

# RELATÓRIO ANUAL DE CONSUMOS E ENCARGOS COM ENERGIA E ÁGUA DO IPVC

2020

## Síntese

Avaliação global dos consumos e encargos no período de 5 anos  
Balanço de consumos e encargos no ano de 2020  
Propostas de melhoria

Ivo Araújo | Bruno Alves  
ivo@esdl.ipvc.pt | bra@ipvc.pt

## Índice

1. Enquadramento.....	7
2. Caracterização.....	7
3. Análise faturas.....	8
3.1. Eletricidade.....	8
4. Pontos de Controlo (pontos de consumo) .....	10
5. Análise Global do encargo e dos consumos do IPVC .....	11
5.1. Eletricidade.....	13
5.2. Gás.....	16
5.3. Pellets (Biomassa) .....	20
5.4. Água.....	20
6. Emissões de CO <sub>2</sub> .....	23
6.1. Eletricidade.....	24
6.2. Gás.....	25
6.2.1. Gás Natural.....	27
6.2.2. Gás Propano .....	27
6.3. Biomassa .....	27
7. Análise dos consumos por unidade orgânica/funcional .....	30
7.1. Serviços de Ação Social .....	30
7.1.1. Energia Elétrica (Centro Académico).....	30
7.1.2. Gás (Centro Académico).....	30
7.1.3. Água (Centro Académico) .....	31
7.1.4. Pellets (Centro Académico).....	32
7.1.5. Água (Residência ESE) .....	32
7.2. Serviços Centrais .....	33
7.2.1. Energia Elétrica.....	33
7.2.2. Gás.....	34
7.2.3. Água.....	34
7.3. Biblioteca Barbosa Romero.....	35

6.3.1	Energia Elétrica.....	35
6.3.2	Água.....	36
7.4.	Escola Superior de Educação.....	36
7.4.1.	Energia Elétrica.....	36
7.4.2.	Gás.....	37
7.4.3.	Água.....	38
7.5.	Escola Superior Agrária .....	38
7.5.1.	Energia Elétrica.....	38
7.5.2.	Gás.....	39
7.5.3.	Água.....	40
7.6.	Escola Superior de Tecnologia e Gestão .....	40
7.6.1.	Energia Elétrica.....	40
7.6.2.	Gás.....	41
7.6.3.	Pellets (Biomassa) .....	41
7.6.4.	Água.....	42
7.7.	Escola Superior de Saúde .....	43
7.7.1.	Energia Elétrica.....	43
7.7.2.	Gás.....	43
7.7.3.	Água.....	44
7.8.	Escola Superior de Ciências Empresariais .....	45
7.8.1.	Energia Elétrica.....	45
7.8.2.	Gás.....	46
7.8.3.	Água.....	46
7.9.	Escola Superior de Desporto e Lazer.....	46
7.9.1.	Energia Elétrica.....	46
7.9.2.	Gás.....	47
7.9.3.	Água.....	48
8.	Propostas de melhoria .....	49
9.	Conclusões.....	51

## Índice de tabelas

Tabela 1 – Resumo das potências contratadas e instaladas por CPE .....	8
Tabela 2 - Horários inverno e verão para MT .....	9
Tabela 3 – Redução anual de encargos com eletricidade, gás e água. ....	11
Tabela 4 – Redução anual de consumo de eletricidade.....	13
Tabela 5 – Redução anual de custo com a eletricidade.....	14
Tabela 6 – Redução anual de custo com o gás.....	17
Tabela 7 – Redução anual de consumo de gás. ....	18
Tabela 8 – Redução anual de consumo de água.....	21
Tabela 9 – Redução anual de custo com a água. ....	22
Tabela 10 – Quadro geral do consumo de energias nas instalações do IPVC.....	23
Tabela 11– Equivalências gás natural.....	26

## Índice de gráficos

Gráfico 1- Custo Global 2016 – 2020.....	12
Gráfico 2 - Custo Global por UO e por topologia de consumo 2020.....	13
Gráfico 3 - Consumo Eletricidade 2016-2020 .....	14
Gráfico 4 - Tarifa eletricidade BTE.....	15
Gráfico 5 - Tarifa eletricidade MT .....	15
Gráfico 6 - Custo anual Gás.....	17
Gráfico 7 - Consumo anual Gás .....	18
Gráfico 8 - Consumo e Custo anual Gás Natural .....	19
Gráfico 9 - Consumo e Custo Anual Gás Propano .....	19
Gráfico 10 - Consumo e Custo Anual de pellets.....	20
Gráfico 11 - Consumo global de água .....	22
Gráfico 12 – Emissões de CO <sub>2</sub> do IPVC 2020 .....	23
Gráfico 13 – Evolução das emissões de CO <sub>2</sub> no IPVC 2017-2020 .....	24
Gráfico 14 - Eletricidade SAS-CA 2016-2020 .....	30
Gráfico 15 - Gás SAS-CA 2016-2020 .....	31
Gráfico 16 - Água SAS-CA 2016-2020 .....	31
Gráfico 17 – Consumo de pellets CA 2020 .....	32
Gráfico 18 - Água SAS-ESE 2016-2020.....	32
Gráfico 19 - Eletricidade Serviços Centrais 2016-2020 .....	33
Gráfico 20 - Gás Serviços Centrais 2016-2020 .....	34
Gráfico 21 - Água Serviços Centrais 2016-2020 .....	35
Gráfico 22 - Eletricidade Biblioteca BR 2016-2020 .....	35
Gráfico 23 - Água Biblioteca BR 2016-2020 .....	36
Gráfico 24 - Eletricidade ESE 2016-2020.....	37
Gráfico 25 - Gás ESE 2016-2020 .....	37
Gráfico 26 - Água ESE 2016-2020.....	38
Gráfico 27 - Eletricidade ESA 2016-2020.....	39
Gráfico 28 - Gás ESA 2016-2020.....	39
Gráfico 29 - Água ESA 2016-2020.....	40
Gráfico 30 - Eletricidade ESTG 2016-2020 .....	41
Gráfico 31 - Gás ESTG 2016-2020.....	41
Gráfico 32 - Consumo de pellets ESTG 2020 .....	42
Gráfico 33 - Água ESTG 2016-2020 .....	42

Gráfico 34 - Eletricidade ESS .....	43
Gráfico 35 - Gás ESS 2016-2020 .....	44
Gráfico 36 - Água ESS 2016-2020 .....	44
Gráfico 37 - Eletricidade ESCE 2016-2020 .....	45
Gráfico 38 - Gás ESCE 2016-2020 .....	46
Gráfico 39 - Eletricidade ESDL 2016-2020 .....	47
Gráfico 40 - Gás ESDL 2016-2020 .....	47
Gráfico 41 - Água ESDL 2016-2020 .....	48

## 1. Enquadramento

O Instituto Politécnico de Viana do Castelo é um estabelecimento de ensino superior que integra, ao nível de infraestruturas, seis unidades orgânicas (escolas superiores) e três unidades funcionais, nomeadamente os Serviços de Ação Social (SAS), Biblioteca Barbosa Romero e Serviços Centrais.

## 2. Caracterização

Os edifícios são responsáveis por cerca de 40% do consumo total de energia e 36% das emissões de CO<sup>2</sup> na Europa, e muito devido ao aquecimento global e maior exigência ao nível do conforto térmico, as previsões apontam para um aumento ao nível dos consumos. Estes dados são cada vez mais relevantes quando para além do impacto ambiental também se impõe outra prioridade, a poupança económica.

A racionalização do consumo apoiada na implementação de novas tecnologias de gestão de energia constitui uma medida importante para reduzir a dependência energética e as emissões de CO<sup>2</sup>.

Pretende-se com este estudo perceber o perfil de consumo das várias infraestruturas do IPVC e fazer o ponto de situação relativamente à gestão de energia na instituição apresentando soluções técnicas que contribuam efetivamente para uma economia na fatura energética e na redução do impacto ambiental dos edifícios.

### 3. Análise faturas

A metodologia adotada neste relatório, consistiu na desagregação dos vários consumos de energia através das suas faturas.

A fatura elétrica é um elemento importante no que respeita à sustentabilidade, uma vez que com ela podemos estimar a diminuição dos custos o que permite um aumento de competitividade alocando a poupança em outras medidas para tornar a instalação mais eficiente.

#### 3.1. Eletricidade

As tarifas de venda a clientes finais de MT são compostas por um termo tarifário fixo e por preços de potência contratada, potência em horas de ponta, energia ativa e energia reativa (indutiva e capacitiva). As instalações em causa, são todas fornecidas em média tensão com exceção da Escola Superior de Desporto e Lazer, sendo esta em baixa tensão especial. O tarifário contratado é o de média tensão com opção de médias utilizações, tarifa tetra-horária diária. A potência instalada e contratada varia em cada uma das instalações, na tabela 1 podemos ver um resumo.

Código Ponto de Entrega	Potência Instalada	Potência contratada	UO/UF
PT0002000069886906LY	630 kVA	130kW	ESA
PT0002000069889371BX	400 kVA	130kW	ESE
PT0002000069889198AK	800 kVA	220kW	ESTG
PT0002000082836025FX	160 kVA	30kW	Biblioteca
PT0002000071076194TX	400 kVA	80kW	Serviços Centrais
PT0002000117458937RX	630 kVA	120kW	ESS
PT0002000118839452QL	630 kVA	170kW	ESCE
PT0002000071075293FY	400 kVA	100kW	CA

Tabela 1 – Resumo das potências contratadas e instaladas por CPE

Em 2015, com a recolha de dados e após análise da potência contrata e a potência máxima tomada, foi solicitado à EDP Distribuição uma redução da potência contratada que possibilitou uma redução anual acima dos 6000€. Em 2019, fizemos uma nova solicitação de redução de potência contratada para o edifício da ESCE, já foi aprovada e permite uma poupança anual acima dos 1200€.

O tarifário tetra-horário contempla 4 tipos de energia (ponta, cheias, vazio normal e supervazio) que se dividem pelas 24 horas de um dia conforme pode ser visualizado na seguinte tabela. Esse horário varia entre verão e inverno e o preço varia nos quatros períodos sendo o valor de pontas e cheias o mais elevado.

	horário de <b>Inverno</b>	horário de <b>Verão</b>
ponta	das 09:30 às 11:30	das 10:30 às 12:30
	das 19:00 às 21:00	das 20:00 às 22:00
cheias	das 08:00 às 09:30	das 09:00 às 10:30
	das 11:30 às 19:00	das 12:30 às 20:00
	das 21:00 às 22:00	das 22:00 às 23:00
vazio normal	das 22:00 às 02:00	das 23:00 às 02:00
	das 06:00 às 08:00	das 06:00 às 09:00
supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00

*Tabela 2 - Horários inverno e verão para MT*

No que respeita à faturação da energia reativa, esta sofreu alterações, a ERSE aprovou as novas regras de faturação de energia reativa de acordo os despachos n.º 7253/2010 e n.º 12605/2010, publicados no Diário da República, 2ª série, de 26 de abril e de 4 de agosto, esta alteração levou a alguns encargos para as entidades que não corrigiam o fator de potência.

A energia ativa ou energia útil é a parte elétrica que é consumida por lâmpadas, resistências, motores e é uma energia gasta, já que a mesma sofre alterações por exemplo uma lâmpada quando se acende a energia elétrica transforma-se em luz e calor e quando se faz rodar eixos dos motores transforma energia elétrica em energia mecânica.

Este fator tem vindo a ser monitorizado, em 2015 já permitiu algumas poupanças económicas, neste momento para reduzir/ eliminar é necessário ter acesso ao sinal livre de potência fornecido pela EDP e reprogramar o ciclo horário da bateria de condensadores.

## 4. Pontos de Controlo (pontos de consumo)

A variável de ponto de controlo, foi criada com o intuito de monitorizar mensalmente todas as instalações afetas ao IPVC, no que respeita a consumos de água, eletricidade, gás e pellets. São considerados pontos de controlo cada contrato de fornecimento de água, eletricidade e gás e cada carregamento a grande escala de pellets.

Cada ponto de controlo, remete a informação da evolução do consumo da instalação comparativamente ao mesmo período do ano transato.

A informação apresenta-se como resultado “Positivo” caso se tenha verificado redução de consumo, caso contrário o resultado apresenta-se como “NEGATIVO”

Na tabela 2 pode ser visualizado o consumo das unidades orgânicas/funcionais por quantidade que gera o resultado da evolução do consumo.

ANÁLISE DOS ENCARGOS COM ENERGIA E ÁGUA DAS INSTALAÇÕES DO IPVC POR QUANTIDADE												
UNIDADE ORGANICA/UNIDADE FUNCIONAL	Eletricidade			Gás			Água			Pellets		
	E-2019	E-2020	Resultado	G-2019	G-2020	Resultado	A-2019	A-2020	Resultado	A-2019	A-2020	Resultado
ESTG	509271,00	393358,00	POSITIVO	537745,19	329177,87	POSITIVO	4085,00	1326,00	POSITIVO		49000,00	Neutro
ESS	211659,00	192206,00	POSITIVO	84138,95	36600,13	POSITIVO	1325,00	565,00	POSITIVO			
ESE	266058,00	185810,00	POSITIVO	232314,00	360307,00	NEGATIVO	1893,00	1114,00	POSITIVO			
ESA	340302,00	291377,00	POSITIVO	433375,11	329037,00	POSITIVO	650,00	221,00	POSITIVO			
ESCE	191897,00	144678,00	POSITIVO	256389,39	208424,28	POSITIVO	0,00	0,00				
ESDL	103091,00	76085,00	POSITIVO	70681,73	37163,98	POSITIVO	957,00	334,00	POSITIVO			
Serviços Centrais	204513,00	196675,00	POSITIVO	91168,00	48917,05	POSITIVO	515,00	273,00	POSITIVO			
Biblioteca B.R.	49999,00	27523,00	POSITIVO				646,00	160,00	POSITIVO			
SAS-CA	161259,00	137695,00	POSITIVO	187806,02	118094,00	POSITIVO	5783,00	2662,00	POSITIVO		88200,00	Neutro
SAS-Resid. ESE							2849,00	2733,00	POSITIVO			
SAS-Resid. ESA							4384,00	4163,00	POSITIVO			
<b>TOTAL</b>	<b>2038049,00</b>	<b>1645407,00</b>	<b>-392642,00</b>	<b>1893618,38</b>	<b>1467721,31</b>	<b>-425897,07</b>	<b>23087,00</b>	<b>13551,00</b>	<b>-9536,00</b>	<b>0,00</b>	<b>137200,00</b>	<b>137200,00</b>

Tabela 2 - Análise dos encargos com energia e água das instalações do IPVC por quantidade

No ano de 2020, os resultados da aplicação de políticas de redução de consumos no IPVC, obtiveram uma eficiência de 96%, dos 27 pontos de controlo 26 apresentavam indicador positivo. Existem dois pontos que não estão na análise global, esses valores estão no estado “neutro” a comparação será feita no ano de 2021.

Este excelente resultado deve-se à pandemia do covid-19, onde a maioria da atividade letiva foi online.

A água da ESCE, à data é suportada pelo município de Valença, não estando a mesma contemplada no relatório. A partir de junho de 2020, temos a monitorização diária manual do contador. Este valor, entra no relatório referente a 2021, sendo que nesse ano o valor será “neutro” por não ter comparação com dados anteriores

INDICADOR DE EFICIENCIA NA APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE REDUÇÃO MDE CONSUMOS DE ENERGIA E ÁGUA	96 %
---	------

## 5. Análise Global do encargo e dos consumos do IPVC

Cada vez mais a racionalização dos consumos assume uma maior importância, seja por um maior rigor com os gastos nas instituições públicas, como pela maior sensibilização com as questões ambientais e de sustentabilidade.

Como pode ser verificado no gráfico abaixo, o IPVC teve um gasto, neste último ano, na ordem dos 404 541, 54 €, obtendo assim uma diminuição de 166 529,85 € em relação ao ano de 2019. Todas as topologias de consumo (eletricidade, gás e água), sofreram uma diminuição dos encargos. Os valores supracitados já englobam o custo da biomassa que foi iniciado este ano.

Este valor representa na sua globalidade uma diminuição na ordem dos 29,16% relativamente ao ano de 2019. Grande parte desta diminuição está relacionado com a pandemia mundial do COVID-19.

