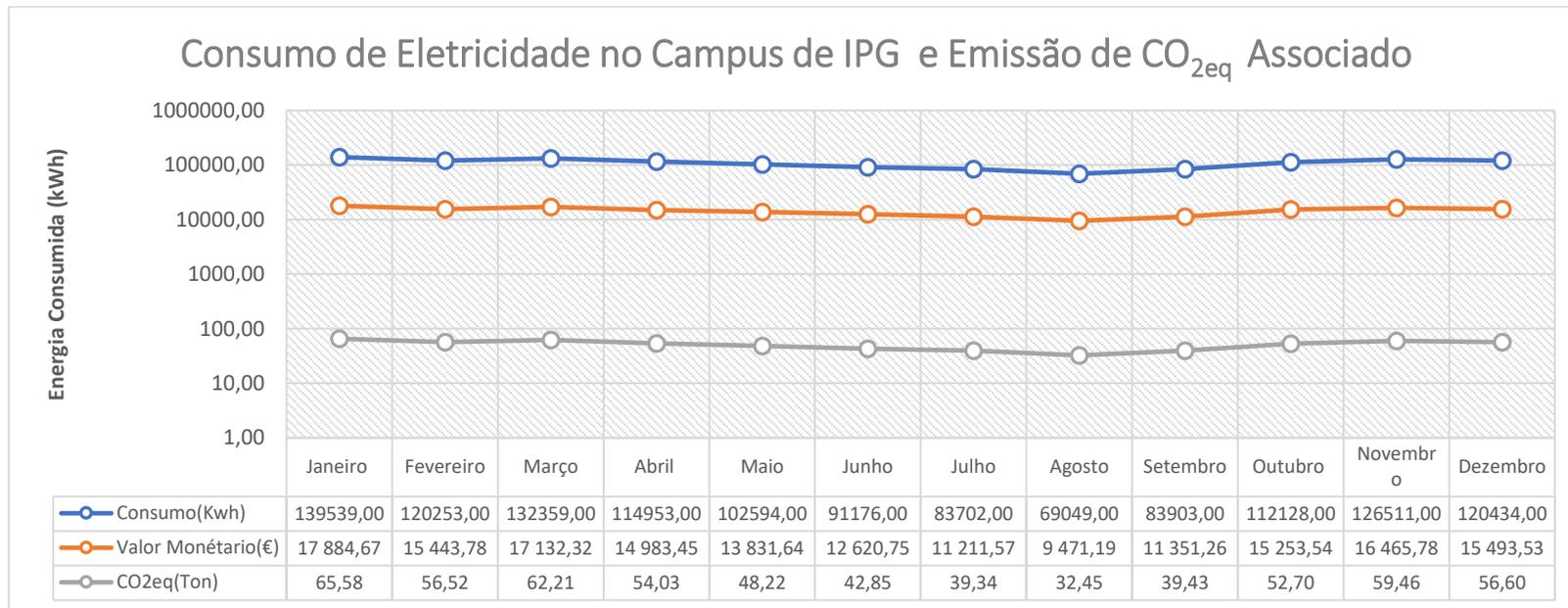


Gráfico 4- Variação do consumo de eletricidade em 2018 no campus do IPG.

7.3- Consumo de Água

A água usada no Campus de IPG tem origem na rede pública. O abastecimento de água da rede pública deve-se principalmente à utilização sanitárias, refeitórios, bares, balneários, piscina, jardim e laboratórios. Para água foi feito o levantamento de todas as faturas de consumo dos anos em estudo em m³, e os respetivos custos associados.

Para o efeito de cálculo das emissões associadas à disponibilização da água na cidade da Guarda, recorreu-se à informação disponibilizada pela EPAL em que caracterizam os processos de consumo de energia associado a tratamento e distribuição de água, como consta na Tabela 7.

Tabela 7- Consumo de Energia na fase de captação, tratamento e distribuição de água na SAA do Caldeirão referentes ao ano de 2015. EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. DOA - Direção de Operações de Abastecimento Água AAB-Beiras.

Fase do processo	Volume da água (m ³)	Consumo de Energia (kWh)
Captação Caldeirão	3.194.344	653.365
EEAA Caldeirão-Cidade	2.780.210	1.575.002
EEAA- Prado	2.768.189	1.173.254
Consumo de Energia (kWh/m ³)	1,196	

Para este trabalho, o valor que apresenta maior relevância para quantificação de emissão associada é o anterior a consumo em que é extrapolado que para cada m³ de água captada, tratada e distribuída são gastos cerca de 1,196 kW de energia elétrica. Para efeito de cálculos de emissão de dióxido de carbono associado usamos a expressão 2:

$$\text{ton } CO_2eq = \frac{\text{Energia gasta (kWh)} \times \text{fator} \left(\frac{\text{kg } CO_2eq}{\text{kWh}} \right)}{1000} \quad (2)$$

Feitos os cálculos obtemos a Tabela 8, onde podemos verificar que a emissão de CO₂ associado ao consumo de água na organização, para os 3 anos em estudo, a média é de 4,39 tonCO₂eq, este valor está relacionado com a localização da Guarda e com local de captação da água, no caso específico na barragem do Caldeirão. A adução da água é

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

realizada até ao IPG através de bombagens. Em primeiro lugar da barragem para a Estação de Tratamento (ETA), depois da ETA para um depósito intermédio localizado nos Prados e finalmente para o depósito do IPG, do qual é realizada a distribuição gravítica para a instituição.

No Gráfico 5 podemos verificar um aumento de emissão de dióxido de carbono cerca de 3,5% de 2016 para 2017, e de 2017 para 2018 verificamos uma diminuição de emissão de dióxido de carbono de 37%. Estas variações poderão verificar-se mais vezes e com maior relevância se não forem implementadas medidas corretas de gestão dos recursos hídricos.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 8- Variação de consumo de água no campus do IPG entre 2016 á 2018. Fonte: (Divisão Financeira).

Ano		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
2016	Consumo(m ³)	200,00	686,00	678,00	681,00	700,00	792,00	1221,00	1069,00	670,00	663,00	674,00	710,00	8744,00
	Valor Monetário (€)	687,00	2 220,56	2 195,15	2 205,55	2 266,77	2 562,84	3 945,16	3 455,76	2 170,11	2 147,90	2 182,25	2 298,99	28 338,04
	Energia gasta (kWh)	239,20	820,46	810,89	814,48	837,20	947,23	1460,32	1278,52	801,32	792,95	806,10	849,16	10457,82
	Emissão CO ₂ eq.(ton)	0,11	0,39	0,38	0,38	0,39	0,45	0,69	0,60	0,38	0,37	0,38	0,40	4,92
2017	Consumo(m ³)	583,00	685,00	570,00	928,00	715,00	768,00	894,00	769,00	736,00	755,00	871,00	780,00	9054,00
	Valor Monetário (€)	1 877,92	2 181,68	1 817,80	2 952,33	2 276,44	2 444,47	2 843,71	2 447,01	2 355,23	2 403,40	2 769,81	2 484,23	28 854,03
	Energia gasta (kWh)	697,27	819,26	681,72	1109,89	855,14	918,53	1069,22	919,72	880,26	902,98	1041,72	932,88	10828,58
	Emissão CO ₂ eq.(ton)	0,33	0,39	0,32	0,52	0,40	0,43	0,50	0,43	0,41	0,42	0,49	0,44	5,09
2018	Consumo(m ³)	368,00	673,00	624,00	625,00	666,00	876,00	756,00	644,00	126,00	761,00	784,00	680,00	7583,00
	Valor Monetário (€)	1 180,15	2 146,63	1 990,48	1 996,06	2 124,51	2 789,77	2 408,48	2 054,94	305,90	2 421,89	2 497,02	2 166,00	24 081,83
	Energia gasta (kWh)	440,13	804,91	746,30	747,50	796,54	1047,70	904,18	770,22	150,70	910,16	937,66	813,28	9069,27
	Emissão CO ₂ eq.(ton)	0,21	0,28	0,26	0,26	0,27	0,36	0,31	0,26	0,05	0,31	0,32	0,28	3,17

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

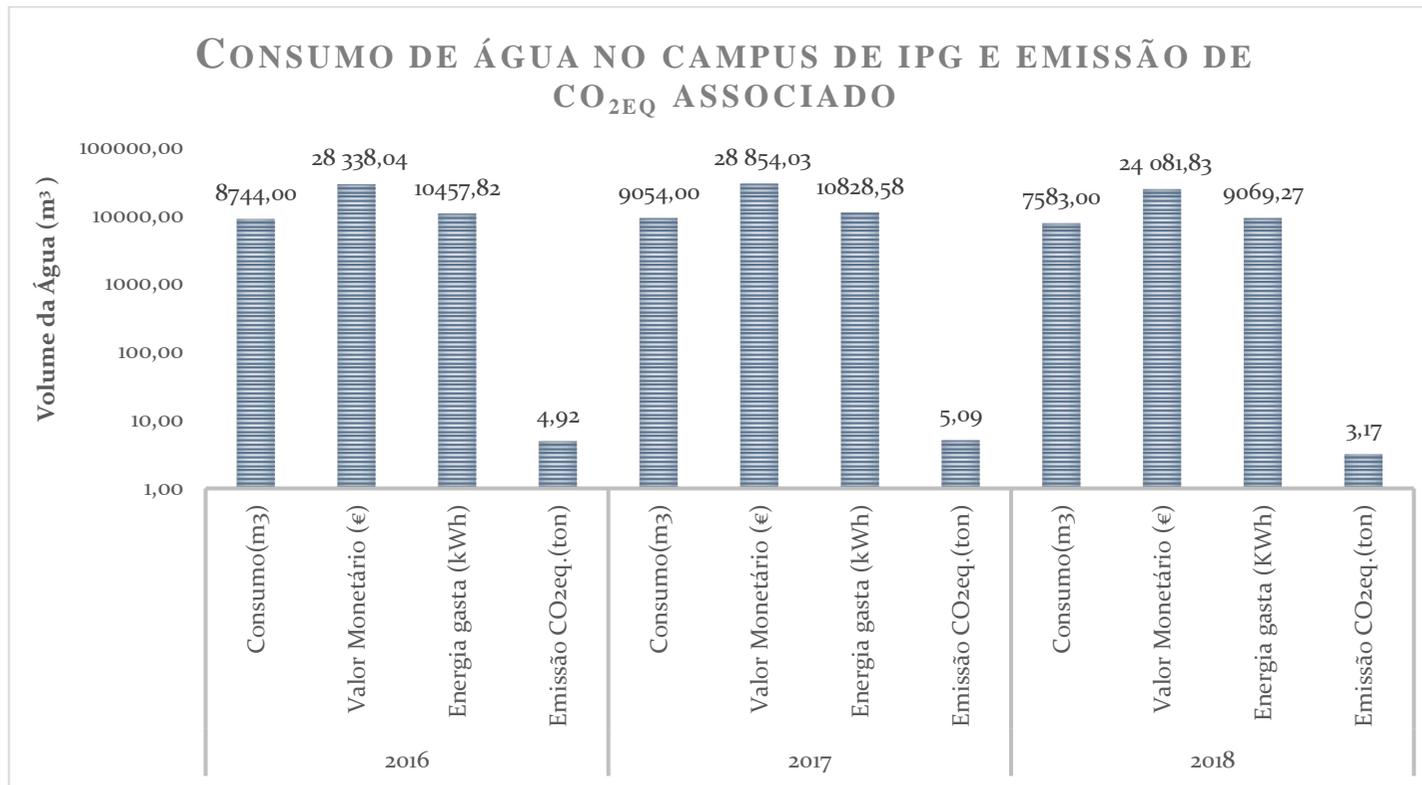


Gráfico 5- Variação anual do consumo de água e respetiva emissão de CO₂eq no Campus do IPG entre 2016 e 2018.

7.4- Consumo de Gás Natural

O consumo de gás natural, em detrimento de outros combustíveis fósseis, como por exemplo, o carvão ou outros derivados de petróleo, permite uma redução significativa das emissões de CO₂ para a atmosfera, pois é uma energia mais limpa e menos poluente. Apresenta também a vantagem de ser energeticamente mais eficiente e, portanto, o seu desenvolvimento e utilização é conhecido em todo o mundo (Yijun e outros, 2016).

Para o levantamento dos consumos de gás natural foram verificadas todas as faturas mensais para cada um dos anos em estudo dos valores, em kWh, sendo este valor calculado pelo fornecedor através de um fator de conversão de m³ para kWh, fator esse que varia com a localização geográfica e a temperatura. Para a conversão em CO₂eq, foi utilizado o valor padrão de 0,2 kg CO₂eq por cada kWh de gás natural consumido de acordo com a expressão 3:

$$Ton CO_2eq = \frac{Consumo (kwh) \times factor de conversão}{1000} \quad (3)$$

Na Tabela 9 apresentam-se os consumos de gás natural no campus do IPG, onde podemos verificar as variações de consumo entre 2016 e 2018. À semelhança do que aconteceu com a eletricidade, também para o gás natural se verifica que os três primeiros meses e os três últimos meses do ano apresentam os consumos mais elevados. Analisando a Tabela 10 e os Gráficos 6, 7 e 8, verificamos que a emissão de CO₂ uma variação percentual negativa de 2016 para 2017 na ordem dos 18,2% enquanto que no ano de 2017 para 2018 se verificou uma variação percentual positiva na ordem dos 5,8%, e se o cenário se mantiver para os próximos anos teremos um aumento exponencial de emissão de GEE.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 9- Variação do consumo de gás natural no campus de IPG entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).

Ano		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
2016	Consumo (kWh)	410000,00	421494,00	393129,00	356466,00	152417,00	13965,00	5834,00	7315,61	4704,00	85527,00	330313,00	260375,00	2441539,61
	Valor Monetário (€)	27 226,03	27 646,02	25 986,42	23 659,07	10 138,55	2 309,61	1 405,99	1 095,98	1 310,59	5 640,85	18 613,34	12 537,97	157 570,42
	CO _{2eq} (ton)	82,00	84,30	78,63	71,29	30,48	2,79	1,17	1,46	0,94	17,11	66,06	52,08	488,31
2017	Consumo (kWh)	488158,00	377206,00	367833,00	83642,00	3978,00	22462,00	1493,00	4074,00	6584,00	15645,00	297392,00	328791,00	1997258,00
	Valor Monetário (€)	22 318,74	17 484,27	17 223,03	4 992,09	3 158,46	2 369,12	2 079,88	1 581,39	1 680,87	2 110,05	13 954,07	15 326,00	104 277,97
	CO _{2eq} (ton)	97,63	75,44	73,57	16,73	0,80	4,49	0,30	0,81	1,32	3,13	59,48	65,76	399,45
2018	Consumo (kWh)	434209,00	440687,00	205588,00	100464,00	36352,00	16937,00	27303,00	6823,00	6262,00	91098,00	425863,00	320948,00	2112534,00
	Valor Monetário (€)	19 918,21	20 256,45	11 355,38	6 009,79	3 361,86	2 483,20	2 918,19	2 014,24	1 996,89	5 535,53	19 212,74	14 966,17	110 028,65
	CO _{2eq} (ton)	86,84	88,14	41,12	20,09	7,27	3,39	5,46	1,36	1,25	18,22	85,17	64,19	422,51

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

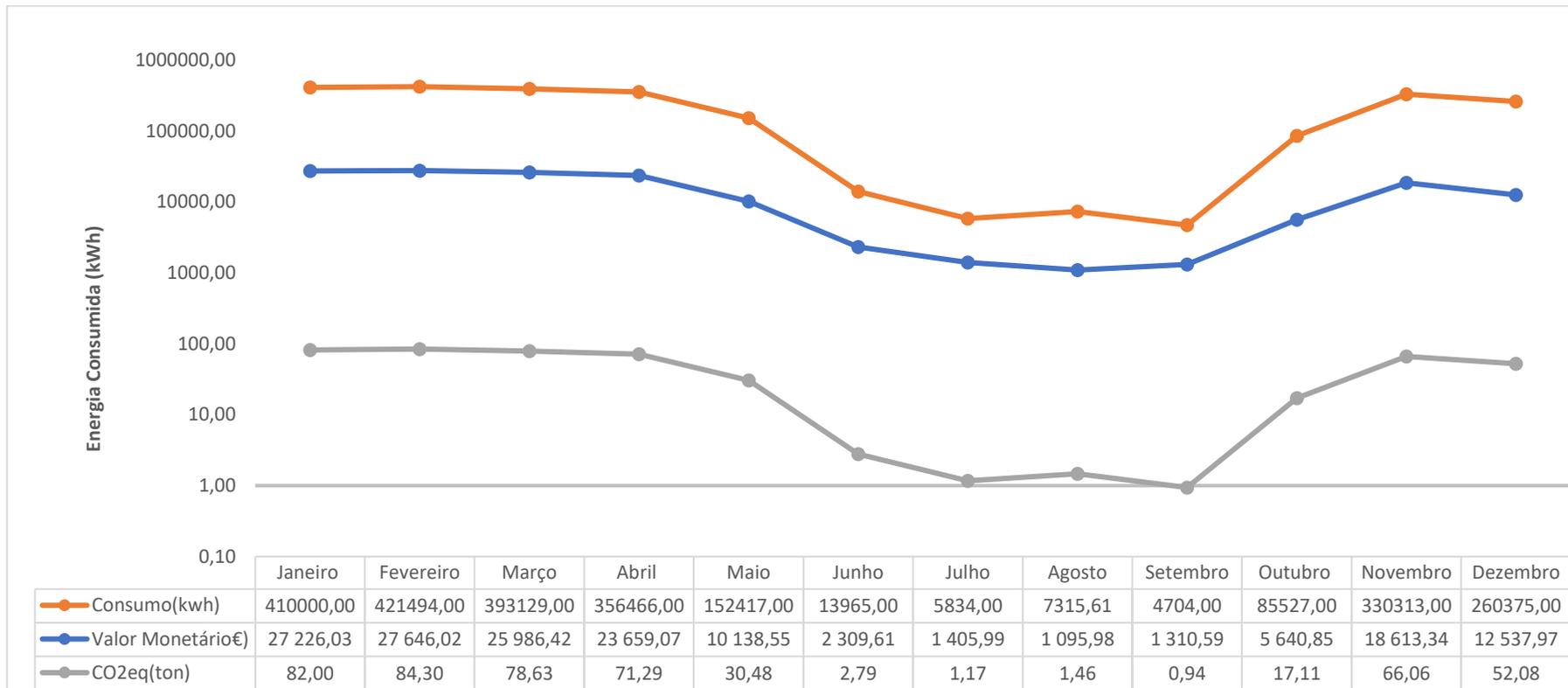


Gráfico 6- Variação do consumo de gás natural em 2016 no campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

