



OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DE CLIENTES TELECONTADOS

DANIEL MOREIRA GONÇALVES

dezembro de 2019

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DE CLIENTES TELECONTADOS

Daniel Moreira Gonçalves

1120315

Mestrado em Engenharia Mecânica - Especialização em Energia

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DE CLIENTES TELECONTADOS

Daniel Moreira Gonçalves

1120315

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Doutor Raul Duarte Salgueiral Gomes Campilho e coorientação do Doutor Tiago Branco Andrade.

Mestrado em Engenharia Mecânica - Especialização em Energia

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica



JÚRI

Presidente

Armando José Vilaça de Campos - Doutoramento

Professor Adjunto, Instituto Superior da Engenharia do Porto

Orientador

Raul Duarte Salgueiral Gomes Campilho – Doutoramento

Professor Adjunto, Instituto Superior da Engenharia do Porto

Coorientador

Tiago Branco Andrade – Doutoramento

Professor Adjunto Convidado, Instituto Superior da Engenharia do Porto

Arguente

Eliana Oliveira da Costa e Silva - Doutoramento

Professor Adjunto Convidado, Escola Superior de Tecnologia e Gestão

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Raul Campilho o meu enorme agradecimento pelo apoio, ensinamentos e disponibilidade sempre manifestada ao longo do projeto.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Tiago Andrade, o meu sincero agradecimento pela atenção, compreensão e apoio demonstrado.

Ao meu orientador na empresa REN Portgás Distribuição, Engenheiro Fernando Sanches, e a toda a equipa pertencente à área de gestão de energia, o meu agradecimento por todo o apoio prestado do início ao fim do estágio curricular.

À minha família e amigos pelo suporte e por serem os grandes pilares de toda a minha motivação até à fase final.

PALAVRAS CHAVE

Otimização, Obtenção e tratamento de dados, Telecontagem, Validação, Estimativa.

RESUMO

A conjuntura energética global espelha o enorme desafio de responder à crescente necessidade energética com a utilização crescente de fontes de energia renováveis. Tendo em conta a dependência atual em fontes de energia tradicionais, e considerando a emissão reduzida de poluentes e o baixo custo do gás natural, o papel desta fonte de energia é fundamental na transição para um cenário energético mais limpo. Em Portugal, o sistema de gás natural é recente e a tendência é para um aumento de consumo. Decorrente da liberalização do mercado de gás natural, face à necessidade de disponibilizar informação aos consumidores e atingir uma melhor relação com os consumos, surgiram os sistemas de telecontagem. Estes sistemas de medição são capazes de integrar a recolha, processamento e transmissão de dados, e gerar um vasto conjunto de informação útil a análises. Com a quantidade de informação gerada, o presente trabalho pretende otimizar o processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados de uma organização, promovendo a monitorização e a automatização da decisão do processo para efeitos de análise e faturação.

Inicialmente, o estudo procurava analisar o processo original e caracterizar o mesmo no que diz respeito às ineficiências das regras de validação implementadas e às falhas globais do processo. De seguida, foi necessário otimizar o fluxo de dados, e desenvolver e implementar uma solução que permitisse realizar um tratamento diário e constante aos dados, com base em condições favoráveis à disponibilização de relatórios auxiliares ao processo de decisão. Primeiramente, de forma a cumprir com o objetivo inicial, foi realizada uma contextualização à telecontagem e de toda a arquitetura do sistema de medição que lhe é inerente, de forma a compreender e analisar o processo original. De seguida, derivado do estudo realizado a processos de tratamento de dados, regras impostas e metodologias presentes na indústria, o diagrama de fluxo foi elaborado e a solução para a ferramenta estabelecida em Microsoft Excel[®], com recurso à linguagem *Visual Basic for Applications* (VBA). Com o desenvolvimento de algoritmos capazes de validar e estimar os dados, foi possível identificar clientes validados e gerar relatórios que fomentaram a faturação com base em consumos reais e antecipação de anomalias. Com o propósito de perceber o sucesso da implementação da ferramenta foi calculado o rácio entre os clientes validados e invalidados. O rácio máximo de 18,42, atingido com o processo atual, comparativamente ao rácio máximo de 3,13, atingido com o processo anterior, permite concluir que o processo de obtenção e tratamento de dados foi otimizado.

KEYWORDS

Optimization, Obtaining and processing data, Telemetry, Validation, Estimation.