Desde 2016, os encargos totais com a água, eletricidade e gás, tem mantido uma tendência de decréscimo até o ano de 2018, sendo que as variáveis em questão têm um comportamento diferente ao longo do período de análise. Em 2019 a tendência alterou sendo que existiu um acréscimo generalizado do custo associado as várias topologias. A água encontra-se em evolução ascendente durante os períodos de análise. O gás esteve em progressão decrescente de 2016 para 2017 e 2018, em 2019 os encargos aumentaram. Relativamente à eletricidade verifica-se uma redução anual significativa desde o ano de 2016, em 2019 existiu um aumento dos encargos com a energia.

Em 2020 o valor total obteve uma redução elevada devido à pandemia mundial do covid-19, que gerou uma elevada redução do consumo.

Redução do custo global 2016-2017	4,89%	26 478,77 €
Aumento do custo global 2017-2018	1,36%	7 020,98 €
Aumento do custo global 2018-2019	9,38%	48 952,45 €
Redução do custo global 2019-2020	29,16%	166 529,85 €

Tabela 3 – Redução anual de encargos com eletricidade, gás e água.

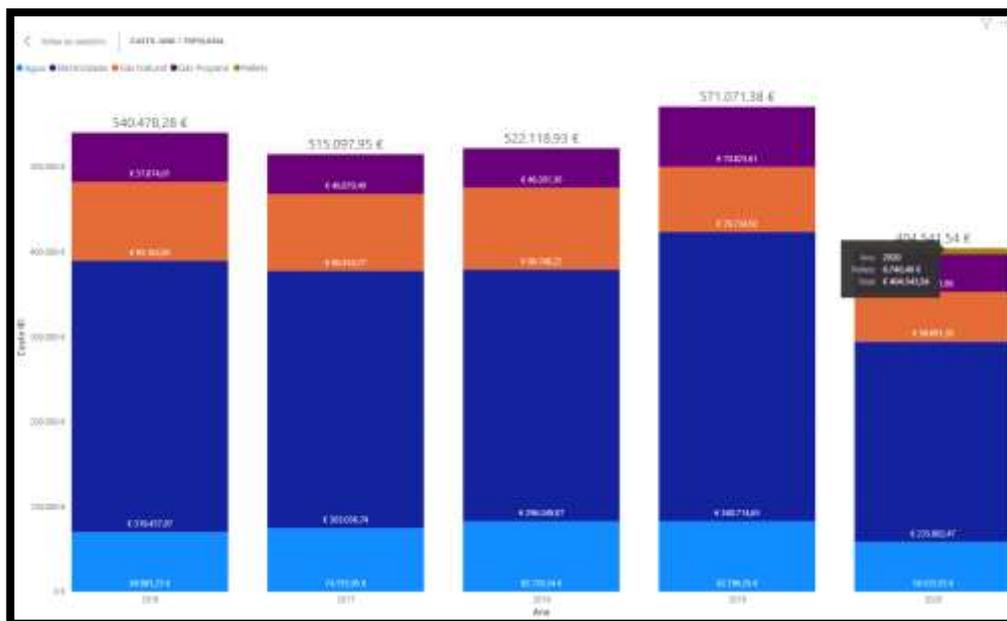


Gráfico 1- Custo Global 2016 – 2020

A instituição teve uma diminuição no encargo com as várias topologias, a nível de consumo e tendo por base os pontos de controlo com uma eficiência de 96%, podemos denotar uma redução dos consumos. Esta redução generalizada deve-se à pandemia atual COVID-19 e à obrigatoriedade de confinamento desde o dia 13 de março de 2020.

Ao longo deste período de análise, tem sido efetuado um investimento em novos equipamentos, nomeadamente solar térmico, fotovoltaico e biomassa e substituição da tecnologia de iluminação para LED. Está em prática um projeto de monitorização de consumos e gestão técnica centralizada, que se pretende alargar a todos os edifícios, e que representa o claro posicionamento estratégico da instituição relativamente às políticas energéticas e boas práticas de racionalização de consumos.

Convém salientar que neste momento, estão a decorrer várias (ESA e ESTG) execuções de programas POSEUR, estando a candidatura os vários procedimentos para o POSEUR da ESS. Estes projetos contemplam um investimento em novos equipamentos, nomeadamente, fotovoltaico, biomassa, substituição da tecnologia de iluminação para LED, caldeiras de condensação e de Biomassa, sistema solar térmico e intervenção nas fachadas opacas e vãos envidraçados.

Os gastos energéticos com a operacionalidade das infraestruturas do IPVC representam um impacto elevado no orçamento da instituição. Nesse sentido, todas as medidas concretizadas

ao nível da racionalização dos consumos podem representar uma poupança considerável ao nível da fatura energética.

No gráfico abaixo, é possível ter uma perceção do custo das várias unidades orgânicas por topologia de consumo para o ano de 2020, este gráfico por primeira vez engloba o valor da biomassa.

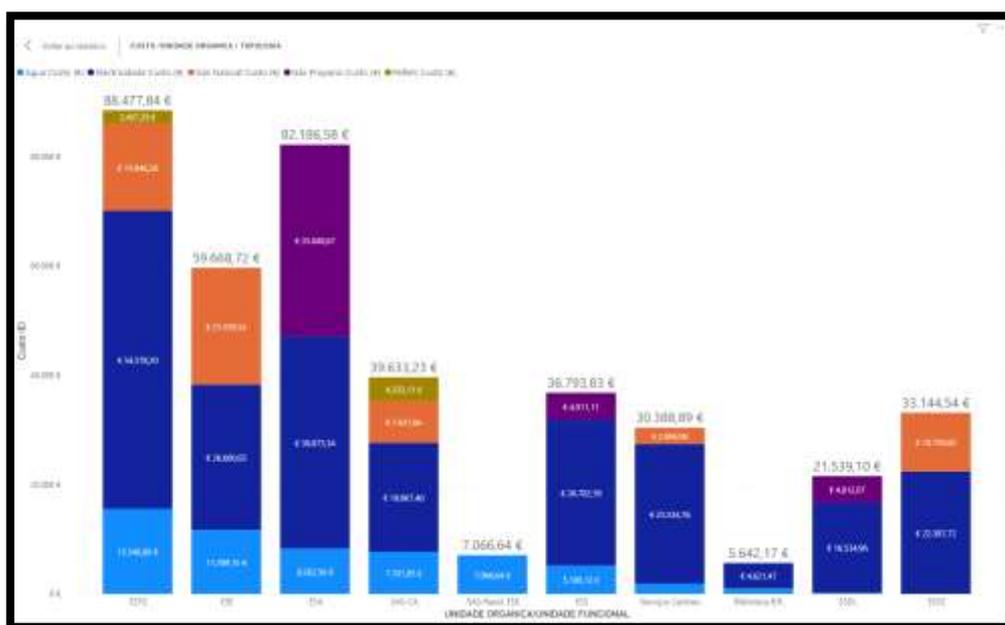


Gráfico 2 - Custo Global por UO e por topologia de consumo 2020

### 5.1. Eletricidade

Durante o período analisado e de acordo com o gráfico abaixo apresentado, verifica-se que os anos 2016 e 2017 apresentaram uma tendência na redução de consumos, em 2018, verificou-se um aumento dos kWh consumidos. Em 2019, o consumo baixa e atinge o valor mais baixo desde que elaborado o relatório anual de energia. Em 2020 o valor continua a baixar devido à pandemia mundial.

Redução do consumo global 2015-2016	10,17 %	240 921,62 kWh
Redução do consumo global 2016-2017	2,49 %	52 882,86 kWh
Aumento do consumo global 2017-2018	1,47%	30 509,81 kWh
Redução do consumo global 2018-2019	3,16%	66 599,00 kWh
Redução do consumo global 2019-2020	19,27 %	392 642,00 kWh

Tabela 4 – Redução anual de consumo de eletricidade.

Relativamente ao encargo com a energia elétrica, o valor tem vindo a decrescer, em 2018 comparativamente ao ano anterior, verifica-se um aumento de 30509,81 kWh que ainda assim devido à negociação dos contratos de fornecimento resultou numa poupança de 6 687, 67€. Em 2019 acontece o contrário, redução do consumo, mas existe um aumento do encargo com a energia elétrica. Este último aumento já foi mencionado acima e deve-se ao facto da ESPAP, não lançar o procedimento atempadamente, situação já retificada para 2020. Em 2020 a redução do custo é muito superior à redução do consumo devido à negociação da tarifa.

Redução do custo global 2015-2016	18,51 %	72 790,86 €
Redução do custo global 2016-2017	5,47 %	17 519,67 €
Redução do custo global 2017-2018	2,21%	6 687, 67 €
Aumento do custo global 2018-2019	14,97%	44 365,58 €
Redução do custo global 2019-2020	30,79 %	104 912,18 €

Tabela 5 – Redução anual de custo com a eletricidade.

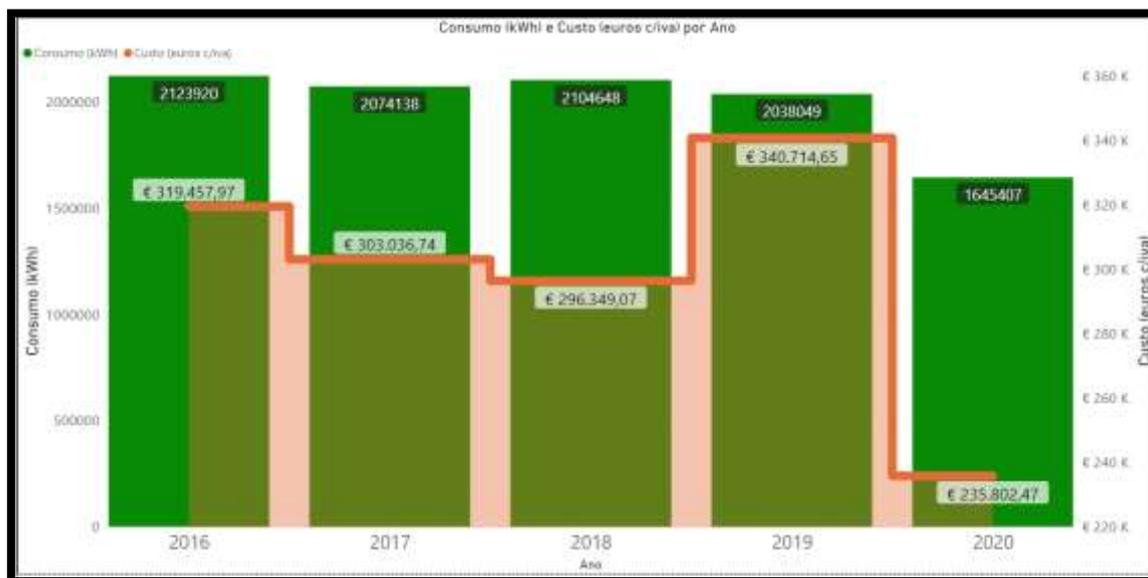


Gráfico 3 - Consumo Eletricidade 2016-2020

Como suporte aos dados apresentados neste relatório, apresenta-se nos gráficos abaixo a evolução do valor das tarifas, quer da atualização de transição do ano civil, assim como da alteração do contrato de fornecimento. Estes valores têm forte impacto nos encargos com a energia elétrica.

A tarifa de eletricidade em BTE apenas se aplica à Escola Superior de Desporto e Lazer de Melgaço, a tarifa de media tensão aplica-se às restantes instalações.

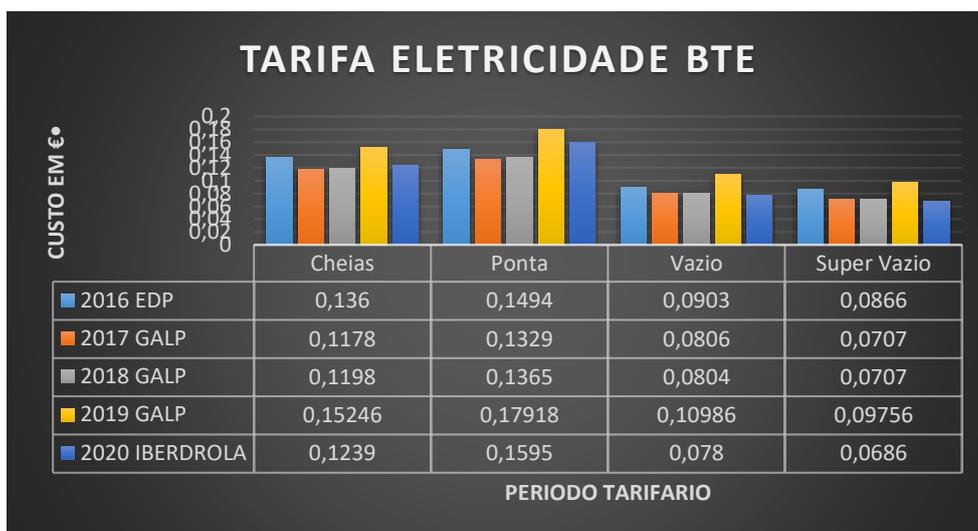


Gráfico 4 - Tarifa eletricidade BTE

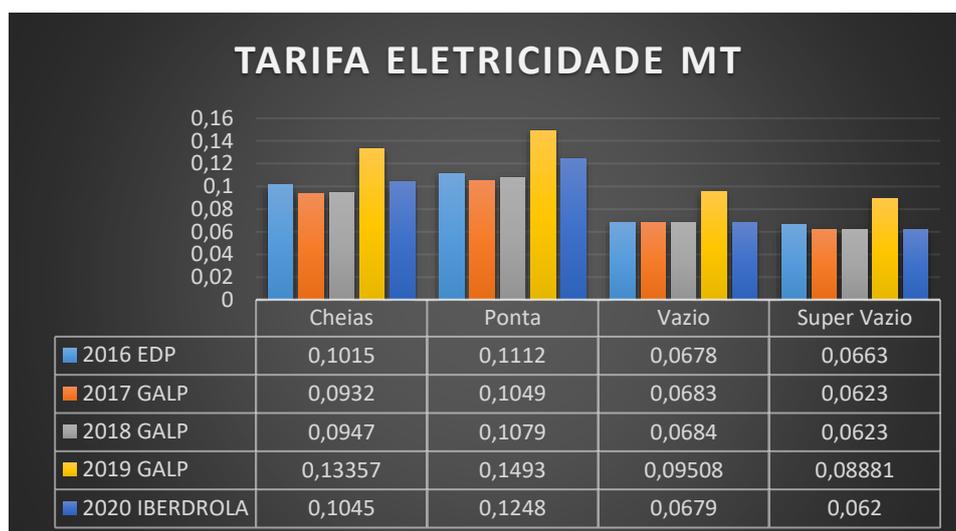


Gráfico 5 - Tarifa eletricidade MT

## 5.2. Gás

Durante o período analisado e de acordo com o gráfico abaixo apresentado, verifica-se a existência de oscilação no comportamento do consumo de gás da instituição.

Esta oscilação pode-se dever a diversos fatores, tais como:

- Rigorosidade do período de inverno e proporcionais períodos de aquecimento;
- Consumos das cantinas dos Serviços de Ação Social em relação ao número de refeições confeccionadas;
- Os abastecimentos de gás propano a granel (ESS, ESA, ESDL) pode resultar numa distorção do consumo por não existir equipamento de medida exata;
- No gás natural, variação mensal do PCS (Poder Calorífico Superior) com efeito no cálculo dos kWh consumidos;
- No gás propano, segundo a Portgás (<https://www.portgas.pt/index.php?id=486>, dia 22/04/2020) 1 kg de gás propano tem 11072 kcal o que corresponde a 12,53 kWh.

Apesar de existir influencia dos consumos nos encargos com o abastecimento de gás nas unidades orgânicas/funcionais da instituição, a oscilação das tarifas ao longo do ano influenciam os valores apresentados.