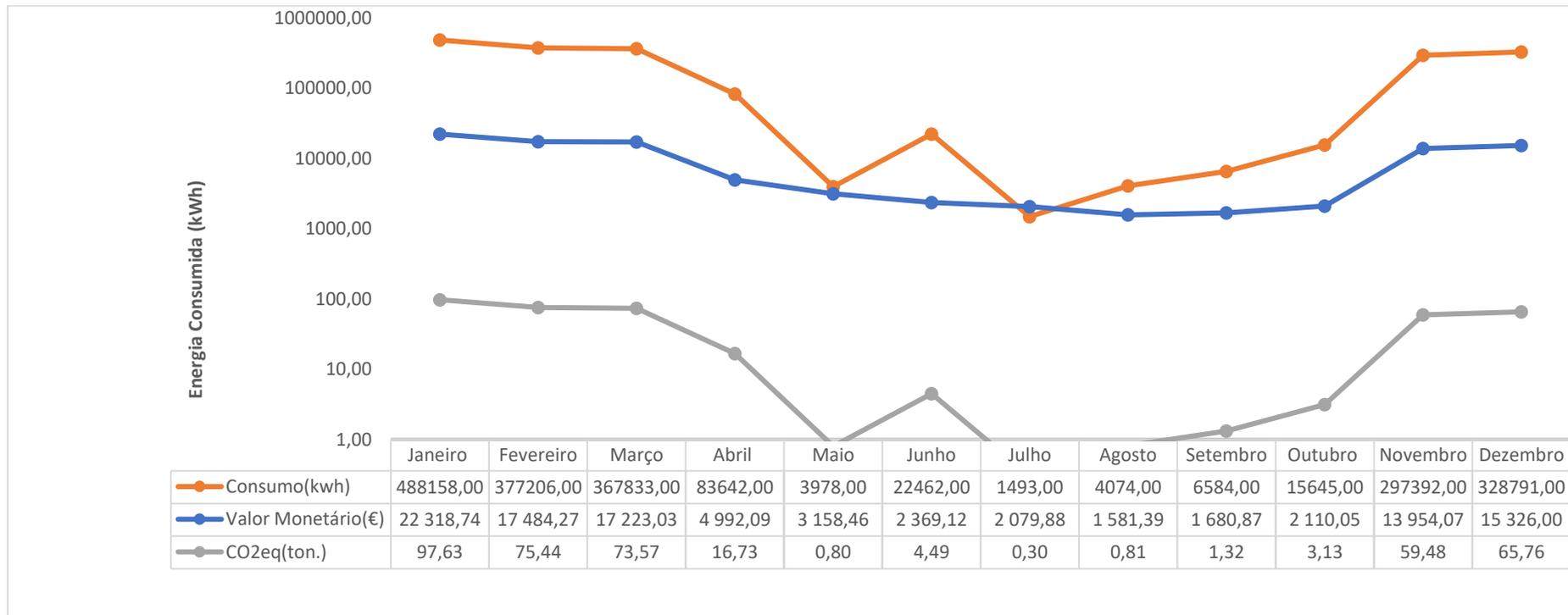


Gráfico 7- Variação do consumo de gás natural em 2017 no campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

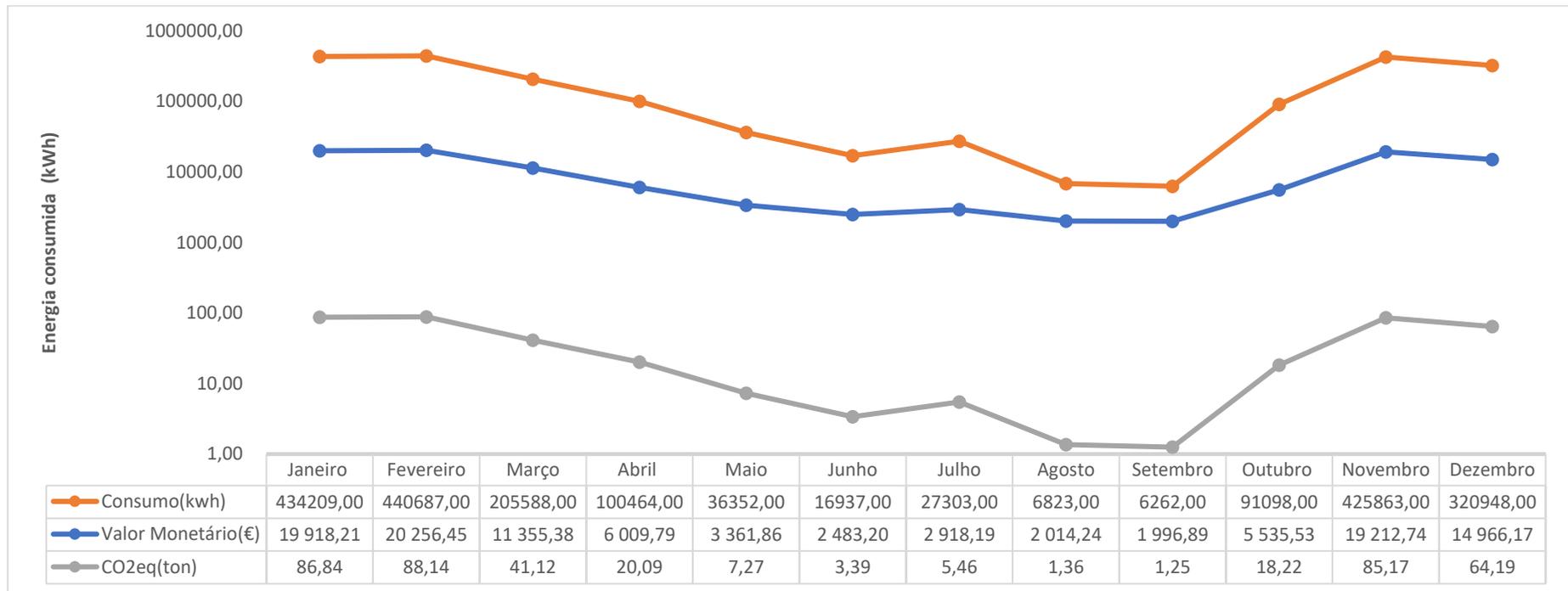


Gráfico 8- Variação do consumo de gás natural em 2018 no campus do IPG.

7.5- Consumo de combustível

Para o combustível foi feito o levantamento, em litros, de todas as faturas referentes à aquisição, mensal, de gásóleo entre 2016 e 2018. Para determinação da emissão em tonelada equivalente de petróleo (tep) e CO₂eq utilizamos as expressões 4 e 5 respectivamente, tendo como referência o Despacho n.º 17313/2008, alínea a) do n.º 2 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, do SGCIE - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia

$$Tep = \left(\frac{\text{Consumo (L)} \times \text{Densidade}(\rho)}{1000} \right) * \text{fator de conversão}(tep/ton) \quad (4)$$

$$Ton CO_2eq = \frac{\text{Consumo (L)} \times \text{fator de conversão}}{1000} \quad (5)$$

Na última expressão foi utilizado o valor de fator de conversão de 3 kgCO₂eq para cada litro de gásóleo consumido. Valor determinado tendo por base o *GHG Protocol Scope 2 Guidance*, do *World Resources Institute*.

Analisando a Tabela 10 constata-se que a organização consumiu de 2016 a 2018 26.282,74, 31.198,12 e 29.270,97 L, respectivamente, o que representam em termos de emissão equivalente de petróleo 22,69; 26,94 e 25,27 tep's, respectivamente. Em consequência as emissões de CO₂eq associadas aos consumos foi de 78,85, 93,59 e 87,81 tonCO₂eq.

Centrando uma maior atenção nas emissões de CO₂eq, verificamos que no ano de 2017 ocorreu um aumento significativo na ordem dos 18,69% em relação ao ano 2016, enquanto que no ano 2018 se verificou uma redução de 6,18% em relação ao ano 2017.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 10- Variação do consumo de gasóleo entre 2016 e 2018. (Fonte: Divisão Financeira).

Ano		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
2016	Consumo(L)	1720,53	1483,70	2687,30	1951,03	3572,99	3697,48	1687,95	881,43	1774,35	1675,73	2556,50	2593,75	26282,74
	Valor (€)	1682,56	1432,73	2876,93	2097,95	3955,36	4245,50	1921,80	992,34	2078,42	1999,43	3082,85	3161,09	29526,96
	Tep	1,49	1,28	2,32	1,68	3,08	3,19	1,46	0,76	1,53	1,45	2,21	2,24	22,69
	CO _{2eq} (ton)	5,16	4,45	8,06	5,85	10,72	11,09	5,06	2,64	5,32	5,03	7,67	7,78	78,85
2017	Consumo(L)	1492,85	135,56	1716,73	3491,22	3735,27	3362,93	3798,33	2492,99	302,88	1151,97	6302,81	3214,58	31198,12
	Valor (€)	1995,41	164,60	2191,40	4437,15	4641,10	4162,62	4626,72	2982,28	366,85	1422,00	8157,06	4142,60	39289,79
	Tep	1,29	0,12	1,48	3,01	3,22	2,90	3,28	2,15	0,26	0,99	5,44	2,78	26,94
	CO _{2eq} (ton)	4,48	0,41	5,15	10,47	11,21	10,09	11,39	7,48	0,91	3,46	18,91	9,64	93,59
2018	Consumo(L)	1778,29	2643,97	3275,27	2724,42	3220,16	3634,61	2745,79	632,50	1153,59	2175,48	2389,41	2897,48	29270,97
	Valor (€)	2342,50	3447,71	4183,17	3573,47	4282,72	4946,40	3704,78	842,03	1560,59	3057,60	3327,84	3827,21	39096,01
	Tep	1,54	2,28	2,83	2,35	2,78	3,14	2,37	0,55	1,00	1,88	2,06	2,50	25,27
	CO _{2eq} (ton)	5,33	7,93	9,83	8,17	9,66	10,90	8,24	1,90	3,46	6,53	7,17	8,69	87,81

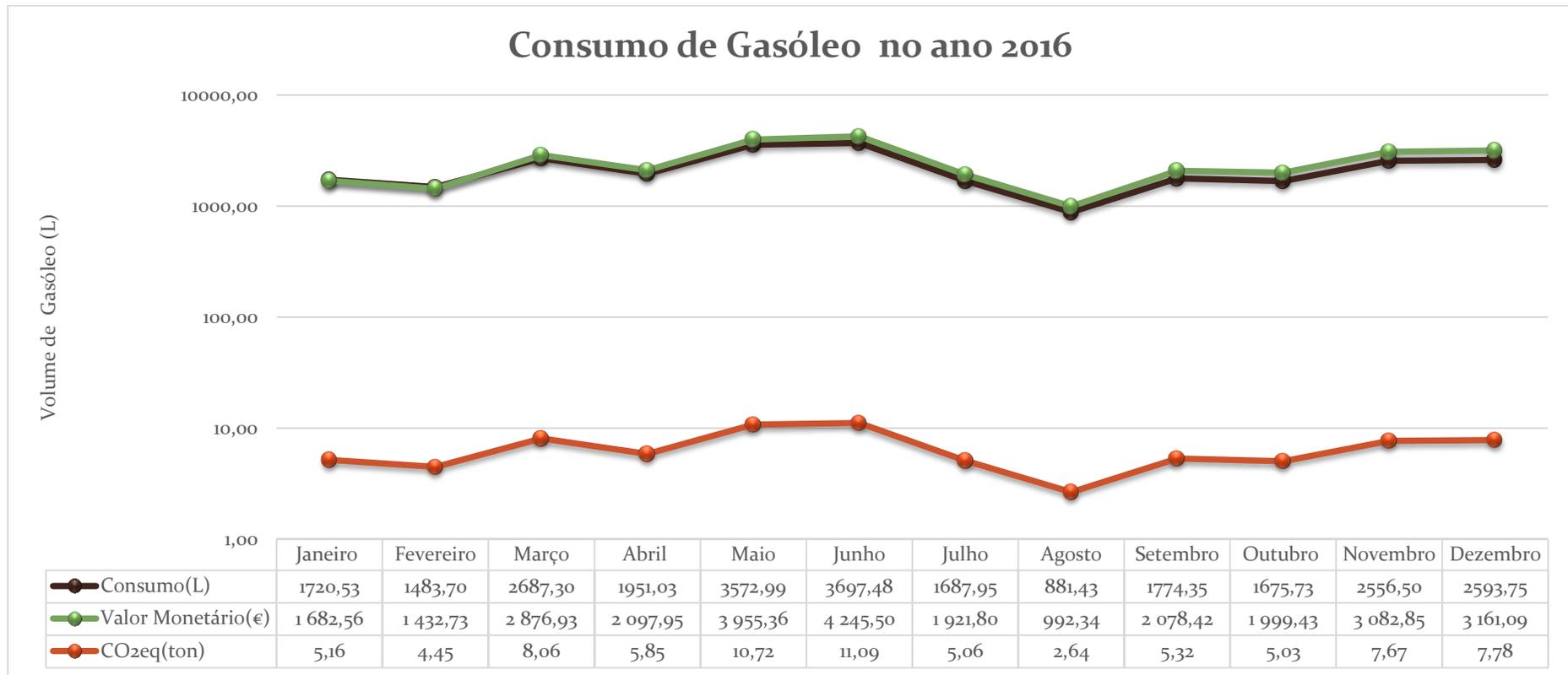


Gráfico 9- Variação do Consumo de gasóleo durante o ano 2016 no Campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

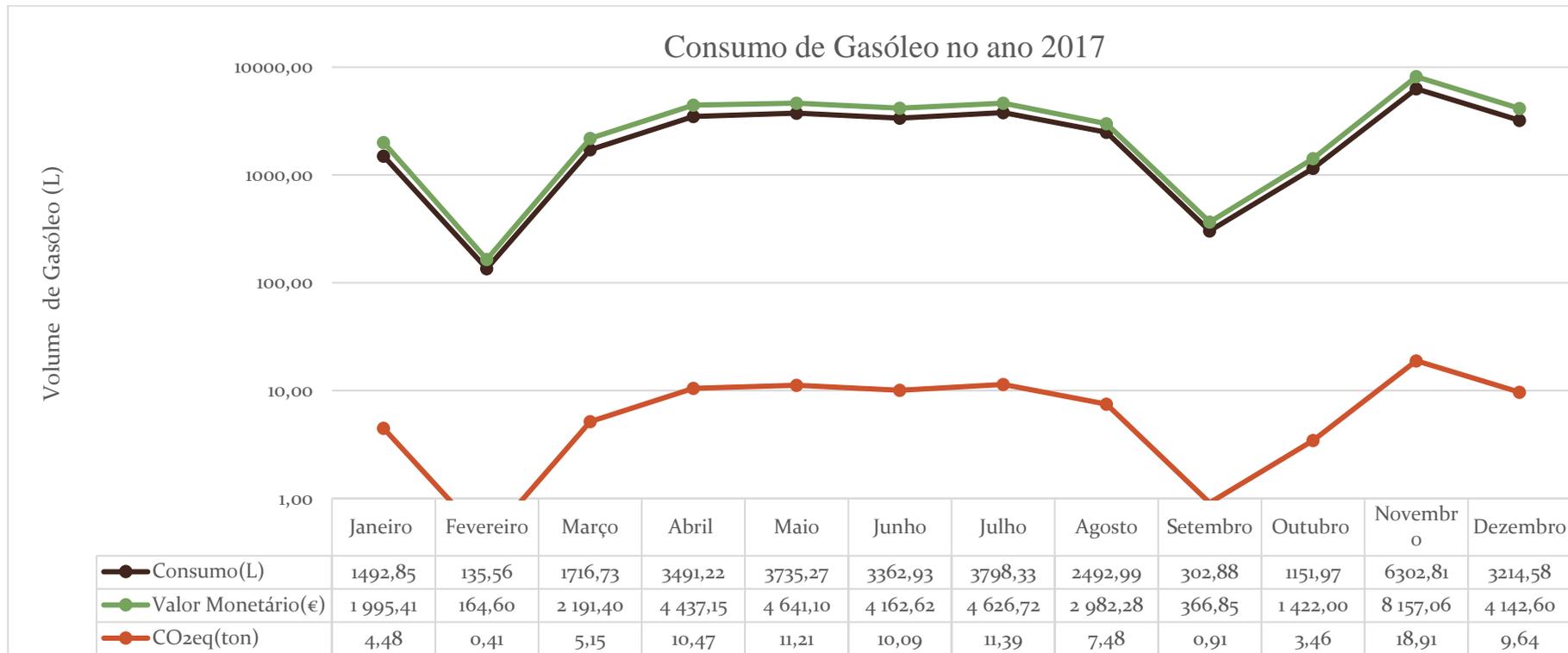


Gráfico 10- Variação do Consumo de gasóleo durante o ano 2017 no Campus do IPG.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

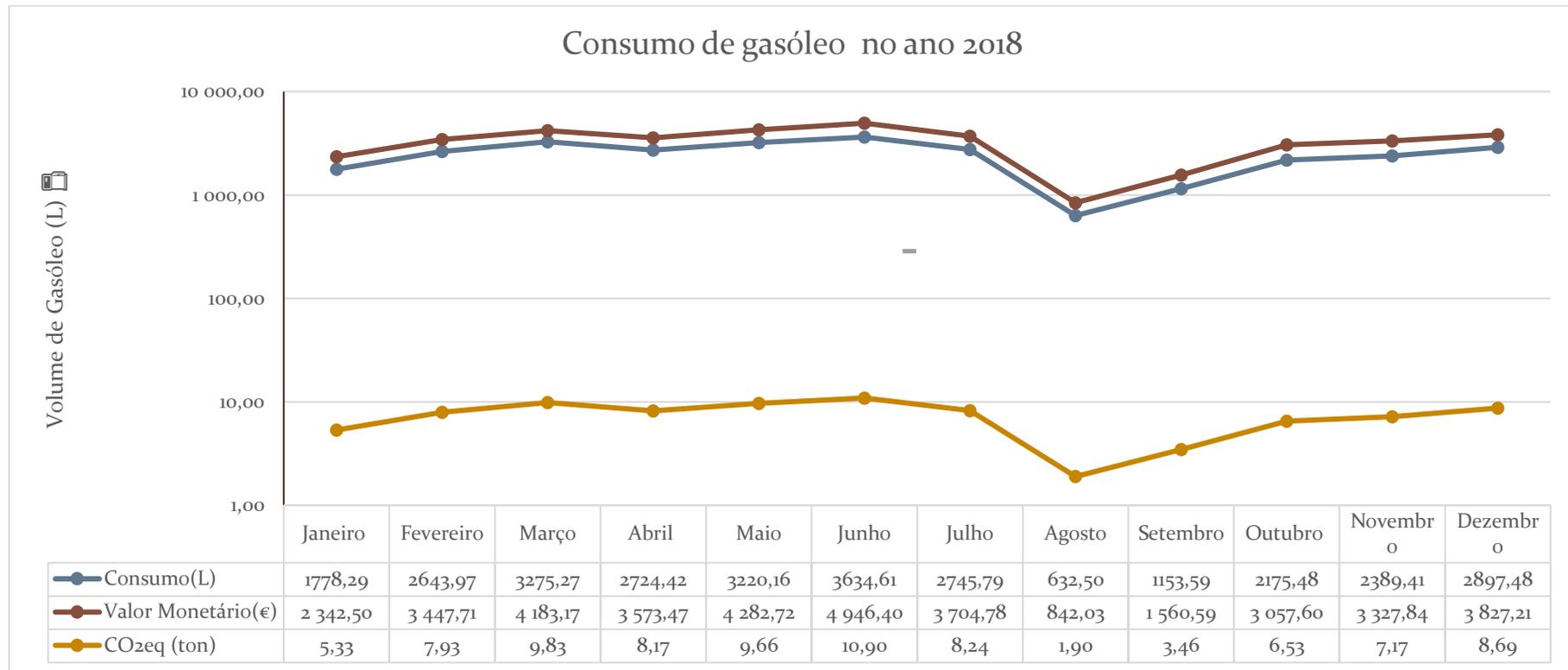


Gráfico 11- Consumo de gasóleo durante o ano 2018 no Campus de IPG.