ABSTRACT

The global energy situation reflects the enormous challenge of meeting the growing energy need with the increased use of renewable energy sources. Given the current dependence on traditional energy sources, and considering the reduced emission of pollutants and the low cost of natural gas, the role of this energy source is crucial in the transition to a cleaner energy scenario. In Portugal, the natural gas system is recent and the trend is towards an increase in consumption. As a result of the liberalisation of the natural gas market, given the need to provide information to consumers and achieve a better relationship with consumption, telemetering systems have emerged. These measurement systems are capable of integrating the collection, processing and transmission of data, and generate a vast set of information useful for analysis. With the amount of generated information, this work aims to optimise the process of obtaining and processing data from telemetry customers of an organisation, promoting the monitoring and automation of the process decision for the purposes of analysis and invoicing.

Initially, the study sought to analyse the original process and characterise it regarding the inefficiencies of the implemented validation rules and the overall process failures. It was then necessary to optimise the data flow, and to develop and implement a solution that would enable the daily and constant processing of the data, based on conditions favourable to the availability of reports auxiliary to the decision-making process. Firstly, in order to meet the initial objective, the telemetering and the entire architecture of the measurement system that is inherent to it were contextualised, in order to understand and analyse the original process. Then, derived from the study carried out on data treatment processes, imposed rules and methodologies present in the industry, the flow diagram was prepared and the solution for the tool was established in Microsoft Excel[®], using the Visual Basic for Applications (VBA) language. With the development of algorithms capable of validating and estimating the data, it was possible to identify validated customers and generate reports that promoted invoicing based on real consumption and anticipation of anomalies. In order to understand the success of the implementation of the tool, the ratio between validated and invalidated customers was calculated. The maximum ratio of 18.42, reached with the current process, compared to the maximum ratio of 3.13, reached with the previous process, allows concluding that the process of obtaining and processing data was optimised.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

AMI	<i>Advanced Metering Infrastructure</i>
AMR	<i>Automatic Meter Reading</i>
AP	Alta Pressão
AT & T	<i>American Telephone & Telegraph</i>
BDC	Base de dados corrigida
BDI	Base de dados intermédia
BP	Baixa Pressão
BP>	Baixa Pressão Superior
CM	Cadeia de medida
CO ₂	Dióxido de carbono
CONFPMMD	Configuração dos pontos de consumo com medição diária
CPUC	<i>California Public Utilities Commission</i>
CUI	Código universal de instalação
DECVG	Dispositivo eletrónico de conversão de volume de gás
EDP	Energias de Portugal
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
FERC	<i>Federal Energy Regulatory Commission</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GRMS	<i>Gas Reduction and Measure Station</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>

H ₂	Hidrogénio
HF	<i>High frequency</i>
IESO	<i>Independent Electricity System Operator</i>
LF	<i>Low frequency</i>
LF2	Impulso secundário de baixa frequência
MP	Média Pressão
NDBC	<i>National Data Buoy Center</i>
ORD	Operador da Rede de Distribuição
ORT	Operador da Rede de Transporte
PA	Ponto de abastecimento
PNNL	<i>Pacific Northwest National Laboratory</i>
PRM	Postos de Regulação e Medição de Gás Natural
REN	Redes Energéticas Nacionais
RNTGN	Rede Nacional de Transporte de Gás Natural
RRC	Regulamento das Relações Comerciais
SNGN	Sistema Nacional de Gás Natural
UN/ECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>
VEE	<i>Validating, Estimation and Editing</i>

Lista de Unidades

%	Porcentagem
° C	Graus Celsius

bar	10 ⁵ Pa
bcm	Billion cubic metres
imp	Impulsos
Imp/m ³	Impulsos por metro cúbico
J	Joule
K	Graus Kelvin
kg	Quilograma
km	Quilómetro
kmol	Quilomol
kWh	Kilowatt-hora
kWh/m ³	Kilowatt-hora por metro cúbico
m ³ (n)	Metro cúbico de referência que, quando aplicado ao gás natural, traduz a quantidade em condições de base de temperatura e pressão, que ocupa 1 m ³
MWh	Megawatt-hora
Pa	Pascal
s	Segundo
toe	Tonne of oil equivalent

Lista de Símbolos

B	Segundo coeficiente do virial [equação (3)]	m ³ .kmol ⁻¹
C	Terceiro coeficiente do virial [equação (3)]	m ⁶ .kmol ⁻²
C _{máx_{ant}}	Consumo máximo anterior	kWh