A análise do gráfico abaixo apresentado pode-se tornar complexa devido aos fatores anteriormente nomeados, contudo é possível retirar as seguintes ilações:

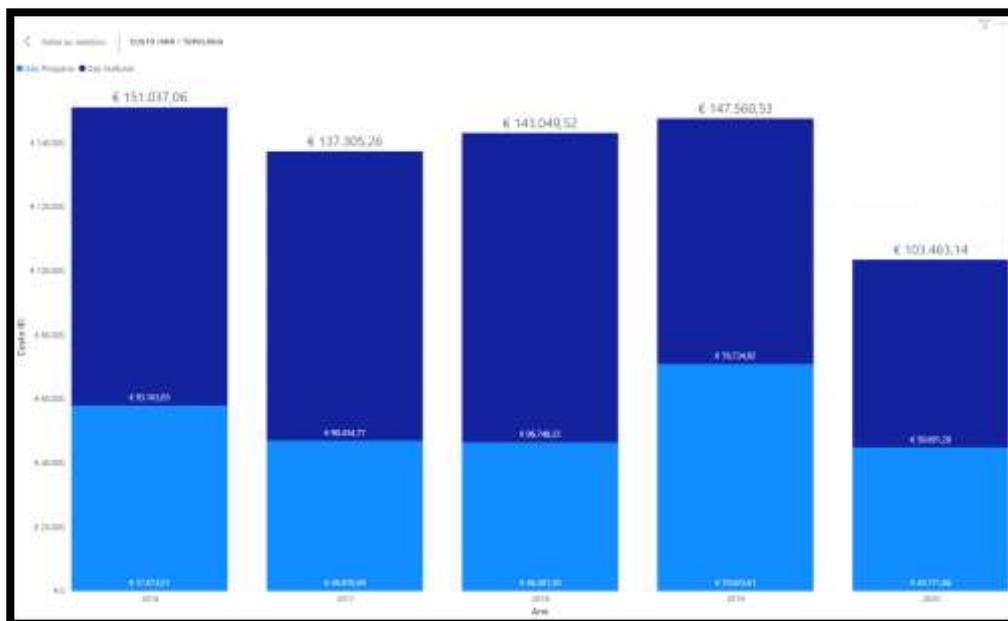


Gráfico 6 - Custo anual Gás

Redução do custo global 2016-2017	9,09%	13 731,80 €
Aumento do custo global 2017-2018	4,18%	5 744,26 €
Aumento do custo global 2018-2019	3,15%	4 511,01 €
Redução do custo global 2019-2020	29,88%	44 097,39 €

Tabela 6 – Redução anual de custo com o gás.

- No ano de 2017 existiu a alteração de instalações da Escola Superior de Ciências Empresariais onde o aquecimento anteriormente obtido através de uma fonte elétrica passou a desde então a ser efetuado por caldeira a gás natural, resultando num aumento do consumo.
- No ano 2018 esteve em testes uma caldeira a biomassa na Escola Superior Agrária, reduzindo assim o consumo de gás, em 2019 esta caldeira foi desativada voltando a aumentar o consumo de gás propano.
- Em 2020, devido à pandemia mundial o valor baixou consideravelmente.

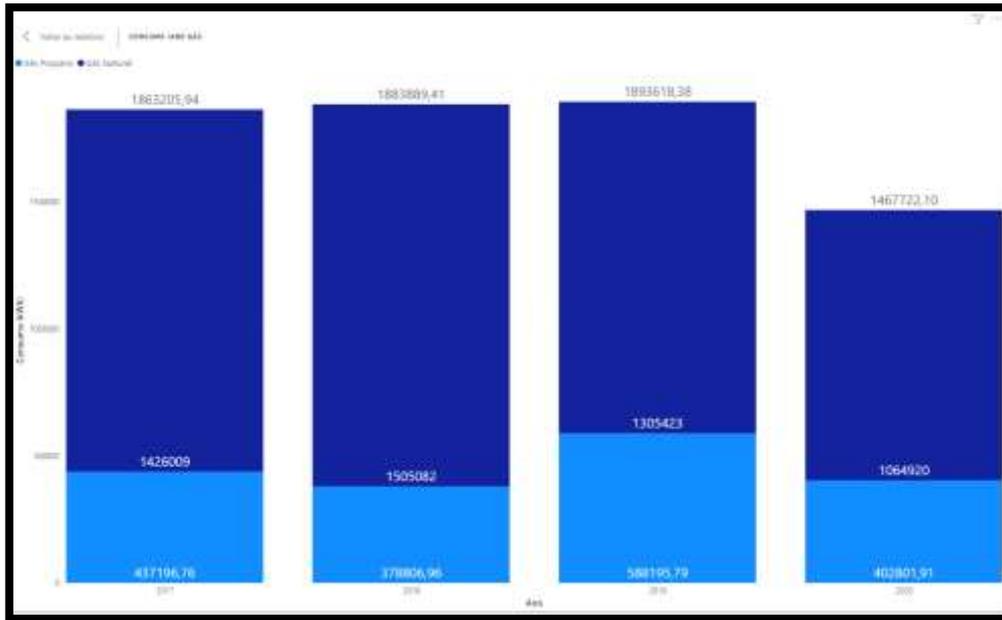


Gráfico 7 - Consumo anual Gás

Aumento do consumo global 2017-2018	1,47%	27213,51kWh
Aumento do consumo global 2018-2019	0,52%	9 728,97 kWh
Redução do consumo global 2019-2020	22,49 %	425 896,28 kWh

Tabela 7 – Redução anual de consumo de gás.

Nos gráficos abaixo, serão apresentados os valores do custo e do consumo desagregados por Gás Natural e Gás Propano.

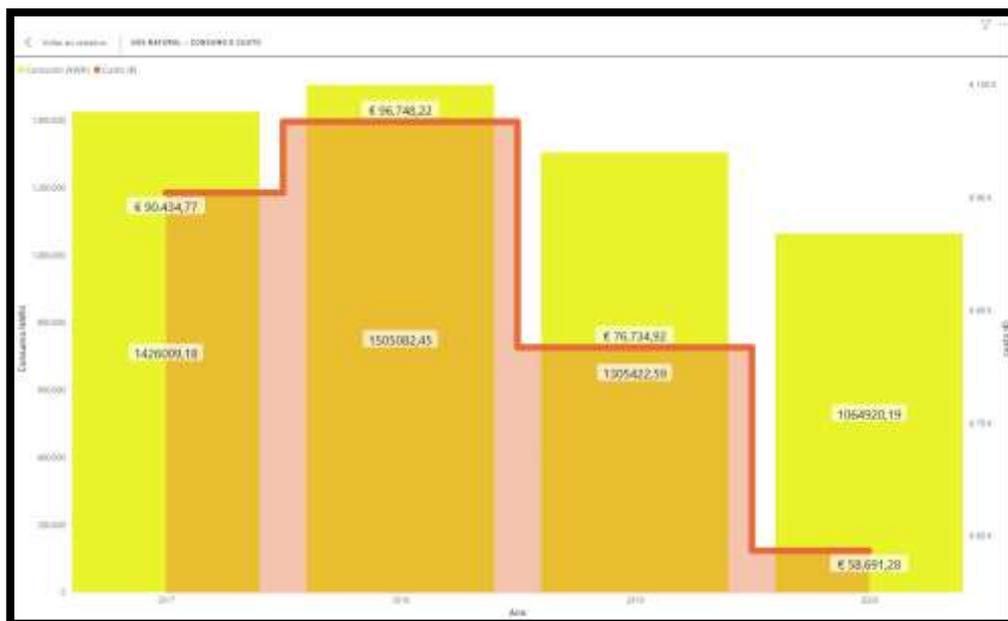


Gráfico 8 - Consumo e Custo anual Gás Natural

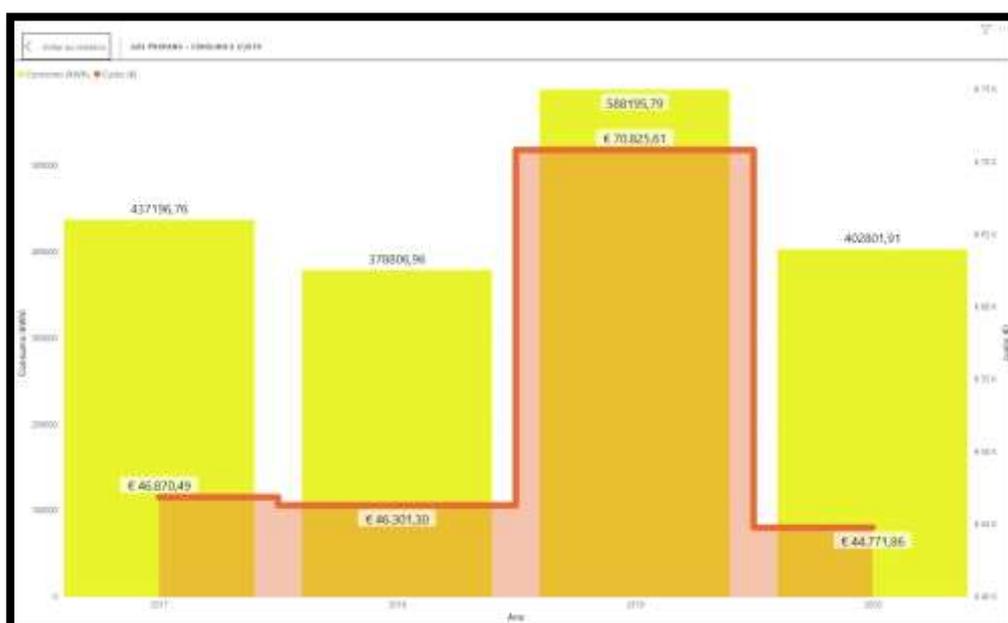


Gráfico 9 - Consumo e Custo Anual Gás Propano

O consumo de gás natural, obteve-se um valor mais elevado nos meses de Inverno. O fator que mais influencia o acréscimo é o aquecimento ambiente a gás natural. Fora do período de Inverno o gás natural é utilizado exclusivamente na cozinha, para confeção da comida e eventualmente com um consumo residual em laboratórios.

### 5.3. Pellets (Biomassa)

Em 2018, demos início à monitorização da aquisição de pellets, que contabilizou a aquisição de 54 toneladas com um encargo de 9 501.63€. Sendo o abastecimento repartido com as caldeiras do bloco oficial da ESTG, e as caldeiras instaladas no Centro Academico.

Em 2019, foram fornecidas 31, 705 toneladas de pellets que correspondem a um custo total de 6 967,48 €.

A redução no volume de quantidades fornecidas deveu-se ao facto da inexistência de contrato de fornecimento, o que motivou uma utilização superior dos equipamentos a gás.

Em 2020, iniciamos a inclusão da biomassa nos pontos de controlo e no relatório anual.

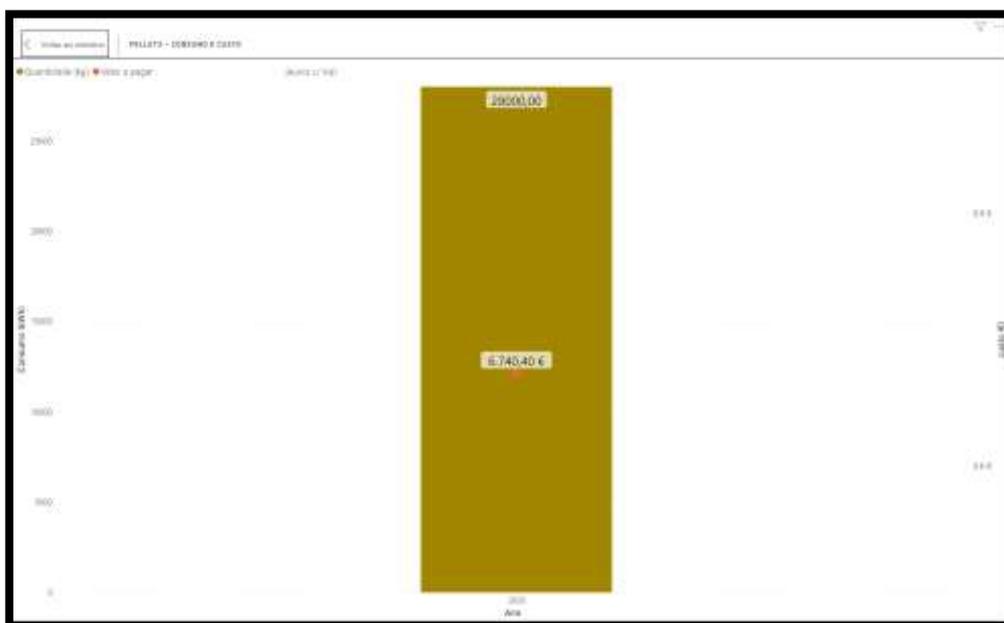


Gráfico 10 - Consumo e Custo Anual de pellets.

### 5.4. Água

Durante o período analisado e de acordo com o gráfico abaixo apresentado, verifica-se uma oscilação no padrão de consumos e encargos com o abastecimento de água, sendo que para além da influência dos padrões de consumo devem ser considerados os seguintes fatores:

- Fuga de água no CA no ano de 2016;

- Fuga de água na ESA no ano 2017 e 2018;
- Enchimentos dos tanques ESS, em 2018;
- Seca dos reservatórios subterrâneos de água (minas) da ESA;
- Maior sensibilização nas cantinas da ESTG e redução das refeições para a ESA e ESCE, sendo que a comida é efetuada localmente.
- Maior sensibilização dos utilizadores da ESTG, via eco escolas ou outras medidas de sensibilização;
- Fornecimento das novas instalações da ESCE assegurada pela C. M. de Valença.
- Existe um maior consumo na ESA, devido a que a água da mina passou a ser impropria para consumo.
- Em 2020, devido à pandemia o valor do consumo teve uma redução superior aos 40%.

Aumento do consumo global 2016-2017	0,66%	142,00 m <sup>3</sup>
Aumento do consumo global 2017-2018	9,13%	1982,00 m <sup>3</sup>
Redução do consumo global 2018-2019	2,59%	615,00 m <sup>3</sup>
Redução do consumo global 2019-2020	41,30%	9536,00 m <sup>3</sup>

Tabela 8 – Redução anual de consumo de água.

O consumo de água tem de ser objetivo de análise, é urgente a tomada de medidas que conduzam à redução de consumo. Substituição de torneiras, por dispositivos mais eficientes, colocação de dispositivos redutores de caudal nos chuveiros, montagem de autoclismo de dupla descarga e sistema de monitorização e alarmística para fugas.

Analisando o comportamento do ano 2019 comparativamente ao ano anterior, verifica-se um aumento dos padrões de consumo.

Relativamente à tarifa da água, este valor tem estado sempre em ascendência, o que nos leva a maiores preocupações neste setor.

- Em 2020, devido à pandemia o valor do custo teve uma redução superior aos 25%, no entanto esta redução está longe da proporcionalidade do consumo, mais uma vez é necessário estar atento ao valor das tarifas.

Aumento do custo global 2016-2017	6,82%	4 772,70 €
Aumento do custo global 2017-2018	10,65%	7 964,39 €
Aumento do custo global 2018-2019	0,09%	75,86 €
Redução do custo global 2019-2020	-29,30%	-24 260,68 €

Tabela 9 – Redução anual de custo com a água.

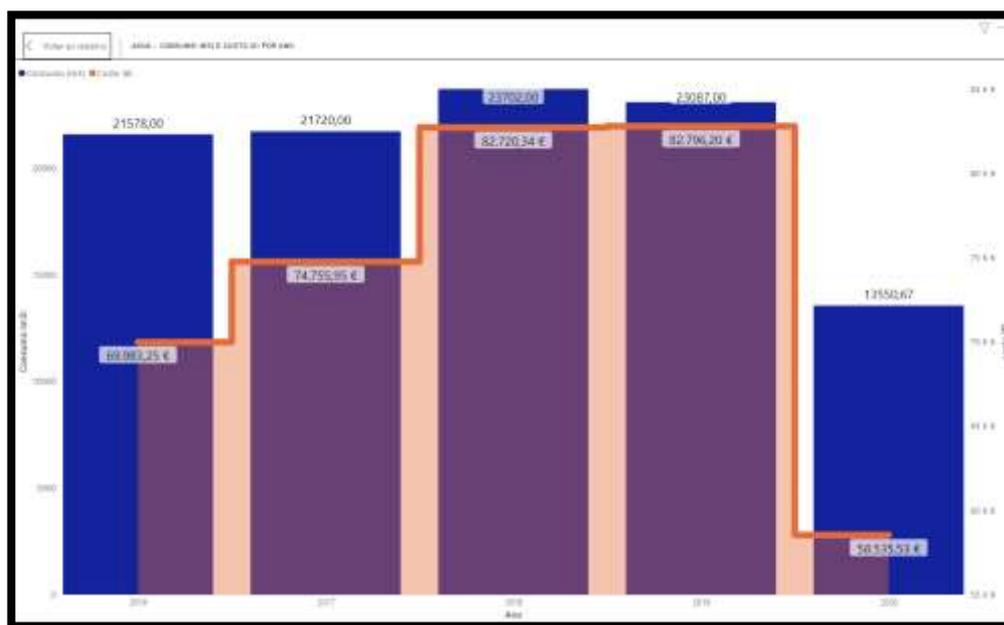


Gráfico 11 - Consumo global de água

## 6. Emissões de CO<sub>2</sub>

Nas instalações do IPVC, o consumo de energia pode-se dividir em 4 topologias: energia elétrica, gás natural, gás propano e biomassa (pellets). Na Tabela seguinte estão representadas as várias formas de energias e respetivas conversões, energia primaria (tep) e energia final (GJ), emissões de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, associadas e o custo em €.