7.6- Consumo de Papel para Impressão

A aquisição do papel para impressão é feita anualmente mediante as necessidades da organização, normalmente a aquisição é feita por resmas de papel A4, para o efeito de cálculo tendo como base o valor 80g/m² por cada papel com dimensão de 21,0 x 29,7cm, e sabendo que cada resma contém 500 folhas de papel, assim sendo chegamos a conclusão que cada resma pesa 2,5 kg. Feito o levantamento dos valores adquiridos em resmas, calculamos a emissão de CO₂eq usando a expressão 6 para cada ano. Para os três anos em análise foram consumos respetivamente, 1500, 1000, 2550 resmas de papel A4.

Para CO₂eq utilizamos o fator de conversão que diz que cada kg de papel é igual a 1,07 kgCO₂eq/Kg. E usando a seguinte expressão obtemos os seguintes resultados.

$$\text{Ton CO}_2\text{eq} = \text{Consumo (kg)} \times \text{Fator de conversão} \left(\frac{\text{CO}_2\text{eq}}{\text{kg}} \right) \quad (6)$$

Tabela 11- Consumo de Papel A4 e emissão de CO₂eq associado. Fonte: (Divisão Financeira).

	Consumo(kg)	3750,00
2016	Valor Monetário (€)	3531,34
	CO ₂ eq(ton)	4,01
	Consumo (Kg)	2500,00
2017	Valor Monetário (€)	2570,76
	CO ₂ eq(ton)	2,68
	Consumo (Kg)	6375,00
2018	Valor Monetário (€)	6814,20
	CO ₂ eq(ton)	6,82

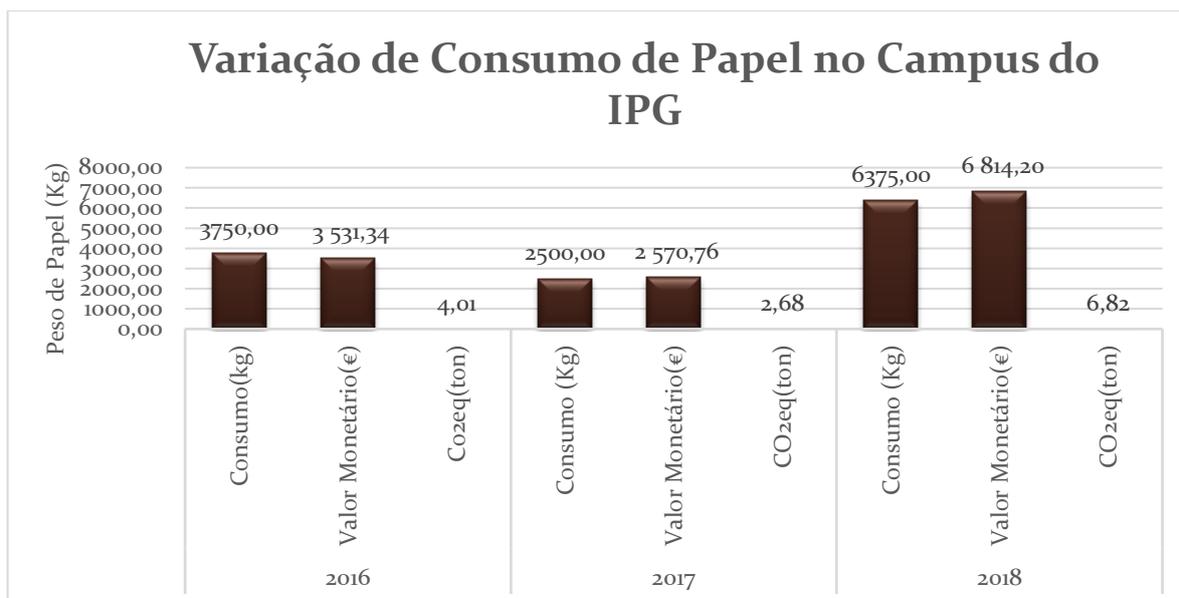


Gráfico 12- Variação do Consumo de Papel e emissão de CO₂eq durante os 3 anos pelo IPG.

7.7- Quantificação de Resíduos Produzidos pela Organização

O Decreto-Lei n.º 239/97 estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos, nomeadamente a sua recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação, por forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente.

De um modo geral, constatou-se que existe uma produção de um conjunto de resíduos que é comum a todos os sectores, nomeadamente o papel, cartão, plástico, metal, e vidro, sendo estes oriundos, principalmente, dos bares das escolas e das cantinas.

Para efeito de quantificação de resíduos como papel, cartão, plásticos, metais, vidro e indiferenciados tomamos como referência o trabalho de Martins. (2008). realizado no Instituto Politécnico da Guarda, intitulado “*Projeto Caracterização de Resíduos Sólidos Produzidos na Escola Superior de Tecnologia e Gestão*”. Os dados foram contabilizados por duas campanhas com sucessivas pesagens de resíduos depositados nos ecopontos previamente codificados. É importante salientar que o bom êxito deste trabalho é a campanha de sensibilização lançada a todos os colaboradores e estudantes da organização como forma de explicar a importância da reciclagem.

Para este trabalho foi aproveitado e estimado os valores dos resíduos em massa como forma de facilitar a conversão destes em emissão de CO₂eq. A Tabela seguinte

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

demonstra os valores convertidos em quilogramas e posteriormente convertidos em emissão de CO₂eq, com base no fator de emissão associado a cada fileira, valores estas calculadas no último GHG Protocol Scope 2 Guidance, Pelo World Resources Institute. No caso de indiferenciados tomou-se o estudo de Gomes *et al.* (2008) como a melhor referência, onde os valores apontados para as emissões de GEE em aterro sanitário, no ano de 2003, corresponderam a 0,54 kgCO₂eq por cada kg de RSU.

Tabela 12- Resíduos produzidos pela Organização e emissão de CO₂eq associado -Fonte: Martins. (2008). realizado no Instituto Politécnico da Guarda, intitulado “Projeto Caracterização de Resíduos Sólidos Produzidos na Escola Superior de Tecnologia e Gestão”

Fileiras	Quantidade (kg)	Fator de Emissão (kg CO ₂ eq/kg)	Emissão CO ₂ eq (ton)
Papel e Cartão	49,066	1,07	0,053
Vidro	65,456	1,34	0,088
Plástico e Metal	23,476	1,22-2,54*	0,044
Indiferenciados	310,458	0,54	0,168

* Valor utilizado com base no cálculo de valor médio de duas fileiras, sendo que não existe valores que especificam a fator para a fileira de plástico e metal.

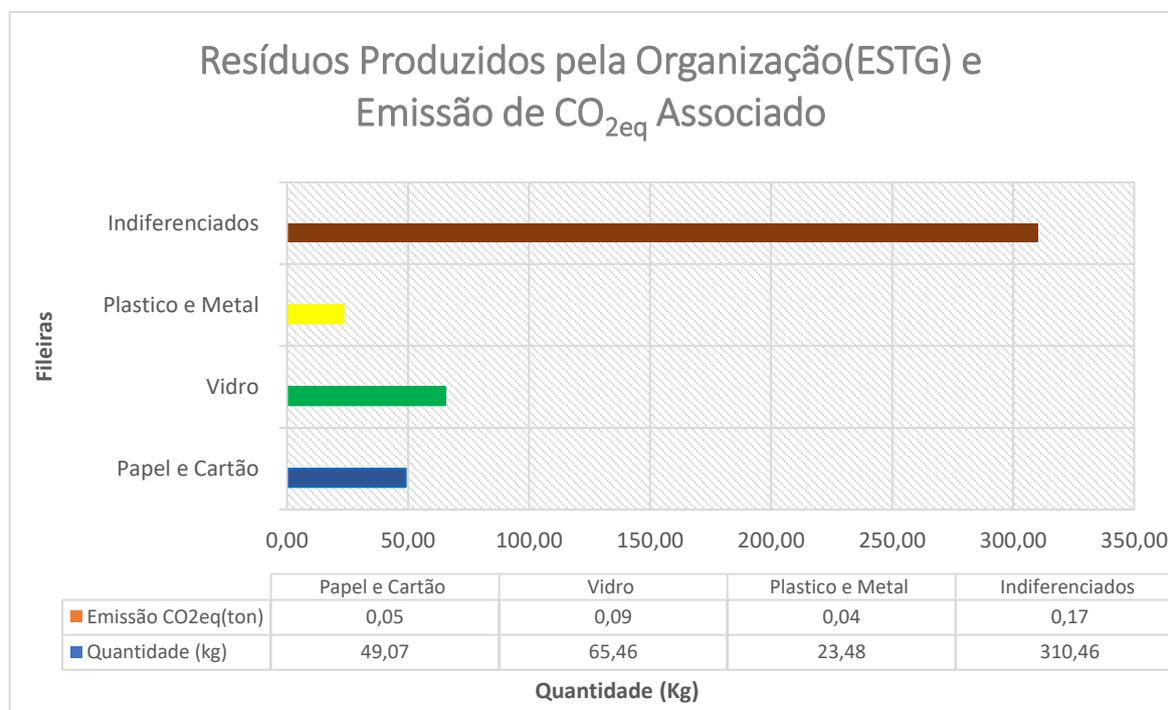


Gráfico 13- Resíduos Produzidos pela Organização e Emissão Associado.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

De acordo com o Gráfico 13, constata-se que os indiferenciados são os que mais contribuem para a emissão de CO₂eq, isto porque a componente orgânica é a maior responsável na emissão de CO₂, sobretudo na fase da sua decomposição. Numa perspetiva ambiental e económico seria garantir a separação mais eficiente como forma de aproveitamento da componente orgânica para produção de compostos orgânicos e posteriormente utilizados para fertilização do solo das áreas verdes da organização.

7.8- Quantificação Global da Pegada de Carbono no Campus de IPG

Com base nos principais consumos e emissões de CO₂eq pela organização, e como forma de sintetizar, apresentamos no Gráfico 13 a emissão global associada aos principais aspetos ambientais entre 2016 e 2018, como forma de ajudar a perceber em que aspeto houve a maior contribuição de emissão de CO₂eq. Esta ação irá facilitar a tomada de decisão em relação as prioridades de investimento face a diminuição de consumos e emissões, bem como a diminuição dos custos no futuro próximo.

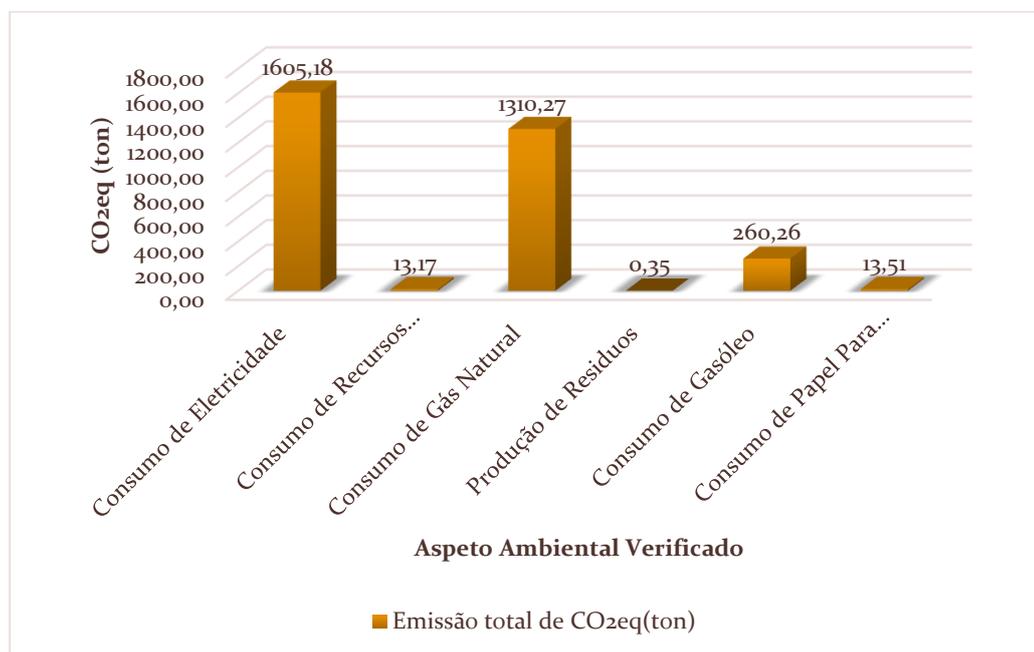


Gráfico 14- Emissão Global de CO₂eq

Analisando o gráfico14, verificamos que o consumo de eletricidade na organização é que representa uma maior emissão de CO₂eq, seguido do consumo de gás natural, o que demonstra uma clara orientação em termos de prioridades na redução dos impactes ambientais

8- Distribuição dos consumos e oportunidades de melhoria

Neste capítulo pretende-se sobretudo fazer um levantamento dos principais consumos ligados aos aspetos ambientais significativos da organização, nomeadamente computadores, projetores, luminárias, balastros e instalações sanitárias, e calcular os seus consumos como forma de encontrar as medidas de mitigação de emissão de GEE, e consequentemente redução de consumos elétricos.

8.1- Lâmpadas

Com base no novo projeto de iluminação lançada em 2018, foi feito o levantamento de todas as lâmpadas do interior do campus de IPG. O projeto contempla a substituição da iluminação existente por iluminação LED, que em termos de consumo consegue reduzir, de forma significativa, o consumo de eletricidade. Assim, neste trabalho será calculado o consumo total de todas as lâmpadas do interior das instalações do campus do IPG. Os sistemas de iluminação têm as características que se apresentam na Figura 9.

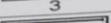
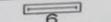
Legenda	Alternativa a instalar	Existente a substituir
	1-LED-1200-14W	1-FT-1200-36W
	2-LED-2x1200-14W	2-FT-2x1200-36W
	3-LED-1500-16W	3-FT-1500-58W
	4-LED-2x1500-16W	4-FT-2x1500-58W
	5-LED-8,5W	5-1xE27
	6-LED-600-8W	6-FT-600-18W
	7-LED-2x600-8W	7-FT-600-18W
	10-LED-11W	10-1xE27R80
	11-LED-14W	1-1xR7S
	12-LED-8,5W	12-1xg24
	13-LED-2x8,5W	13-2xg24
	14-LED-3,5W	14-1xhalogéneo-50W
	A manter	15-1xLedGU10-7W
	16-LED-2x1500-26W	16-FT-2x1500-T5-42W
	17-LED-2x8,5W	17-2xE27
	18-LED-200W	18-1xIM400W
	19-LED-11W	19-1xIM70W
	20-LED-4x600-8W	20-FT-4x800-18W
	DETETOR DE MOVIMENTOS 360°	

Figura 9- Características de Iluminação existente e alternativa a instalar na Organização. Fonte: Gabinete de Instalações, Manutenção e Equipamentos. (Projeto de Iluminação do Campus do IPG).

Para o efeito de cálculo, apresentamos as Tabelas 13 e 14, onde utilizamos os dados das lâmpadas existente e as lâmpadas a substituir, de acordo com a potência nominal de cada lâmpada em watts. Para a obtenção do consumo de eletricidade em kWh estipulamos que cada lâmpada tem um funcionamento diário de 8 horas e 30 dias por mês. Este processo irá ajudar a perceber a quantidade de energia que é consumida por dia através da iluminação, por outro lado irá permitir também quantificar a emissão de dióxido de carbono associada a iluminação interna das instalações do IPG.

É importante frisar que neste trabalho não se levou em conta os consumos associados aos balastos, e nem se quantificou as lâmpadas com as características 10-1*E27R80 e 15-1*LedGU10-7W, uma vez que estas já foram substituídas por sistemas de iluminação LED. O sistema de iluminação LED é um sistema de iluminação altamente eficiente com potencial de proporcionar um baixo consumo de energia e com características de longa duração, em comparação com as lâmpadas fluorescentes convencionais. Em alguns países existem políticas para incentivar a sua utilização devido a este facto (Ahn *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2014). Segundo o estudo de Pincipi & Fioretti (2014) as avaliações do CV mostram que a luminária LED permite reduzir significativamente os impactes ambientais (redução de 41 a 50% das emissões de GEE e da procura acumulada de energia), devido principalmente à elevada eficiência energética e sustentabilidade na fase de utilização.

Feita análise dos resultados, verificamos que só com a iluminação do interior das instalações do campus de IPG, sem considerar os parâmetros já mencionados, é gasto, por mês, um total de 39863,472 kWh, o que representa em termos de emissão de dióxido de carbono de 18,736 tonCO₂eq, usando um fator de emissão associada à eletricidade de 0,47 kgCO₂eq/kWh.

Como forma de encontrar alternativas para mitigar o consumo de energia e em particular da eletricidade utilizamos as mesmas referências, mas com as lâmpadas LED, e obtemos um consumo mensal de 12907,664 kWh, e uma emissão de dióxido de carbono associada ao consumo no valor de 6,067 tonCO₂eq. Sendo assim, se for efetuada a substituição das lâmpadas antigas irá permitir uma redução na ordem dos 67,7% do consumo de eletricidade e conseqüentemente, uma redução da emissão associada a eletricidade nas proporções equivalentes. Por outro lado, é importante frisar que em

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

comparação com a iluminação tradicional, a tecnologia LED é energeticamente mais eficiente, emite menos CO₂ e irradiam pouco calor, sendo mais económica no uso e na manutenção, com uma duração temporal maior e com uma maior facilidade de programar e controlar.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 13- Quantificação de Iluminação do Interior das Instalações do Campus do IPG (Existente á substituir).