$C_{\text{máx}_{\text{atual}}}$	Consumo máximo atual	kWh
d	Densidade relativa do gás	N/A
D_e	Data de entrada do CUI	N/A
D_{f-1}	Data anterior ao último registo comunicado	N/A
D_i	Data inicial do período em análise	N/A
$Dif_{\%}$	Diferença percentual do consumo máximo atual face ao consumo máximo anterior	%
Dif_{abs}	Diferença absoluta entre as médias de consumo	m^3
D_s	Data de saída do CUI	N/A
D_u	Data do último registo comunicado	N/A
dV	Volume de gás nas condições de escoamento adicional	m^3
dV_b	Volume de gás nas condições de base adicional	m^3 (n)
E	Energia entregue no ponto de fornecimento e a ser considerada para efeitos de facturação	kWh
F_c	Fator de conversão	kWh/m^3
F_{cv}	Fator de correção do volume devido às condições de medida	m^3 (n)/ m^3
K	Rácio do fator de compressibilidade	N/A
k_p	Constante do contador de gás	imp/m^3
m_A	Média de consumo do período atual	m^3
$máx$	Máximo de pressão de gás para o dia em condição de erro	bar
$máx_{\text{ch}}$	Máximo consumo histórico	m^3

md	Média de pressão de gás para o dia em condição de erro	bar
m_H	Média de consumo do período homólogo	m ³
mín	Mínimo de pressão de gás para o dia em condição de erro	bar
mín_{ch}	Mínimo consumo histórico	m ³
m_{pa}	Média de consumo do período anterior	m ³
m_{ph}	Média de consumo do período histórico	m ³
N	Número de impulsos de entrada provenientes do contador	imp
N_D	Número de dias em que o CUI esteve ativo	dia
N_f	Número de dias do mês em análise	dia
P	Pressão	bar
P_{abs}	Pressão absoluta	Pa
P_b	Pressão absoluta nas condições de base	bar
PCS	Poder Calorífico Superior	kWh/m ³
\overline{PCS}	Valor médio diário do Poder Calorífico Superior	kWh/m ³
P_e	Pressão pré-definida para utilização em caso de erro	bar
P_{esc}	Pressão nas condições de escoamento	bar
ρ_m	Densidade molar	mol/m ³
Q	Caudal de gás nas condições de escoamento	m ³ /h
Q_b	Caudal de gás nas condições de base	m ³ (n)/h
R	Constante universal dos gases perfeitos	J.K ⁻¹ .mol ⁻¹
T	Temperatura	° C

T_b	Temperatura nas condições de base	K
T_e	Temperatura pré-definida para utilização em caso de condição de erro	° C
T_{esc}	Temperatura nas condições de escoamento	° C
T_R	Total de registos a comunicar no período	N/A
T_r	Total de registos comunicados	N/A
V	Volume medido pelo contador (condições de escoamento)	m^3
V_a	Volume de gás nas condições de escoamento obtido num período de medição anterior	m^3
V_b	Volume de gás nas condições de base	m^3 (n)
V_{ba}	Volume de gás nas condições de base obtido num período de medição anterior	m^3 (n)
V_{be}	Volume corrigido em alarme	m^3 (n)
V_e	Volume bruto em alarme	m^3
$V_m(ideal)$	Volume molar de uma massa de gás calculada com base na lei dos gases perfeitos	m^3/mol
$V_m(real)$	Volume molar de uma massa de gás que se encontra em determinadas condições de pressão e temperatura	m^3/mol
x_{CO_2}	Percentagem molar do dióxido de carbono	%
x_{H_2}	Percentagem molar do hidrogénio	%
Z	Fator de compressibilidade	N/A
Z_b	Fator de compressibilidade nas condições de base	N/A
ΔT	Intervalo de tempo entre os impulsos transmitidos	s

ΔV	Incremento de volume de gás nas condições de escoamento	m^3
ρ	Densidade do gás	kg/m^3

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Alta Pressão	Pressão cujo valor, relativamente à pressão atmosférica, é superior a 20 bar
Anti-tampering	Sistema anti-fraude colocado no contador que deteta perturbações de campos magnéticos externos que comprometem a qualidade da medição
Baixa Pressão	Pressão cujo valor, relativamente à pressão atmosférica, é inferior a 4 bar
Cadeia de medida	Conjunto de elementos de um sistema de medição, que constituem um caminho único para o sinal, do sensor até ao elemento de saída. A cadeia de medição é formada por um contador e, neste caso, por um DECVG, com os respetivos elementos de medição de temperatura e pressão
Comercializador	Entidade registada para a comercialização de gás natural, que concentra a atividade na compra e/ou venda a grosso e a retalho de gás natural
Condições de base	Corresponde às seguintes condições de referência: 0 °C de temperatura, 1,01325 bar de pressão absoluta e 25 °C de temperatura inicial de combustão
Condições de escoamento	Corresponde às condições de pressão e temperatura do gás natural na CM
Consulta	É a base do Power Query que permite estabelecer um conjunto de etapas de obtenção, filtragem e transformação de dados para as necessidades de análise de dados
Consumidor	Cliente final de gás natural
Correção	Método utilizado para fazer a conversão do volume de gás nas condições de escoamento para as condições de base
Dia gás	Período compreendido entre as 05h00 do dia atual e as 05h00 do dia seguinte

