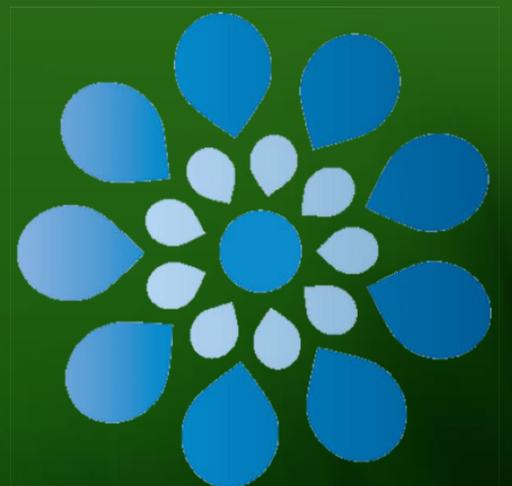




Plano de Eficiência ECO.AP 2030

INSTITUTO POLITÉCNICO DE
BRAGANÇA





Índice

| | |
|--|----|
| Introdução | 5 |
| 1. Dados Gerais da Entidade | 6 |
| 1.1. Caracterização da Entidade | 7 |
| 2. Caracterização dos Consumos e Custos de Referência | 8 |
| 2.1. Consumos de Referência de Recursos..... | 8 |
| 2.1.1. Energia nas Instalações | 8 |
| 2.1.2. Energia nas Frotas | 11 |
| 2.1.3. Água..... | 13 |
| 2.1.4. Materiais..... | 14 |
| 2.1.5. Gases Fluorados | 15 |
| 2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa | 17 |
| 3. Medidas de Eficiência de Recursos | 18 |
| 3.1. Energia..... | 18 |
| 3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis | 18 |
| 3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis | 20 |
| 3.1.3. Energias nas frotas | 21 |
| 3.2. Água..... | 21 |
| 3.3. Materiais..... | 22 |
| 3.4. Gases Fluorados | 22 |
| 3.5. Resumo..... | 24 |
| 4. Monitorização do Consumo de Recursos | 26 |
| ANEXOS | 27 |
| FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO | 28 |



Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Fig. 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [tep/ano; %]..9 | 9 |
| Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [€/ano; %] 9 | 9 |
| Figura 3: Desagregação dos consumos de energia renovável e não renovável no ano de referência [tep/ano; %] 10 | 10 |
| Figura 4: Desagregação dos consumos de energia elétrica da sub-instalação CCOM relativamente à instalação ESTiG) no ano de referência [tep/ano; %] 11 | 11 |
| Fig. 5: Desagregação dos consumos de energia das frotas por tipo de combustível no ano de referência [tep/ano; %] .. 12 | 12 |
| Figura 6: Desagregação dos custos de energia das frotas por tipo de combustível no ano de referência [€/ano; %] 13 | 13 |
| Figura 6.1: Desagregação dos Custos de energia nas frotas por entidade do IPB [€/ano; %] 13 | 13 |
| Figura 7: Desagregação dos consumos de água por utilização no ano de referência [m ³ /ano; %]..... 13 | 13 |
| Figura 8: Desagregação dos custos de água por utilização no ano de referência [€/ano; %] 14 | 14 |
| Figura 9: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência [Quantidade/ano]..... 14 | 14 |
| Figura 10: Desagregação dos custos de materiais no ano de referência [€/ano]..... 15 | 15 |
| Figura 11: Desagregação dos consumos de gases fluorados no ano de referência [kg/ano]..... 15 | 15 |
| Figura 12: Desagregação dos custos de gases fluorados de reposição no ano de referência [€/ano]..... 16 | 16 |
| Figura 13: Desagregação dos gases fluorados por tipo no ano de referência [kg/ano]..... 16 | 16 |
| Figura 14: Desagregação dos GEE por área temática no ano de referência [tCO _{2eq} /ano] 17 | 17 |
| Figura 15: Desagregação dos GEE por fonte de energia no ano de referência [%/tCO _{2eq} /ano]..... 17 | 17 |
| Figura 16: Desagregação da produção de energia elétrica fotovoltaica existente e da produção estimada com a implementação da medida de melhoria prevista 20 | 20 |
| Figura 17: Redução prevista do consumo de água das torneiras nas instalações sanitárias (ESTIG/ESA/ESE) no período de referência – 2022/2024 [m ³ /ano; %] 22 | 22 |



Índice de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Identificação dos objetivos da entidade | 5 |
| Tabela 2: Identificação das metas da entidade | 6 |
| Tabela 3: Identificação da entidade | 7 |
| Tabela 4: Determinação da redução dos consumos de recursos | 24 |
| Tabela 5: Determinação da redução dos GEE | 25 |
| Tabela 6: Determinação do Período de Retorno de Investimento | 25 |



Introdução

Dando cumprimento ao previsto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro, que aprova o Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública para o período até 2030 (ECO.AP 2030), e em linha com o **Despacho n.º 12418/2021** assim como as orientações e políticas internas que visam melhorar os indicadores de sustentabilidade ambiental, é elaborado o presente documento que se traduz no Plano de Eficiência ECO.AP 2030 para o triénio 2022-2024.

Este Plano, aprovado pelo(a) **Sr. Vice Presidente, Professor Doutor Albano Alves**, possui como objetivo estratégico a promoção da eficiência de recursos do Instituto Politécnico de Bragança, para que este possa atingir em 2024 um nível de eficiência de recursos superior face aos atuais valores. Com a prossecução deste objetivo pretende-se contribuir para:

- A redução do consumo de recursos energéticos, hídricos e de materiais;
- O aumento da incorporação de fontes de energia renováveis em regime de autoconsumo;
- O aumento da sua participação na melhoria da eficiência de recursos;
- O aumento da eficiência no uso das frotas;
- A redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE);
- Sensibilização e informação dos Colaboradores e Utilizadores para a importância do uso eficiente da energia e recursos materiais.

Nesta perspetiva, o Instituto Politécnico de Bragança apresenta como principais objetivos e metas para o triénio os/as elencadas na **Tabela 1** e **Tabela 2**

Tabela 1: Identificação dos objetivos da entidade

| Objetivos | Ano 1 (2022) | Ano 2 (2023) | Ano 3 (2024) |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Aumentar a percentagem de Energias Renováveis no balanço energético da entidade (para um total de 6%). | | 3% | 3% |
| Aumentar a Eficiência Hídrica (na componente de dispositivos temporizados "torneiras") no uso de água em lavatórios de wc diminuindo o consumo da mesma. | 18,3% | 18,3% | 18,3% |
| Aumentar a Eficiência no uso de Materiais (estimada) através da digitalização de processos em curso; | 20% | 20% | 20% |



| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| Promover redução de consumo de combustíveis nas frotas (contando com a otimização de rotas e partilha de viaturas); | 10% | 10% | 10% |
| Aumentar a eficiência, reduzindo o consumo de energia elétrica, com a remodelação de ramal iluminação exterior (ESA, ESTiG) | | 46% | 46% |

Tabela 2: Identificação das metas da entidade

| Metas | Ano 1 (2022) | Ano 2 (2023) | Ano 3 (2024) |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Aumentar a produção de Energias Renováveis no balanço energético da entidade | | 83.873 kWh/ano | 83.873 kWh/ano |
| Reduzir os custos no uso de água (em lavatórios de wc) diminuindo o consumo da mesma. | 2.260m3 | 2.260m3 | 2.260m3 |
| Diminuir o nº de cópias e outros materiais (estimada) através da digitalização de processos em curso | 539.729 unid. | 539.729 unid. | 539.729 unid. |
| Reduzir os consumos de combustíveis nas frotas otimizando as rotas e partilhando viaturas. | 6.7 tep/ 6520L | 6.7 tep/ 6520L | 6.7 tep/ 6520L |
| Reduzir o consumo de energia elétrica, com a remodelação de ramal iluminação exterior (ESA, ESTiG) | 8.934 kWh/ano | 8.934 kWh/ano | 8.934 kWh/ano |

1. Dados Gerais da Entidade

O Instituto Politécnico de Bragança, como Entidade prestadora de Serviços direcionados para o ensino especializado de vários níveis e graus académicos, possui um parque edificado adaptado a tais atividades, que no seu conjunto principal constituem um Campus agregado e bem delimitado. Apresenta também edificações desagregadas nas proximidades e/ ou na mesma Cidade, assim como em Cidades próximas como sejam a Cidade de Mirandela e Cidade Chaves (mais recentemente).

Possui recursos humanos necessários às múltiplas áreas disciplinares, assim como aos serviços disponibilizados à comunidade Académica, que totalizam perto de um milhar de colaboradores.



A comunidade constituída pelos alunos e que frequenta o Instituto em cada uma das suas escolas totaliza, em média, cerca de 10.000.

A Entidade “ Instituto Politécnico de Bragança” possui uma frota com cerca de 40 viaturas, grande parte com 10 ou mais anos e movidas na esmagadora maioria a gásóleo. Não possuímos nenhuma viatura elétrica na frota referida.

Possui seis Escolas que são representadas neste relatório como Instalações e sub-instalações constituintes de algumas delas (aglomerados de edifícios). Em todas elas existem espaços adaptados para o ensino como sejam salas de aula, laboratórios, bibliotecas e auditórios, espaços administrativos e de direção, bares, espaços comuns e salas de convívio, instalações sanitárias e instalações técnicas.

Embora existam alguns edifícios mais recentes, a idade da maioria deles ronda os 30 anos. Na generalidade apresentam entre um e 3 pisos, são servidos por ascensores, dispõem de sistemas de AVAC centralizado/ partilhado e/ ou independente (chillers e/ou splits), espaços com climatização independente (auditórios e anfiteatros). Os sistemas de AQS são baseados em sistemas com caldeiras a gás natural, apoiadas por bombas de calor. Os sistemas de iluminação são baseados em armaduras fluorescentes e em lâmpadas LED (com a grande maioria melhoradas com instalação de balastros eletrónicos e/ou reconvertidas para uso de lâmpadas LED).