Iluminação do Interior das Instalações do Campus do IPG, (Existente a Substituir)

Polos	Zonas	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L10*	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	
ESTG	Cave	48	47	4	74	0	0	14	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	2	0	
	R/C	132	262	31	59	27	0	0	N/Q	0	0	54	N/Q	0	0	0	0	
	1º Andar	171	532	6	115	17	1	0	N/Q	0	81	24	N/Q	0	0	0	11	
ESECD	Cave	10	86	4	20	0	0	2	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	19	5	24	132	2	0	0	N/Q		0	0	N/Q	0	0	0	0	
	1º Andar	21	0	34	115	0	0	6	N/Q	1	0	0	N/Q	0	0	0	0	
E. Central	Cave	40	81	9	4	8	9	0	N/Q	0	16	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	48	137	56	20	49	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	1º Andar	25	84	0	6	11	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	10	0	0	0	
Biblioteca	Cave	2	47	3	32	10	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	0	14	8	86	7	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	4	0	0	
Piscina	R/C	19	10	22	7	8	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
Total das Lâmpadas		535	2610	201	1340	139	10	44	N/Q	1	194	78	N/Q	20	4	2	11	
Potência Nominal de cada lâmpada (w)		36	36	58	58	27	18	18	N/Q	24	24	50	N/Q	84	27	400	70	
Potencia. Total (w)		19260	93960	11658	77720	3753	180	1584	N/Q	24	9312	3900	N/Q	3360	216	800	770	
Consumo de Energia(kWh/mês), Para obtenção deste parâmetro consideramos 8 em média horas de funcionamento diário e 22 dias por mês.		Geral	3389,76	16536,96	2051,808	13679	660,5	31,68	278,8	0	4,224	1639	686,4	0	591,4	38,016	140,8	135,52
Total de consumo kWh/mês																		39863,472
Total de emissão de CO ₂ Equivalente. (TonCO ₂ eq) utilizando o fator de emissão de 0,47 kgCO ₂ e/kWh																		18,736

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Tabela 14- Alternativa de Iluminação do Interior das Instalações do IPG por sistema LED.

Iluminação do Interior das Instalações do Campus de IPG, (Alternativo sistema LED)

Polos	Zonas	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L10*	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	
ESTG	Cave	48	47	4	74	0	0	14	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	2	0	
	R/C	132	262	31	59	27	0	0	N/Q	0	0	54	N/Q	0	0	0	0	
	1ºAndar	171	532	6	115	17	1	0	N/Q	0	81	24	N/Q	0	0	0	11	
ESECD	Cave	10	86	4	20	0	0	2	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	19	5	24	132	2	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	1ºAndar	21	0	34	115	0	0	6	N/Q	1	0	0	N/Q	0	0	0	0	
E. Central	Cave	40	81	9	4	8	9	0	N/Q	0	16	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	48	137	56	20	49	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	1ºAndar	25	84	0	6	11	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	10	0	0	0	
Biblioteca	Cave	2	47	3	32	10	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
	R/C	0	14	8	86	7	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	4	0	0	
Piscina	R/C	19	10	22	7	8	0	0	N/Q	0	0	0	N/Q	0	0	0	0	
Total das Lâmpadas		535	2610	201	1340	139	10	44	N/Q	1	194	78	N/Q	20	8	2	11	
Potência Nominal de cada lâmpada (w)		14	14	16	16	8,5	8	8	N/Q	8,5	8,5	3,5	N/Q	26	8,5	200	11	
Potência Total (w)		7490	36540	3216	21440	1181,5	80	352	N/Q	8,5	1649	273	N/Q	520	68	400	121	
Consumo de Energia(kWh/mês), Para obtenção deste parâmetro consideramos 8 horas de funcionamento diário e 22 dias por mês.		Geral	1318,2	6431	566,016	3773,44	207,944	14,08	61,95	0	1,496	290,2	48,05	0	91,52	11,968	70,4	21,296
Total de consumo kWh/mês									12907,664									
Total de emissão de CO₂Equivalente. (TonCO₂eq)utilizando o factor de emissão de 0,47 kgCO₂e/kWh									6,067									

Custo de implementação de lâmpadas LED

O custo para implementação é efetuado com base nos dados da Tabela 15, tendo em conta as características de cada lâmpada e o custo de cada uma delas. Quanto à questão da mão de obra para instalação não foi tida em conta uma vez que existe pessoal técnico da organização vocacionada para a realização deste tipo de trabalho.

Tabela 15- Custo Total de Instalação de Lâmpadas LED.

Caraterísticas das Lâmpadas	Quantidade	Custo Unitário (€)	Custo Total (€)
L1(LED-1200-14W)	535,00	14,99	8 019,65
L2(LED-2*1200-14W)	2610,00	14,99	39 123,90
L3(LED-1500-16W)	201,00	11,99	2 409,99
L4(LED-2*1500-16W)	1340,00	11,99	16 066,60
L5(LED-8.5W)	139,00	5,00	695,00
L6(LED-600-8W)	10,00	8,99	89,90
L7(LED-2*600-8W)	44,00	8,99	395,56
L12(LED-8.5W)	1,00	7,06	7,06
L13(LED-2*8.5W)	194,00	7,06	1 369,64
L14(LED-3.5W)	78,00	5,99	467,22
L16(LED-2*1500-26W)	20,00	6,95	139,00
L17(LED-2*8.5)	8,00	5,00	40,00
L18(LED-200W)	2,00	71,11	142,22
L19(LED-11W)	11,00	19,99	219,89
		Total	69 185,63

Tendo em conta o custo desta operação, caso venha a ser implementado, a medida é preferencialmente efetuada no ciclo final de vida das luminárias, sendo assim levará pelo menos 5 anos até à sua completa instalação e deste modo permitir uma redução de custos com a eletricidade. Uma outra forma de reduzir custos passaria por instalar 50 sistemas de detetores de movimento 360 graus, encastrados em zonas das instalações posteriormente identificadas de acordo as necessidades, sendo que cada sistema tem um custo de 12,49€, o que representaria um investimento de 624,50€.

8.2- Computadores, monitores e impressoras

Estes equipamentos são de extrema importância para o desenvolvimento das atividades da organização, representando também uma importante atividade de consumo de energia. Para se estimar o custo ambiental de equipamentos de impressão, primeiramente é necessário obter-se um conjunto de dados que permitam definir a taxa de utilização do equipamento e o consumo energético deste em cada estado de utilização, mas para isso é preciso ter em conta alguns parâmetros nomeadamente:

- ✓ Número médio de impressões por unidade de tempo;
- ✓ Velocidade de impressão do equipamento; e
- ✓ Consumo energético do equipamento em causa em cada um dos estados de operação.

Com estes dados é possível determinar quais as percentagens de tempo que o equipamento passa em cada estado de operação. Com base no número médio de impressões (NMI) e na velocidade de impressão (VI), após convertidos para a mesma unidade temporal (páginas por dia, por exemplo), de forma linear extrai-se a percentagem de tempo que o equipamento passa no estado de impressão (PTI) através da seguinte expressão:

$$PTI = \frac{NMI}{VI} \times 100$$

Os demais valores podem ser obtidos por observação in loco e por extrapolação a partir do valor da percentagem de tempo em impressão. Uma abordagem possível é considerar que fora das horas de expediente os equipamentos estão, ou em estado de baixo consumo ou desligados (PTBCD). Deste modo, calcular a percentagem de tempo que o equipamento passa em modo de Espera (PTE) é determinar o remanescente, face a 100% da soma de PTI e PTBCD, através da seguinte expressão:

$$PTE = 100\% - (PTI + PTBCD)$$

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Usando então o valor de potência requerida pelo equipamento e as percentagens de tempo que este passa em cada estado, calcula-se o valor de consumo energético da impressora. Se o equipamento estiver a operar ininterruptamente durante 1 hora e requeira x W nesse estado, o consumo energético será de x Wh. Desta forma, usando as percentagens de tempo determinadas anteriormente, para obter o consumo total de energia calcula-se:

- I. Consumos de energia em cada estado assumindo o funcionamento ininterrupto durante 1 hora, convertendo o resultado para kWh;
- II. Determinar qual a fração desse valor que corresponde ao consumo de energia para a percentagem de tempo que o equipamento em causa passa nesse estado;
e
- III. Após o fracionamento, somar os valores obtidos para cada estado, em cada equipamento.

Designando-se por PT_i , a percentagem de tempo que o equipamento passa no estado i e por C_i a potência requerida nesse estado, tem-se que:

$$\text{Consumo Energético} = \sum [(C_i/1000) * PT_i]$$

O processo descrito permite obter, para cada equipamento, qual o consumo de energia, ponderado com base na sua taxa de utilização.

As impressoras não consomem apenas energia, também existe o consumo de papel e de toner. Para calcular a pegada ecológica de todo o material consumido pela impressora, é necessário ter em conta estes fatores. Isto porque, a sua pegada ecológica não pode ser somada diretamente ao consumo energético. O mesmo se aplica para os computadores e monitores, mas com uma particularidade no que concerne ao tipo de ecrã e ao ano de fabrico de equipamento. Neste trabalho não serão tratados estes aspetos por falta de dados conclusivos em relação à quantidade existente, bem com as especificações de cada equipamento.

8.3- Balastros

O balastro é um equipamento elétrico que tem como função limitar a corrente elétrica, protegendo a lâmpada fluorescente depois do arranque, evitando que a mesma se danifique por corrente excessiva. Mais uma vez, o mercado permite uma escolha aquando a aquisição de balastros, os balastros convencionais que funcionam em conjunto com os arrancadores e os balastros eletrónicos.

Os balastros convencionais, também conhecidos por ferromagnéticos ou eletromagnéticos tem como principal vantagem a sua simplicidade o que resulta num baixo custo e alta confiabilidade.

As perdas de energia no balastro eletromagnético relacionam-se sobretudo com perdas na bobine por via da resistência do fio de cobre e no núcleo devido à histerese e correntes de Foucault que aumentam proporcionalmente com a temperatura, o que limita a sua construção na relação tamanho, forma, desempenho e custo.

Devido às suas características indutoras, este tipo de balastros contribui negativamente para o desequilíbrio do fator de potência da instalação, originando energia reativa não desejada que provoca diversos efeitos prejudiciais à rede, tais como a necessidade de uma instalação sobredimensionada, degradação dos equipamentos, alteração da qualidade da rede, entre outros.

Aplicando o balastro em série com a lâmpada, a corrente da lâmpada que é igual a corrente que passa pelo balastro, passaria a ser limitada pelo quociente entre a tensão e a impedância do balastro. Uma vez que, nessa situação, a tensão do balastro corresponde à diferença entre a tensão de alimentação e a tensão de lâmpada, a corrente máxima seria limitada pela tensão de alimentação. Desta forma, obtém-se um ponto de funcionamento estável para todas as tensões de alimentação superiores à tensão mínima.



Figura 10- Balastro Ferromagnético.

Pelas desvantagens anteriormente mencionadas e pelo grande desenvolvimento da eletrônica, os balastros convencionais de baixa frequência têm vindo a ser descartados lentamente, acabando por ser substituídos pelos balastros eletrônicos que oferecem múltiplas funcionalidades práticas. Também por consequência direta do protocolo de Kyoto, uma diretiva europeia que veio estabelecer as disposições aplicáveis à eficiência energética das fontes de iluminação fluorescente, proibindo a utilização de balastros ferromagnéticos substituindo-os por eletrônicos.



Figura 11- Balastro eletrônico.

Em termos de funcionamento da lâmpada, os balastros eletrônicos oferecem níveis mais elevados de controlabilidade devido a serem constituídos unicamente por componentes eletrônicos, permitindo elevar a frequência da rede, 50 Hz, para frequências mais elevadas entre os 40kHz e os 100kHz. A estas frequências a lâmpada produz a mesma quantidade de luz com menos energia (entre 12 a 25% a menos), melhorando o rendimento.

Feito o levantamento das lâmpadas fluorescentes da organização chegamos a conclusão que existem cerca de 4760 balastros de diferentes categorias de consumo

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

energético e cada um com as suas especificidades. Neste subcapítulo não será quantificado o consumo, porque requer uma monitorização de cada tipo de balastro para saber os seus consumos.

Atendendo o objetivo de seleccionar ou procurar melhores benefícios em termos de consumo energético e conseqüentemente ambiental para organização, apresentamos algumas vantagens de utilização de balastros eletrónicos caso a organização pretender substituir as convencionais pelos eletrónicos. Esta medida só terá impacto se não forem substituídas as lâmpadas existentes pelas LEDs.

Desta forma, a utilização destes balastros proporciona uma série de vantagens nomeadamente:

- Aumento do rendimento luminoso, pois as lâmpadas para a mesma potência absorvida podem gerar cerca de mais 10% de luz, ou alternativamente menos potência absorvida para a mesma quantidade de luz;
- Eliminação do “flicker” ou tremulação da luz, que provoca cansaço visual. Este efeito deriva da frequência de 50 Hz, onde a lâmpada apaga duas vezes por ciclo quando passa por zero produzindo o efeito de “flicker” e também efeito estroboscópico, com efeitos
- prejudiciais onde existem máquinas rotativas. Funcionando a alta frequência os ciclos têm muito menor período, passando a produzir uma luz que ao olho humano é contínua em amplitude, eliminando o “flicker”;
- Eliminação de ruído devido ao facto dos balastros funcionarem a frequências superiores à gama audível;
- Menor potência absorvida devido a não dissipar tanto calor como os convencionais ferromagnéticos;
- Aumento da duração das lâmpadas. Um balastro eletrónico pré-aquece os elétrodos antes de aplicar um impulso de tensão controlado, diminuindo assim o desgaste do material emissor de eletrões, prolongando deste modo a duração da lâmpada;

8.4- Equipamentos Sanitários

Nas instituições de ensino, os usos de água no interior dos edifícios concentram-se nas cozinhas, bares, balneários, instalações sanitárias e em espaços técnicos, como por exemplo laboratórios. Os usos exteriores referem-se, geralmente, à rega de espaços verdes e jardins. A frequência de utilização dos dispositivos de uso da água nestas instalações pode ser muito elevada, uma vez que frequentemente o número de utilizadores por dispositivo é elevado, traduzindo-se num reduzido período de retorno (cerca de dois anos) em relação a investimentos necessários na instalação para melhoria da eficiência no uso da água. A poupança de água neste tipo de instalações tem um duplo benefício. Por um lado, em virtude da diminuição do consumo deste recurso e dos custos associados, e, por outro, a sensibilização dos alunos para a importância e vantagens da sua conservação. No entanto, embora se tenha a noção que o potencial de economia é significativo, o investimento necessário para a aplicação de medidas de uso eficiente é frequentemente um fator limitativo em resultado de limitações orçamentais para a gestão destas instalações.

A grande maioria de consumo/desperdício de recursos hídricos pela organização está ligado a equipamentos sanitários como por exemplo (torneiras, urinóis e autoclismos). Sobretudo por falta de manutenção e negligência dos utilizadores. Os dispositivos e equipamentos tradicionais têm associados maiores consumos de água por uso, sendo evidente a diferença para os eficientes, como se apresenta na Tabela 16. Os valores de eficiência dos dispositivos de uso da água são apresentados considerando o mercado português.

Tabela 16- Comparação de consumo entre equipamentos e dispositivos. (Almeida et al., 2006; Deco, 2003; AS/NZS 6400:2005; AS/NZS 3662:2005).

Dispositivos	Consumo de água dos equipamentos e dispositivos	
	Tradicionais	Eficientes
Urinóis	13 l	4 l
Torneiras	10 l/min	4 l/min
Autoclismo	9 a 15 l	6 l/min
Chuveiro	10 l/min	7 l/min

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Segundo o levantamento efetuado das instalações da organização como se apresenta na Tabela 17 chegamos à conclusão que existem no total, 154 autoclismos, 144 torneiras, 71 urinóis, e 27 chuveiros.

Tabela 17- Equipamentos e Dispositivos do Campus do IPG.

Edifícios	Equipamentos Sanitários	Quantidade
ESTG	Sanitas	90
	Lavatórios	73
	Urinóis	41
	Chuveiros	N/Q
ESECD	Sanitas	25
	Lavatórios	30
	Urinóis	14
	Chuveiros	18
E. CENTRAL	Sanitas	20
	Lavatórios	25
	Urinóis	11
	Chuveiros	N/Q
BIBLIOTECA	Sanitas	13
	Lavatórios	12
	Urinóis	3
	Chuveiros	N/Q
PISCINA	Sanitas	6
	Lavatórios	4
	Urinóis	2
	Chuveiros	9

Se considerarmos uma torneira a pingar de 5 em 5 segundos, durante 24 horas, o desperdício pode atingir os 30 litros de água por dia, o que corresponde a mais de 10.000 litros de água por ano. Feita esta análise, atendendo o nº de torneiras da organização, se 10 delas pingarem de 5 e 5 segundos, durante 24 horas num ano teríamos um desperdício de 100 m³/ano. Com base na referência de consumo de ano 2016 pela organização podemos calcular o valor total que é gasto anualmente por cada 100 m³ de água que é desperdiçada pelas 10 torneiras.

Tabela 18- Exemplo de desperdício de água.

Volume consumida em 2016	Volume de desperdício como referência 10 torneiras	Valor da fatura de 2016	Valor total do desperdício
8744,00 m ³	100 m ³	28 338,04 €	324,09 €

Alternativas de consumo eficiente e custo associado

Numa tentativa de sistematização das vias para se conseguir um uso mais eficiente da água nos edifícios podemos referir as seguintes:

- Redução de consumos;
- Redução de perdas; e
- Utilização de “águas alternativas”.

A redução de consumos pode ser alcançada quer por mudança de hábitos, quer por melhores tecnologias. Relativamente à mudança de hábitos há uma série de atitudes bem conhecidas, das quais destacaremos, pelo seu impacto, a poupança de água nos duches, que devem ser breves, evitando abrir demasiado a torneira e fechando-a em determinadas ocasiões, como na fase de ensaboamento, por exemplo. Quanto à tecnologias para redução de consumos, existe também um vasto leque de soluções, sendo que as de maior potencial se referem à limpeza de sanitas, aos duches e às máquinas de lavar. Entre os equipamentos recomendáveis encontram-se os autoclismos duais (ou de dupla descarga), torneiras e chuveiros de baixo consumo, temporizadores, redutores de caudal, arejadores, etc.

Segundo as medidas de alternativas de consumo/utilização identificadas, e como forma de proposta apresentamos na Tabela 19 os dispositivos/equipamentos existentes na organização nomeadamente, lavatórios, urinóis, autoclismos e chuveiros, e os custos associado as alternativas eficientes caso venha ser implementada a substituição pela organização.

Tabela 19- Custo de alternativas eficientes de consumo de água nas instalações sanitárias.

Dispositivos	Quantidade	Alternativa eficiente	Custo Unitário (€)	Custo Total (€)
Torneiras	144	Torneiras com sistema de sensores infravermelhos	139,00	20 016,00
Urinóis	71	Sistema de descarga eletrónica	264,77	18 798,67
Autoclismos	154	Sistema de válvula de dupla descarga	26,99	4 156,46
Chuveiros	27	Sistema de chuveiro com sensor eletrónico	225,00	6 075,00

** Estes valores não incluem custos de instalação.

9- Implementação dos requisitos da norma ISO 14001

Neste projeto, o referencial normativo adotado é a norma ISO 14001:2015, e o âmbito da sua aplicação foi o campus do IPG, incluindo todas as atividades produtos e serviços associados.