Diafragma	Elemento deformável que constitui uma das paredes das câmaras de um contador deste tipo, devendo ser resistente às ações químicas, térmicas e mecânicas dos gases a medir
Média Pressão	Pressão cujo valor, relativamente à pressão atmosférica, é igual ou superior a 4 bar e igual ou inferior a 20 bar
Odorização	Processo que confere o típico “cheiro a gás”, normalmente com THT (tetrahidrotiofeno), para ser facilmente detetado em caso de fuga
Parametrização	Operação, realizada localmente ou à distância, com o objetivo de introduzir ou alterar os diferentes parâmetros de um equipamento de medição, com o auxílio de um <i>software</i> . A alteração visa adequar os equipamentos de medição às condições de fornecimento de gás natural e de cada instalação.
Poder Calorífico Superior	Quantidade de energia contida numa unidade de massa ou de volume de um combustível
PTZ	Tipo de conversor de volume de gás natural que tem em conta a Pressão (P), a Temperatura (T) e o Fator de compressibilidade (Z)
Reed-Switch	Interruptor elétrico operado por um campo magnético
Script	É um conjunto de instruções em código que automatizam a execução de tarefas
Transdutor	Dispositivo que converte informação associada a um fenómeno físico, captada por um sensor, em algum sinal detetável

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do mix energético global [3].....	1
Figura 2 – Indicadores do sector do gás natural na Europa (adaptado de [4]).....	2
Figura 3 – Estrutura generalizada de um sistema de medição (adaptado de [35]).	13
Figura 4 – Arquitetura do sistema de medição estudado (adaptado de [36]).	15
Figura 5 – Tipos de contadores de gás (adaptado de [37]).	16
Figura 6 – Contador de diafragma (adaptado de [37]).	18
Figura 7 – Contador de êmbolos rotativos (adaptado de [46]).	19
Figura 8 – Funcionamento de um contador de êmbolos rotativos (adaptado de [42]).	20
Figura 9 – Típico contador de turbina (adaptado de [42]).	21
Figura 10 – (A):Conversor de volume do tipo PTZ Micro Elcor; (B):Conversor de volume do tipo PTZ Mini Elcor (adaptados de [50])......	23
Figura 11 – Esquema representativo do funcionamento em condições de erro (adaptado de [52]).	29
Figura 12 – Esquema representativo do funcionamento do DECVG (adaptado de [52])......	32
Figura 13 – (A): Unidade de transmissão de dados; (B): unidade de transmissão de dados + PTZ (adaptados de [50]).	33
Figura 14 - Etapas do ciclo do processo de validação (adaptado de [76]).	44
Figura 15 – Esquema representativo da área de concessão ([4]).	53
Figura 16 - Esquema da infraestrutura da rede de distribuição da Portgás (adaptado de [4]).	54
Figura 17 – Organograma da Portgás	55
Figura 18 - Fluxo do processo de telecontagem na organização (adaptado de [50]).	56
Figura 19 – Processo de obtenção e tratamento de dados da organização.....	58
Figura 20 – Importação dos consumos telecontados para o nível do <i>software</i> de gestão da empresa	60
Figura 21 – Exportação dos consumos telecontados horários.....	60
Figura 22 – Exportação dos consumos telecontados diários do mês em análise e do período homólogo	62
Figura 23 – Visão global do módulo de processamento da ferramenta desenvolvida	66
Figura 24 – Interface para a seleção do período de análise.....	67
Figura 25 – Interface para a verificação dos ficheiros a utilizar	67
Figura 26 – Resultado da consulta da lista de clientes ativos	69
Figura 27 – Resultado da consulta das entradas	69