Forma de Energia	KWh	Tep	GJ	TCO <sub>2</sub>	Custo €
Energia Elétrica	1 636 152,39	352	5890,15	411	235 802,47 €
Gás Natural	1 064 920,19	92	3833,71	196	58 691,28 €
Gás Propano	402 801,91	35	1450,09	74	44 771,86 €
Pellets		11	428,06	0	6 740,40 €
Total	3 103 874,49	489	11 602,01	680,74	346 006,01 €

Tabela 10 – Quadro geral do consumo de energias nas instalações do IPVC

No seguinte gráfico, podemos verificar as emissões do CO<sub>2</sub> do IPVC por unidade orgânica/funcional e por topologia (gás e eletricidade). De salientar que a Biblioteca Barbosa Romero, tem instalação individual de água e eletricidade. Relativamente ao gás natural existe um consumo associado para o aquecimento ambiente, no entanto por não existir contador individual o consumo é imputado ao edifício da ESTG.

Relativamente à biomassa o balanço do dióxido de carbono produzido no processo queima é igual a zero, devido à sua absorção no processo de fotossíntese, pelo que as emissões de dióxido de carbono são nulas.

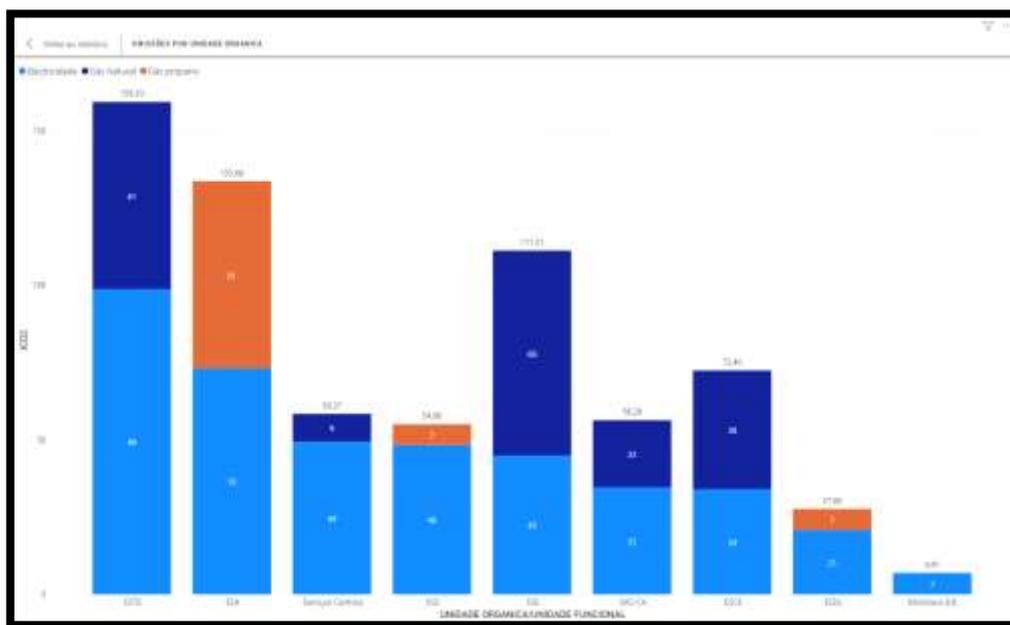


Gráfico 12 – Emissões de CO<sub>2</sub> do IPVC 2020

No seguinte gráfico, é possível analisar a evolução das emissões de CO<sub>2</sub>, associadas ao consumo de eletricidade, gás natural e gás propano.

É perceptível à redução das emissões desde 2018.

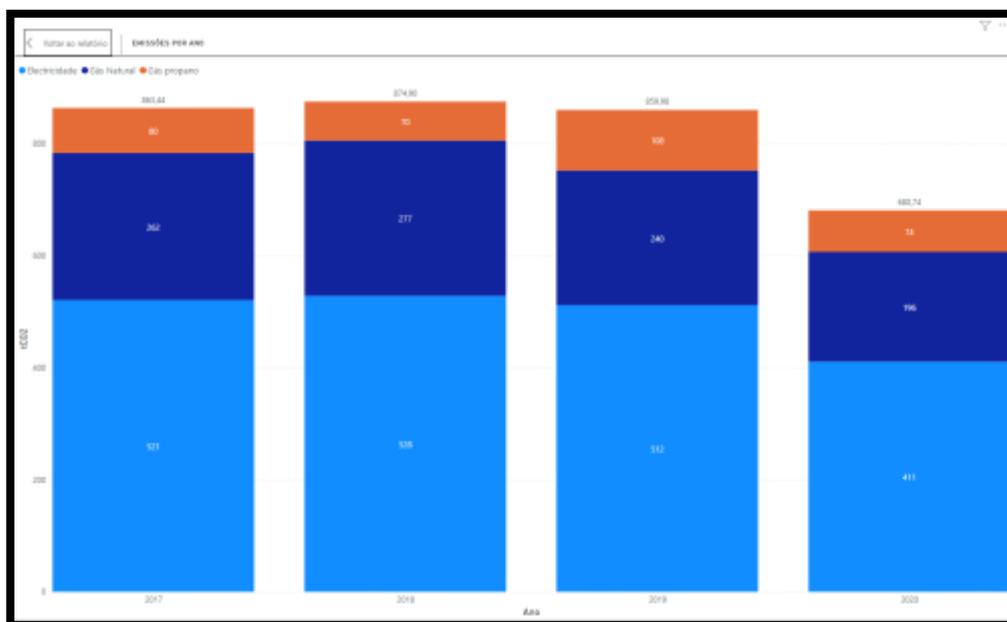


Gráfico 13 – Evolução das emissões de CO<sub>2</sub> no IPVC 2017-2020

## 6.1. Eletricidade

As emissões de CO<sub>2</sub>, associadas à produção de eletricidade, depende da origem de fonte primária. A produção mais poluente é a energia de origem térmica, onde se inclui a cogeração fóssil, através da queima de combustíveis fósseis, nomeadamente carvão, diesel, fuelóleo e gás natural, para a produção de eletricidade.

Em 2018, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), pela Diretiva n.º 16/2018, lançou a rotulagem de energia elétrica, que consiste na apresentação aos consumidores sobre as origens da energia elétrica que consomem e quais os impactos ambientais provocados na sua produção. As emissões específicas de CO<sub>2</sub> do IPVC, imputáveis à produção de eletricidade foram de 251,09 g/kWh (GALP, 2019).

Conversão de energia de forma a traduzir os consumos iniciais de Energia Elétrica apresentados em kWh, nas formas de Energia Primária (tep), Energia Final (GJ) e emissões de dióxido de carbono, respetivas.

- Energia Primária (tep)

$$EP (tep) = EP (kWh) \times FC \text{ (Equação 1)}$$

$$EP = \text{Energia Primária}$$

De acordo com o Anexo II da Diretiva 2006/32/CE onde o  $\eta_{\text{elétrico}}$  é igual a 0,4 então  
 $1kWh = 215 \times 10^{-6} \text{ tep}$

$$FC = \text{Factor de conversão} = 0,215^{-3} \text{ isto porque } 1kWh = 215 \times 10^{-6} \text{ tep}$$

- Energia Final (GJ)

$$EF (GJ) = \left( \frac{EP (kWh)}{1000} \right) \times FC \text{ (Equação 2)}$$

$$EF = \text{Energia Final}$$

$$EP = \text{Energia Primária}$$

$$FC = \text{Factor de conversão} = 3,6 \text{ isto porque } 1kWh = 3,6MJ$$

- Emissões (tCO<sub>2</sub>)

$$E (tCO_2) = EP (kWh) \times FE(tCO_2) \text{ (Equação 3)}$$

$$E = \text{Emissões (tCO}_2\text{)}$$

$$EP = \text{Energia Primária}$$

Para o fator de emissão associado ao consumo de eletricidade o valor é de  
 $0,25109 \text{ KgCO}_2 \text{ e/kWh}$

$$FE = \text{Factor de emissão de gases de efeito de estufa} = 0,251^{-3} tCO_2$$

No total todas as instalações do IPVC, consumiram 1 636 152,39 kWh de eletricidade valor do qual se decompõe nas restantes unidades equivalentes da seguinte forma:

$$✓ \text{ Energia Primária (tep)} = 1\,636\,152,39 \text{ kWh} \times 0,215^{-3} = 352 \text{ tep}$$

$$✓ \text{ Energia Final J(GJ)} = \left( \frac{1\,636\,152,39 \text{ kWh}}{1000} \right) \times 3,6 = 5890,15 \text{ GJ}$$

$$✓ \text{ Emissões (tCO}_2\text{)} = 1\,636\,152,39 \text{ kWh} \times 0,251^{-3} tCO_2 = 411 \text{ tCO}_2$$

## 6.2. Gás

O gás natural encontra-se instalado na ESTG, PSC, CA, ESE e ESCE, sendo que o fornecedor para o CA e ESE é a EDP gás serviço universal para os restantes é a EDP gás serviço comercial. Esta dualidade de fornecedores altera os valores praticados por cada empresa, influenciado os encargos com o gás natural. Neste sistema de faturação existem vários escalões de faturação. A

partir de 2013, surgiu Imposto Especial de Consumo GN Combustível onde se multiplica o consumo em kWh por um valor unitário de 0,003661 €, valor este que tem vindo a aumentar.

Na ESDL, ESA e ESS é utilizado o gás propano, onde é contabilizado o peso em kg. Os abastecimentos são convertidos em kWh, seguindo a equivalência de que 1kg de propano equivale a 12,53kWh.

Em relação a fatura do Gás Natural é importante referir que o consumo é apresentado na unidade de energia (kWh), para além do valor medido em volume (m<sup>3</sup>), de forma a dar cumprimento as diretrizes Europeias para uniformizar o sistema. De referir que nas faturas do Gás Natural também consta o fator Poder Calorífico Superior (PCS) mensal que serviu de base para converter de m<sup>3</sup> para kWh.

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

Sendo que:

PCS = Poder Calorífico Superior do Gás Natural – este valor durante o ano sofre bastantes alterações.

FCV = Fator de Correção de Volume = 1.

Em 2018, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), pela Diretiva n.º 16/2018, lançou a rotulagem de energia elétrica, que consiste na apresentação aos consumidores sobre as origens da energia elétrica que consomem e quais os impactos ambientais provocados na sua produção. As emissões de CO<sub>2</sub> do IPVC, imputáveis ao consumo de kWh de gás natural, foram de 185,5 g/kWh

Com base nas seguintes equações, estão representadas as várias formas de energia nas várias conversões, Energia primária (tep) e Energia final (GJ) e emissões de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, associadas.

Equivalências Energéticas	
1 tep	1104,405 m <sup>3</sup> (n) GN
1 tep	11,63 MWh
1 tep	41,868 GJ
1kWh	0,184 KgCO <sub>2</sub>

Tabela 11– Equivalências gás natural

$$✓ \text{ Energia Primária (tep)} = \frac{kWh}{11630} = tep$$

$$✓ \text{ Energia Final (GJ)} = tep \times 41,868 = GJ$$

De acordo com a fatura a emissão de dióxido de carbono por kWh de Gás Natural consumido é igual a 0,1855 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

$$✓ \text{ Emissões (tCO}_2\text{)} = MWh \times 0,184 = tCO_2$$

Os valores obtidos são:

#### 6.2.1. Gás Natural

$$✓ \text{ Energia Primária (tep)} = \frac{1\,064\,920,19}{11630} = 92 tep$$

$$✓ \text{ Energia Final (GJ)} = 92 \times 41,868 = 3\,833,71 GJ$$

De acordo com a fatura a emissão de dióxido de carbono por kWh de Gás Natural consumido é igual a 0,1855 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

$$✓ \text{ Emissões (tCO}_2\text{)} = 1\,064\,920,19 \times 0,000184 = 196 tCO_2$$

#### 6.2.2. Gás Propano

$$✓ \text{ Energia Primária (tep)} = \frac{402\,801,91}{11630} = 35 tep$$

$$✓ \text{ Energia Final (GJ)} = 35 \times 41,868 = 1\,450,09 GJ$$

De acordo com a fatura a emissão de dióxido de carbono por kWh de Gás Natural consumido é igual a 0,1855 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

$$✓ \text{ Emissões (tCO}_2\text{)} = 402\,801,91 \times 0,000184 = 74 tCO_2$$

### 6.3. Biomassa

A biomassa é uma substância orgânica, produzida pelo processo de acumulação de energia solar. O seu maior potencial é ser uma energia renovável e quase ilimitada. O principal benefício da biomassa é que não causa as grandes emissões para a atmosfera de dióxido de enxofre, como outros combustíveis fósseis.

A formação da biomassa geralmente vem da compactação de resíduos de madeira, normalmente provenientes da indústria da transformação da madeira. Atualmente com a limpeza das matas também se consegue aproveitar os resíduos para produzir biomassa

O consumo de biomassa está associado aos sistemas de aquecimento de água para água quente sanitária e para sistemas de aquecimento. Neste momento apenas a ESTG e o Centro académico usam este combustível, em breve Na ESA será instalada uma caldeira para aquecimento de águas quentes sanitárias e aquecimento central.

Ao longo de 2019, foram consumidas perto de 31 705 kg de pellets, que corresponde a um investimento de 6 967,48 €

Em 2020, foram consumidos 28 000 kg de pellets, que correspondem a um investimento total de 6 740,40€.

De acordo com o Despacho n.º 17313/2008, que procede à publicação dos fatores de conversão para toneladas equivalentes de petróleo (tep) de teores de energia em combustíveis selecionados para utilização final, bem como dos respetivos fatores para cálculo da intensidade carbónica pela emissão de gases com efeito de estufa, referidos a quilograma de dióxido de carbono equivalente (KgCO<sub>2</sub>), as pellets/briquetes (biomassa) de madeira apresentam os seguintes valores:

- PCI (MJ/Kg) 16,8;
- PCI (tep/t) 0,401;

Energia Primária

$$PCI = \frac{tep}{t} = 0,401 \leftrightarrow tep = 0,401 * t \leftrightarrow tep = 0,401 * 28 \leftrightarrow tep = 11$$

Energia Final

$$PCI = \frac{MJ}{Kg} = 16,8 \leftrightarrow MJ = 16,8 * Kg \leftrightarrow MJ = 16,8 * 28 000 \leftrightarrow MJ = 470 400$$

Sabendo que as caldeiras não têm rendimento de 100% e que existem perdas nas instalações é usado um valor de referência de 91%, sendo que a energia final passa a ser de 428,06 GJ.

Emissões (tCO<sub>2</sub>)

O balanço do dióxido de carbono produzido no processo queima da **biomassa** é igual a zero, devido à sua absorção no processo de fotossíntese, pelo que as emissões de dióxido de carbono são nulas.

## 7. Análise dos consumos por unidade orgânica/funcional

### 7.1. Serviços de Ação Social

#### 7.1.1. Energia Elétrica (Centro Académico)

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 17,1% no consumo face ao ano anterior, com uma redução de 34,89% com o encargo da fatura anual.