O IPG não possui até à presente data um sistema normalizado de gestão ambiental, mas voluntariamente já implementou algumas medidas de redução de consumo de energia, através da instalação de sistemas de controlo automático da iluminação em algumas salas de aula, bem como a substituição de balastros convencionais por balastros eletrónicos, bem como também pela substituição dos computadores e monitores antigos por modelos energeticamente eficientes como seja a utilização de monitores LCD. Mesmo com estas medidas consideramos que ainda falta muito por fazer no campo dos consumos energéticos, dos recursos hídricos e também no consumo de matérias-primas, consumos estes que são responsáveis pelas emissões de GEE e conseqüentemente pelo agravar do processo de aquecimento global. Sendo assim, a implementação do SGA proporcionará inúmeras vantagens para a organização. As principais vantagens e potencialidades da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental relacionam-se com a redução de custos, vantagens competitivas e aumento da motivação dos colaboradores e parceiros. A redução de custos é possível através de uma utilização mais racional das matérias-primas e energia, redução dos custos associados ao transporte e tratamento de resíduos sólidos, redução dos custos associados a danos para o meio ambiente, diminuição do risco ambiental e conseqüente confiança dos parceiros e fornecedores. Como vantagens competitivas destaca-se a melhoria da imagem externa da organização, a melhor aceitação social pelo público, administração pública, clientes, trabalhadores, investidores e meios de comunicação e, ainda, a garantia de benefícios na obtenção de financiamento. O aumento da motivação dos trabalhadores é assegurado através do recurso à sensibilização e formação dos mesmos para as questões ambientais e por uma maior consciencialização dos trabalhadores para o cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos pela organização.

Para cumprir os requisitos da norma NP EN ISO 14001:2015 para implementação de sistema de gestão ambiental a organização deve primeiramente definir o **requisito 5.1 Liderança e Compromisso**, onde é nomeado um(a) gestor(a) de topo para coordenar todos os processos da organização para alcançar a eficácia do SGA, a sua melhoria e a

concretização dos resultados pretendidos. O documento para efeito se encontra no **Anexo 1 L.C.**

Tendo cumprido o requisito anterior passa-se ao **requisito 5.2 Política Ambiental**, esta política deve promover procedimentos que garantam a conservação do meio ambiente, e fomentar a participação global da comunidade e dos parceiros estratégicos na valorização dos recursos naturais, deve também proporcionar o enquadramento para a definição de objetivos ambientais, assegurando o suporte à orientação estratégica definida e a adequação ao contexto da organização. Este documento encontra-se no **Anexo 2-P.A.**

Requisito 5.3 Funções Responsabilidades e Autoridades Organizacionais, para dar o devido cumprimento a este requisito, a gestão de topo assegura que são definidas e comunicadas as funções, responsabilidades e autoridades relevantes para o SGA. As funções descrevem o papel das pessoas na organização, as responsabilidades atribuídas, bem como as obrigações exigidas pela função que desempenham. Estabelece-se igualmente o grau de autonomia de decisão que possuem para realizar ou mandar realizar as tarefas de modo a alcançar os objetivos pretendidos no SGA. Foram elaborados dois documentos para este requisito, sendo o documento **F.R.001.01.** define todos os processos para o cumprimento do mesmo, e o documento **F.R.002.01.** define as funções e responsabilidades de todas as partes interessadas relevantes para a organização face ao cumprimento da norma. Estes documentos encontram-se no **Anexos 3 e 4.**

Requisito.6. Planeamento, este requisito permite determinar os riscos e as oportunidades, incluindo os resultantes dos aspetos ambientais significativos e das obrigações de conformidade, é importante planear as ações necessárias para atingir os resultados pretendidos e assegurar a melhoria do desempenho ambiental. Para o cumprimento do mesmo foi elaborado dois documentos nomeadamente **PLAN 001.01** e o **OM 002.01.** Estes documentos encontram-se no **Anexos 5 e 6.**

Este requisito encontra-se subdividido no **requisito 6.1.2 Aspetos Ambientais** e no **requisito 6.1.3 Obrigações de Conformidade ou Requisitos Legais.** Estes dois requisitos requerem que a organização faça a análise dos seus processos, produtos e serviços e determine os impactes ambientais que pode controlar e os quais podem influenciar, considerando a perspetiva do ciclo de vida dos produtos e serviços, e por outro lado definir

e aceder às obrigações que têm que cumprir por força da lei, bem como outros requisitos das partes interessadas. Essas obrigações devem mantidas e atualizada. Para cumprimento dos mesmos foram elaborados dois documentos necessários para o efeito, que se encontram nos **Anexos 7 e 8**. Como forma de garantia o cumprimento de todos os requisitos acima mencionados, a organização deve avaliar e analisar o requisito **7.1 Recursos**, em que a organização deve determinar e disponibilizar os recursos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria continua do SGA. Estes recursos referem-se, sobretudo, à constituição de uma equipa adequada para cumprimento do SGA, os meios financeiros e as estruturas de suporte adequadas.

O requisito 7.2 Competência, este requisito determina, adquire, desenvolve e assegura as competências das pessoas necessárias para o bom desempenho ambiental e para o cumprimento das suas obrigações de conformidade. Para o cumprimento deste requisito foram elaborados dois documentos, sendo o **F.S.001.01 e F.S.002.01**, em que o primeiro especifica os pontos para cumprimento deste requisito e outro de define formação e sensibilização para todos os intervenientes no sistema bem como as partes interessadas relevantes. Estes documentos se encontram em **Anexos 9 e 10**.

O Requisito 7.3 Consciencialização, determina procedimentos para determinar o grau de compreensão e contribuição das pessoas que fazem parte do sistema, para aplicação deste requisito é preciso assegurar a prestação de informações necessárias para todas as pessoas que fazem parte do sistema. Para cumprir este requisito foram elaborados dois documentos, o **CONS.001.01** e o inquérito **CONSL.002.01**, o primeiro define os procedimentos para cumprimento do requisito e o segundo é o inquérito destinado a toas as pessoas que fazem parte do sistema incluindo as partes interessadas, como forma de perceber o grau de consciencialização de cada interveniente. Estes documentos encontram-se no **Anexo 11 e 12**.

O Requisito 7.4 Comunicação, determina os processos em que a organização deve implementar procedimentos para comunicar interna e externamente a informação relevante e fidedigna para o SGA. Para este requisito foram elaborados dois documentos nomeadamente o **C.001.01** e o **C.002.01**, um determina os processos de implementação do requisito e outro determina a periodicidade de comunicação, o publico alvo, bem como os meios de comunicação usados tanto interna como externa. Estes documentos encontram-se no **Anexos 13 e 14**.

Requisito 7.5.3 Controlo da Informação Documentada, este requisito determina procedimentos para o controlo da documentação e assegurar que a informação documentada está disponível no local e no momento apropriado, e é adequado para o uso pretendido. Para o seu cumprimento é preciso ter em conta 4 aspetos determinantes que são: distribuição e acesso, armazenagem e proteção, controlo de alterações, retenção e disposição. Para o efeito foi elaborado o documento **TabO.002.001**, que se encontra no **Anexo 15**.

O **Requisito 8.1 Planeamento e Controlo Operacional**, determina que a organização planeia, executa e controla os processos internos ou subcontratados necessários para o cumprimento dos requisitos do SGA, de forma coerente com a perspetiva de ciclo de vida. Este procedimento deve corresponder o ciclo PDCA, e a operacionalização do sistema de modo a assegurar os resultados pretendidos. Este documento envolve 7 procedimentos nomeadamente; processos, controlo e critérios operacionais, gestão das alterações, controlo e influência dos contratados e fornecedores externos, perspetiva de ciclo de vida, design e desenvolvimento, requisitos ambientais para compra de produtos e serviços, e finalmente comunicação sobre produtos e serviços. Este requisito não foi tratado neste trabalho.

O **Requisito 8.2 Preparação e Respostas a Emergências**, determina que a organização, deve identificar as situações de emergência e assegurar que está preparada para dar respostas a estas situações. Para o cumprimento deste requisito foram elaborados dois documentos, o **PRE.001.01** e o **PE.002.01**, em que o primeiro define linhas orientadoras para aplicação do mesmo, e o segundo define plano de emergência caso venha a ser detetadas situações de emergência na organização. Este documento encontra-se no **Anexos 16 e 17**.

O **Requisito 9.1 Monitorização, Medição, Análise e Avaliação**, este requisito determina procedimentos para organização avaliar o desempenho ambiental e a eficácia do SGA, esta ação é garantida através do cumprimento das obrigações de conformidade. Para o cumprimento deste requisito foram elaborados dois documentos, o **MONI.001.001** e **MONI.002.01**, o primeiro define os procedimentos e métodos de monitorização e o segundo estabelece programas de monitorização e medição. Antes da avaliação dessas ações é preciso ter em conta o plano anual de auditoria, relatórios de auditoria e modelo de auditoria interna. Estes documentos encontram-se no **Anexos 18, 19, e 20**.

O **Requisito 9.3 Revisão pela Gestão**, este requisito é da inteira responsabilidade da gestão de topo, com incumbência para analisar e concluir sobre adequação, pertinência e eficácia do SGA, e determina ações necessárias para melhoria do desempenho ambiental da organização. Para o cumprimento deste requisito foi elaborado um documento **RPG.001.01** que especifica as linhas estratégicas para o cumprimento do mesmo. Este documento encontra-se no **Anexo 21**.

O **Requisito 10 Melhoria Continua**, certamente passará pela adoção de competência e responsabilidade de cada interveniente no sistema, mas também por ações de formação e sensibilização e de avaliação das necessidades e expectativas as partes interessadas. Antes da implementação dessas duas ações definimos as partes interessadas que se encontra em anexo modelo **IPI.001.01**, e também criamos uma espécie de inquérito para avaliarmos as expectativas das partes interessadas. Estas ações irão ajudar a identificar as não conformidades, e traçar procedimentos para ação corretiva. Este requisito não foi tratado neste trabalho porque a sua relevância só é maior depois da aplicação do SGA pela organização. Como forma de orientar para o cumprimento deste requisito encontra-se no **Anexo 22**, o modelo de inquérito aplicado às partes interessadas para o SGA.

Depois de cumprir com todos esses requisitos, e outros que a organização assim o entenda, podemos afirmar que existiram condições para que seja requerida a certificação pela norma ISO NP EN 14001:2015. Mas é importante frisar que não foram tratados todos os aspetos ambientais, é preciso identificá-los e tratá-los e monitorizá-los para estarem de conformidade com os requisitos da norma.

Em Portugal, um dos organismos responsável pela certificação no âmbito da referida norma é a APCER, (Associação Portuguesa de Certificação) acreditada pelo IPAC, (Instituto Português de Acreditação).

10- Conclusão

Os SGA suportados no referencial NP EN ISO 14001 constituem uma ferramenta de extrema relevância para as organizações, sendo demonstrativos do compromisso voluntário com a melhoria do desempenho ambiental. A implementação de um SGA é um processo que requer a utilização de recursos por parte da organização, sendo encarada como um investimento. A implementação do SGA resulta numa melhoria contínua do desempenho da organização a nível ambiental, visto que leva as reduções nos consumos, que resultam no aumento da eficiência em determinados processos e na diminuição das despesas, trazendo deste modo várias vantagens à organização. Assim, este estudo terá uma importância acrescida para a organização bem como para as partes interessadas, uma vez que permite perceber a situação em que se encontra.

Pela observação da matriz dos aspetos ambientais afeto a organização, verificou-se que foi possível determinar 10 aspetos ambientais, sendo que 9 foram considerados significativos. De todos os aspetos identificados a maior parte ocorreram em situações de funcionamento normal, e três em situação de emergência.

Perante os resultados obtidos no cálculo da emissão de GEE, conclui-se que com o consumo de eletricidade a organização emitiu em 2016 cerca de 463,512 tonCO_{2eq}, em 2017 cerca de 532,263 tonCO_{2eq}, e em 2018 cerca de 609,402 tonCO_{2eq}, perfazendo assim um total de 1605,177 tonCO_{2eq}. No que respeita a consumo de recursos hídricos conclui-se que a organização emitiu entre 2016 e 2018 cerca de 10,41 tonCO_{2eq} associada a captação, tratamento e distribuição em alta de água para consumo humano. Também se verificou que o consumo de gás natural pela organização emitiu nos 3 anos analisados cerca de 1310,27 tonCO_{2eq}. Por outro lado, um outro aspeto ambiental não menos importante, e que no nosso entender precisa de uma atenção cuidadosa, está relacionada com consumo de combustível fóssil (Gasóleo), entre 2016 e 2018 contribuiu para a emissão de cerca de 260,26 tonCO_{2eq}, grande parte dele associado ao consumo na frota automóvel.

Conclui-se que todos os resultados e medidas propostas neste trabalho, serão úteis, sobretudo para a contribuição da implementação do SGA e futuramente para uma certificação, mas também para a organização ir ao encontro das exigências das partes interessadas, pois cada vez mais, estas procuram não só a melhoria da qualidade dos serviços prestados, mas também uma maior consciencialização das organizações face às questões ambientais.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Em modo de conclusão, verifica-se que para a organização poder ser certificada pelo referencial NP EN ISO 14001:2015, são necessários mais enfoques para além dos que foram tidos em conta no presente trabalho. Portanto, a organização deverá para além de outros requisitos:

- ✓ Determinar as questões internas, externas e as condições ambientais que sejam relevantes para o seu propósito e que afetem a sua capacidade para atingir os resultados pretendidos do seu SGA;
- ✓ Determinar as competências necessárias das pessoas que, sob o seu controlo, executam tarefas que afetam o seu desempenho ambiental e a sua capacidade para cumprir as suas obrigações de conformidade.

Trabalhos Futuros:

Após a finalização deste trabalho é possível identificar alguns aspetos a serem alvo de estudo no futuro. Uma vez que só foram tidos em conta os dados referentes aos anos 2016, 2017 e 2018, seria interessante e pertinente ao nível dos indicadores ambientais contemplar os consumos dos próximos anos de forma a perceber a evolução, verificando se as medidas que irão ser implementadas, foram bem-sucedidas e se há a necessidade de melhorar/alterar alguma situação.

Outro ponto que merece destaque e que deveria ser tido em conta futuramente é a Pegada de Carbono, que deveria ser calculada mais aprofundadamente, de forma a obter um resultado mais consolidado, pois o que foi calculado no presente trabalho apenas incidiu sobre alguns aspetos ambientais significativos.

11- Bibliografia

Despacho n.º 17313/2008

Nos termos da alínea a) do n.º 2 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril, do SGCIE — Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia.

Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

ISO. (2019). *Internacional Standards Organization*. (Consultado em 10.Out.2019), Disponível: <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>.

APA. Agência Portuguesa do Ambiente. *Relatório de Nacional de Emissão de GEE*. (Consultado em 15.Nov.2019) <https://apambiente.pt/>.

A eficiência Hídrica e a Sustentabilidade na Utilização. (Consultado em 15.Nov. 2019), Disponível: <https://www.portaldaagua.pt/eficiencia-hidrica.html>.

Greenhouse Gás Protocol (2019). (Consultado em 15.Nov.2019), Disponível: https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance.

ADENE. Agência para a Energia. (2019). *Manual de Auditorias Energéticas na Indústria*. (Consultado em 23 de Nov.2019), Disponível: www.adene.pt.

AKI. (2019). *Multinacional de Distribuição de Bricolage*. (Consultado em 19 de Nov.2019), Disponível: <https://www.aki.pt/iluminacao/lampadas/lampadas-led.aspx>.

Leroy Merlin. (2019). *Bricolage, Construção, Decoração e Jardim*. (Consultado em 19 de Nov.2019). Disponível: https://www.leroymerlin.pt/Produtos/Canalizacao/Autoclismos-e-Mecanismos/Autoclismos/WPR_REF_16574131.

Gerador de Preços. (Consultado em 19 de nov. 2019).

Disponível: http://www.geradordeprecos.info/reabilitacao/Instalacoes/Iluminacao/Instalacao_interior.html.

Proposta de implementação de Sistema de Gestão Ambiental no Campus de IPG

Teixeira, Marta Maia. (2014). *Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental segundo a norma NP EN ISO 114001 na Inplás, SA*. Departamento de Geociências, Ambiente e ordenamento de Território. Tese de Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente.

Miranda, A.L.C. (2010). *Sistemas de Gestão Ambiental no setor da construção civil*. Dissertação em Engenharia do Ambiente. Universidade de Aveiro- Departamento de Ambiente e Ordenamento.

Martins. (2008). realizado no Instituto Politécnico da Guarda, intitulado “*Projeto Caracterização de Resíduos Sólidos Produzidos na Escola Superior de Tecnologia e Gestão*”.

Departamento de Alterações Climáticas. (2017). (DCLIMA). *Inventario Nacional de Emissões Atmosféricas (Memorando sobre emissões de CO2e elaborado com base na submissão para a CE. Dec.525/2013/CE)*.

Monteiro, M. T. M. (2013). *Planeamento de um Sistema de Gestão Ambiental segundo a norma ISSO 14001:2004. Caso de estudo da Monteiro, Ribas – Indústrias S.A., Unidade de Componentes Técnicos de Borracha*. Dissertação em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Stapleton, P.J. & Glover, M.A. (2001). *Environmental Management Systems: An Implementation Guide for Small and a Medium-Size Organizations*. 2º Edição. NSF. Internacional.

Pinto, A. (2012). *Gestão Integrada de Sistema- Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho*. Lisboa: Edições Sílabo.

Dias, M.S.M. (2009). *Definição de um Sistema de Gestão Ambiental numa empresa do sector rolheiro da indústria da cortiça- Cork Supply Portugal*. Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Whitelaw, K. (2004). *ISO 14001 - Environment Systems Handbook*. 2ª Edição. Elsevier Burlington:Elsevier.

12- Anexos

Anexo 1- Liderança e Compromiso



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Liderança e Compromissos

Modelo
LC.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

1-Objetivos

O objetivo deste processo é assegurar que a política ambiental e os objetivos ambientais são cumpridos consoante o contexto da organização, e que o desempenho ambiental vá progredindo ao longo dos anos.

2-Aplicação

Em todas as áreas do IPG.

3-Responsabilidade

Responsável pela gestão de topo.

4-Requisitos

Requisito da norma 14001 (Plano de auditorias internas e externas)

5-Saídas

Promover a melhoria continua

6-Clientes

IPG

7-Início do processo

Por em prática o plano de auditorias

8-Fim do processo

Relatório final de auditoria

9-Etapas do processo

- 9.1- Verificar se os planos de auditoria foram concluídos.
- 9.2- Verificar se os planos de auditoria foram divulgados.
- 9.3- Verificar se as auditorias foram realizadas.
- 9.4- Verificar se existem ou não não-conformidades.
- 9.5- Tomar conhecimento do relatório final das auditorias
- 9.6- Verificar caso haja não conformidades se estas estão a ser corrigidas.

10-Fluxograma



11- Indicadores

Nº de auditorias realizadas durante o ano.