1.1. Caracterização da Entidade

Tabela 3: Identificação da entidade

| | | |
|--|---------------------------------------|----|
| Área Governativa | Ciência, Tecnologia e Ensino Superior | |
| Nome da entidade | Instituto Politécnico de Bragança | |
| Classe da entidade | Direta | |
| Nome do Dirigente Superior | Orlando Izidoro Rodrigues | |
| Nome do Gestor de Energia e Recursos (GER) | João Alberto Gaspar Barros | |
| N.º de trabalhadores, a 31/12/2019 | 863 | |
| N.º de trabalhadores, à data do Plano | 863 | |
| N.º de visitantes/utilizadores a 31/12/2019 | 9116 | |
| N.º de visitantes/utilizadores, à data do Plano | 9116 | |
| N.º de Instalações associadas à entidade, a 31/12/2019 | 11 | |
| N.º de Instalações associadas à entidade, à data do Plano | 11 | |
| N.º de instalações por tipologia (conforme classificações no barómetro ECO.AP) | Serviços | |
| | Ensino | 10 |
| | Saúde | |
| | Militar | |
| | Infraestruturas | |
| | Infraestruturas de transporte | |
| | Outro | |



| | | |
|---|----------------------------------|----|
| N.º total de Instalações registadas no Barómetro à data do Plano | 11 | |
| N.º de viaturas associadas à entidade, a 31/12/2019 | 40 | |
| N.º de viaturas associadas à entidade, à data do Plano | 38 | |
| N.º de viaturas por tipo de uso (conforme classificações do SGPVE), à data do Plano | Lig. de Passageiros e Mistos | 28 |
| | Lig. de Mercadorias | 5 |
| | Motociclos | |
| | Pesados de Mercadorias | |
| | Pesados de Passageiros | 1 |
| | Reboques | 8 |
| | Quadríciclos | |
| | Ciclomotores | |
| | Triciclos | |
| | Pesados Esp. p/ Unidade de Saúde | |
| Outro | 4 | |

2. Caracterização dos Consumos e Custos de Referência

Para efeitos da caracterização do cenário de referência, serão contabilizados o total dos consumos das instalações e frotas que compõem este Plano de Eficiência de Recursos.

2.1. Consumos de Referência de Recursos

2.1.1. Energia nas Instalações

O consumo de energia elétrica relativo à sub-instalação CCOM (que representa cerca de 30% do consumo da “instalação ESTiG”) está englobado no consumo energético da instalação ESTIG, mas o consumo tem origem na utilização desta sub-instalação ao serviço de outras instalações, conforme representado na **figura 4**. O Data Center concentra toda a rede de informática que serve o Campus, incluindo os Serviços de Ação Social. Como não há elementos para quantificar o consumo de cada instalação, ele recai sobre a instalação designada por ESTIG que é o local onde se encontra.

O consumo de energia elétrica da instalação ESA está ajustado e corrigido da parcela que é consumida na “Entidade” e “instalação” Serviços de Ação Social do Instituto Politécnico de Bragança (S.A.S.).

O consumo total de energia em 2019, associado às instalações foi de **757,33 tep**, os quais estão desagregados pelas diferentes fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na **Figura 1**.

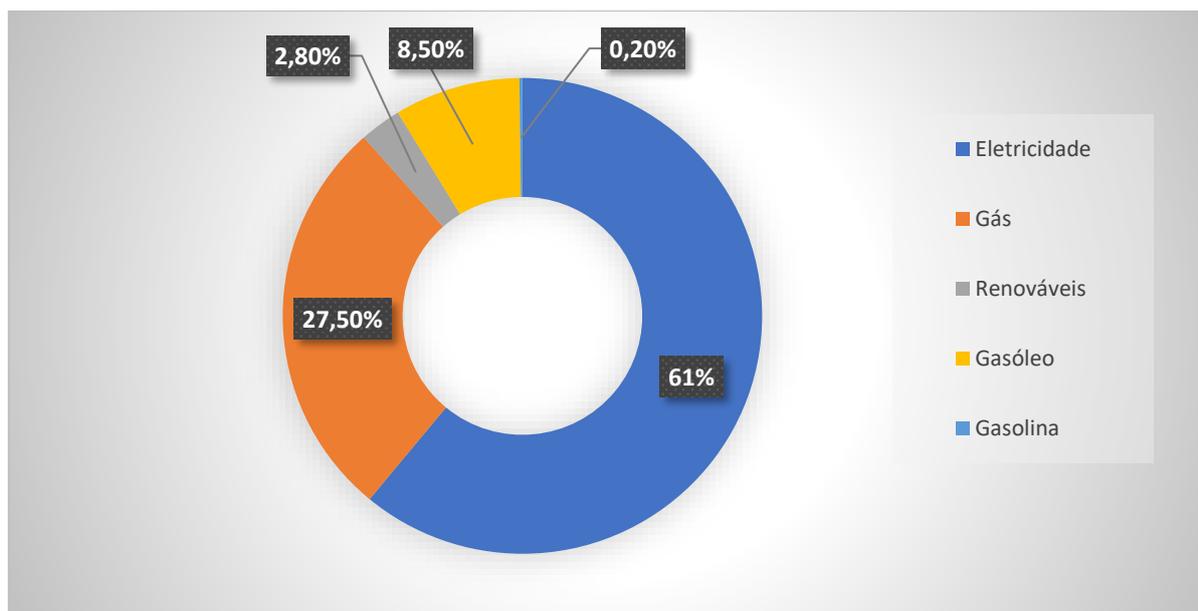


Figura 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte energia no ano de referência [tep/ano; %]

Através dos valores apresentados na **Figura 1** verifica-se que a **eletricidade** é aquela que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas instalações.

Os custos totais anuais que estão associados às fontes de energia utilizadas nas instalações são **444.352,85 €** e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 2**.

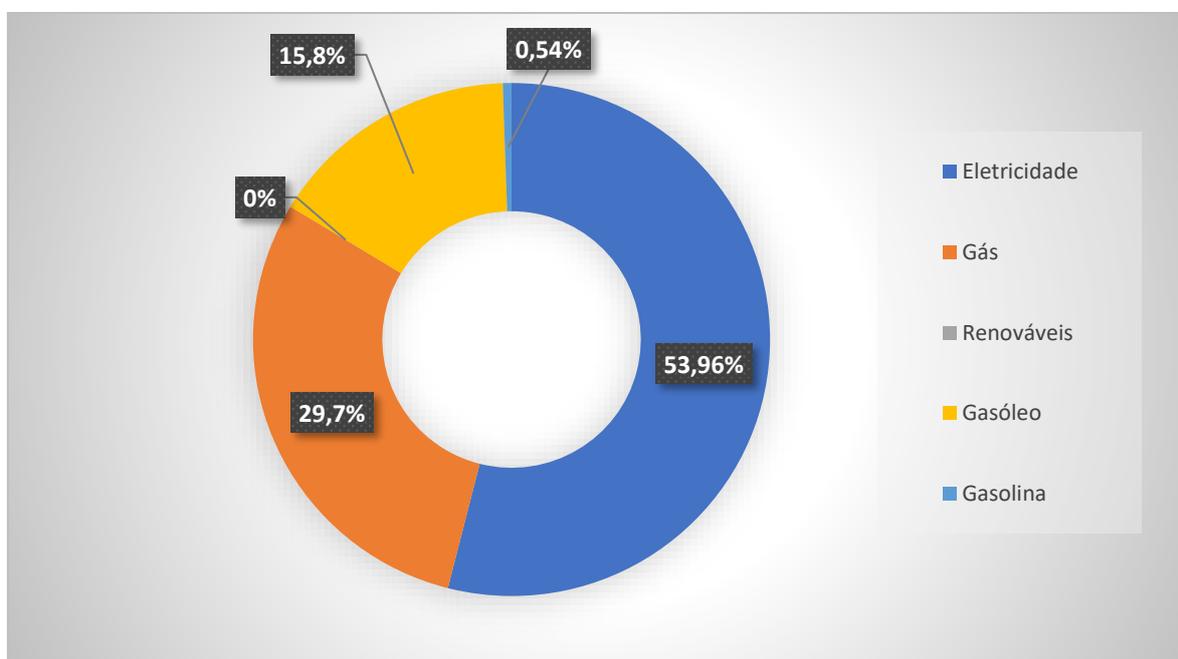


Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [€/ano; %]

Em relação à fatura anual de energia nas instalações verifica-se que a **eletricidade** é aquela que apresenta maior contributo, representando sozinha mais de metade dos custos com energia, de acordo com a **Figura 2**.