Figura 28 – Resultado da consulta das saídas	69
Figura 29 – Resultado da consulta do Poder Calorífico Superior.....	70
Figura 30 – Resultado da consulta do consumo horário.....	70
Figura 31 – Resultado da consulta do consumo atual por GRMS.....	70
Figura 32 – Resultado da consulta do consumo máximo atual	71
Figura 33 – Resultado da consulta do acumulado diário	72
Figura 34 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base horária	72
Figura 35 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base diária em m ³	72
Figura 36 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base diária em kWh.....	73
Figura 37 – Resultado da consulta do perfil de consumo histórico até ao atual.....	73
Figura 38 – Resultado da consulta do perfil de consumo máximo	74
Figura 39 – Parte do módulo de validação – Registos	75
Figura 40 – 1º condição do algoritmo de validação aos registos.....	77
Figura 41 – Exemplo de CUIS com os registos validados	78
Figura 42 – 1º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação aos registos.....	79
Figura 43 – 2º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação dos registos.....	80
Figura 44 – 3º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação dos registos.....	82
Figura 45 – 3ª condição do algoritmo de validação dos registos	83
Figura 46 – 4ª condição do algoritmo de validação dos registos	84
Figura 47 – Módulo de validação – alarme	85
Figura 48 – Módulo de validação – temperatura	85
Figura 49 – Módulo de validação - pressão.....	86
Figura 50 – Parte do módulo de validação - consumos	86
Figura 51 – Algoritmo - homólogo.....	87
Figura 52 – Folha de cálculo %Padrão	88
Figura 53 – Algoritmo padrão	88
Figura 54 – Folha de cálculo % Histórica – Média	89
Figura 55 – Algoritmo manual.....	89
Figura 56 – 1ª condição do algoritmo de validação dos consumos.....	90
Figura 57 – 2ª condição do algoritmo de validação dos consumos.....	92

Figura 58 – 3º condição do algoritmo de validação dos consumos.....	93
Figura 59 – 4º condição do algoritmo de validação dos consumos.....	94
Figura 60 – 1º subnível da 5º condição do algoritmo de validação dos consumos	95
Figura 61 – 2º subnível da 5º condição do algoritmo de validação dos consumos	96
Figura 62 – 3º subnível da 5º condição do algoritmo de validação dos consumos	96
Figura 63 – Módulo de validação – consumo máx	99
Figura 64 – Algoritmo de validação A.....	100
Figura 65 – Módulo de estimativa.....	100
Figura 66 – Módulo de manutenção.....	101
Figura 67 – Algoritmo de validação B	103
Figura 68 – Parte 1 do algoritmo de estimativa	106
Figura 69 – Parte 1.1 do algoritmo da estimativa	108
Figura 70 - Parte 2 do algoritmo da estimativa	108
Figura 71 – Parte da folha auxiliar – calendário	109
Figura 72 – Parte da tabela auxiliar – dados estimativa	110
Figura 73 – Parte 2.1 do algoritmo da estimativa	110
Figura 74 – Módulo de relatórios.....	111
Figura 75 – Módulo de eventos – relatório.....	112
Figura 76 – Evolução do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados.....	114
Figura 77 – Passos aplicados à consulta lista de CUIS ativos.....	131
Figura 78 – Passos aplicados à consulta – consumo atual GRMS	132
Figura 79 - Passos aplicados à consulta – acumulado diário.....	132
Figura 80 – Passos aplicados à consulta - saídas	133
Figura 81 – Passos aplicados à consulta - entradas	134
Figura 82 - Passos aplicados à consulta – Poder calorífico superior.....	135
Figura 83 – Passos aplicados à consulta – Perfil de consumo histórico - atual	136
Figura 84 – Passos aplicados à consulta – Consumo histórico – base diária [m ³]	136
Figura 85 - Passos aplicados à consulta – consumo histórico – base horária.....	137
Figura 86 - Passos aplicados à consulta – consumo horário	138
Figura 87 – Passos aplicados à consulta – consumo histórico – base diária [kWh].....	139

Figura 88 – Passos aplicados à consulta – perfil de consumo máximo.....	139
Figura 89 - Passos aplicados à consulta – consumo máximo atual.....	140
Figura 90 - Passos aplicados à consulta – carregamento de consumos – base de dados diária.....	141
Figura 91 – Passos aplicados à consulta – carregamento de consumos – base de dados mensal	142
Figura 92 – Módulo de carregamento diário	152
Figura 93 – Módulo de relatórios – registos em falta A.....	153
Figura 94 – Módulo de relatórios – registos em falta B.....	154
Figura 95 – Módulo de relatórios – Ficheiro auxiliar ao carregamento	154

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tarifas associadas aos clientes telecontados (adaptado de [32]).	12
Tabela 2 – Vantagens e limitações do contador de diafragma (adaptado de [41]).	19
Tabela 3 – Vantagens e limitações do contador de êmbolos rotativos (adaptado de [37], [38], [42], [46], [48]).	20
Tabela 4 – Vantagens e limitações do contador de turbina (adaptado de [11], [37], [42], [50], [51]).	22
Tabela 5 – Intervalos para aplicação da equação de obtenção do fator de compressibilidade (adaptado de [57]).	27
Tabela 6 – Definições de validação de dados.	39
Tabela 7 – Síntese das metodologias de referência.	49
Tabela 8 – Dados provenientes da extração do ficheiro dos consumos horários.	61
Tabela 9 – Ineficiências do processo.	64
Tabela 10 – Notas da validação dos consumos.	98
Tabela 11 – Evolução do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados.	114
Tabela 12 – Estados dos clientes após validação.	144