Nº de auditorias sem nenhuma não conformidade

Nº de auditorias com não conformidades

12- Documentos de referência

-Documentação SIG/IPG

-Norma ISO 14001/2015

Anexo 2- Política Ambiental



Caracterização da organização:

O Instituto Politécnico da Guarda é uma instituição de ensino superior politécnico pública portuguesa, com sede na cidade da Guarda, onde se localizam três das suas quatro escolas, e uma escola na cidade de Seia. O Instituto é constituído pelas seguintes escolas: Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto da Guarda e Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda constituída por serviços centrais piscinas laboratórios, situadas no campo do IPG Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, n.º 50 6300-559 Guarda, a Escola Superior de Saúde da Guarda na Rua da Cadeia 6300-035 Guarda situada no edifício do hospital da Guarda e Escola Superior de Turismo e Hotelaria situada na Rua Dr. José António Fernandes Camelo – Arrifana, 6270-372 Seia

O IPG, em termos de Política Ambiental, consiste em promover procedimentos que garantam a conservação do meio ambiente e fomentar a participação global da comunidade e a auscultação dos parceiros estratégicos, na valorização dos recursos naturais.

No desenvolvimento das suas atividades de ensino, investigação e de prestação de serviços, e na observância dos princípios das políticas de ambiente e sustentabilidade, a organização compromete-se a:

- **I**ntegrar práticas de eco-gestão nas atividades dos vários processos, assim como dos serviços de apoio e das unidades orgânicas constituintes da organização de modo a atingir os objetivos ambientais;
- **P**romover a melhoria contínua do desempenho ambiental dos seus processos operacionais e de suporte, orientada para a prevenção da poluição e a promoção da utilização sustentável dos recursos naturais;
- **G**arantir a minimização da produção de resíduos através de medidas de redução, reutilização e reciclagem de materiais e equipamentos;
- **E**nvolver toda a população académica, prestadores de serviços e partes interessadas, assim como assegurar o compromisso destes com os objetivos ambientais da organização;



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Política de Gestão Ambiental

Modelo

PA.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

- **C**umprir os preceitos legais aplicáveis e demais requisitos considerados relevantes para o funcionamento da organização e dos compromissos ambientais;
- **O**rganizar eventos de modo a promover a sensibilização ambiental da comunidade académica.



**Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda**

Política de Gestão Ambiental

Modelo

PA.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

Anexos 3 e 4- Funções e Responsabilidades



Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda

FUNÇÕES, RESPONSABILIDADES
/COMPETENCIAS

Modelo
FR.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

1- Objetivos

A gestão de topo perante a norma NP EN ISO14001:2015 deve implementar, manter e melhorar, documentar perante esta, a definição de funções, responsabilidades e as autoridades relevantes para o SGA. Estas funções descrevem o papel das pessoas na organização, bem como atribuição de responsabilidades para clarificar as obrigações exigidas pela função que desempenham, com uma autonomia de decisão para realizar ou mandar realizar as tarefas para alcançar os objetivos pretendidos no SGA.

2- Aplicação

Este procedimento aplica-se a todos os departamentos e sectores da organização

As entidades implicadas neste processo:

- Funcionários (Técnicos Superiores/Docentes, e Técnicos operacionais)
- Gabinete de avaliação de Qualidade
- Parceiros/Fornecedores

3- Responsabilidade

- Gestão de topo

4- Requisitos

- ISO14001:2015

5- Sidas

- Documento (FR.002.01) de caracterização das funções e responsabilidades dos intervenientes da organização.

6- Clientes

- Todos os colaboradores e Parceiros



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

FUNÇÕES, RESPONSABILIDADES
/COMPETENCIAS

Modelo
FR.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

7-Início do processo

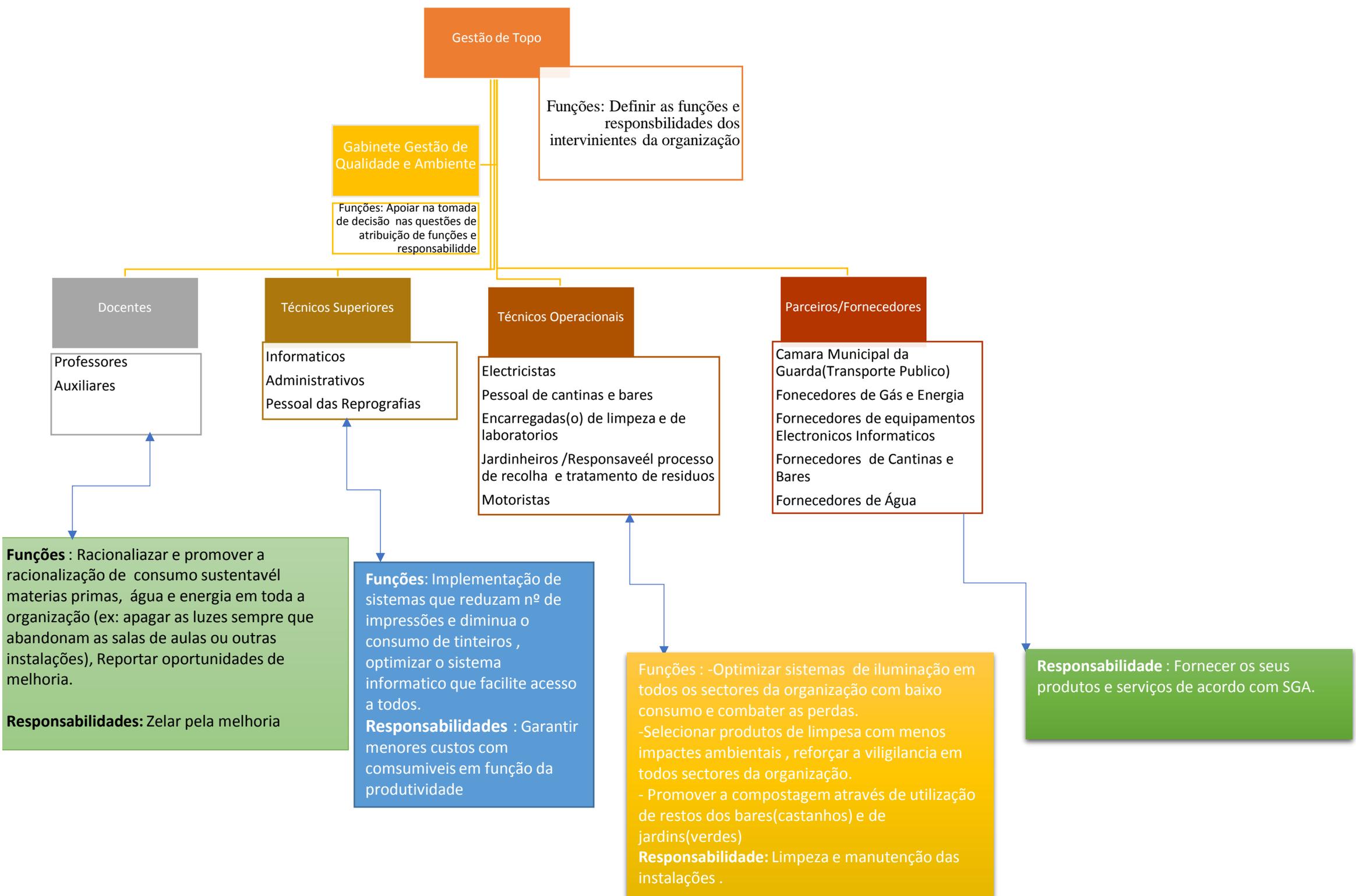
-Planeamento e definição das competências, funções e responsabilidades dos intervenientes da organização.

8-Fim do processo

-Preenchimento do documento FR.002.01 Referente as funções e responsabilidades atribuídas.



Funções, Responsabilidades/ Competência



Anexos 5 e 6- Planeamento



1- Objetivos

A organização perante a norma NP EN ISO14001:2015 deve implementar, manter e melhorar, documentar perante esta.

Perante a implementação do sistema de gestão ambiental visa a melhoria continua do desempenho ambiental de toda a organização.

2- Aplicação

Este procedimento aplica-se a todos os departamentos e sectores do (IPG)

As entidades implicadas neste processo:

- Funcionários
- Alunos
- Pessoal docente
- Gabinete de avaliação e Qualidade
- Partes interessadas

3-Responsabilidade

- Gestão de topo
- Responsável do sistema de gestão ambiental

4-Requisitos

- ISO14001:2015

5-Saidas

- Documento de classificação dos aspetos ambientais (AA.002.01)



6-Clientes

-Todos os colaboradores

7-Início do processo

-planeamento e verificação das ações dos planos de ação

8-Fim do processo

-Aplicação do plano de ação

9-Etapas

9.1-Identificação dos requisitos legais aplicáveis na instituição

9.2-Levantamento das atividades da instituição e identificação dos aspetos ambientais de cada atividade.

9.3-Identificação dos impactos ambientais de cada aspeto.

Critérios	Classificação
G- Gravidade	Elevada (10)
	Media (5)
	Baixa (1)
Q- Quantidade	Elevada (10)
	Media (5)
	Baixa (1)

F- Frequência	Elevada (10)
	Media (5)
	Baixa (1)
E-Escala	Elevada (10)
	Media (5)
	Baixa (1)

9.4- Identificação do ciclo de vida

CICLO DE VIDA CRITERIOS	AVALIAÇÃO
CO2-EMISSAO DE CO2	ELEVADA (10)
	MEDIA (5)
	Baixa (1)
IE-INTENSIDADE ENERGETICA	ELEVADA (10)
	MEDIA (5)
	Baixa (1)
ACA-AFECTAÇÃO DOS COMPONENTES AMBIENTAIS	ELEVADA (10)
	MEDIA (5)
	Baixa (1)



9.5-Atribuição de significância aos impactos identificados

$$\text{Significância}=(G+Q+F+E+CO2+IE+ACA) /7$$

SIGNIFICANCIA
Superior a 5- Significativo
Inferior ou igual a 5- Não significativo

9.6- Todos os significantes impactos ambientais são anexados num registo elaborado para o efeito.

9.7- Implementação de comunicados dos aspetos ambientais significativos.

9.8- Cada registo sobre aspetos ambientais e arquivado numa pasta destinada e identificada para o devido efeito.

9.9-Os aspetos ambientais que induzem a impactos significativos são considerados no estabelecimento dos objetivos e metas ambientais e na definição de prioridades no plano de ações de ambiente.

10-indicadores:

- Número total de aspetos ambientais significativos
- Número total de aspetos ambientais significativos atenuados
- Número total de aspetos ambientais significativos resolvidos
- Número percentual de aspetos ambientais resolvidos

11- Documentos de referência

- Registo da identificação dos aspetos e impactes ambientais
- Controlo da produção a nível de resíduos e consumos dos aspetos ambientais significativos



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Aspetos Ambientais

Modelo
AA.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

12- Definição de conceitos

- Aspeto Ambiental – Estes são entendidos como elementos das atividades, serviços ou produtos da organização.
- Impacte ambiental- Este e as consequências resultantes dos aspetos ambientais resultantes da organização em questão.



1- Objetivos

A organização perante a norma deve implementar, manter e melhorar, documentar os aspetos ambientais significativos bem como definição do planeamento onde consta os objetivos e metas, custos, responsável pela sua implementação e o prazo.

2- Aplicação

Aplica-se a toda a organização.

3- Responsabilidade

-Responsável do sistema de gestão ambiental

4- Requisitos

-ISO14001:2015

5- Sairas

-Definição de objetivos e metas

- Definição de programas e ações bem como o responsável pelo desenvolvimento ou implementação dessas ações e os custos associados as ações delineadas.

6- Intervinientes

-Todos os colaboradores

- Partes interessadas

7- Início do processo

- Após o levantamento dos aspetos ambientais significativos.

8- Fim do processo

-definição de programas e ações para mitigar os aspetos ambientais significativos



9-Etapas

- 9.1-Identificação dos requisitos legais aplicáveis na instituição
- 9.2-Levantamento das atividades da instituição e identificação dos aspetos ambientais de cada atividade.
- 9.3-Identificação dos impactos ambientais de cada aspeto.
- 9.4- Identificação do ciclo de vida
- 9.5-Atribuição de significância aos impactos identificados
- 9.6- Todos os significantes impactos ambientais são anexados num registo elaborado para o efeito.
- 9.7- Implementação de comunicados dos aspetos ambientais significativos.
- 9.8- Cada registo sobre aspetos ambientais e arquivado numa pasta destinada e identificada para o devido efeito.
- 9.9-Os aspetos ambientais que induzem a impactos significativos são considerados no estabelecimento dos objetivos e metas ambientais e na definição de prioridades no plano de ações de ambiente.

10-indicadores:

- Número total de aspetos ambientais significativos
- Número total de aspetos ambientais significativos atenuados
- Número de ações desenvolvidas com sucesso fase a número de ações totais.

11- Documentos de referência

- Registo da identificação dos aspetos e impactes ambientais
- Planeamento e definição de objetivos e metas e conseqüente programas e ações para resolver os aspetos ambientais significativos.



12- Definição de conceitos

- Aspeto Ambiental – Estes são entendidos como elementos das atividades, serviços ou produtos da organização.
- Impacte ambiental- Este e as consequências resultantes dos aspetos ambientais resultantes da organização em questão.
- Planeamento- é a dimensão que se encarrega da execução direta dos planos, os quais serão realizados e supervisionados de acordo com o que está planeado.



Aspectos Ambientais	Objectivos	Programas e acções	Custos (€)	Responsável	Metas	Prazo
Consumo de Energia eléctrica	Reduzir consumo de energia eléctrica	Substituir todas as luminárias pela tecnologia led, e os balastos convencionais para electrónicos	69.185,630 €	Departamento de Gestão Ambiental	Redução de 15% de energia em relação ao ano anterior	3 Anos
		Instalação de sensores de presença em algumas instalações da organização	624,50€			
		Potencializar instalação de sistema solar fotovoltaica	- €			
Geração de Resíduos perigosos	Minimizar a produção de Resíduos em todas as instalações da organização	Contratação ou parcerias com empresas vocacionadas para transporte e Tratamento de Resíduos com custos relativamente baixos	- €		Redução de 20% de resíduos produzidos em relação ao ano anterior	5 Anos
		Aquisição de Produtos que apresentam facilidade para seu tratamento				
Geração de R.S.U		Eficiência no processo de separação resíduos	- €			
		Reciclagem / reutilização de produtos				
		Aquisição de produtos biodegradáveis				
Consumo Energia Fossil	Redução de consumo de gás natural de combustíveis automóveis	Substituir as caldeiras por outras mais eficientes	-		Redução de 20% em relação ao ano anterior	3 Anos
		Substituição das portas com acesso ao exterior e utilização de sensores de presença				
		Optimização do sistema de horários lectivos utilizando as salas consoante a orientação solar				
		Implementação de um circuito de Transporte				
Consumo de Água	Redução de consumo de água	Substituição das torneiras por outras com sistemas de sensores	49.046,130 €	Redução de 25% do consumo em ao ano anterior	4 Anos	
		Requalificação de autoclismo com sistema de dupla descarga				
		Aproveitamento de água da chuva para jardins e outras actividades				
Condições Climáticas Extremas	Redução do impacto destes na organização	Nas instalações ter aquecimento e refrigeração adequado para situações extremas	- €	redução de 10% das situações de emergências ambientais	5 anos	
Queda de Neve		adaptação da estrutura (inclinação) dos painéis fotovoltaicos...	- €			
Secas prolongadas		construção de sistema de acumulação de água de consumo/rega (reservatório), sistemas de abastecimento mais eficientes	- €			

Anexos 7 e 8- Obrigações e Conformidades ou Requisitos Legais



1 – Objetivo

O objetivo dos requisitos legais é definir os procedimentos legais atualizados, face a verificação e controlo de todos os requisitos legais externos e internos definidos por entidades públicas, partes interessadas, bem como pela própria organização em causa.

2 – Aplicação

Este procedimento aplica-se a Decretos-Lei, Portarias, Diretivas Comunitárias, Normas Nacionais e da União Europeia e pela própria organização.

3 – Responsabilidade

- ✓ Gestão de topo

4 – Requisitos

- ✓ ISO 14001:2015;
- ✓ Legislação ambiental nacional e da UE;
- ✓ Regulamentos de entidades locais.

5 – Saídas

- ✚ Requisitos legais e outros identificados;
- ✚ Cumprimento e a responsabilização assumida para o desempenho e melhoramento contínuo do sistema, (RL.002.01)

6 – Envolvidos

- ✓ Estudantes;
- ✓ Pessoal docente;
- ✓ Funcionários;
- ✓ Outras partes interessadas (particulares e empresas).

7 – Início do processo

- ❖ Levantamento dos requisitos legais e outros aplicáveis à organização.

8 – Fim do processo

- ❖ Identificação dos requisitos legais e verificação de conformidade.



9 – Procedimento do Processo

9.1 – O primeiro passo do processo consiste na análise da legislação e outros requisitos aplicáveis à organização presente (IPG).

Esta análise pode ser realizada por empresa externa ou pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA) interno, e posteriormente definida uma frequência de análise.

9.2 – Depois de análise de legislação é efetuado o levantamento dos requisitos aplicáveis à organização e é verificação de situação da organização para com os mesmos, identificando o resultado obtido.

9.3 – Os requisitos devem ser enumerados e verificados conforme a legislação.

9.4 – Depois dos requisitos serem enumerados e verificados conforme a legislação, o representante do SGA deve divulgar a mesma junto da direção do IPG.

10 – Documentos de referência

- Requisitos legais da organização;
- Tabela de Requisitos legais da organização RL.002.01.