Além dos consumos anteriormente indicados, a entidade dispõe igualmente de soluções de aproveitamento de Fontes de Energias Renováveis (fotovoltaica), a qual contribuiu com a seguinte redução percentual nos consumos de energia elétrica para o período de referência:

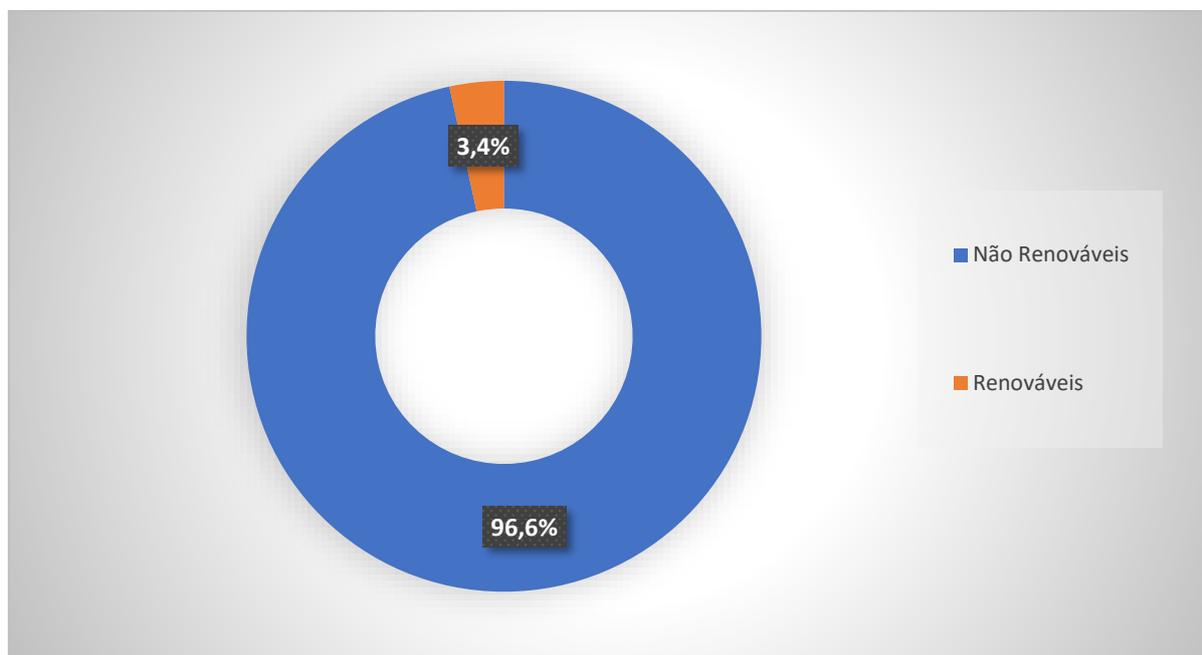


Figura 3: Desagregação dos consumos de energia renovável (16,18) e não renovável (465,25) no ano de referência [tep/ano; %]

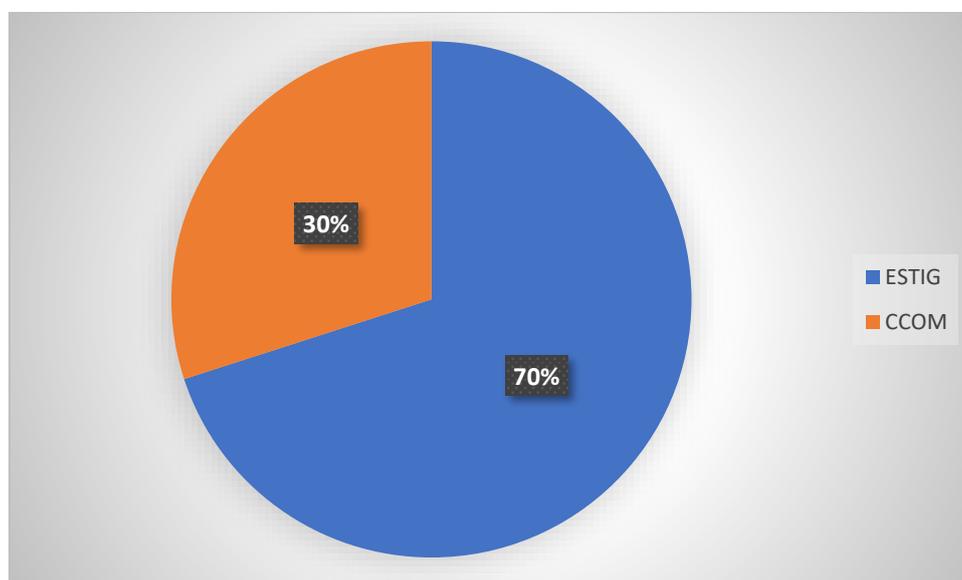


Figura 4: Desagregação dos consumos de energia elétrica da sub-instalação CCOM relativamente à instalação ESTIG no ano de referência [tep/ano; %]



2.1.2. Energia nas Frotas

O parque automóvel é constituído por 38 veículos e encontra-se concentrado na esmagadora maioria na instalação designada “Escola Superior Agraria” e na sub-instalação “Serviços Centrais/MAP”. Na sua grande maioria são utilizadas ao serviço de todas as instalações que agregam o Campus. Estas apresentam um elevado consumo de combustível (registado no cenário de referência) a elas imputado, por não termos valores de consumo de combustível relativo à utilização de viaturas por parte de outras instalações.

O consumo total de energia, em 2019, associado às frotas foi de 67,00 tep, desagregado pelas diferentes fontes de energia (diferentes combustíveis) utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na **Figura 5**.

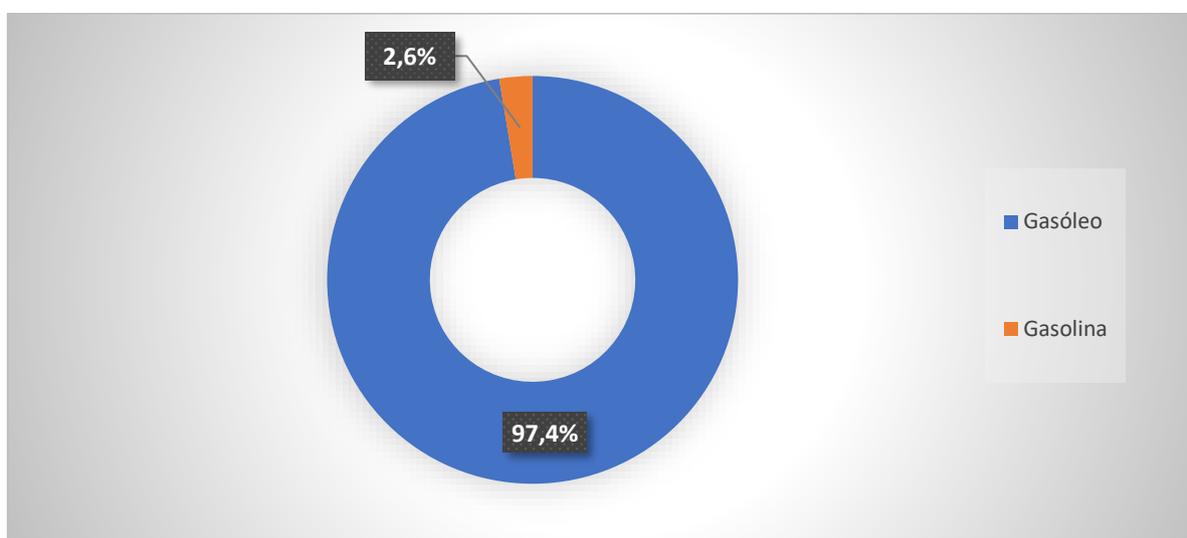


Figura 5: Desagregação dos consumos de energia das frotas por tipo de combustível no ano de referência [tep/ano; %]

Através dos valores apresentados na **figura 5** verifica-se que o gasóleo é aquele que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas frotas. Destaca-se o diferencial existente nos dois tipos de combustível, o gasóleo representa a quase totalidade do consumo de combustível nas frotas. Em contraponto, a energia elétrica ou a eletrificação das frotas é inexistente.

Os custos totais anuais que estão associados à fonte de energia utilizada nas frotas são **72.380,00€** e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 6**

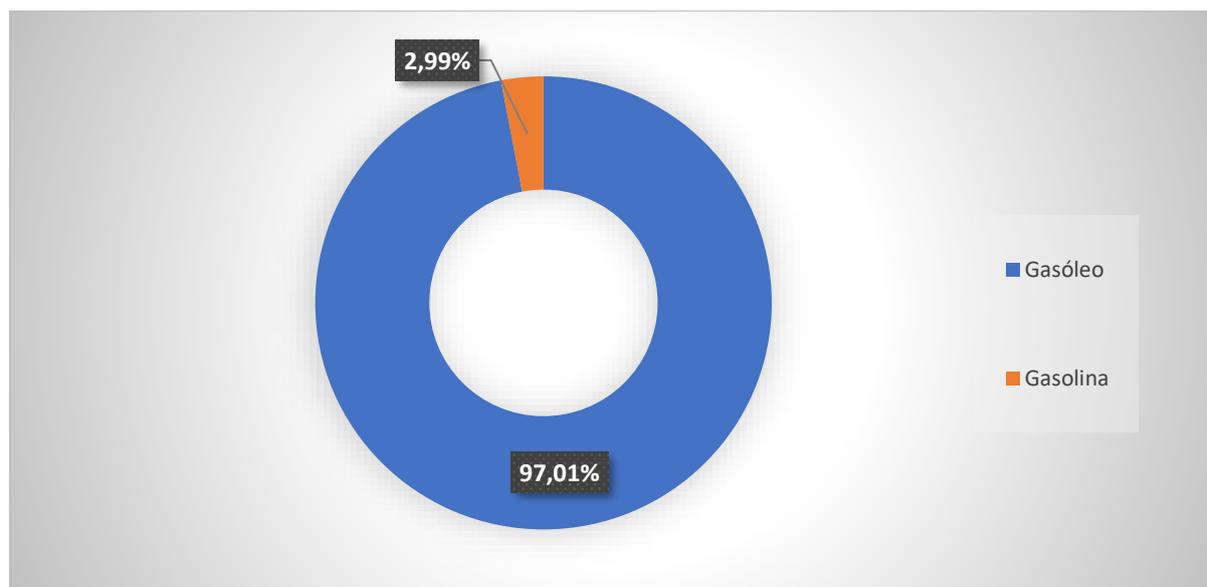


Figura 6: Desagregação dos custos de energia das frotas por tipo de combustível no ano de referência [€/ano; %]

Em relação à fatura anual de energia nas frotas o gasóleo é naturalmente o combustível que apresenta maior contributo, de acordo com a **Figura 6**.