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento e motivação.....	1
1.2	Objetivos.....	3
1.3	Empresa de acolhimento	3
1.4	Estrutura da dissertação.....	3
2	ESTADO DA ARTE.....	7
2.1	História da contagem de gás.....	7
2.2	Contextualização da Telecontagem	8
2.2.1	Situação em Portugal	11
2.2.2	Arquitetura do sistema de medição.....	13
2.2.2.1	Contador.....	15
2.2.2.1.1	Contador de diafragma	17
2.2.2.1.2	Contador de êmbolos rotativos.....	19
2.2.2.1.3	Contador de turbina	20
2.2.2.2	Dispositivo eletrónico de conversão de volume de gás.....	22
2.2.2.2.1	Princípio de funcionamento.....	23
2.2.2.2.2	Condições de erro.....	28
2.2.2.2.3	Conversão de volume em energia	29
2.2.2.2.4	Medição da pressão e temperatura	31
2.2.2.3	Unidade de transmissão de dados de contagem	32
2.2.3	Benefícios e desafios	33
2.3	Validação, estimativa e edição de dados.....	35
2.3.1	Validação	38
2.3.1.1	Técnicas de validação.....	40
2.3.1.2	Propriedades das regras de validação.....	43

2.3.1.3	Ciclo do processo de validação	44
2.3.2	Estimativa	46
2.3.3	Edição	47
2.4	Metodologias para o processamento de dados de contadores.....	47
3	DESENVOLVIMENTO	53
3.1	A REN Portgás – antiga EDP Gás.....	53
3.2	Metodologia.....	55
3.3	Caracterização do processo de obtenção e tratamento de dados	57
3.3.1.1	Dados	59
3.3.1.2	Regras para validar.....	62
3.3.1.3	Determinação das ineficiências	63
3.4	Otimização do processo.....	64
3.4.1	Desenho do diagrama de fluxo	65
3.4.1.1	Obtenção de dados	67
3.4.1.2	Receção de dados	68
3.4.1.3	Tratamento de dados.....	75
3.4.1.3.1	Módulo de validação	75
3.4.1.3.2	Módulo de estimativa.....	104
3.4.1.3.3	Módulo de relatórios.....	111
3.4.1.3.4	Módulo de carregamento	113
3.5	Análise aos resultados	113
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	117
4.1	CONCLUSÕES.....	117
4.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS	119
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	123

6	ANEXOS.....	131
6.1	Passos aplicados às consultas	131
6.2	Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel®	143
6.3	Códigos VBA.....	155

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e motivação

A relação entre o desenvolvimento do ser humano e o consumo energético é evidente. Face a uma economia global que cresceu dominada pela presença do carvão e petróleo, vários estudos apontam o gás natural como a fonte de energia de transição para um mundo energético mais diversificado e com utilização crescente de fontes de energia renováveis [1].

A matriz energética é cada vez mais desafiante o que, aliado à recente consciencialização ambiental, deu origem a um paradigma: responder à necessidade energética através de uma redução da pegada carbónica. Afirmando-se como um vetor energético seguro, com emissão reduzida de poluentes e de baixo custo, quando comparado com fontes tradicionais, é inegável o papel do gás natural no panorama energético presente e futuro.

Como se pode observar na Figura 1, numa projeção de longo prazo, a previsão indica que o gás natural vai cobrir cerca de 25 % da carteira energética global, face às características que o distinguem, ao decréscimo da oferta do petróleo e à desvalorização do carvão. A direção do cenário vai ser comandada pela preocupação ambiental. A ascensão das energias renováveis é notória, já que estas atingirão 15 % em 2040 e, a par do gás natural, estas constituem as duas únicas fontes com tendência de crescimento [2].