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Modelo
RL.002.01

Doc. Aprovado por: _____
Data: _____

Requisitos legais da Organização

Aspecto Ambiental	Legislação Ambiental aplicável	Requisito específico	Situação da Organização	Resultado
Gestão de Resíduos	Legislação sobre resíduos	Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro: Estabelece o regime geral da Gestão de Resíduos Transportando para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE do	Cumprimento Parcial	
		Portaria n.º 50/2007, de 9 de Janeiro - Aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos.		
		Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março: Aprova a Lista Europeia de Resíduos (LER)		
	Legislação sobre Resíduos Equipamentos Eléctricos e Eletrónicos (Reeç's)	Decreto-Lei n.º 62/2001 de 19 de Fevereiro - Estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de pilhas e acumuladores, bem como a gestão de pilhas e acumuladores usados, e transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 91/157/CEE, do Conselho, de 18 de Março, 93/86/CE, da Comissão, de 4 de Outubro, e 98/101/CE, da Comissão, de 22 de Dezembro, relativas às pilhas e acumuladores contendo determinadas matérias perigosas. Revoga o Decreto-Lei n.º 219/94, de 20 de Agosto.	Cumprimento de conformidade	
		Despacho conjunto n.º 353/2006 de 27 de Abril - Licença de licenciamento de uma entidade gestora do sistema integrado de gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), nos termos do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro - ERP Portugal Associação Gestora de R. E. E. E..	Cumprimento Parcial	
		Despacho conjunto n.º 354/2006 de 27 de Abril - Licença de licenciamento de uma entidade gestora do sistema integrado de gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), nos termos do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro - AMB3E - Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos	Cumprimento Parcial	
	Legislação sobre Embalagens e Resíduos de Embalagens	Decreto-Lei n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro - Estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens	Cumprimento de conformidade	
		Portaria n.º 29-B/98 de 15 de Janeiro - Estabelece as regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e às não reutilizáveis, bem como as do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis. Revoga a Portaria n.º 313/96, de 29 de Julho.		
		Decreto-Lei n.º 162/2000 de 27 de Julho - Altera os artigos 4.º e 6.º do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens. Altera a Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro		
		Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio - Segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Altera: - Decreto-Lei n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro Transpõe: - Directiva 2004/12/CE de 11 de Fevereiro		
Portaria n.º 209/2004, de 3 de março e no anexo III do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.				
Combustíveis fósseis e Óleos	Legislação sobre óleos usados	Decreto-Lei N.º 153/2003, 11 de Julho: estabelece um novo regime jurídico para a gestão de óleos novos e de óleos usados		
	Legislação sobre óleos Alimentares Usados	Decreto-Lei n.º 267/2009, de 29 de Setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-lei n.º 102/2017, de 23 de agosto, estabelece o regime jurídico da gestão de óleos alimentares usados (OAU), co-responsabilizando todos os intervenientes no ciclo de vida dos óleos alimentares.		
Consumo e Utilização da Água	Legislação sobre Plano Nacional da água	O Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, aprovou o Plano Nacional da Água, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio, e cria a Comissão Interministerial de Coordenação da Água.		
		A Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, estabelece que os Estados-Membros deverão proteger, melhorar e recuperar as massas de águas superficiais e subterrâneas com o objectivo ambiental de alcançar um BOM ESTADO das águas em 2015 (Artigo 4º, DQA).		
		Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto - Aprova o Regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais.		
Consumo de Energia(eletricidade)	Legislação sobre consumo e poupança de energia	Portaria n.º 348/2017, de 14 de novembro Portaria n.º 15/2015, de 23 de janeiro Portaria n.º 14/2015, de 23 de janeiro Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro Regulamento n.º 551/2014, de 15 de dezembro		
Consumo de Energia(Gás Natural)		Regulamento n.º 415/2016, de 29 de abril		
Águas residuais	Regulamento Municipal	Artigo 36º do regulamento Municipal de Drenagem de águas Residuais do Concelho da Guarda	Cumprimento de conformidade	Ok

Anexos 9 e 10- Competência



Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda

Formação, Sensibilização e competência

Modelo
FS.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

1. Objetivo

Este procedimento visa definição das ações de formação e sensibilização de acordo com as necessidades dos aspetos ambientais significativos identificados no âmbito deste sistema tendo em conta as necessidades da organização perspetivando a melhoria continua do desempenho ambiental.

2. Aplicação

Este procedimento aplica-se a todos os colaboradores bem como as partes interessadas por este abrangido;

- Melhorar o desempenho ambiental da organização;
- Promover a qualificação;
- Valorizar e desenvolver as competências pessoais e profissionais;
- Formar através de palestras ou reuniões obrigatórias anuais ou plurianuais;
- Crescente eficiência dos Serviços e à melhor adequação da formação ao perfil e às funções dos trabalhadores.

3. Responsabilidade

- Responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental

4. Requisitos

NP EN ISO 14001: 2015

5. Saídas

Plano Anual de Formação para todos intervenientes do sistema, (colaboradores e partes interessadas) (FS.002.01).

6. Intervenientes

Colaboradores e partes interessadas da organização

7. Início do Processo

Este processo deve iniciar-se com o levantamento de problemas mais relevantes em cada sector de serviço da organização através de questionários referentes a cada sector englobando colaboradores e partes interessadas em conjunto com a direção do mesmo e o SGA.

8. Fim do Processo



O fim deste processo deverá culminar com um plano de formação e sensibilização anual bem como formação inicial dos intervenientes no qual se estabelece a avaliação da eficácia da formação com vista a uma melhoria dos critérios classificados nos aspetos ambientais, anualmente para os que são classificados como problemas “menos” graves.

9. Etapas do Processo

9.1. Durante o ano, o SGA deve criar e realizar um plano de recolha de informação junto da direção do IPG, com as necessidades específicas e prioritárias para formação dos intervenientes.

9.2. Realizar e entregar eletronicamente questionários aos colaboradores e as partes interessadas.

9.3. O SGA deve estabelecer um plano anual de formação no qual terá de ser estabelecido com os seguintes requisitos:

9.3.1.1. Recolher informação junto da direção e de responsáveis de serviço;

9.3.1.2. Recolher e analisar os dados de questionários fornecidos eletronicamente aos colaboradores e as partes interessadas;

9.3.1.3. Criar e estabelecer datas para ações de formação aos colaboradores e partes interessadas;

9.3.1.4. Estabelecer objetivos específicos da organização através de ações de formações e sensibilização;

9.3.1.5. Verificar o orçamento para a formação dos colaboradores e partes interessadas;

9.4. A gestão de topo deve realizar a análise e aprovação da formação do pessoal dos mesmos.

9.5. Quando a gestão de topo da organização aprovar o plano de formação será comunicado via eletrónica.

9.6. Calendarização das palestras e sessões de formação.

9.7. Informar os colaboradores e partes interessadas da data das palestras e sessões de formação assim como se procede a sua inscrição.

9.8. Após o término de cada sessão de formação ou palestra devem ser contabilizadas as presenças e deve entregar-se os respetivos certificados de presença e formação.

9.9. Deve ser avaliada a satisfação dos formandos.

9.10. Após a avaliação da satisfação dos formandos é avaliado o impacto que as formações tiveram perante o sistema implementado pela organização.



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Formação, Sensibilização e competência

Modelo
FS.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

10. Indicadores

- Índice de presenças por formação;
- Impacto de cada formação na organização e respetiva avaliação interna pela Gestão de topo, (escala de classificação de 1 a 10, em que 1 corresponde ao nível mínimo e 10 ao nível máximo);
- Índice médio de avaliação dos formandos com as ações de formação realizadas, por ano civil, (escala de classificação de 1 a 5, em que 1 corresponde a Mau e 5 a Muito bom/Extremamente satisfeito).

Anexos 11 e 12- Conscientização



1. Objetivo

No contexto da norma a consciencialização é processo em que se destina a compreender o grau de consciência de todos os intervenientes face a suas contribuições para a eficácia do sistema e melhoria do desempenho ambiental.

2. Aplicação

Este processo aplica-se a todas as pessoas sob o controlo do Sistema de Gestão Ambiental

3. Responsabilidade

- Responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental

Requisitos

NP EN ISO 14001: 2015

4. Saídas

1. O documento(CONSI.002.01) onde inquirimos os intervenientes sobre:
-As questões relativas a sua contribuição para melhoria continua do sistema.

5. Intervenientes

Colaboradores, parceiros e partes interessadas da organização

6. Início do Processo

Este processo deve iniciar-se com a elaboração do inquérito para avaliação do grau de conscientização dos intervenientes no sistema e divulgação do mesmo.

7.1- Fim do Processo

Avaliação das informações reportadas no inquérito e novas propostas de soluções caso for necessário.

Inquérito para avaliar o grau de consciencialização dos intervenientes no sistema.

As perguntas que se seguem terão duas possíveis respostas “sim(S), não(N)” caso escolha a resposta NÃO mencione o que poderia melhorar e o porquê de ter escolhido a resposta não.

	Perguntas	Sim	Não
1	Considera que a sua função tem impacto significativo para a melhoria contínua do sistema?		
2	Cumpe os requisitos legais implementados pelo sistema de gestão ambiental?		
3	Acha que o seu papel no sistema tem influência para que outros indivíduos também cumpram com as normas implementadas pelo sistema de gestão ambiental?		
4	No seu dia-a-dia costuma reciclar?		
5	Sendo parte interessada acha relevante a aplicação de sistema de gestão ambiental na organização?		
6	Cumpe com os seus deveres de cidadania?		
7	Em geral acha que a população tem consciência dos deveres da cidadania?		

Às perguntas que respondeu Não mencione o que poderia melhorar e o porquê de ter respondido assim.

1-

2-

3-

4-



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Consciencialização

Modelo
CONSI.002.01

Doc. Aprovado por:

Data:

5-

6-

7-

Anexos 13 e 14- Comunicação



1. Objetivo

A comunicação é um processo bidirecional, (interna e externa) em que permite a organização fornecer e obter informação relevante, nomeadamente sobre os seus aspetos ambientais significativos o desempenho ambiental e as obrigações de conformidade.

2. Aplicação

Este processo aplica-se a comunicação interna e externa

3. Responsabilidade

- Responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental em colaboração com o gabinete de relações publicas.

4. Requisitos

NP EN ISO 14001: 2015

5. Saídas

1. O documento modelo (C.002.01) onde reporta nomeadamente:
 - A informação ou assunto comunicado
 - A periodicidade de comunicação
 - Os parceiros ou PI comunicada
 - Os meios de comunicação utilizada
2. O comprovativo de informação de saída.

6. Intervenientes

Colaboradores, parceiros e partes interessadas da organização

7. Início do Processo

Este processo deve iniciar-se com recolha e tratamento de informação de todos os aspetos ambientais resultante das atividades desenvolvidas pela organização, e os resultados obtidos do desempenho ambiental e oportunidades de melhorias; por outro lado a definição de periodicidade de comunicação com os colaboradores e as PI, bem como a definição de meio de comunicação que garanta a qualidade, a consistência, e a fiabilidade da informação reportada.

7.1- Fim do Processo

As informações reportadas.



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Comunicação

Modelo
C.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

8- Etapas do processo

8.1 -Recolha e tratamento de todas as informações relevantes

8.2-Difinição dos processos de reporte de informações recolhidas, ao publico alvo.

9- Definição

9.1-Comunicação: é um processo que envolve a troca de informações entre dois ou mais interlocutores. A comunicação inclui temas técnicos (por exemplo, as telecomunicações), biológicos (por exemplo, fisiologia, função e evolução e sociais(por exemplo, jornalismo, relações públicas, publicidade, audiovisual).



**Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda
Comunicação**

**Modelo
C.002.01**

Doc. Aprovado por:

Data:

Aspecto Ambiental Significativo	Periodicidade de comunicação Interna	Periodicidade de comunicação Externa	Publico alvo a comunicar	Meios de Comunicação
Consumo de Energia electrica	Mensal	Mensal	PI, Colaboradores, Parceiros, & outros	Emails, e Relatórios
Geração de Resíduos perigosos	Semanal	Semestral		Emails, Relatórios e Site da organização
Geração de R.S.U	Semanal	Semestral		Relatórios e Panfletos
Consumo Energia Fossil	Mensal	Mensal		Emails, e Relatórios
Consumo de Água	Mensal	Anual		Panfletos, desdobráveis, e relatórios
Descarga de Águas residuais	Mensal	Anual		Relatórios e Emails

Identificação das Partes Interessadas

Partes Interessadas Relevantes	Id.	Meios de Comunicação	Doc. Associado
Instituições Publicas /Privadas	Camara Municipal da Guarda.	Endereço: Praça do Município 5A, 6300-854 Guarda Telephone: 271 220 220	Avaliação das Partes interessadas.docx
	Ministerio de Educação e Ciência (Escolas Secundarias, Politecnicos e Universidades).	Endereço: Av. 24 de Julho 140, 1200-751 Lisboa Telephone: 21 393 4500	
	NERGA	Endereço: Parque Industrial Da Guarda, Lt. 37, Guarda Telephone: 271 205 420	
	APA	Endereço: Rua da Murgueira 9, 2610-124 Amadora Telephone: 21 472 8200	
	ENERAREA	X	
	Aguas de Lisboa e Vale do Tejo	X	
	EDP	X	
	Coficab	X	
	GALP Energia	X	
	ENAT	X	
	RESIESTRELA (Valorização e Tratamento de Residuos Solidos,S.A.	Endereço: Estrada de Peroviseu, Quinta das Areias - Apartado 1064, 6230-000 Fundão Telephone: 275 779 330	
	Meo Altice	X	
Outras	Fornecedores	X	
	Colaboradores	X	
	Alunos	X	



Procuramos com este inquérito a consulta pública como objetivo de recolher opiniões do público em geral e de todas as partes interessadas, a fim de contribuir para:

Avaliar se as ações em curso com vista ao estabelecimento (IPG) estão em conformidade com a norma 14001:2015:

Idade _____

Sexo: m ___/ F _____

Aluno _____. Docente _____. Funcionário _____

(legenda da classificação: 1- Muito pouco, ..., 5-Bastante, N/S- Não Sabe)

Perguntas	1	2	3	4	5	N/A
Considera que existe uma produção exagerada de resíduos?						
Considera que existe uma separação eficiente de resíduos?						
Sente se informada/o sobre a separação de resíduos implementados no instituto?						
Existe iluminação suficiente dentro da instituição?						
Existe gasto excessivo e desnecessário de energia pela instituição?						
Considera que a temperatura de ambiente interior é adequada?						
Considera que a instituição tenta minimizar o consumo de recursos naturais?						
Como classifica a parte verde no perímetro ocupado pelo instituto?						
Deveria se plantar mais plantas de modo a minimizar o impacto ambiental do instituto?						
A nível dos campus englobados pelo IPG considera que são bem tratados?						
Considera que existe grande propagação de ruídos?						
Como considera o impacto visual causado pelo instituto?						
Como considera a poluição exterior há instituição?						

No seu campo de visão qual o aspeto que a instituição deveria prestar mais atenção, para cumprir o requisito da melhoria contínua?

Anexo 15- Controlo de Informação Documentada



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Tabela de Organização de Documentos (Suporte)

Modelo
TabO.002.01

Doc. Aprovado por: _____
Data: _____

Requerimento da Norma	Documentos	Modelo	Tempo de Permanencia	Arquivo
9.2	Auditoria Interna/Externa	PAA.004.01	5 anos	Suporte digital
		AI.001.01	5 anos	
		PAI.002.01	5 anos	
		PA.RA.003.01	5 anos	
5.2	Politica Ambiental	PA.001.01	5 anos	
	Avaliação dos Aspectos Ambientais	AA.001.01	5 anos	
		AA.002.01		
7.2	Formação e Sensibilização	FS.001.01	5 anos	
		FS.002.01		
6.2	Metas e Objetivos	OM.001.01	5 anos	
6.1.4	Planeamento	PLAN.001.01	5 anos	
8.2	Plano de Emergencia	PRE.002.01	5 anos	
		PE.001.01	5 anos	
6.1.3	Requisitos legais da organização	RL.001.01	5 anos	
		RL.002.01		
5.1	Liderança e Compromissos	CC.001.01	5 anos	
9.1	Monitorização	MONI.001.01	5 anos	
		MONI.002.01		
7.4	Comunicação	C.001.01	5 anos	
		C.002.01		
4.2	Partes Interessadas	IPI.001.01	5 anos	
5.3	Funções, Responsabilidades / Competência	FR.001.01	5 anos	
		FR.002.01		
7.3	Consciencialização	CONS.001.01	5 anos	
		CONSI.002.01		
4.2	Avaliação Partes interessadas	API.001.01	5 anos	
	Identificação das Partes Interessadas		5 anos	
	Questionario Referente as Partes Interresadas	QPI.001.01	5 anos	
	Conhecimento do SGA	C.SGA.001.01		
9.3	(RPG.001.01)Revisão pela Gestão	RPG.001.01	5 anos	

Anexos 16 e 17- Preparação, e Respostas á Emergência



1-Objetivos

O Plano de Emergência Interno tem por objetivo, a preparação e organização dos meios humanos e materiais existentes, para proteger os seus utentes e não utentes, em caso de situação de emergência. Desta forma o objetivo primordial do PEI (Plano de Emergência Interna) é promover a criação de um documento orientador com procedimentos de atuação em situação de emergência. A criação do PEI vai incrementar o nível de segurança e minimizar as possíveis consequências de um incidente/acidente

2-Aplicação

Este plano de emergência interna será aplicado a organização (IPG) e destina-se a tratamento das situações de emergências identificadas na fase de planeamento, tendo em vista assegurar que a organização esta preparada a responder as situações de emergência que possam surgir.

Os implicados nesse processo são:

- ✓ Gabinete técnico e operacional
- ✓ Pessoal docente;
- ✓ Estudantes;
- ✓ Diretores de unidades orgânicas (escolas)

3-Responsabilidade

É de responsabilidade do diretor de segurança.

4-Requisitos

- requisito da norma ISSO 14001:2015;
- requisito do plano de organização interno
- A Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro define que o PEI deve ser revisto sempre que ocorram alterações significativas dos meios humanos, materiais, no edifício, na legislação ou no meio envolvente à organização



5-Saidas

-Plano de emergência;

6-Clientes

-Instituto politécnico da guarda (IPG);

7-Início do processo

-Identificação de estratégia de resposta e definição do plano de emergência para os edifícios afeto a organização

8-Fim do processo

-Analisar o plano de emergência e fazer atualizações sempre que for necessário.

9-Etapas do processo

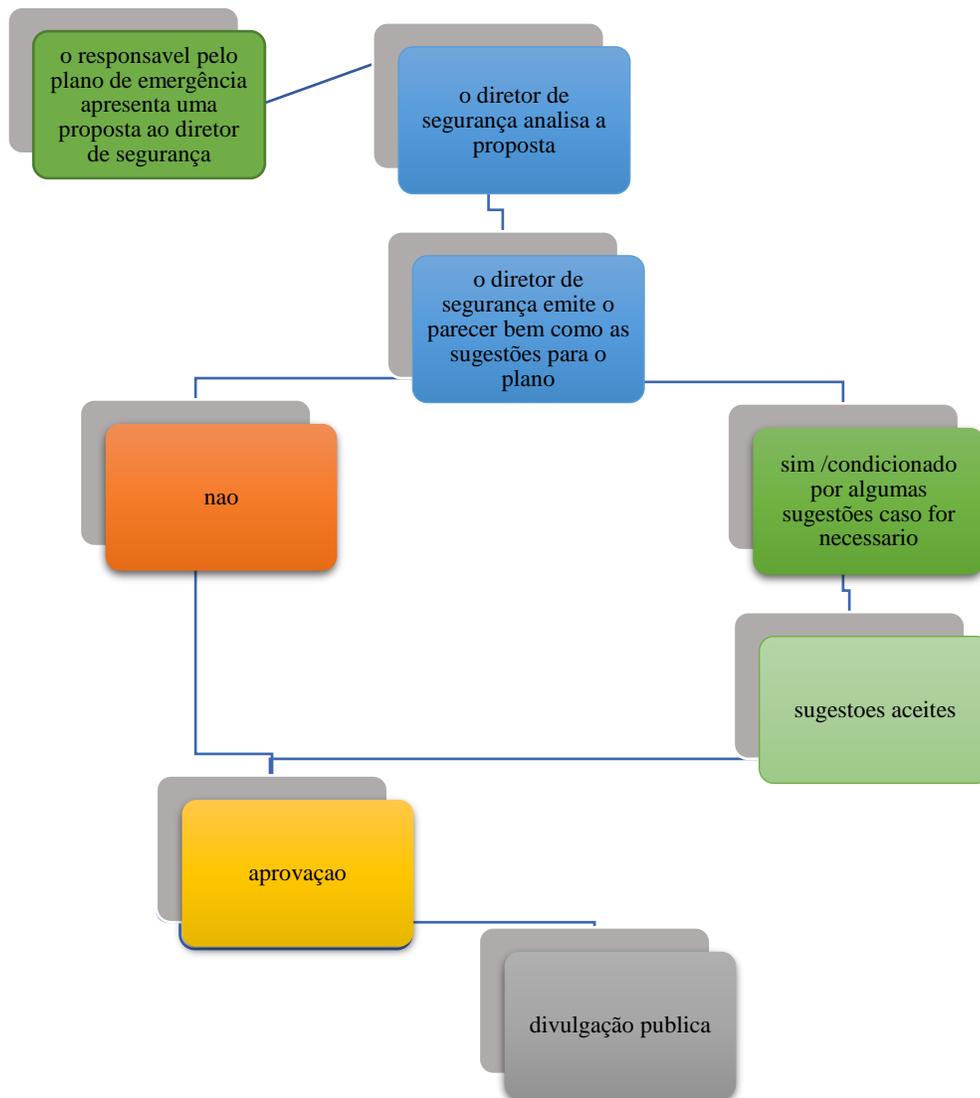
9.1- O gestor do plano de emergência, com uma prioridade anual e sempre que seja necessário, apresenta uma proposta de revisão do plano de emergência ao diretor de segurança.