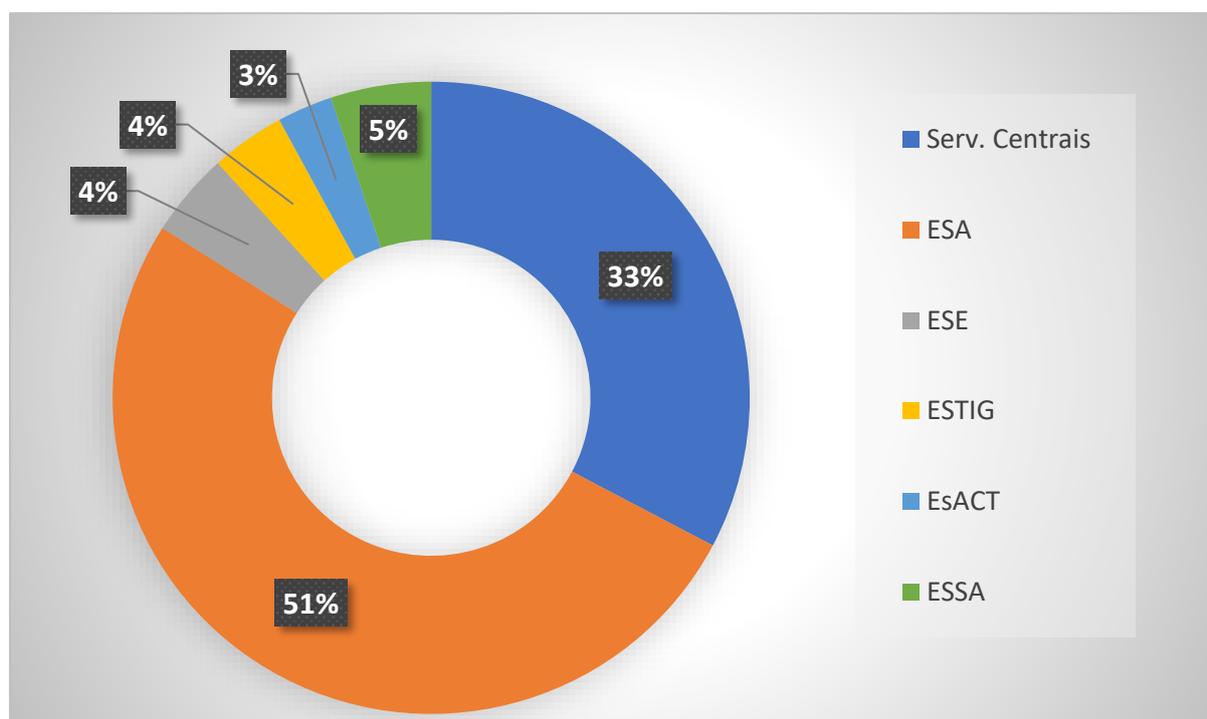


Figura 6.1: Desagregação dos Custos de energia nas frotas por entidade do IPB [€/ano; %]

A desagregação do valor dos combustíveis por Unidade Orgânica, conforme **Figura 6.1**, destaca a relevância do valor da instalação ESA (que inclui a sub-instalação Serviços. Centrais) que representa



84% do valor total. Releva que as viaturas alocadas a esta Instalação e sub-instalação prestam serviço às restantes na medida e frequência que as mesmas solicitam.

2.1.3. Água

A Entidade "IPB- Instituto Politécnico de Bragança" possui captações próprias de "água potável" (embora não tratada) e usa-a para diversos tipos de utilização como sejam: rega de culturas e espaços verdes, uso animal e uso nas instalações em que não é exigido o uso de água tratada.

O consumo total de água em 2019, associado às instalações, foi de **28.884 m³**, desagregado pelas diferentes fontes utilizadas, para suprir as necessidades hídricas, de acordo com o **indicado na Figura 7**. Sendo **5.384 m³/ano água potável da rede pública e 23.500.00 m³/ano** (estimado na sua grande maioria) **água não tratada de captações próprias**.

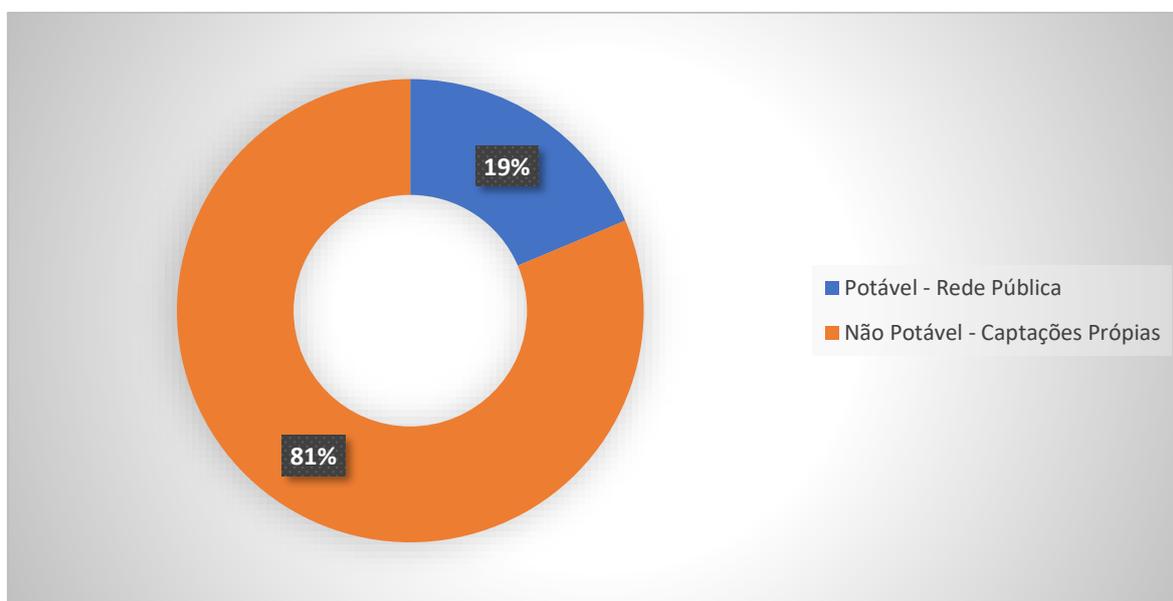


Figura 7: Desagregação dos consumos de água por utilização no ano de referência [m³/ano; %]

Os custos totais anuais que estão associados ao consumo de água nas instalações são **12.531,88€+800,00€** e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 8**

O custo referente à água não tratada potável (captações próprias) foi calculado através do consumo de energia elétrica utilizada na sua bombagem e introdução na rede (valor 0,11€ por kWh) e não o valor por m³ (23.500m³x1,95€=45.825€) mais taxas associadas à faturação do comercializador.

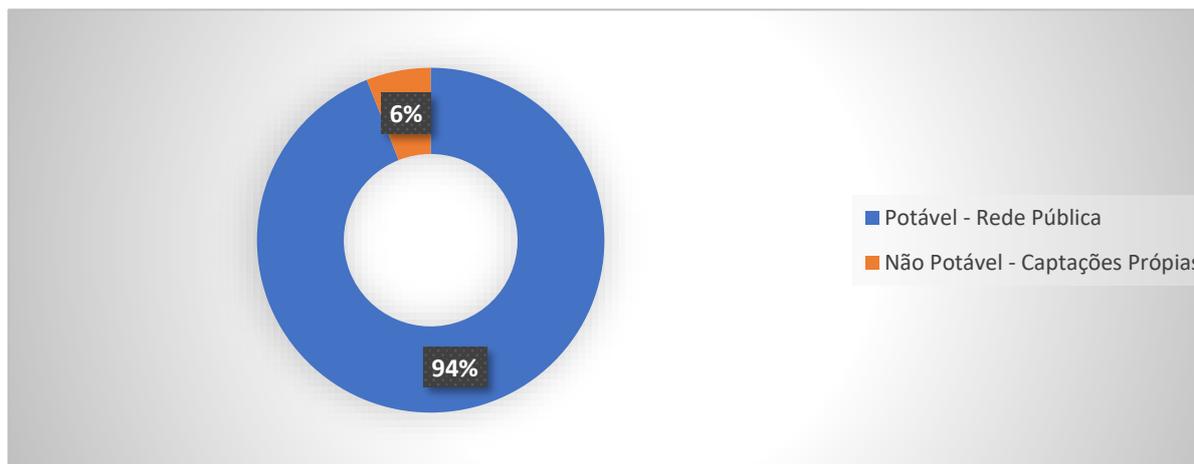


Figura 8: Desagregação dos custos de água por utilização no ano de referência [€/ano; %]

2.1.4. Materiais

Nos materiais destacamos o uso de papel para impressão/ cópia como o mais usado. O uso de plásticos é pontual e de pouca utilização.

Destaca-se que temos em curso em todo o Campus a implementação da “digitalização de processos” que estimamos, reduza o uso de papel para impressão em 25% ao ano, neste e nos próximos 2 a 3 anos.

A caracterização de todos os consumos de referência de materiais da entidade é apresentada na **Figura 9** tendo como base os valores registados em 2019.