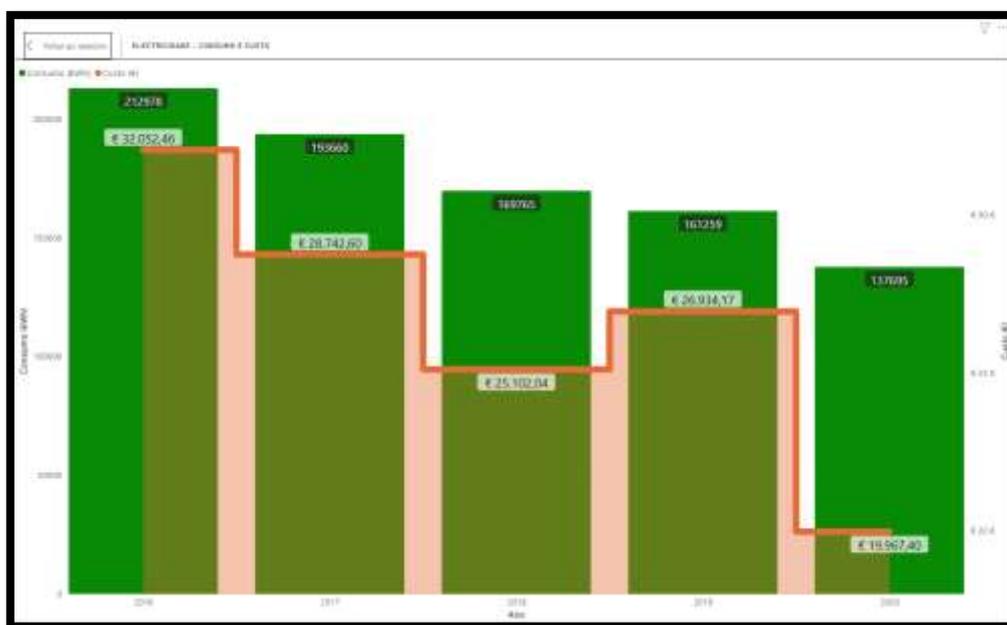


Gráfico 14 - Eletricidade SAS-CA 2016-2020

#### 7.1.2. Gás (Centro Académico)

Em 2010, diminuiu 37,12 % de kWh consumidos face ao ano anterior, o que provocou uma redução de 36,07% no custo.

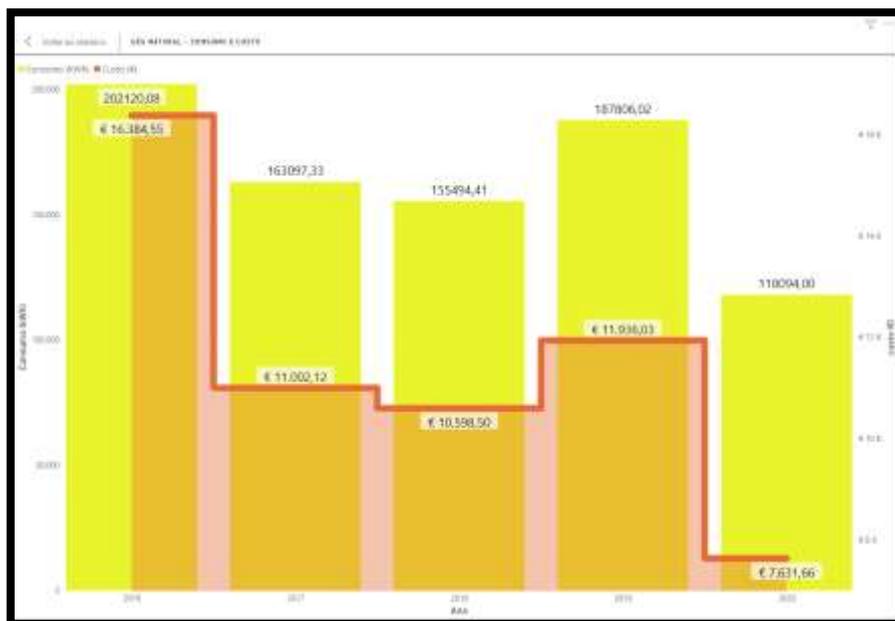


Gráfico 15 - Gás SAS-CA 2016-2020

### 7.1.3. Água (Centro Académico)

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 53,97 % de m<sup>3</sup> consumidos. Relativamente aos encargos financeiros existiu uma redução de 49,52%, na fatura anual. Nesta análise está o total dos dois contadores o da Avenida e do Largo.

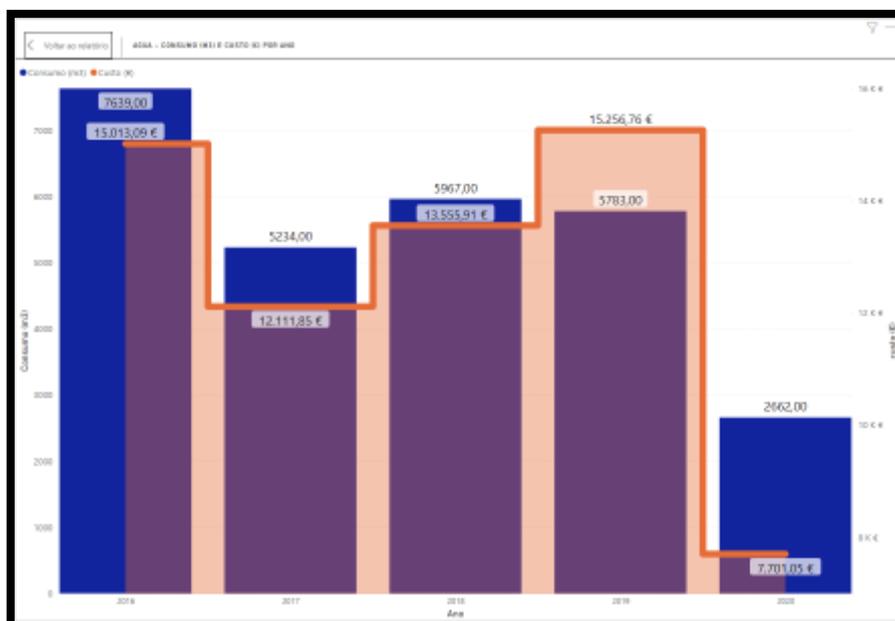


Gráfico 16 - Água SAS-CA 2016-2020

### 7.1.4. Pellets (Centro Académico)

Em 2020, foram consumidos 18 000 kg de pellets, que correspondem a 4 333,11 €.

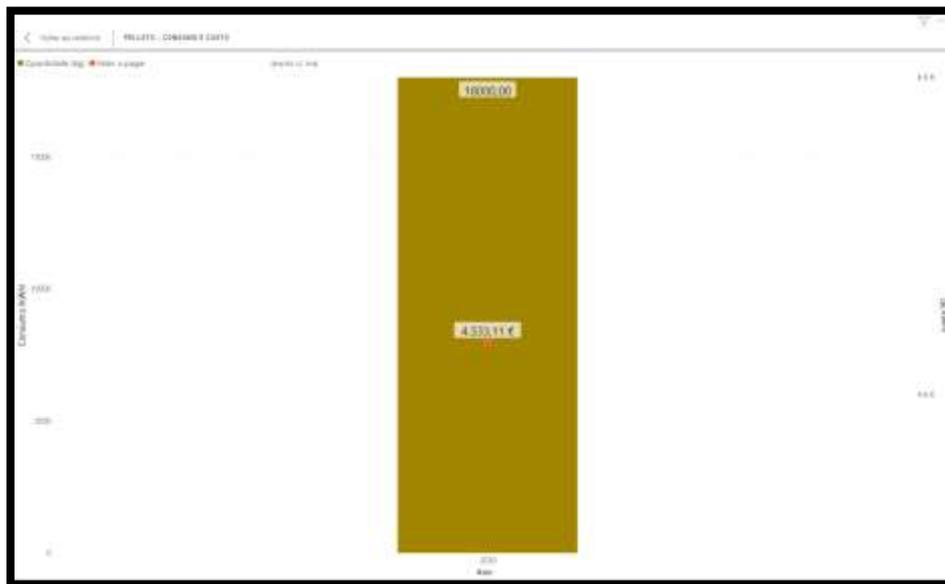


Gráfico 17 – Consumo de pellets CA 2020

### 7.1.5. Água (Residência ESE)

No ano de 2020, verifica-se uma redução de 4,07% de m<sup>3</sup> consumidos, proporcionando uma diminuição de 7,36% da fatura anual.

Os alunos da Residência da ESE foram para casa com o confinamento, no entanto, as instalações foram cedidas temporariamente aos profissionais de saúde.

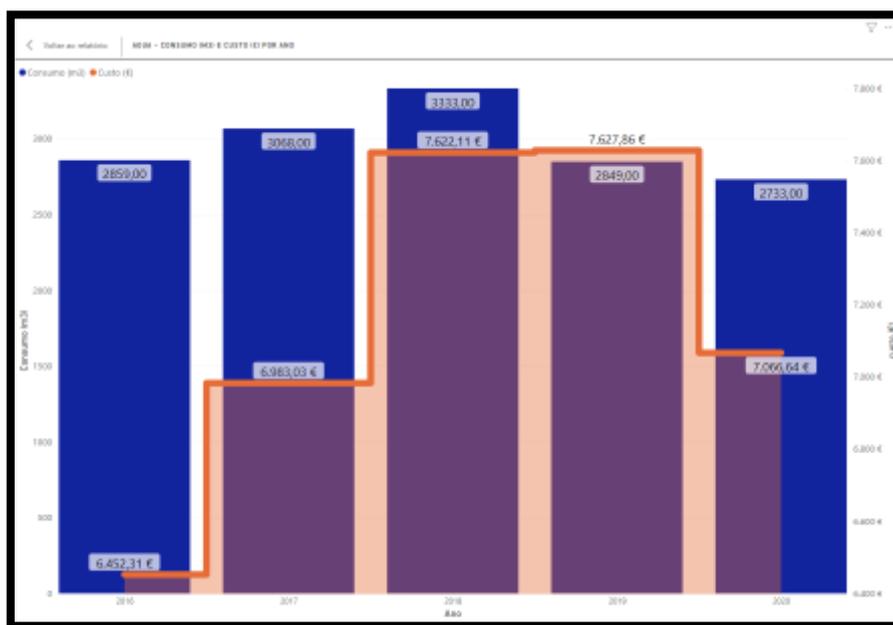


Gráfico 18 - Água SAS-ESE 2016-2020

## 7.2. Serviços Centrais

### 7.2.1. Energia Elétrica

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 3,83 % de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 17,06 % da fatura anual.

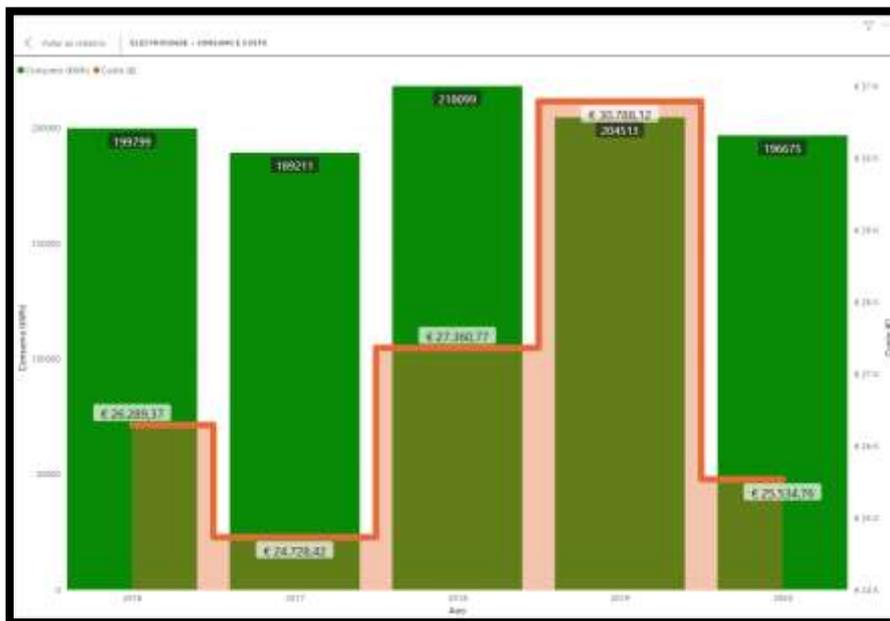


Gráfico 19 - Eletricidade Serviços Centrais 2016-2020

### 7.2.2. Gás

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 46,34% de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma diminuição de 52,01 % do custo relativamente à faturação anual.

Foram corrigidos os valores relativos ao custo global do gás do ano de 2018, existia um erro nos dados lançados.

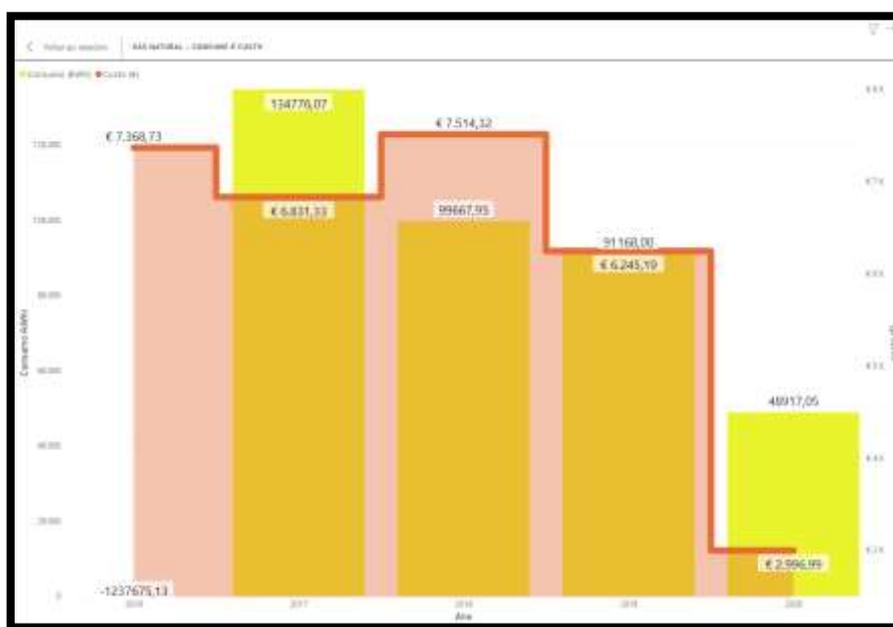


Gráfico 20 - Gás Serviços Centrais 2016-2020

### 7.2.3. Água

No ano de 2020, verifica-se uma redução de 46,97 % de m<sup>3</sup> consumidos, com uma diminuição de 19,79 % da fatura anual. O valor não é proporcional porque o preço foi atualizado com a transição para a ADAM

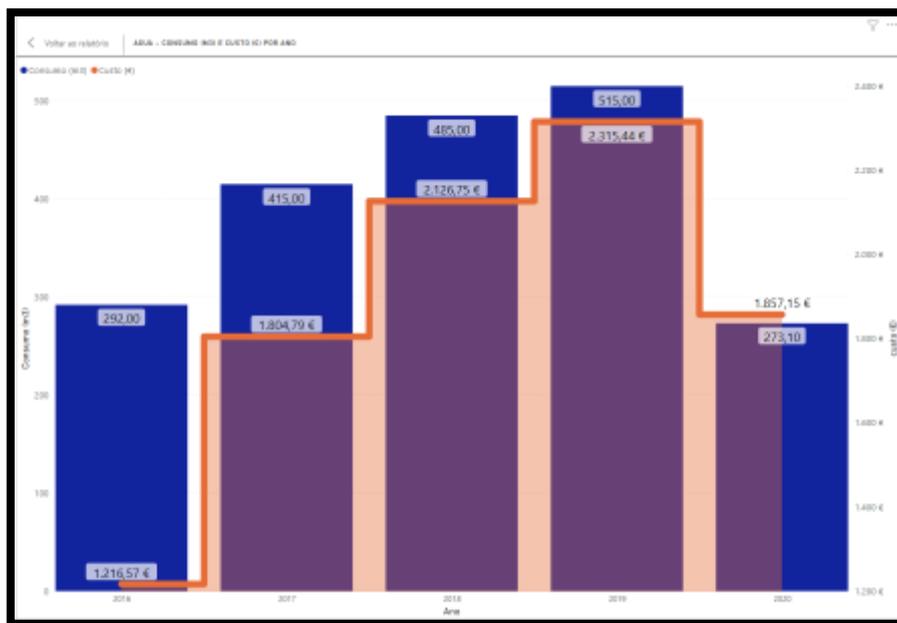


Gráfico 21 - Água Serviços Centrais 2016-2020

### 7.3. Biblioteca Barbosa Romero

#### 6.3.1 Energia Elétrica

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 44,95 % de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma diminuição de 44,50 % da fatura anual.