9.2- O diretor de segurança avalia a proposta e sugere alterações resultando uma versão definitiva que será aprovada pelo mesmo órgão.

9.3- A partir da proposta aprovada inicia se o processo de divulgação publico para dar a conhecer aos grupos de interesse referidos no ponto 6 sendo esta ação da responsabilidade da gestão de topo do IPG.

9.4. Uma copia em papel será arquivada no sistema de emergência.

10-Fluxograma





Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Preparação e Resposta a Emergências

Modelo
PRE.002.01

Doc. Aprovado por:

Data:

11- Indicadores

Objetivos atingidos no plano de segurança num ano.

Variação nº do número de objetivos atingidos relativamente ao ano anterior.

12- Documentos de referência

Plano de segurança de anos anteriores

13- Evidencias e resisto

Declaração organizacional do plano de emergência.

Atas de aprovação do plano de emergência.

14-Revisão do procedimento

A necessidade de revisão deste documento pode surgir como consequência de modificações produzidas no processo de raiz, reclamações, auditorias internas e externas ou sugestão de melhoria.



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Preparação e Resposta a Emergências

Modelo
PRE.002.01

Doc. Aprovado por:

Data:

Identificação do Registo	Resp. Arquivo Original	Armazenagem		Tempo de Retenção	
		Local Ativo	Indexação	Ativo	Arq. Inativo
Declaração do plano de segurança	Diretor de segurança	Presidência	Data	5 Anos	Indeterminado
Atas da aprovação do plano de emergência	Diretor de segurança	Presidência	Data	5 Anos	Indeterminado



**Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda**

**Modelo
PE.001.0
1**

Doc. Aprovado por:

Data:

Plano de Emergência

Actividades	Possíveis Acidentes /Incidentes Impactantes	Avaliação dos Impactes Ambientais	Medidas Preventivas	Planos de Emergências	Revisão Periodica
Actividades Laboratoriais	Derrame de produtos quimicos, Fuga de gases para atmosfera,Incêndio	Poluição hidrica, atmosférica e de solos; Perigo para a saúde pública	Criar um plano de verificação e medição do risco com a frequência e duração das atividades desenvolvidas e com o grau de dano que possa vir ocorrer, utilização de equipamento de proteção individual, material de absorção. Por outro lado colocar as garrafas com suscetibilidade inflamável fora do espaço confinado	Existência de ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior, existência de chuveiros e lava olhos, máscaras de respiração.	Trimestral
Piscina	Derrame de cloro	Poluição hidrica e de solos; Perigo para a saúde pública	Material de absorção	Existência de chuveiros e lava olhos, máscaras de respiração.	Anual
Serviço de manutenção	Curto circuitos eletricos, rebentamento de caldeiras	Perigo para a saúde pública	Utilização de EPI; verificar defeitos de mandrilagem, de corrosão, a pressão de gases das caldeiras; verificar estado do isolamento dos condutores isolados ou cabos, e da bainha exterior destes, em especial dos cabos flexíveis, estado dos aparelhos de utilização, condições de arranque imediato das fontes de alimentação das instalações de emergência em equipamentos eletricos e eletronicos.	Caixa de primeiros socorros	Semestral
Serviço de limpeza	Exposição e derrame de produtos toxicos	Perigo para a saúde pública	Utilização de EPI; dar formação adequada aos funcionários de limpeza para prevenir/evitar os riscos associados à exposição a riscos químicos, físicos e biológicos; material de absorção.	Existência de chuveiros e lava olhos, máscaras de respiração.	Anual
Serviço de bar/ Cantina	Incêndio, derrame de produtos quimicos,	Poluição hídrica , Solo e atmosférica	Utilização de EPI; manta abafa de fogo; extintores; material de absorção.	Ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior	Anual

Anexos 18, 19, e 20- Monitorização Medição, Análise e Avaliação



Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda

Monitorização e Medição

Modelo
MONO.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

1. Objetivo

A organização deve elaborar, aplicar e manter um procedimento de monitorização e medição regular dos parâmetros significativos definidos, bem como a sua avaliação de conformidade

Aplicação:

A melhoria do desempenho ambiental e a eficácia do SGA são alcançados na medida em que a Organização alcança os objetivos ambientais definidos, cumpre as obrigações de conformidade, e assegura o cumprimento dos requisitos do seu SGA e da ISO 14001:2015, incluindo a melhoria contínua.

A informação nesta matéria é útil para assegurar:

- O cumprimento dos requisitos legais e da regulamentação,
- A avaliação rigorosa do desempenho ambiental,
- A exaustividade e transparência da declaração EMAS consoante as necessidades da organização, podem ser medidos e monitorizados outros fatores, nomeadamente:
 - Aspetos ambientais significativos,
 - Política e objetivos ambientais,
 - Nível de sensibilização do pessoal, etc.

2. Responsabilidade

- Responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental

3. Requisitos

NP EN ISO 14001: 2015

4. Saídas

Plano/procedimentos de monitorização e medição no âmbito de aspetos ambientais significados da organização bem como a potencialização dos aspetos positivos, (MONI.002.01)

5. Intervenientes

Todos os colaboradores

6. Início do Processo

Preenchimento do documento modelo (MONI.002.01).



7. Fim do Processo

O fim deste processo deverá culminar com avaliação dos aspetos ambientais significativos da organização e outros verificados ou medidos, bem como aplicação de medidas corretivas a não conformidade.

Etapas do Processo

8.2. Preenchimento do documento relativo aos aspetos ambientais significativos definidos e medidos.

8.3. Análise e avaliação dos consumos periódicos dos aspetos ambientais significativos e aplicação de medidas corretivas a não conformidade.

10 -Definição

Monitorização e Medição: é um procedimento que permite avaliar e determinar o desempenho ambiental e a eficácia do SGA.



**Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda**

Plano Anual de Auditoria

**Modelo
PAA.002.
01**

Doc. Aprovado por:

Data:

Datas das auditorias

setores a auditar	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Auditores	Efetuada S/N

s-sim

n-não

	<p>Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda</p> <p>Auditoria Interna /Externa</p>	<p>Modelo AI.001.01</p>	<p>Doc. Aprovado por:</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Data:</p> <hr/>
---	--	-----------------------------	--

1-Objetivo

O objetivo deste procedimento é descrever o processo que garante que o (SIG) Sistema Integrado de Gestão, cumpre e está implementado de acordo com os requisitos estabelecidos pelo instituto (IPG). Neste também se define a metodologia para o planeamento, realização das auditorias internas.

2-Aplicação

Processo e respetivos procedimentos no âmbito do (SIG/IPG)

3-Responsabilidade

Responsável do sistema de gestão ambiental (SGA)

4- Requisitos (entradas)

- ISO 14001:2015
- ISO 9001:2015
- Auditores Internos
- Plano anual de auditorias internas

5- Saídas

- Relatório das auditorias e as respetivas observações (PA.RA.003.01)

6- Clientes

- IPG

7-Início do processo

- Seleção da equipa auditora e elaboração do plano de auditoria

8-Fim do processo

- Relatório final da auditoria, caso haja não conformidades terá de se aplicar o plano de ação.

9- Etapas do processo

- 9.1- Elaboração de um plano anual de auditorias no início de cada ano civil.
- 9.2- Após a aprovação do plano o mesmo deve ser divulgado junto da equipa auditora e junto das direções do IPG

	<p>Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda</p> <p>Auditoria Interna /Externa</p>	<p>Modelo AI.001.01</p>	<p>Doc. Aprovado por:</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Data:</p> <hr/>
---	--	-------------------------------------	--

9.3- De seguida apos a divulgação e a confirmação da disponibilidade de todos os envolvidos no processo de auditoria, a equipa informa todos os intervenientes sobre a hora e o local onde vai decorrer a auditoria bem como os documentos a analisar.

9.4- A equipa auditora deve previamente elaborar uma lista referente ao procedimento a auditar.

9.5- A equipa de auditores inicia se a auditoria com uma reunião com vista a explicar os objetivos da auditoria juntos aos responsáveis do setor a auditar.

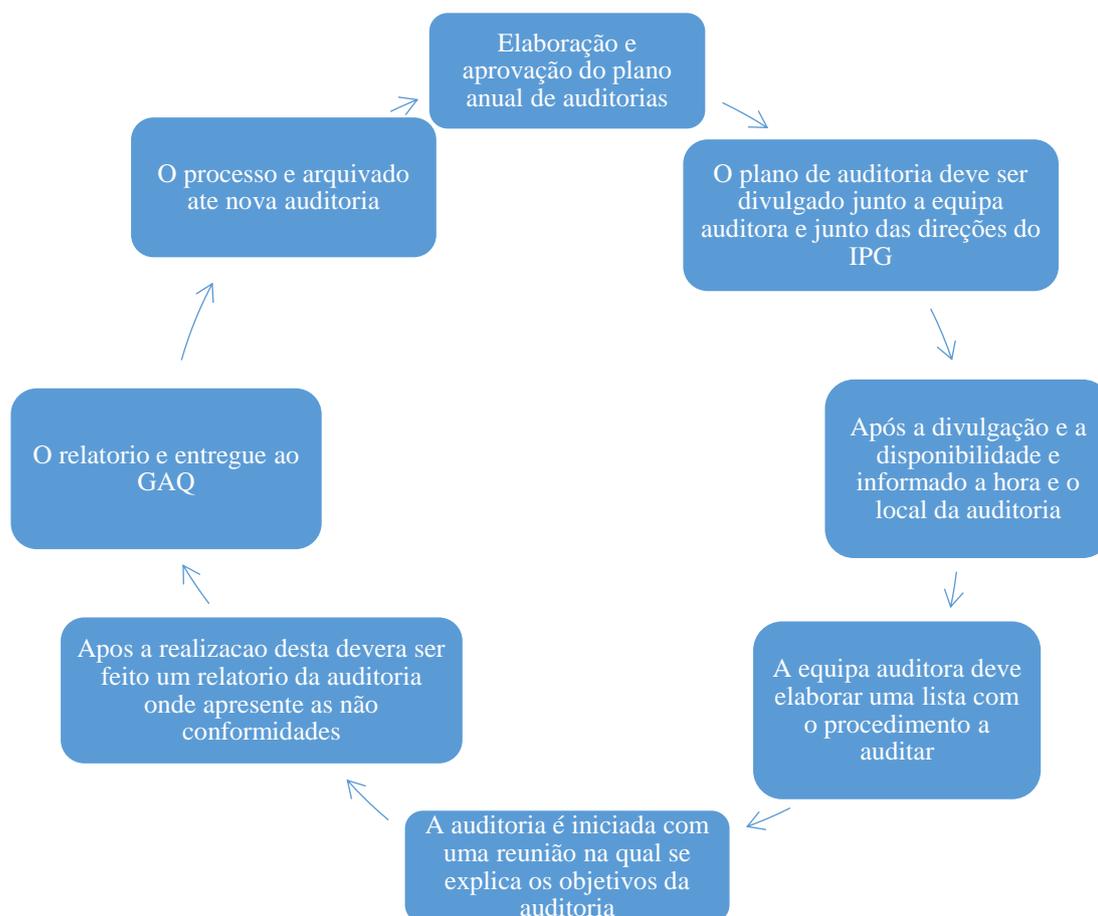
9.6- Após a auditoria ser efetuada devera realizar um relatório no qual apresenta as não conformidades detetadas durante a auditoria.

9.7- O processo de auditoria deve ser entregue ao GAQ e devera incluir: plano de auditoria, participantes de auditoria e relatório de auditoria.

9.8- Apos a receção do processo, este é arquivado e é registado as não conformidades e as oportunidades de melhorias identificadas, segue um processo de análise e controlo, por parte do responsável, e a resolução das não conformidades.

9.9- A Gestão de Topo toma conhecimento das não conformidades e efetua revisão como forma de as tratar, de forma adequada tendo em conta os recursos disponíveis.

10- Fluxograma



11-Indicadores

- Nº de não conformidades detetadas na auditoria interna realizadas durante um ano.
- Nº de oportunidades de melhorias no âmbito das auditorias internas realizadas
- Ações implementadas

12-Documentos de referência

- Documentação SIG/IPG
- ISO 14001:2015
- ISO 9001:2015

	<p>Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda</p> <p>Auditória Interna /Externa</p>	<p>Modelo AI.001.01</p>	<p>Doc. Aprovado por: _____</p> <p style="text-align: center;">Data: _____</p>
--	--	-----------------------------	--

13-Evidencias e registos

- Plano anual de auditorias
- Processo das auditorias realizadas (plano das auditorias e relatórios das auditorias)

14-Revisão do procedimento

A revisão deste procedimento deve ser realizada segundo o previsto no procedimento de revisão e atualização de sistema documental.

15-Anexos

IDENTIFICAÇÃO DO REGISTO	RESP. ARQUIV O ORIGIN AL	ARMAZENAGEM		TEMPO DE RETENÇÃO	
		Local ativo	Indexação	Ativo	Arq. inativo
Plano anual de auditorias internas	SGA	SGA	Por ano civil	5 anos	indeterminado
Plano de auditoria	SGA	SGA	Por ano civil	5 anos	indeterminado
Participantes na auditoria	SGA	SGA	Por ano civil	5 anos	indeterminado
Relatório da auditoria	SGA	SGA	Por ano civil	5 anos	indeterminado



Identificação de objetivos

Equipaauditora: _____

Processo/Procedimento: _____

Escola/serviço: _____

Objetivos da
auditoria: _____

Âmbito da
auditoria: _____

Interlocutores: _____

Plano de auditoria

DATA	HORA	ATIVIDADE	Participantes

Local: _____

Documentos a
analisar: _____



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Plano de Auditoria /Relatório de Auditoria

Modelo
PA.RA.003.01

Doc. Aprovado por:

Data:

Relatório

Pontos fortes e pontos fortes observados: _____

Não conformidades e oportunidades de melhoria

Nº	NC	OM	Descrição
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Comentários

globais: _____

Data da auditoria _____

Assinatura do auditor _____

coordenador _____



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Conhecimento do SGA

Modelo
C.SGA.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

Todos os colaboradores são obrigados a conhecer o Sistema de Gestão Ambiental implementado no Instituto, bem como tal o papel a desempenhar no mesmo.

Anexo 21- Revisão pela Gestão



1. Objetivo

A revisão pela gestão deve fornecer informação relevante sobre o SGA, de forma regular para que a gestão de topo possa tomar decisões.

A gestão do topo analisa e conclui sobre a adequação, pertinência e eficácia do SGA, e decide e determina ações para melhoria do desempenho ambiental da organização.

2. Aplicação

Aplica-se a todo o Sistema de Gestão Ambiental

3. Responsabilidade

- Gestão de Topo

4. Requisitos

NP EN ISO 14001: 2015

5. Saídas

5.1 Novos documentos e documentos atualizados pela gestão do sistema

6. Intervenientes

Colaboradores, parceiros

7. Início do Processo

Este processo deve iniciar-se com análise das ações das revisões anteriores, bem como análise do desempenho e eficácia do SGA incluindo tendências.

Depois das referidas análises procede-se as possíveis alterações, tendo em conta a adequação de recursos para atingir os objetivos pretendidos.



Sistema de Gestão Ambiental Instituto Politécnico da Guarda

Revisão Pela Gestão

Modelo
RPG.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

7.1- Fim do Processo

Comunicação relevante das alterações efetuadas, bem como informação de oportunidades de melhoria.

8- Etapas do processo

8.1 -Recolha de todas as ações relevantes para o sistema.

8.2- Alterações das ações anteriores e identificação de oportunidade de melhoria.

Anexo 22- Melhoria Continua



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Avaliação das Necessidades e expectativas das
partes interessadas

Modelo
API.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

1- Objetivos

A organização perante a norma deve determinar as partes interessadas relevantes e avaliar as suas necessidades e expectativas e quais assume como as suas obrigações de conformidade

2- Aplicação

-As partes interessadas

3- Responsabilidade

-Responsável do sistema de gestão ambiental

4- Requisitos

-ISO14001:2015

5- Sairas

- Determinação das partes interessadas relevantes
- Avaliação das necessidades das partes interessadas
- Aspeto legal relevante sugerida pela parte interessada

7- Início do processo

- Identificação das partes interessadas relevantes
- Questionário para avaliação das necessidades e expectativas das partes interessadas

8- Fim do processo

-Avaliação das necessidades e as expectativas das partes interessadas

9- Etapas

O responsável do sistema de Gestão Ambiental deve criar e realizar um plano de recolha de informação junto a direção do IPG, com as necessidades específicas e prioritárias das partes interessadas.

- 9.1- Identificação de todas as partes interessadas relevantes para organização
- 9.2- Eleaboração do inquérito para avaliação
- 9.3- Divulgação do inquérito



Sistema de Gestão Ambiental
Instituto Politécnico da Guarda

Avaliação das Necessidades e expectativas das
partes interessadas

Modelo
API.001.01

Doc. Aprovado por:

Data:

9.4- Avaliação das respostas obtidas das partes interessadas

10- Definição de conceitos

- Aspeto Ambiental – Estes são entendidos como elementos das atividades, serviços ou produtos da organização.
- Impacte ambiental- Este e as consequências resultantes dos aspetos ambientais resultantes da organização em questão.
- Parte Interessada, ou stakeholder- é “uma pessoa ou Organização que pode afetar, ser afetada, ou considerar-se afetada por uma decisão ou atividade “da Organização.