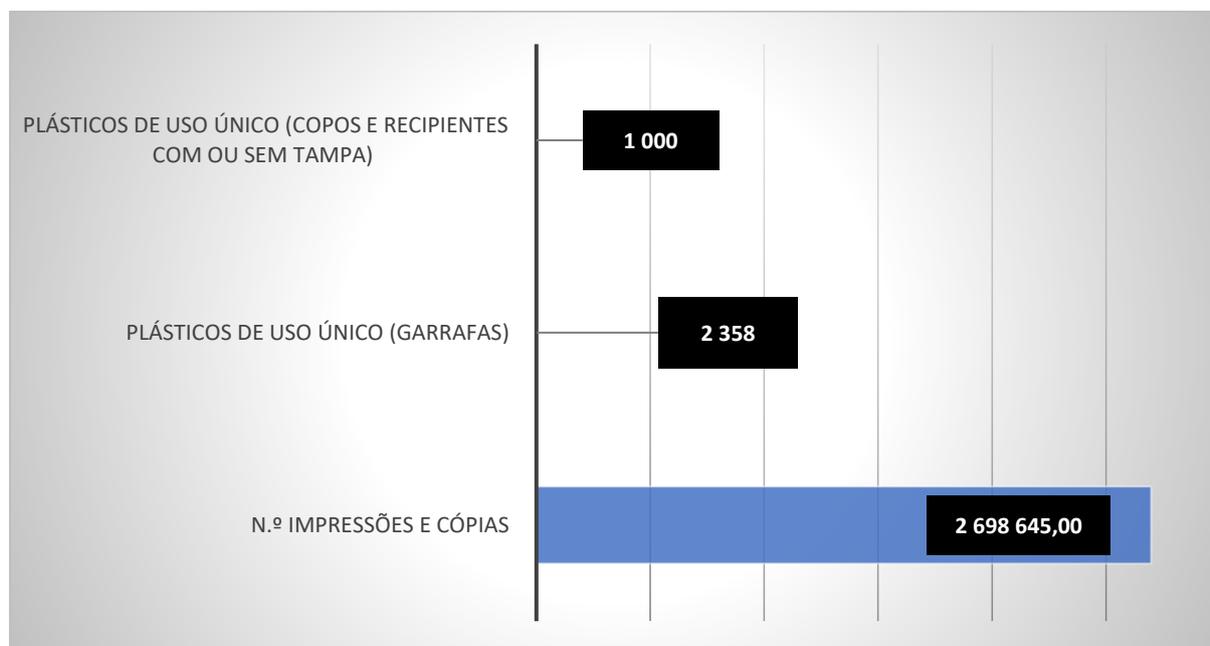


Figura 9: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência (quantidades)



Os custos totais que estão associados aos materiais utilizados são **81.127,25€** e encontram-se repartidos de acordo com o indicado **Figura 10**

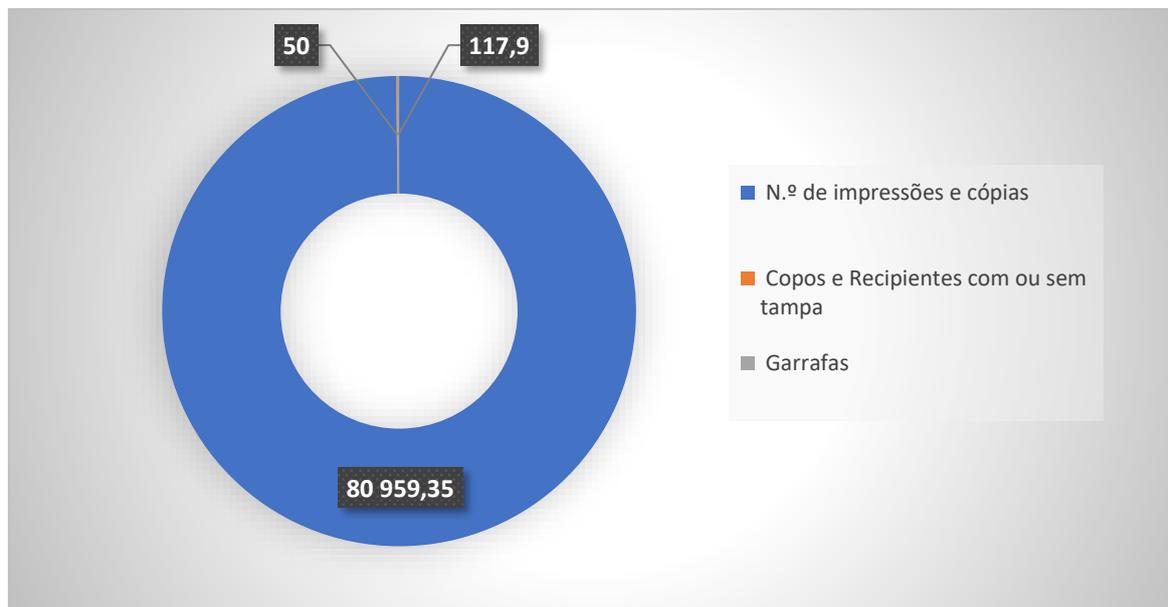


Figura 10: Desagregação dos custos de materiais no ano de referência [€/ano]

2.1.5. Gases Fluorados

No que respeita aos gases fluorados, ao seu uso e aos seus efeitos nocivos para o ambiente/atmosfera, temos desde há já vários anos, tido a preocupação de substituir unidades obsoletas, pouco eficientes e que faziam uso de gases fluorados mais nocivos, por unidades energeticamente mais eficientes (A+ ou superior) que fazem uso de gases frigoríficos menos nocivos em termos de emissão de TCO2 equivalente

O uso de gases Fluorados existentes nas instalações e que contribuem para a emissão de GEE (quantidades repostas nos equipamentos, derivadas de fugas), e a caracterização das quantidades reportadas/ repostas é quase nula devido à não ocorrência (excepcional) de avarias e é apresentada na **Figura 11**, tendo como base os valores registados em 2019.

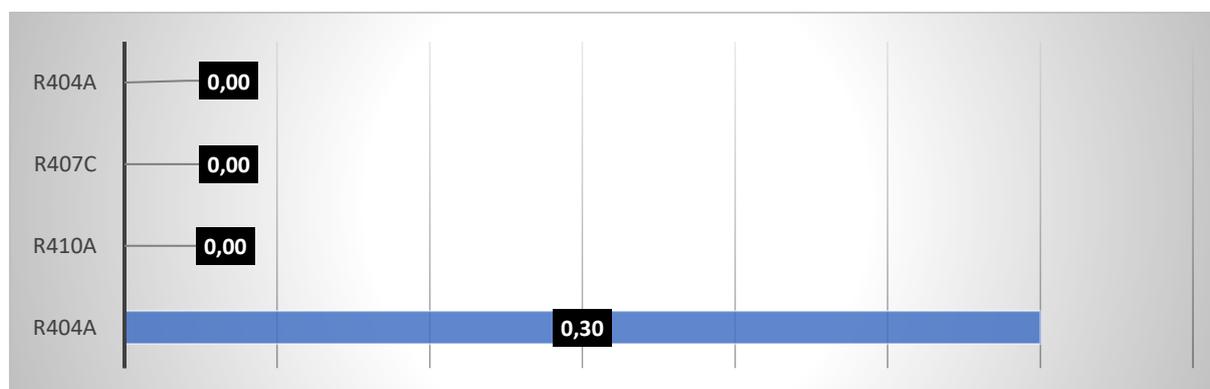


Figura 11: Desagregação dos consumos de gases fluorados no ano de referência [kg/ano]



Os custos totais que estão associados aos gases fluorados utilizados (recargas de gases fluorados) são 15.00 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 12**.

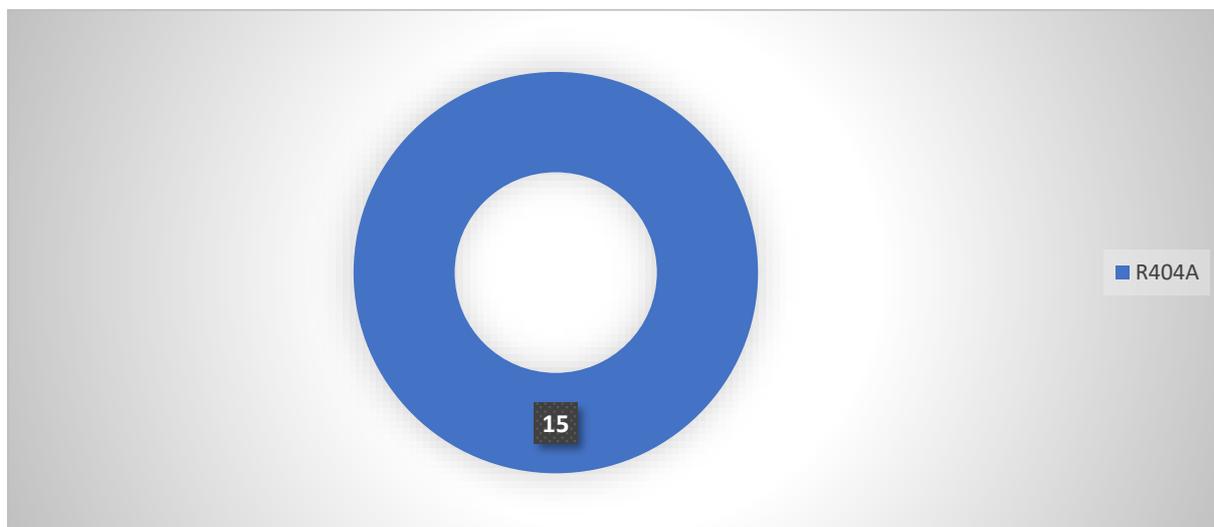


Figura 12: Desagregação dos custos de gases fluorados de reposição no ano de referência [€/ano]

As quantidades em uso por tipo de gás fluorado / refrigerante na Instalação, têm a seguinte distribuição:

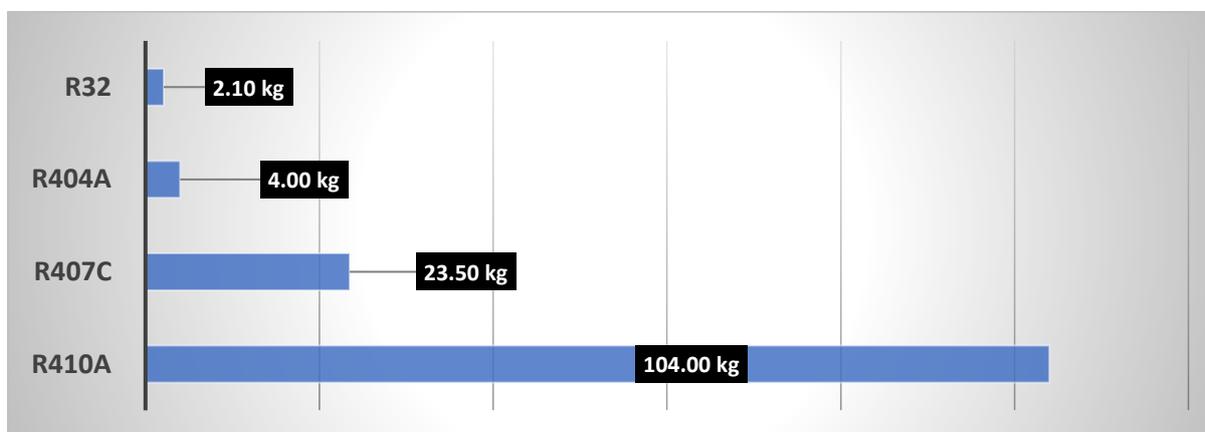


Figura 13: Desagregação dos gases fluorados por tipo no ano de referência [kg]