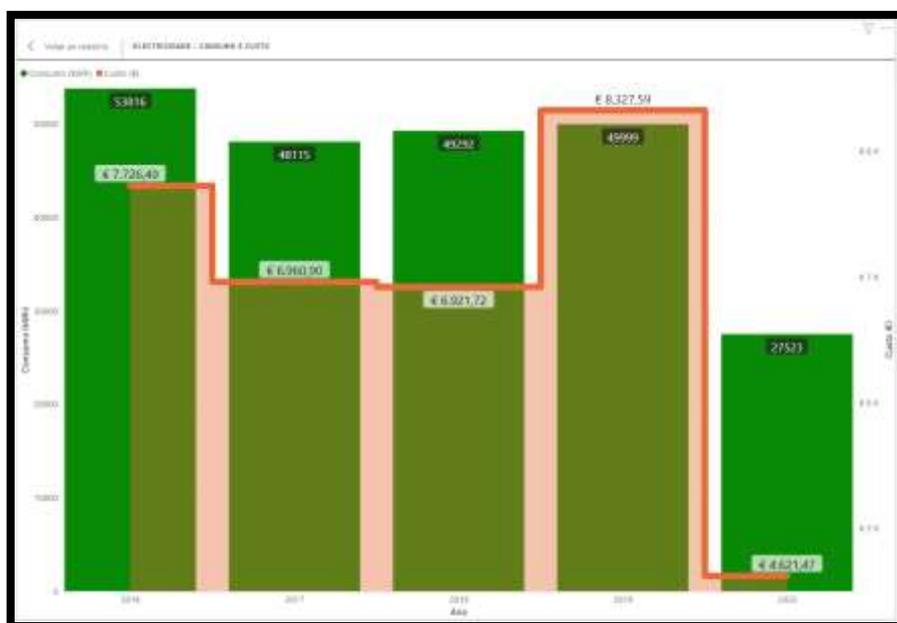


Gráfico 22 - Eletricidade Biblioteca BR 2016-2020

### 6.3.2 Água

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 75,29 % de m<sup>3</sup> consumidos, existiu uma redução de 67,12 % da fatura anual.

Com os dados anteriores existia um erro com os m<sup>3</sup> consumidos, todos os valores dos gráficos foram corrigidos.

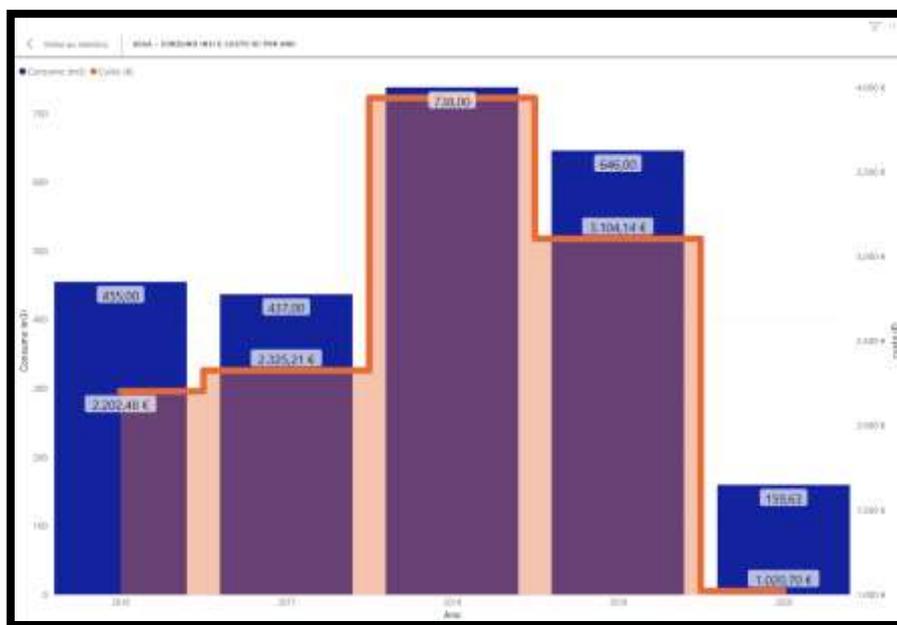


Gráfico 23 - Água Biblioteca BR 2016-2020

## 7.4. Escola Superior de Educação

### 7.4.1. Energia Elétrica

Em 2020 verifica-se uma redução de 30,16% de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 37,99% da fatura anual.

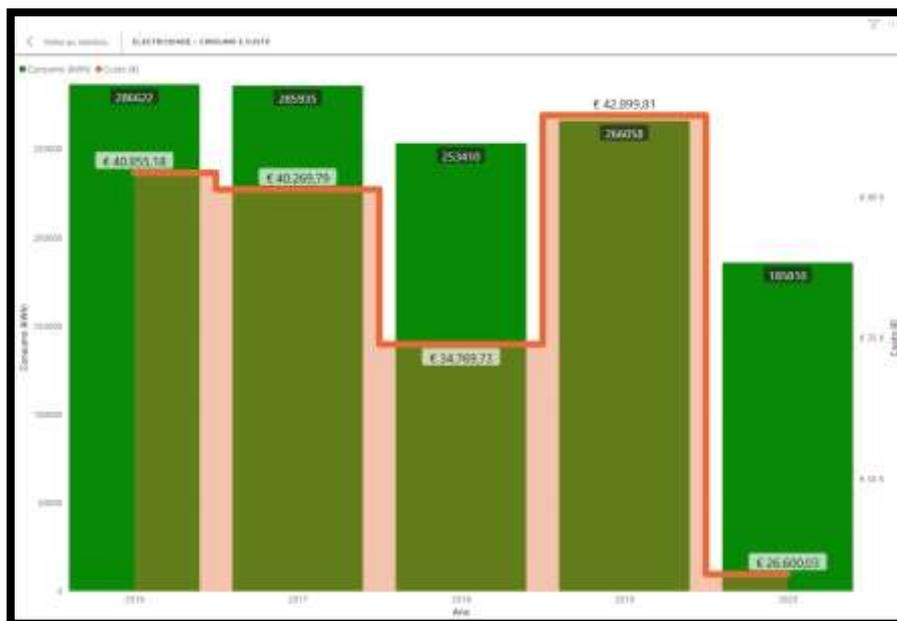


Gráfico 24 - Eletricidade ESE 2016-2020

#### 7.4.2. Gás

No ano de 2020 verifica-se um aumento de 55,09% de kWh consumidos face ao ano anterior, com um aumento de 49,58% na fatura anual.

Foram corrigidos os valores de 2018, o valor do custo estava errado.

Os alunos da Residência da ESSE, foram para casa com o confinamento, no entanto, as instalações foram cedidas temporariamente aos profissionais de saúde.

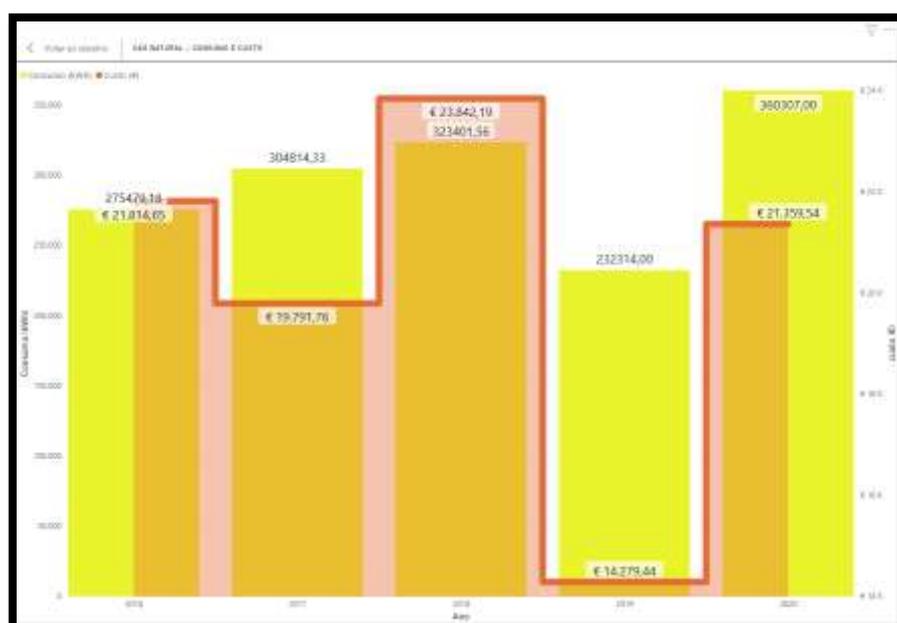


Gráfico 25 - Gás ESE 2016-2020

### 7.4.3. Água

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 41,15% de m<sup>3</sup> consumidos, com uma redução de 21,20 % da fatura anual.

O custo não é proporcional ao consumo porque o preço foi atualizado com a transição para a ADAM. Existindo um aumento significativo no valor do m<sup>3</sup>.

O campus da ESE, é constituído pela Escola e pela Residência, nesta análise da água apenas é referente à Escola. A análise da Residência está refletida no ponto 7.1.5. deste relatório.

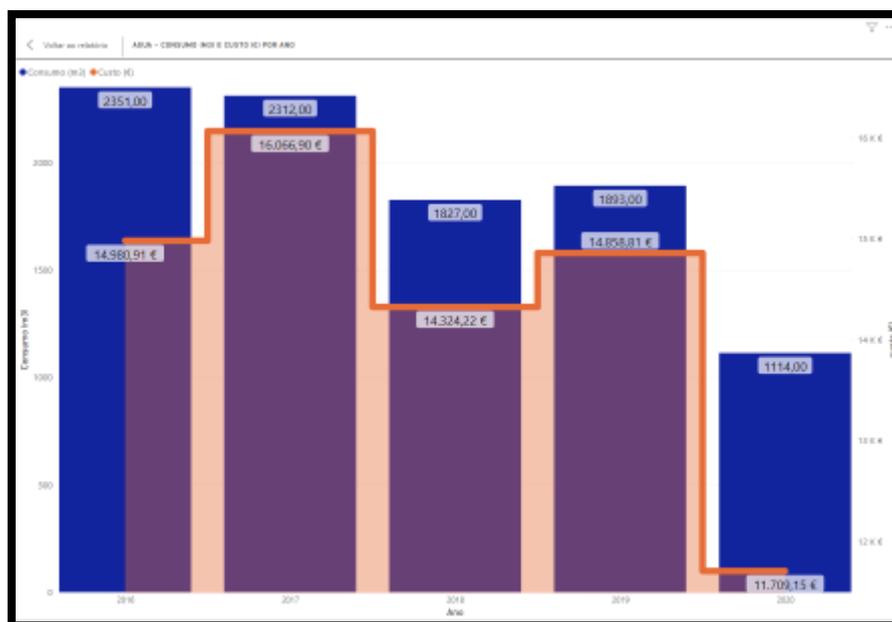


Gráfico 26 - Água ESE 2016-2020

## 7.5. Escola Superior Agrária

### 7.5.1. Energia Elétrica

No ano de 2020 verificou-se uma redução de 14,38% de kWh consumidos face ao ano anterior, existiu também uma redução nos encargos de 27,63% da fatura anual.

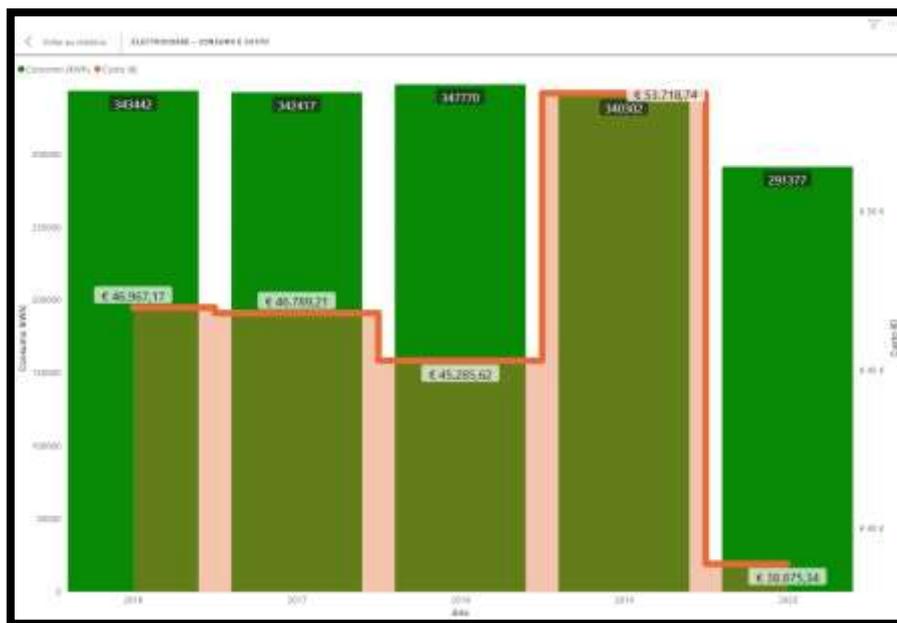


Gráfico 27 - Eletricidade ESA 2016-2020

### 7.5.2. Gás

No ano de 2020 verifica-se uma diminuição de 24,08% de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma diminuição de 31,77% da fatura anual.

O valor do consumo não é proporcional aos encargos, devido a que, no final de 2020 entrou em vigor o novo contrato de fornecimento de gás propano, onde foi obtido uma redução na ordem dos 50% relativo ao valor da tonelada.

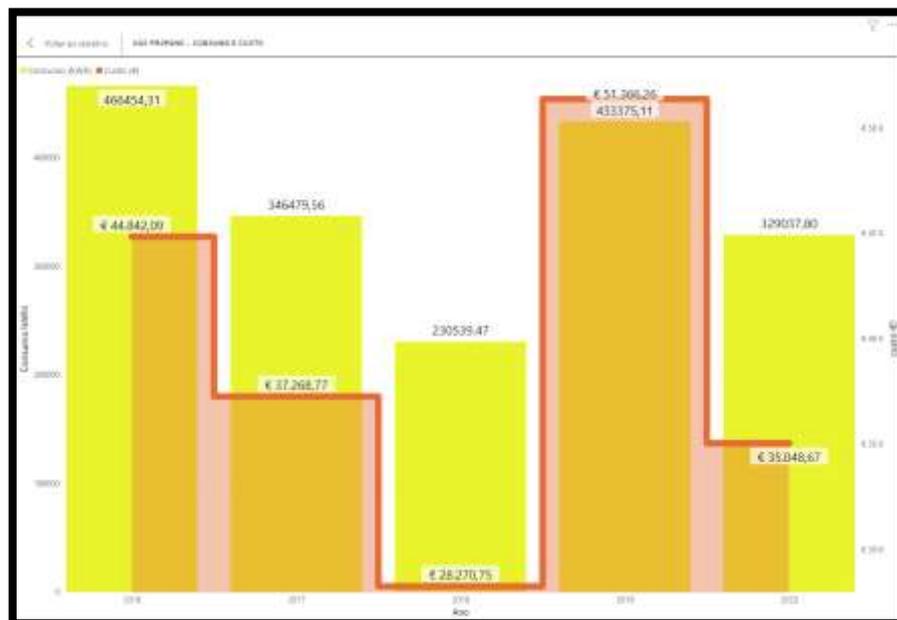


Gráfico 28 - Gás ESA 2016-2020

### 7.5.3. Água

Na Escola Superior Agrária, existem dois contadores um situado no olival e outro na casa da Caseira.

O contador do olival contabiliza a água da Escola e da Residência, o outro contabiliza a água consumida no lagar e na casa da caseira.

Nos relatórios anteriores, a análise era feita individualmente, a partir de 2020 optámos por juntar os dois contadores, retirámos a análise efetuada anteriormente no ponto 7.1.6. do presente relatório.

O ano 2017 ficou marcado pelo inicio do abastecimento da residência pela agua da rede, e o abastecimento da escola em períodos que a mina secou.

No final de 2018, existiu uma grande fuga de água e a partir desse momento deixou de se usar a água da mina, motivo pelo qual em que no ano de 2019 o consumo da água quase que duplicou.

No ano de 2020 verifica-se uma diminuição de 12,91 % de m<sup>3</sup> consumidos, com um aumento de 12,65% da fatura anual.