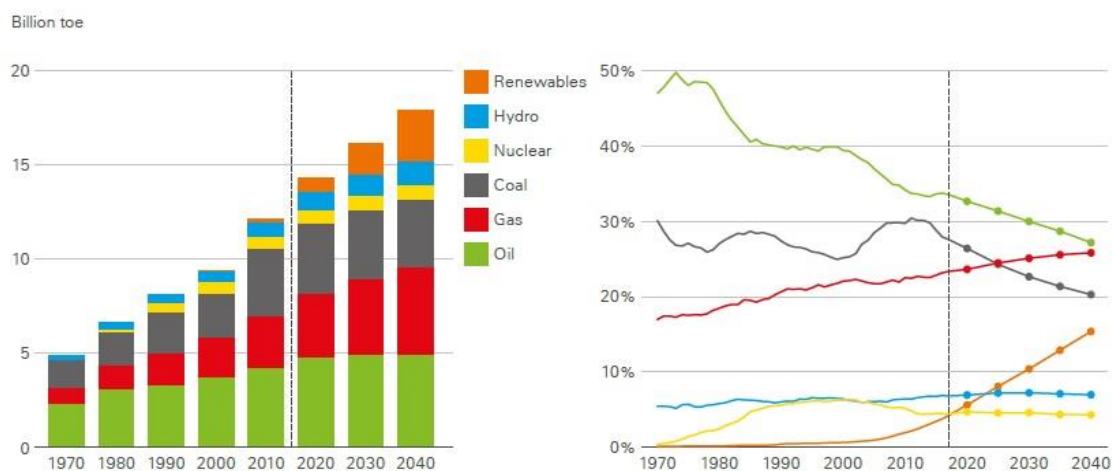


Figura 1 – Evolução do mix energético global [3].

No entanto, é praticamente impossível decifrar o que vai acontecer no futuro próximo. As alterações climáticas, aparecimento de novas tecnologias, mudança dos agentes económico-sociais, oscilação da oferta de recursos naturais e novas legislações obrigam à articulação de estratégias de desenvolvimento que podem estar montadas sob realidades pouco representativas.

A referência tem de ser atual e devem ser tomadas ações imediatas para conduzir ao desenvolvimento sustentável. Em Portugal, a realidade é bastante positiva. O Sistema Nacional de Gás Natural (SNGN) é recente, tal como está representado na Figura 2, e apresenta uma enorme margem de progressão com uma visão de aceleração de consumo ao invés da estabilização patente noutros cenários europeus [4].

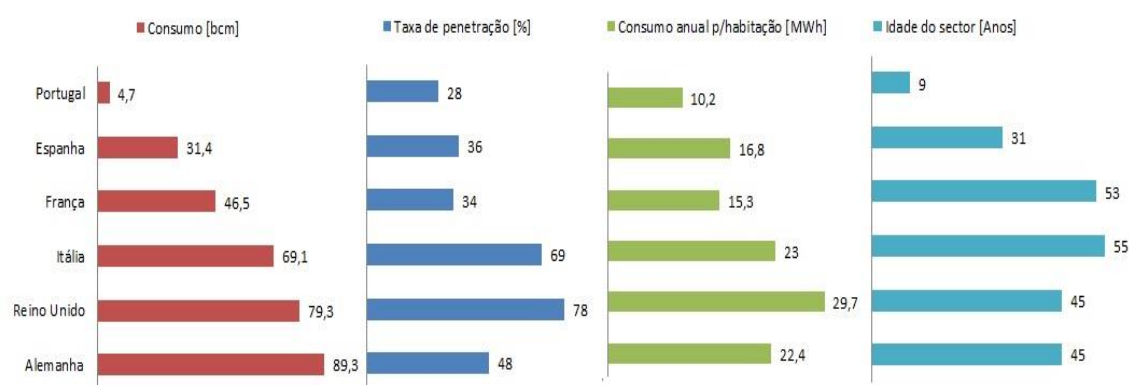


Figura 2 – Indicadores do sector do gás natural na Europa (adaptado de [4]).

Com a liberalização do mercado, decorrente da Diretiva 2003/55/CE [5], assim como da Estratégia Nacional para a Energia, foram promovidas medidas para assegurar a liberdade de escolha do consumidor, com base em informação fiável e segura. Tendo em conta a necessidade de disponibilizar os consumos ao consumidor, a Diretiva 2009/73/CE [6] conduziu à introdução de sistemas de telecontagem. O sistema de medição que possui esta particularidade, *Automatic Meter Reading (AMR)*, é capaz de integrar a recolha, processamento e transmissão de dados de um Ponto de abastecimento (PA) num determinado intervalo temporal. A elevada quantidade de informação gerada impossibilita a análise através de sistemas convencionais e exige ao Operador de Rede de Distribuição (ORD) o desenvolvimento de uma ferramenta capaz de transformar o elevado volume de dados em informação útil, no sentido de monitorizar e automatizar a decisão do processo para efeitos de análise e facturação.

Esta limitação deu origem à realização deste projeto, sustentado pela procura incessante em conciliar o valor da tecnologia às necessidades do ORD, no sentido de fundamentar o seu investimento em massa para um sector com um horizonte promissor.