2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa

As Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) que estão associados à atividade da entidade são caracterizados por área temática, evidenciando-se a distribuição na **Figura 14**

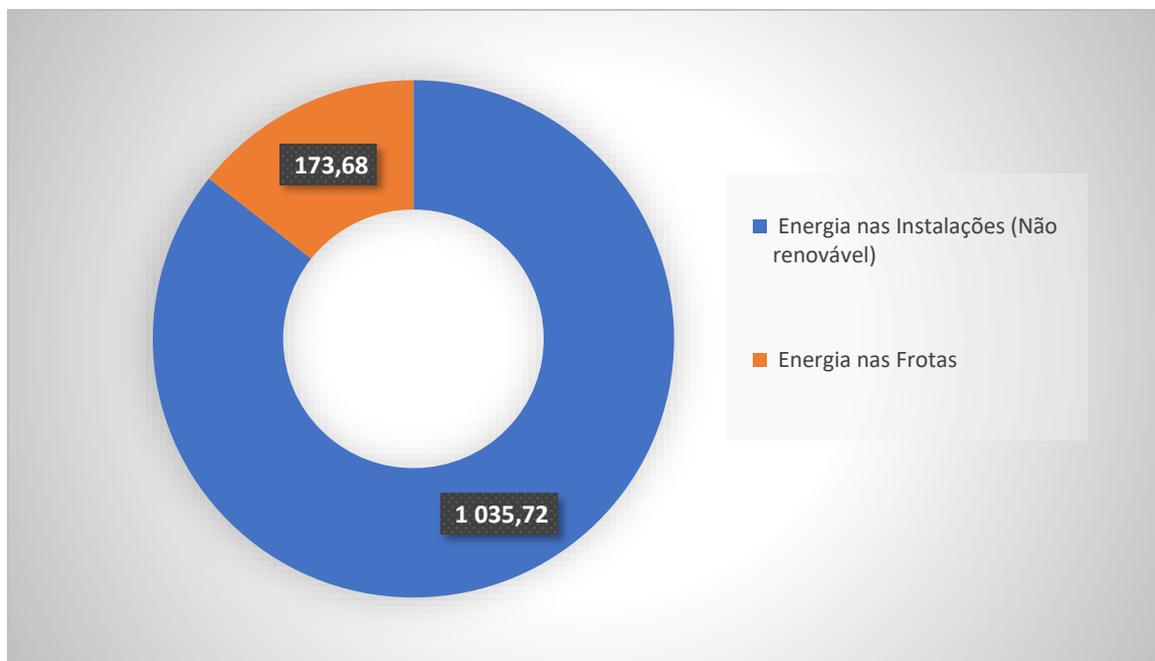


Figura 14: Desagregação dos GEE por área temática no ano de referência [tCO_{2eq}/ano]

Pela análise da figura anterior é possível determinar que na entidade, são as **instalações** que apresentam o maior contributo nas emissões de GEE.

Na **Figura 15** apresenta-se a distribuição da **emissão dos GEE por fonte de energia** na Entidade IPB.

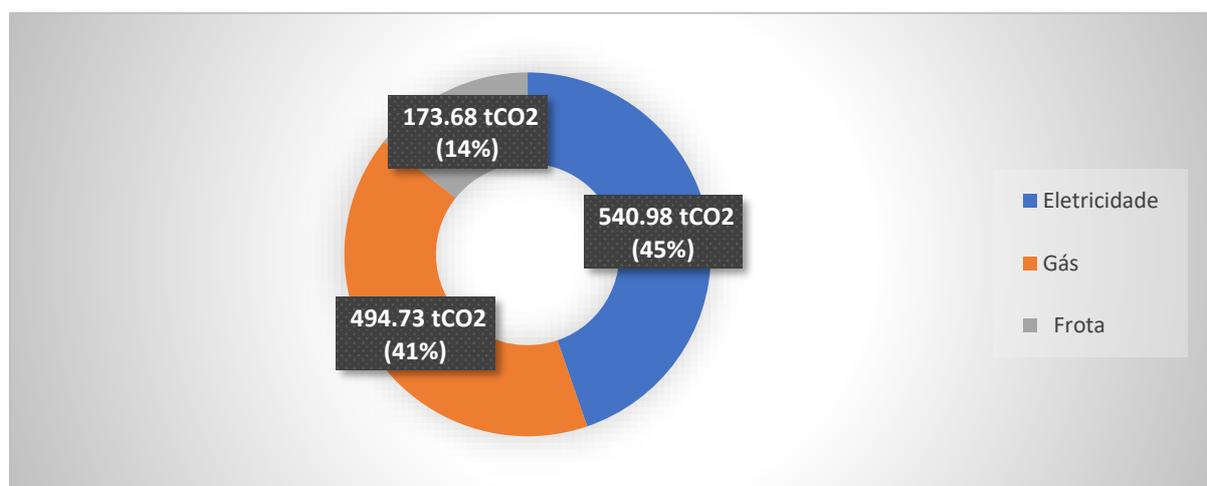


Figura 15: Desagregação dos GEE por fonte de energia no ano de referência [%/tCO_{2eq}/ano]



Conforme representado na **Figura 15**, constata-se que a eletricidade e o gás natural representam 86% do total de emissões de gases de efeito de estufa.

3. Medidas de Eficiência de Recursos

Com as medidas a seguir preconizadas pretende-se que esta entidade obtenha em 2024 um melhor nível de eficiência de recursos, face ao verificado no período de referência (ano de 2019).

- [6] % de Energias Renováveis no balanço energético da entidade;
- [18,3] % em Eficiência Hídrica (na componente de dispositivos temporizados “torneiras” de fornecimento água em lavatórios de wc);
- [20] % em Eficiência de Materiais (estimada, proveniente da digitalização de processos em curso);
- [10] % em redução de consumos nas frotas (estimada, contando com a otimização de rotas, partilha de viaturas e incentivo ao uso de viatura própria);

3.1. Energia

3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis

Medidas E.E. já implementadas:

No Período 2012/2018 foram desenvolvidos diversos trabalhos de adaptação, reconversão e substituição nos sistemas de iluminação interior das instalações objeto de PER que se baseavam quase exclusivamente no uso de luminárias com lâmpada fluorescente T8 (18, 36 e 58w duplas ou simples) e balastro ferromagnético, assim como lâmpadas de halogéneo de diversos tipos usadas em locais específicos como entradas, auditórios, bibliotecas, etc. (com regulação de intensidade também associada).

No primeiro caso, mantiveram-se as luminárias e foram substituídos os balastros ferromagnéticos em 3500 armaduras fluorescentes, a grande maioria duplas (2x36w e 2x58w). Com esta medida gerou-se uma poupança de 30% (consumo por unidade/ balastro) e melhorou-se o fator potência de 0,89 para 0,95. No segundo caso, com a troca de Lâmpadas de halogénio e compactas fluorescentes para LED (500 unidades) gerou-se uma poupança no consumo de energia para iluminação (relativamente à situação sem reconversão) superior a 50%. O fator de potência melhorou para valores na ordem 0,96 a 0,97.

Complementarmente, fizemos uso da utilização de baterias de condensadores adaptadas a algumas das instalações, conseguindo anular os valores de energia reativa indutiva (anteriormente elevados e geradores de despesas considerável) e colocando o fator de potência nas instalações elétricas nas várias “instalações” na ordem dos 0,98/0,99.



Atualmente, nas tarefas de manutenção (essencialmente nos sistemas de iluminação) substituímos por lâmpadas LED a grande maioria dos tipos de Lâmpadas menos eficientes.

Certificação energética das “Instalações” agregadas que compõem a entidade IPB.

- Ação imaterial:

Está em curso a Certificação Energética dos aglomerados de edifícios abrangidos pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), dando cumprimento à legislação em vigor, com conclusão prevista até 31/12/2023;

Medida EE 1

Título da Medida: Substituição de parte do Sistema de Iluminação exterior existente com luminárias e lâmpadas de vapor de sódio (70w) por luminárias LED.

- **Descrição Sumária da Medida:**
- As Instalações denominadas de ESA e ESTiG possuem diversas luminárias nos sistemas de iluminação exterior do tipo “vapor de sódio”, holofotes de iodetos metálicos de várias potências, haletos metálicos e compactas fluorescentes. Pretende-se remodelar 2 ramais principais que abrangem as instalações ESA e ESTiG, substituindo as luminárias existentes com potência total de 4,36kW e que garantem a iluminação exterior dos edifícios da ESA e ESTiG, por luminárias LED. O consumo anual de energia utilizada nos sistemas de iluminação que se pretende remodelar foi calculado em **19.096 kWh/ ano**. Pretende-se com a presente Medida, além de reconverter um ramal de iluminação degradado com luminárias existentes pouco eficientes, reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização. Para tal prevê-se a instalação de 40 luminárias LED, sendo 27 de 60w e 13 unidades de 54w, perfazendo uma potência total instalada de 2,32kW.
- **Poupanças estimadas:** 8.934 kWh/ano; 1,9 tep/ano; 982,70 €/ano
- **Investimento estimado:** 37.590€ (7.721€ - valor das luminárias e base de cálculo para o período de retorno simples)
- **Período de retorno simples:** 20 anos (ESA) 2 anos (ESTIG)
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 31/12/2023



3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis

Medida ER 1

- **Título da Medida:** Instalação de (3) Sistemas Fotovoltaicos

- **Descrição Sumária da Medida:**

Em três das instalações (ESA, ESTiG e ESE) estão atualmente instalados três sistemas fotovoltaicos com a potência total de 50KWp divididos em 3 conjuntos (15KWp por edifício) e um vão envidraçado (5KWp- ESTiG), que representam 3,4% do consumo total de energia elétrica da “Entidade”

Pretende-se com a presente Medida duplicar a potência instalada com 3 sistemas fotovoltaicos divididos em 3 grupos, sendo 20KWp no edifício ESTiG; 30 KWp nos edifícios ESA.