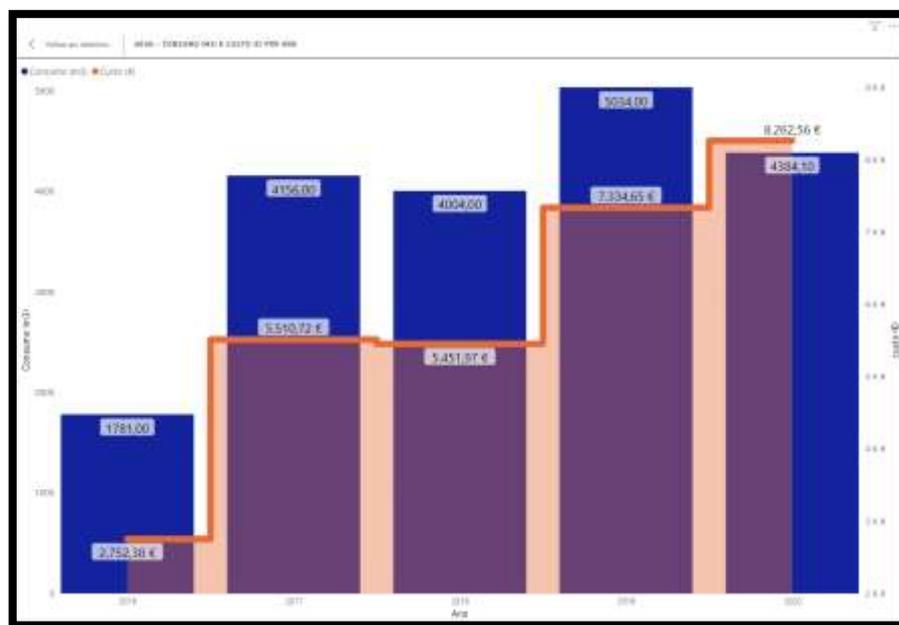


Gráfico 29 - Água ESA 2016-2020

## 7.6. Escola Superior de Tecnologia e Gestão

### 7.6.1. Energia Elétrica

No ano de 2020, verifica-se uma redução de 22,76% de kWh consumidos face ao ano anterior, existindo uma redução de 35,26 % da fatura anual.

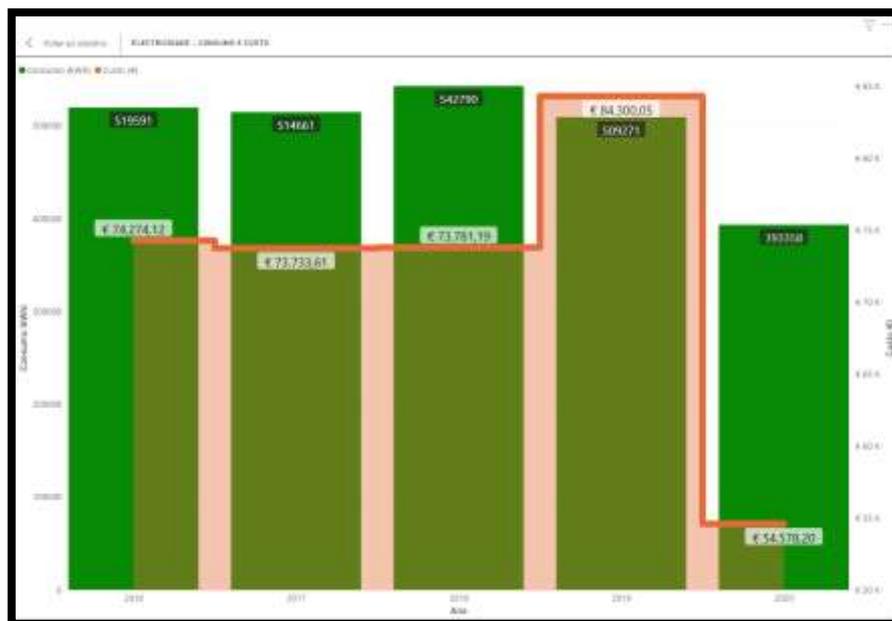


Gráfico 30 - Eletricidade ESTG 2016-2020

### 7.6.2. Gás

No ano de 2020, verifica-se uma redução de 38,79 % de kWh consumidos face ao ano anterior, os encargos com o gás natural diminuiram em 46,53%.

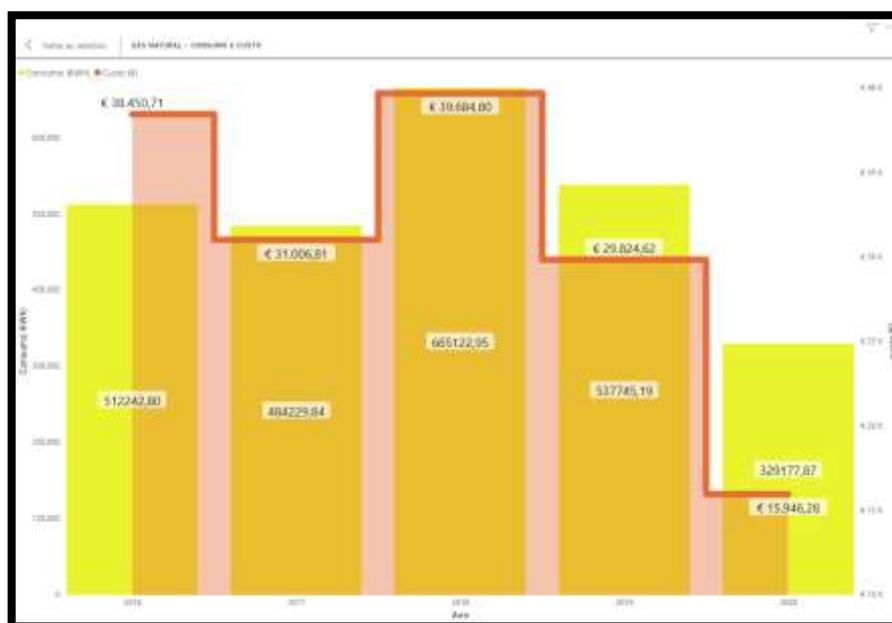


Gráfico 31 - Gás ESTG 2016-2020

### 7.6.3. Pellets (Biomassa)

Em 2020, foram consumidos 10 000 kg de pellets, que correspondem a 2407,29€.

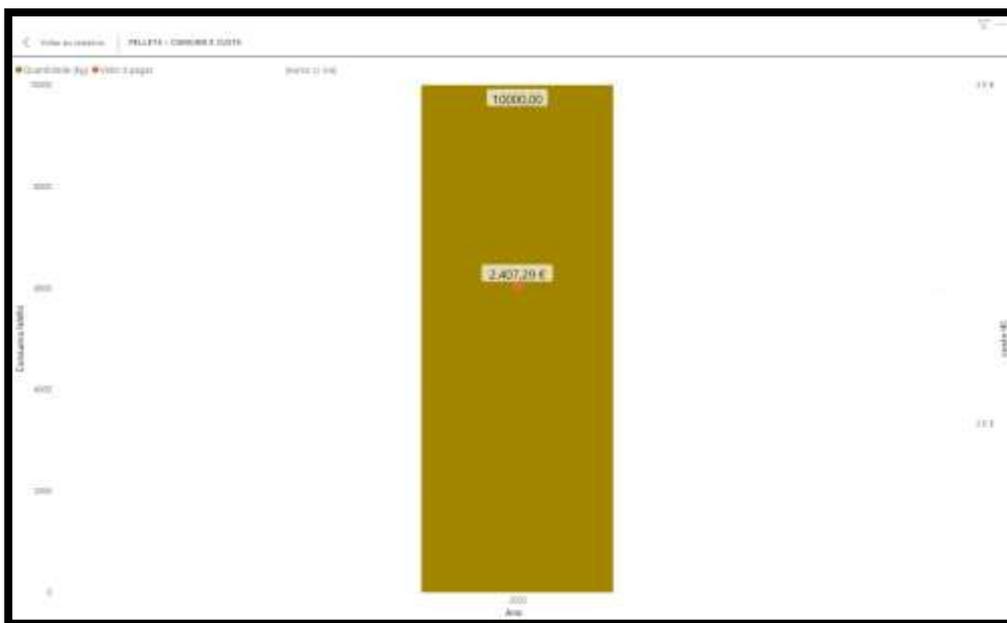


Gráfico 32 - Consumo de pellets ESTG 2020

#### 7.6.4. Água

No ano de 2020, verifica-se uma redução de 67,54% de m<sup>3</sup> consumidos face ao ano anterior, o encargo com o consumo de água teve uma redução de 35,23% da fatura anual.

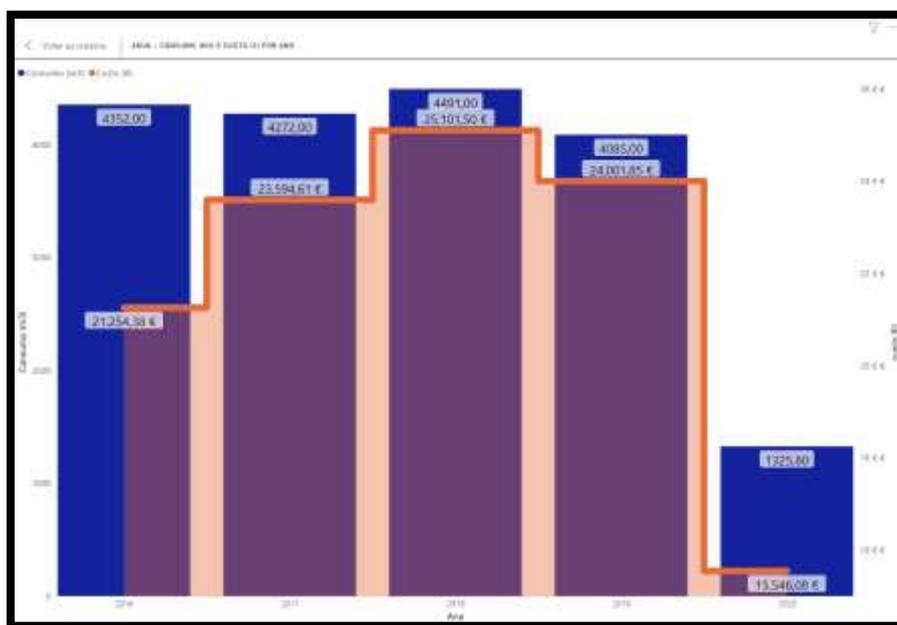


Gráfico 33 - Água ESTG 2016-2020

## 7.7. Escola Superior de Saúde

### 7.7.1. Energia Elétrica

No ano 2020 verifica-se uma redução de 9,19 % de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 24,62% da fatura anual.

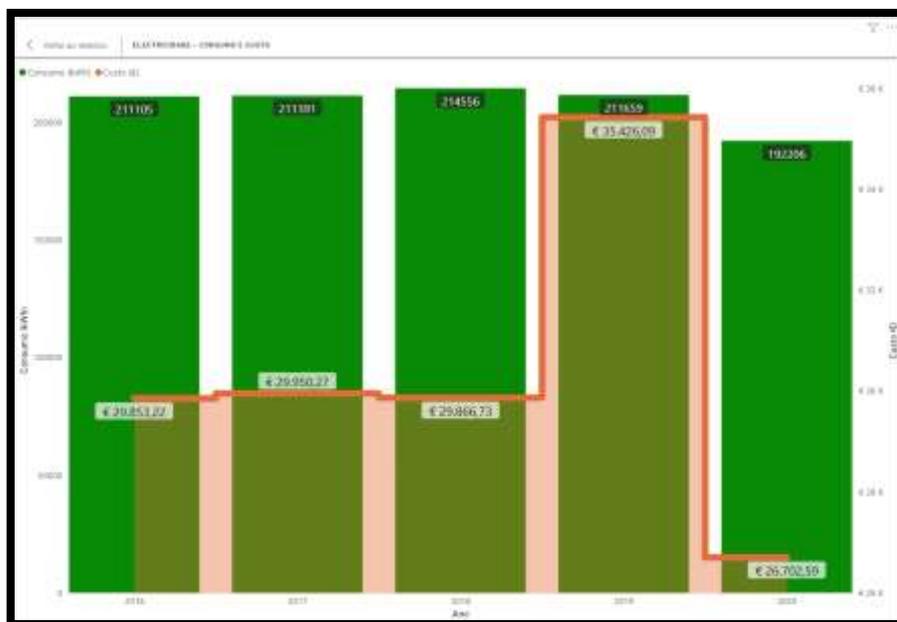


Gráfico 34 - Eletricidade ESS 2016-2020

### 7.7.2. Gás

No ano 2020 verifica-se uma redução de 56,50 % de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 53,56% da fatura anual.

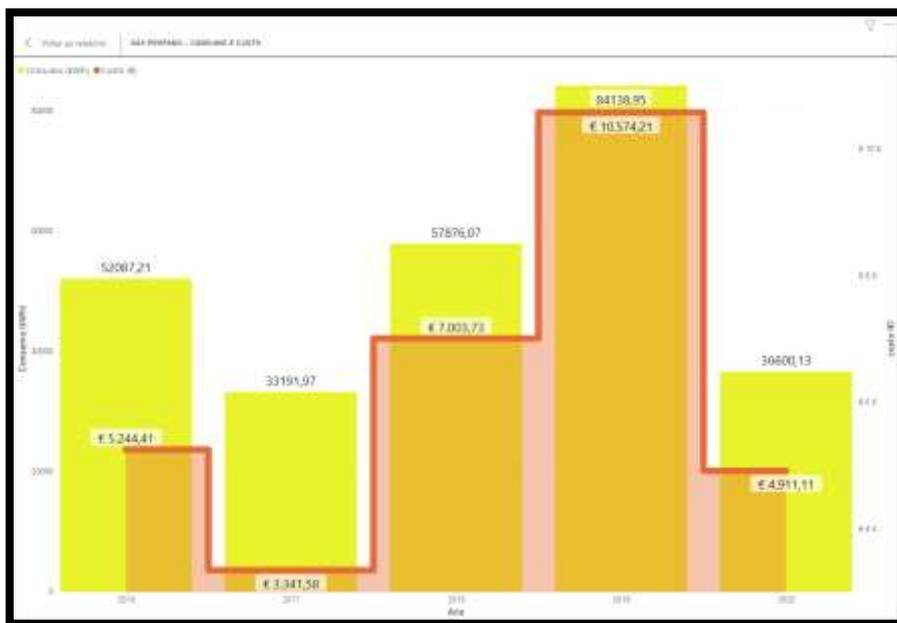


Gráfico 35 - Gás ESS 2016-2020

### 7.7.3. Água

No ano 2020 verifica-se uma redução de 57,33 % de m<sup>3</sup> consumidos, com uma redução de 24,71% na fatura anual.

O aumento de 2018, está sobretudo relacionado com o enchimento dos depósitos do sistema RIA do campus.

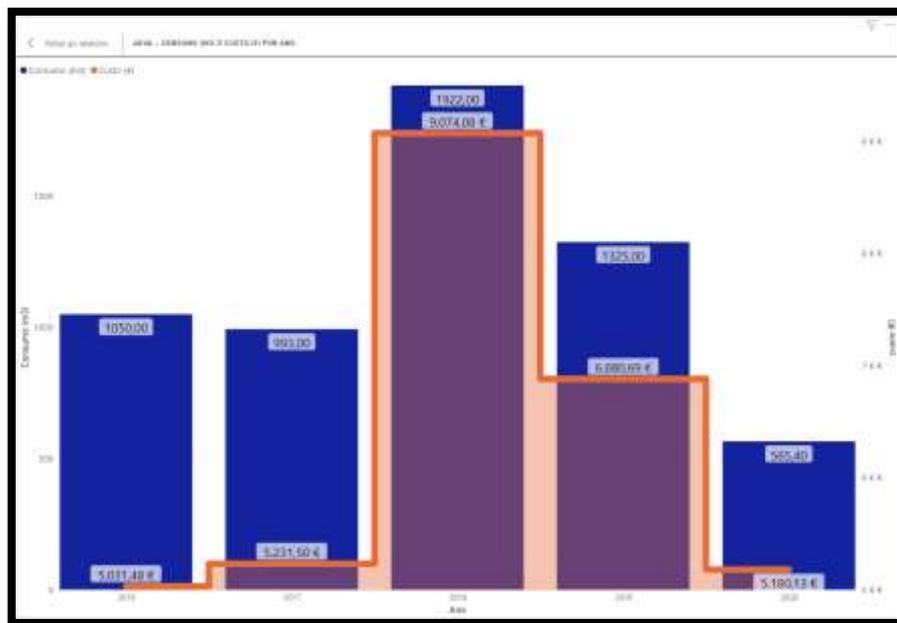


Gráfico 36 - Água ESS 2016-2020

## 7.8. Escola Superior de Ciências Empresariais

### 7.8.1. Energia Elétrica

No ano 2020 verifica-se uma redução de 24,61% de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma diminuição de 37,14% da fatura anual. Com a mudança de instalações da ESCE verificam-se um consumo idêntico entre edifícios, contudo a poupança é significativa devido à alteração de fornecimento em BTE para MT e respetivo tarifário. Em 2019 com atualização de preços de faturação e sem o procedimento do acordo quadro, os encargos aumentaram. Em 2020, a redução do consumo não é proporcional ao custo devido ao valor do kWh em 2019, sendo assim a percentagem de redução do custo é superior ao consumo.