Com isto prevemos a redução do consumo anual global da Entidade em torno dos 6%

- **Produção de energia prevista:** 83.873 kWh/ano; 19,90 tep/ano
- **Investimento estimado:** 58,500 €
- **Redução Anual de Custos:** 16.772€
- **Período de retorno simples:** 3,5 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 31/12/2024

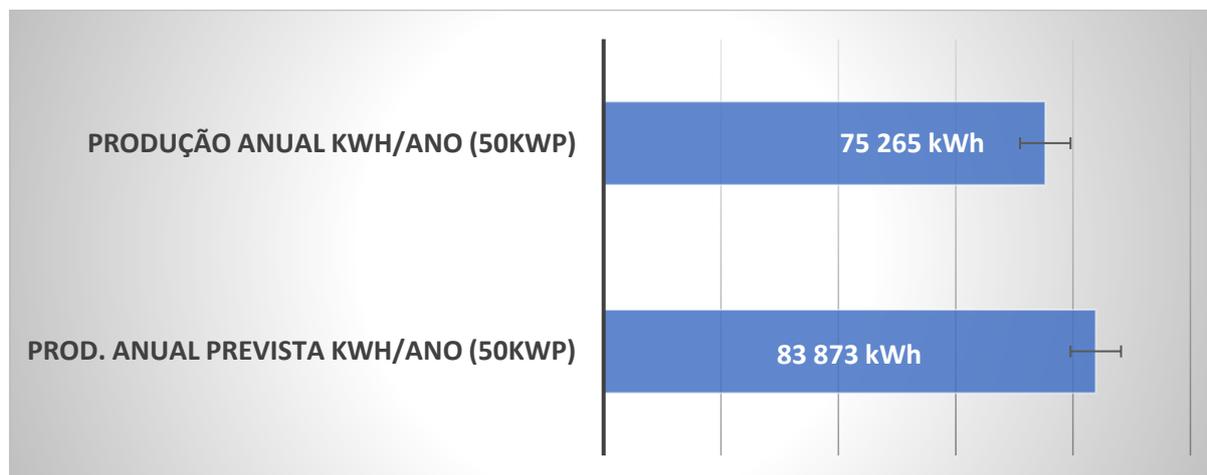


Figura 16: Desagregação da produção de energia elétrica fotovoltaica existente e da produção estimada com a implementação da medida de melhoria prevista.



3.1.3. Energias nas frotas

Medida ERF1

- **Título da Medida:** Implementação da Otimização de rotas e Consciencialização de uso partilhado de viaturas.
- **Descrição Sumária da Medida:**
- Por forma a aumentar a eficiência do parque de viaturas do IPB, propõem-se a implementação das seguintes medidas tangíveis:
 - Otimização de rotas; por forma a fazer uso de percursos mais eficientes, evitando trajetos mais acidentados e que atravessem localidades
 - Consciencialização de uso partilhado de viaturas permitindo que numa mesma deslocação em serviço a viatura agregue passageiros com vários destinos na mesma rota
- **Poupanças estimadas:** 6.520L/ano; 5,59 tep/ano; 7.238 €/ano
- **Investimento estimado:** 0 €
- **Período de retorno simples:** Imediato
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 31/12/2024

3.2. Água

Medida EHI 1

- **Título da Medida:** Instalação de dispositivos temporizados de elevada eficiência ao nível da poupança da água.
- **Descrição Sumária da Medida:** Instalação de torneiras mais eficientes, com consumo de água reduzido, com classe A ou A+ (entre 3 e 7 l/min.) em lavatórios
 - Substituição de torneiras de lavatório com um caudal 3/7 l/min ou com classificação ANQIP A ou A+, existentes nas instalações sanitárias das “instalações ESA; ESE; ESTiG”.
- **Poupanças estimadas:** 2260 m³/ano; 82,9 €/ano
- **Investimento estimado:** 2.500 €
- **Período de retorno simples:** 30 anos* (custo kWh/m³)
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 31/12/2023

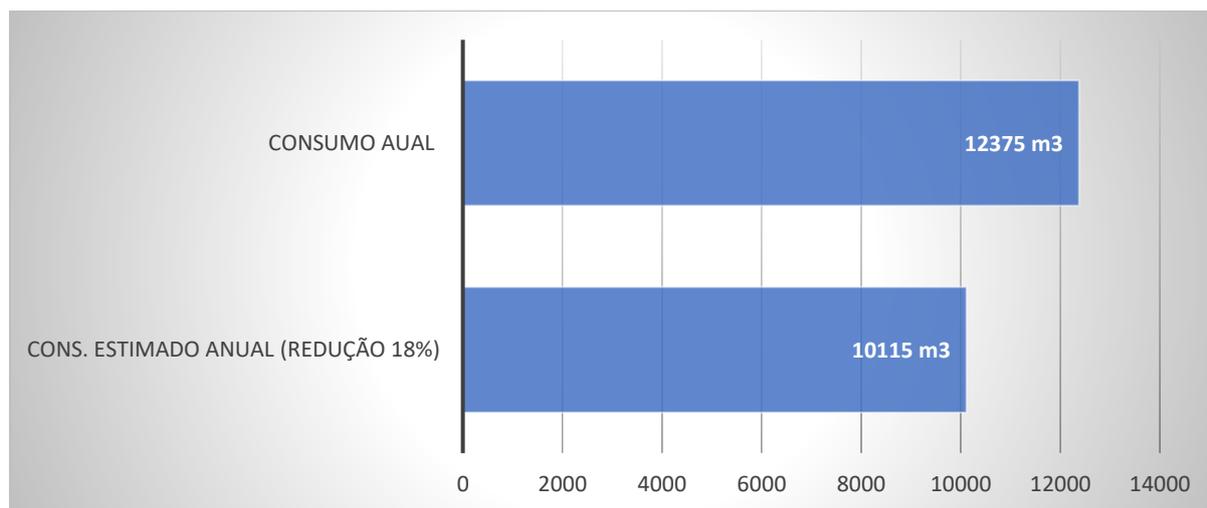


Figura 17: Redução prevista do consumo de água das torneiras nas instalações sanitárias (ESTIG/ESA/ESE) no período de referência – 2022/2024 [m3/ano; %]

3.3. Materiais

Medida EMI 1

Título da Medida: Redução do consumo de papel em impressões, com a Substituição de impressões e cópias pela implementação da digitalização de processos.

- **Descrição Sumária da Medida:**
- Pretende-se desenvolver ações de sensibilização aos colaboradores da Entidade Instituto Politécnico de Bragança de forma a reduzir o papel consumido em impressões/cópias.
- Consciencializar as Direções das Unidades Orgânicas (vulgo Instalações/ Escolas) no sentido de deliberarem despacho e orientações que permitam a substituição dos processos em papel por documentos digitais.
- **Poupança estimada:** 539.727 impressões e cópias /ano; 16.191 €/ano
- **Investimento estimado:** 0 €
- **Período de retorno simples:** Imediato
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 31/12/2025



3.4. Gases Fluorados

Medida GF 1

- **Título da Medida:** Efetuar substituição progressiva de Sistemas de Climatização contendo gases fluorados com elevados valores de PAG e pouco eficientes.
- **Descrição Sumária da Medida:**
- Substituição progressiva de equipamentos e sistemas sempre que ocorra avaria e/ou perda de fluído, por equipamentos com elevada eficiência (cat. A+ ou superior) e que façam uso de gás R32 ou outro menos nocivo.
 - Temos no presente ano concluída a substituição e/ ou instalação de 10 novos aparelhos, principalmente do tipo Split mural ou de chão de classe energética A+ e A++, que fazem uso do gás R32. Foram para abate 3 unidades com R22, 2 unidades com R407c, representando cerca de 3,5 e 1,5 Kg de gás frigorigéneo retirado do uso nas instalações.
 - No Ano de 2019 foi substituído o sistema de climatização do Data Center na Instalação ESTiG, por um sistema mais eficiente do tipo Freecooling, que representou uma diminuição do consumo de eletricidade na ordem dos 30% e retirados de uso cerca de 12kg de R407c.
- **Investimento estimado:** 20.000 €
- **Data prevista de conclusão da implementação:** 12/2023



3.5. Resumo

Tabela 2: Determinação da redução dos consumos de recursos

| IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMO ¹ | CONSUMO NO ANO DE REFERÊNCIA [valor] | REDUÇÃO ANUAL DE CONSUMO, PREVISTO | | METAS [valor] | | | UNIDADES |
|--|---|------------------------------------|----------------------|---------------|------------|------------|---------------------------|
| | | Valor da redução [valor] | Valor da redução [%] | Metas 2022 | Metas 2023 | Metas 2024 | |
| Energia nas Instalações (Não renovável) | 674.15 | 19,48 | 2.82% | 19,48 | 19,48 | 19,48 | tep/ano |
| Energia nas Instalações (Renovável) | 16.18 | | | | | | tep/ano |
| Energia nas Frotas | 67.00 | 5,59 | 8,34% | 5,59 | 5,59 | 5,59 | tep/ano |
| Água potável | 5.384,00 | 2260 | 7,83% | 2260 | 2260 | 2260 | m³/ano |
| Água não potável | 23.500,00 | | | | | | m³/ano |
| N.º de impressões e cópias | 2.698,645.00 | 539,727 | 20% | 539,727 | 539,727 | 539,727 | [cópias e impressões/ano] |
| Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa) | 1.000,00 | - | 0% | - | - | - | [unidades/ano] |
| Plásticos de uso único (garrafas) | 2.358,00 | - | 0% | - | - | - | [unidades/ano] |
| Gases Fluorados Repostos (quantidades) | 0,30 | - | 0% | - | - | - | [kg/ano] |