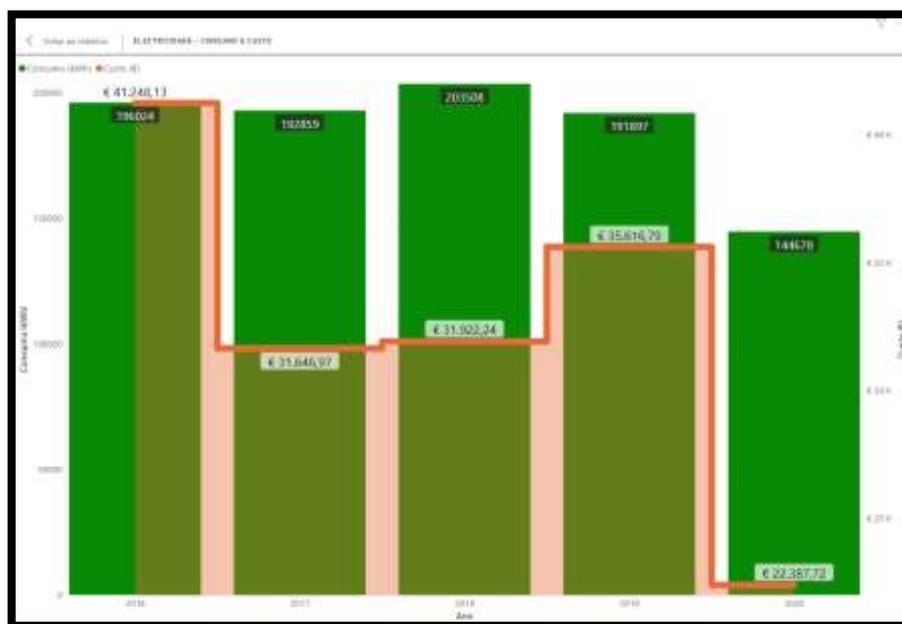


Gráfico 37 - Eletricidade ESCE 2016-2020

### 7.8.2. Gás

No ano 2020 verifica-se uma redução de 18,71% de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 25,56 % da fatura anual.

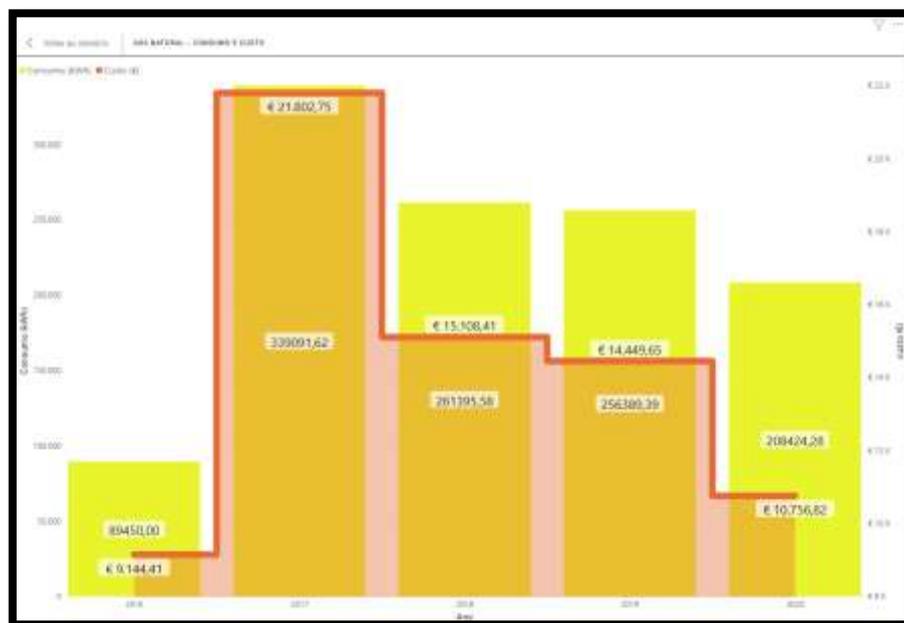


Gráfico 38 - Gás ESCE 2016-2020

### 7.8.3. Água

Com as mudanças de instalações da ESCE o fornecimento de água encontra-se a ser assegurado pela C. M. de Valença, não existindo dados para análise. Desde junho de 2020 que é feita uma monitorização diária, dos registos obtidos em 2020, o consumo rondou os 150m<sup>3</sup>. Em 2021 este ponto de controlo será acrescentado a listagem supracitada.

## 7.9. Escola Superior de Desporto e Lazer

### 7.9.1. Energia Elétrica

No ano de 2020 verifica-se uma redução de 26,20% de kWh consumidos face ao ano anterior, e uma poupança na ordem dos 27,17% na fatura anual.

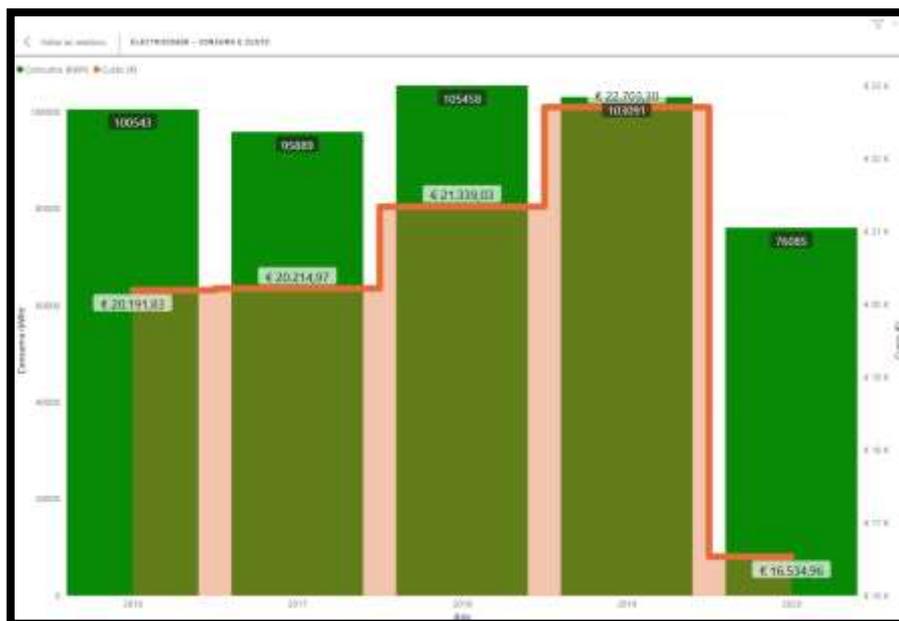


Gráfico 39 - Eletricidade ESDL 2016-2020

### 7.9.2. Gás

No ano 2020, verifica-se uma redução de 47,42 % de kWh consumidos face ao ano anterior, com uma redução de 45,84% da fatura anual.

Foram corrigidos os valores referentes a anos anteriores.

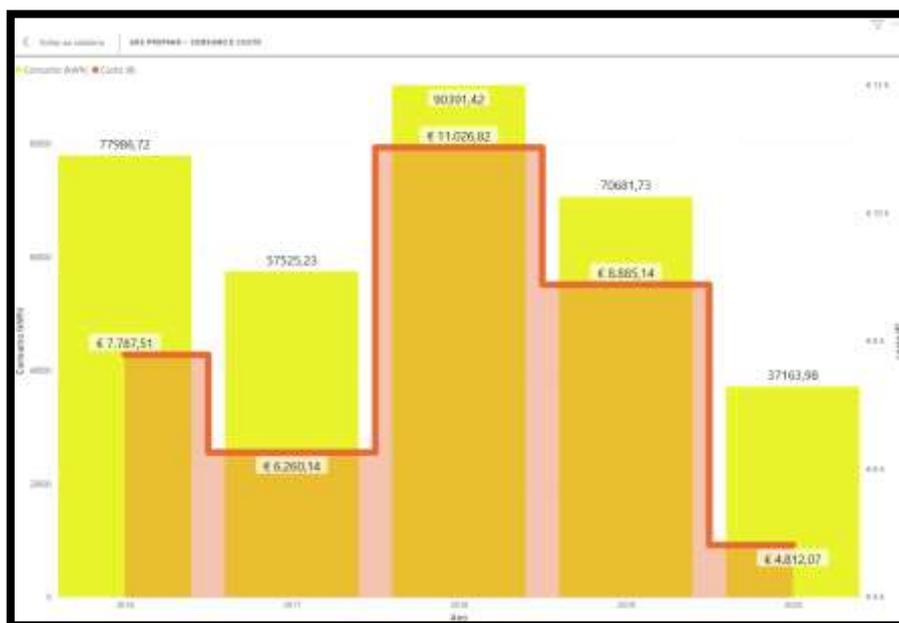


Gráfico 40 - Gás ESDL 2016-2020

### 7.9.3. Água

No ano 2019 verifica-se uma redução de 65,14 % de m<sup>3</sup> consumidos, com uma redução de 86,44% da fatura anual.

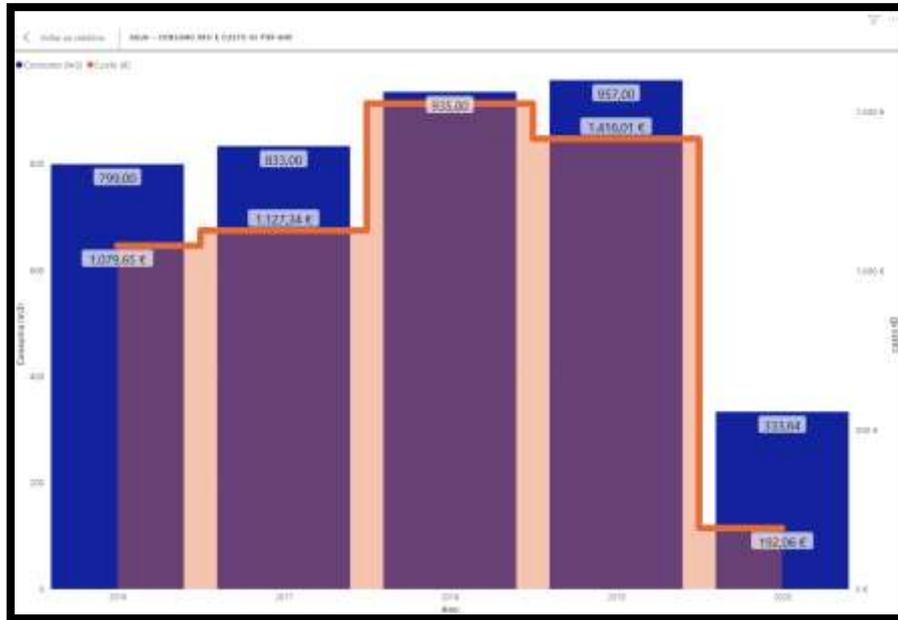


Gráfico 41 - Água ESDL 2016-2020

## 8. Propostas de melhoria

- Elaboração de um plano de recolha de consumos diários, com a criação de uma plataforma para o efeito, e integração de contadores de energia e água;
  
- Acompanhamento mensal da evolução dos consumos pelos órgãos de gestão de topo da instituição e das unidades orgânicas/funcionais, contribuindo para a possibilidade de sensibilização da comunidade IPVC assim como de suporte às tomadas de decisão;
  
- Aplicação de medidas de redução do consumo de água, seguindo os princípios do projeto aplicado no Centro Académico que obteve redução superior a 20% do consumo anual. Estas medidas devem ser principalmente aplicadas aos edifícios mais antigos tendo os dispositivos menos eficientes.
  
- Gestão dos equipamentos de AVAC, com especial foco para os sistemas de aquecimento ambiente (Manutenções, manuais de procedimentos, definição de horários, ...);
  
- Continuação da alteração das luminárias para tecnologia LED sendo a sua viabilidade confirmada nas intervenções já efetuadas.

Na ESTG e na ESA este procedimento já está finalizado, durante 2021 vamos proceder à substituição da iluminação no edifício da ESS. Na PSC todo o edifício principal já se encontra com tecnologia LED, faltando o edifício do auditório.

Os edifícios mais deficitários neste momento são a ESE e o CA.

- Instalação de contadores gerais de gás de forma a ser possível monitorizar o consumo de gás a granel (ESA, ESDL);
  
- Implementação de sistemas de controlo e automatização das instalações/equipamentos, conforme projeto piloto implementado na ESDL;

As instalações a intervir seriam:

- Central térmica da PSC
- Central térmica da ESE
- Sistema de bombagem do auditório da PSC;

- Central edificio novo ESS

- Elaboração de PAEE (Plano de Ação de Eficiência Energética)

- Análise da viabilidade de implementação da certificação de sistemas de gestão de energia – Norma ISO 50001

- Execução das medidas de eficiência energética que constam na candidatura aprovada à ESA e ESTG. Estes projetos contemplam um investimento em novos equipamentos, nomeadamente, fotovoltaico, biomassa, caldeiras de condensação e de Biomassa, sistema solar térmico e intervenção nas fachadas opacas e vãos envidraçados.

- Implementação das medidas da candidatura ao aviso POSEUR 03-2019-31 para a ESS. As medidas previstas contemplam novos equipamentos, nomeadamente, fotovoltaico, Bomba de calor, substituição da tecnologia de iluminação para LED, intervenção nas fachadas opacas.

## 9. Conclusões

A análise efetuada no presente relatório focaliza-se sobretudo na análise do período do ano de 2020, contudo foram analisados os valores num período de 5 anos para que seja perceptível o comportamento de consumo da instituição e sejam criados dados que forneçam suporte às diversas análises futuras que poderão ser efetuadas.

A racionalização dos consumos de energia e água é uma das metas da UE no horizonte 2020, existindo bastante foco para a aplicação de medidas que visem esta redução nos organismos públicos por parte do estado português.

Os encargos com energia e água da instituição possuem um peso considerável na rubrica das despesas, a redução destes encargos através de soluções que cumpram os requisitos de conforto luminoso, térmico e funcional dos edifícios permitem à instituição implementar novas medidas que contribuam ainda mais para a redução das emissões de CO<sup>2</sup> e dos respetivos encargos.

A nível financeiro o ano 2020 fechou com um balanço positivo para a instituição, sendo que o ano de 2020 e 2021 são anos atípicos e teve uma forte influência da situação pandémica atual.

Dos pontos de controlo analisados, obtivemos uma eficiência de 96%, o trabalho que tem vindo a ser desenvolvido terá de continuar, analisar os consumos e melhorar as faturações dos mesmos procurando no mercado soluções que nos oferecem uma redução com os encargos.

O impacto da energia consumida deve-se às alterações efetuadas que visaram a poupança do consumo e à alteração dos padrões de consumo, pelo que se aconselha melhorar a implementação da política de sensibilização de todos os utilizadores dos espaços (órgãos de gestão, docentes, não-docentes, alunos e prestadores de serviço) para a racionalização energética.

Realça-se ainda o consumo de água da instituição, apesar de existir ao longo dos anos um aumento dos pontos de fornecimento da rede pública, é possível verificar que existiu nos

últimos anos um aumento significativo no valor das tarifas e com a alteração do fornecedor para a ADAM. Para minimizar o aumento das tarifas e para seguir no caminho da sustentabilidade é urgente a intervenção nos dispositivos de água que sejam menos eficientes.

Durante o ano 2020 foram verificados nas diversas unidades orgânicas/funcionais comportamentos que contribuem para o aumento dos consumos, como é o caso de iluminação ligada em espaços vazios ou sem necessidade, torneiras incorretamente fechadas com fluxo contínuo de perda de água, equipamentos hidráulicos em mau estado não efetuando o corte do fluxo de água na sua totalidade, espaços climatizados pelos sistemas de aquecimento do edifício onde existiam ainda sistemas portáteis de aquecimento, entre outros casos. De forma a solucionar estes comportamentos deve-se como já aconselhado avançar pela sensibilização dos utilizadores assim como efetuar a manutenção correta das infraestruturas e sistemas.

Neste relatório foi incorporado um ponto fundamental para a sustentabilidade, a categorização da pegada ecológica tendo em atenção as emissões de CO<sub>2</sub> por topologia de consumo.

Sabe-se que é possível alcançar melhores resultados e o caminho é esse pelo que se encerra o presente relatório colocando como meta para 2021, manter uma percentagem superior a 50 % positivo nos pontos de controlo e estabelecer uma poupança de 10% nos encargos com a energia.

Como trabalho futuro é pretendido associar os consumos a indicadores, a metodologia seria comparar áreas e utilizadores com os consumos das várias topologias.