¹ No caso da Energia nas Instalações, o consumo total, ou seja, as necessidades energéticas das instalações, deve corresponder ao total de: Energia nas instalações (Não renovável) + Energia nas Instalações (Renovável)



Tabela 3: Determinação da redução dos GEE

| IMPACTE AMBIENTAL ATRAVÉS DOS GEE | GEE NO ANO DE REFERÊNCIA [tCO ₂ eq/ano] | REDUÇÃO ANUAL DE GEE, PREVISTA | |
|--|---|--------------------------------|--------|
| | | [tCO ₂ eq/ano] | [%] |
| Energia nas Instalações (Não renovável) | 1.035,72 | 23,20 | 2,24% |
| Energia nas Instalações (Renovável) | - | - | - |
| Energia nas Frotas | 173,68 | 17,45 | 10,04% |
| Gases Fluorados Repostos ou Substituídos | - | - | - |

Tabela 4: Determinação do Período de Retorno de Investimento

| IMPACTE ECONÓMICO | CUSTOS NO ANO DE REFERÊNCIA [€] | REDUÇÃO ANUAL DE CUSTOS, PREVISTO [€] | INVESTIMENTO e PRS, PREVISTO | |
|--|------------------------------------|--|------------------------------|---------------|
| | | | Investimento [€] | PRS [anos] |
| Energia nas Instalações (Não renovável) | 371.972,85 € | 17.757,30 € | 62.721.00 € | 3,53 |
| Energia nas Instalações (Renovável) | - | | | |
| Energia nas Frotas | 72.380,00 € | 7,238.00 € | - € | |
| Água potável | 12.531,88 € | * 82,00 € | 2.500,00 € | 30,00 |
| Água não potável | 800,25 € | | | |
| N.º de impressões e cópias | 80.959,35 € | 16.191,87 € | - € | - |
| Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa) | 50,00 € | | | |
| Plásticos de uso único (garrafas) | 117,90 € | | | |
| Gases Fluorados | - | - € | - € | - |



4. Monitorização do Consumo de Recursos

Será elaborado um plano de monitorização dos objetivos e metas, incluindo o consumo de recursos e o autoconsumo de energia proveniente de fontes renováveis, que será adequado à especificidade de cada medida de eficiência a implementar.

Desde já se estabelece, no entanto, que para garantir a efetiva persecução dos objetivos traçados, a monitorização será realizada pelo Gestor de Energia e Recursos (GER) da entidade em colaboração com os restantes elementos da equipa, com o suporte do Barómetro ECO.AP, que terá por base a informação disponibilizada pelas entidades ou pelos fornecedores de energia e água, quando aplicável, e validadas pelos respetivos GER.

Por forma a evitar desvios casuísticos e pontuais, deverá ser efetuada uma análise anual comparativa entre o consumo real e o consumo verificado no período homólogo de referência, para todos os sectores e/ou instalações e/ou frotas alvo de intervenção, com vista à avaliação dos resultados atingidos.

Tendo por base as conclusões resultantes, serão desenvolvidas ações com vista a corrigir eventuais desvios que ponham em causa os objetivos definidos.

O Gestor de Energia e Recursos

(João Alberto Gaspar Barros)



ANEXOS



FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO

FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO DE FONTES DE ENERGIA

| Fonte de Energia | Poder Calorífico Inferior ² | | | | Fatores de Emissão | | | |
|--|--|-----------------------|-------|--|---------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|
| | Valor | Unidades | Valor | Unidades | Valor ³ | Unidades | Valor ⁴ | Unidades |
| Gasolina | 44,00 | [MJ/kg] | 1,051 | [tep/t] | 69,728 | [kgCO ₂ e/GJ] | 2.919 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Fuelóleo | 40,00 | [MJ/kg] | 0,955 | [tep/t] | 77,828 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.258 | [kgCO ₂ e/tep] |
| GPL (Butano, Propano e Gás Auto) | 46,00 | [MJ/kg] | 1,099 | [tep/t] | 63,255 | [kgCO ₂ e/GJ] | 2.648 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Nafta | 44,00 | [MJ/kg] | 1,051 | [tep/t] | 73,528 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.078 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Petróleo Bruto | 43,04 | [MJ/kg] | 1,028 | [tep/t] | 73,728 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.087 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Gás natural* | 38,56 | [MJ/Nm ³] | 0,921 | [tep/10 ³ Nm ³] | 56,565 ⁵ | [kgCO ₂ e/GJ] | 2.368 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Gasóleo | 43,00 | [MJ/kg] | 1,027 | [tep/t] | 74,528 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.120 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Jets | 43,00 | [MJ/kg] | 1,027 | [tep/t] | 72,328 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.028 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Coque de Petróleo | 32,00 | [MJ/kg] | 0,764 | [tep/t] | 95,294 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.990 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Lubrificantes | 42,00 | [MJ/kg] | 1,003 | [tep/t] | 73,728 | [kgCO ₂ e/GJ] | 3.086 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Biogasolina e Biodiesel (<i>Biodiesel</i>) | 37,00 | [MJ/kg] | 0,884 | [tep/t] | 0,428 | [kgCO ₂ e/GJ] | 17,903 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Biogasolina e Biodiesel (<i>Bioetanol</i>) | 27,00 | [MJ/kg] | 0,645 | [tep/t] | 0,428 | [kgCO ₂ e/GJ] | 17,903 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Biogasolina e Biodiesel (<i>Bio-ETBE</i>) | 36,00 | [MJ/kg] | 0,860 | [tep/t] | 0,428 | [kgCO ₂ e/GJ] | 17,903 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Briquetes / <i>Pellets</i> | 18,84 | [MJ/kg] | 0,450 | [tep/t] | 8,684 | [kgCO ₂ e/GJ] | 363,582 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Lenhas | 10,47 | [MJ/kg] | 0,250 | [tep/t] | 8,684 | [kgCO ₂ e/GJ] | 363,582 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Carvão vegetal | 29,52 | [MJ/kg] | 0,705 | [tep/t] | 5,296 | [kgCO ₂ e/GJ] | 221,733 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Resíduos vegetais | 13,08 | [MJ/kg] | 0,312 | [tep/t] | 8,684 | [kgCO ₂ e/GJ] | 363,582 | [kgCO ₂ e/tep] |
| Biogás | 22,03 | [MJ/kg] | 0,526 | [tep/Nm ³] | 0,155 | [kgCO ₂ e/GJ] | 6,472 | [kgCO ₂ e/tep] |

UNIDADES EQUIVALENTES DE ENERGIA

| | | | |
|-------|---|------------------|-----|
| 1 tep | = | 10 ¹⁰ | cal |
| 1 GWh | = | 86 | tep |
| 1 GWh | = | 3600 | GJ |

UNIDADES PARA INSTALAÇÕES DE COGERAÇÃO

| | | | |
|-------|---|-------------|-----------------------|
| 1 kWh | = | 0,000085951 | tep |
| 1 kWh | = | 0,000202 | tCO ₂ /ano |

UNIDADES EQUIVALENTES PARA CONVERSÃO DE LITROS PARA TONELADAS PARA COMBUSTÍVEIS (de acordo com a Portaria n.º 228/1990 de 27 de março).

| | | | |
|------|-------------------------------|-------|-----------|
| 1000 | litros de gasóleo são | 0,835 | toneladas |
| 1000 | litros de petróleo são | 0,783 | toneladas |
| 1000 | litros de gasolina super são | 0,750 | toneladas |
| 1000 | litros de gasolina normal são | 0,720 | toneladas |

² Fonte de dados: Balanço Energético 2019 – DGEG.

³ Fonte de dados: *Guidelines* IPCC 2006.

⁴ Valor determinado, assumindo que 1 tep = 41,868 GJ.

⁵ Fonte de dados: Operadores CELE + *Guidelines* IPCC 2006.



*GÁS NATURAL

A leitura do contador de gás natural é por norma realizada em m³, sendo também disponibilizado, na fatura, o valor em kWh. Para efeitos de conversão para kWh, assume-se o produto entre o consumo, em m³, o fator de correção de volume por temperatura e pressão (FCV) em função da região onde se situa a instalação e o poder calorífico superior (PCS), medido pelo operador de rede de transporte, sendo expresso pela fórmula seguinte:

$$\text{Consumo (kWh)} = \text{Consumo(m}^3\text{)} \times \text{FCV} \times \text{PCS}$$

Onde:

- Fator de Correção de Volume (FCV): 0,96759000;
- Poder calorífico superior (PCS): 11,5984 18 [kWh/m³].

Fonte: <https://poupaenergia.pt/entenda-a-fatura-de-gas-natural/>

ENERGIA ELÉTRICA

Para efeitos de conversão da energia elétrica, entre energia final e energia primária, os fatores a considerar são os seguintes:

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------------|
| 1 kWh | = | 0,000215 | tep/kWh |
| 1 kWh | = | 0,250 | kgCO ₂ e/kWh |

O valor de 1 kWh = 215 x 10⁻⁶ tep é o que consta no Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho e considera -se que o fator de emissão associado ao consumo de energia elétrica é igual a 0,25 kgCO₂e/kWh e que provém do Fator de Emissão do Sistema Elétrico Nacional (FESEN) de 2018.