1.2 Objetivos

No âmbito do SNGN, a telecontagem começou a ser implementada num nicho de clientes com um consumo unitário justificativo do elevado custo inicial da tecnologia. Estes, denominados de clientes telecontados, representam as indústrias e os grandes terciários e são responsáveis pela maior percentagem do gás veiculado de uma entidade de distribuição. No seguimento do elevado conjunto de dados adquirido e da importância da correta facturação dos mesmos, surgiu a necessidade de acompanhar o processo de obtenção e tratamento da informação deste grupo de clientes no âmbito de uma organização. A etapa base consistiu na análise da metodologia atual de forma esquemática, no que diz respeito ao fluxo de dados, tipo, frequência, arquivo, regras de validação aplicadas e alarmes implementados. Após determinação das ineficiências do processo, o objetivo principal constituiu na melhoria e no desenho de um fluxo de dados que, apoiado numa ferramenta desenvolvida no programa Microsoft Excel[®], fosse capaz de realizar uma avaliação contínua e diária ao grupo de dados com o intuito de gerar um conjunto de relatórios auxiliares ao processo de decisão. Com a respetiva implementação, definição de condições de automatização e capacidade de detetar problemas, através da aplicação de um conjunto de regras, foi possível identificar clientes válidos e inválidos, com o objetivo final de definir o perfil diário de consumo. Com isto, foi fomentada a facturação com base em consumos reais, a antecipação de anomalias, e o acompanhamento do padrão de consumo do cliente e de tudo o que envolve a gestão do mesmo.

1.3 Empresa de acolhimento

Esta dissertação foi realizada num contexto de estágio curricular ao abrigo da Portgás – Sociedade de Produção e Distribuição de Gás, no período compreendido entre maio de 2018 e março de 2019. No decorrer desta etapa foram fornecidas todas as condições para o conhecimento global da cadeia do gás natural, foi realizado o devido acompanhamento em projetos secundários e foram disponibilizados dados reais para que a metodologia desenvolvida fosse o mais fiável possível.

1.4 Estrutura da dissertação

No sentido de atingir os objetivos propostos, a dissertação será estruturada da seguinte forma:

- O capítulo 1 será destinado ao enquadramento e motivação, objetivos traçados e uma breve apresentação à empresa de acolhimento;
- No capítulo 2 será realizado um enquadramento histórico à contagem de gás natural, uma contextualização da telecontagem, uma descrição da arquitetura

do sistema de medição, uma apresentação dos benefícios e desafios da tecnologia, assim como processos para realizar o tratamento de dados e metodologias desenvolvidas no âmbito energético para o processamento de dados;

- No capítulo 3 será feita a apresentação aprofundada à organização que abrigou o trabalho e à metodologia utilizada. Será descrito o processo de obtenção e tratamento de dados original, a solução proposta e os resultados obtidos após a implementação;
- No capítulo 4 serão apresentadas as principais conclusões, dificuldades sentidas, o cumprimento dos objetivos traçados e propostas de melhorias ou trabalhos futuros.

ESTADO DA ARTE

2 ESTADO DA ARTE

2.1 História da contagem de gás

O sentido aplicacional do gás natural remete para um manuscrito chinês, datado de 347 a.C., que descrevia a construção de um sistema de bambus para transportar o então denominado “ar de fogo”, desde o local onde naturalmente surgia até ao ponto em que podia ser utilizado para efeitos de iluminação [7]. Esta envolvente mística atrasou a descoberta do seu potencial energético e ditou a exclusividade da utilização. Foi nesta altura que surgiu o primeiro sistema de medição, sendo os encargos realizados segundo o contrato e a utilização de energia calculada numa base horária, independentemente do consumo atual [8].

Este primeiro contador, que proporcionou a medição quantitativa, foi inventado por William Richards em 1843 [8], aliado ao reconhecimento das vantagens deste combustível com a descoberta de Robert Bunsen, reconhecida atualmente como bico de Bunsen, em 1885. Esta inovação abriu uma janela de oportunidades, já que a mistura controlada com o ar dava origem a uma chama que podia ser utilizada como fonte de energia para aquecimento ambiente e cozinha. Mais tarde, com os avanços derivados da Segunda Guerra Mundial, foi possível combater a falta de redes de transporte e distribuição e disponibilizar gás natural em grande escala [7]. Esta evolução foi acompanhada pela melhoria do contador primordial, por Thomas Glover, que estabeleceu a primeira companhia de gás em 1944, cujas características do equipamento fomentaram o crescimento das organizações [8]. Com a chegada do método de medição ao sector doméstico surgiram algumas questões que precisavam de uma resposta atempada. As condições associadas à privacidade, que complicavam a manutenção do equipamento, o ajuste da medição face ao efeito da temperatura e pressão no volume de gás, e a intervenção humana, essencial para a obtenção de dados, conduziram à necessidade de desenvolver um contador alternativo com uma vida útil longa, precisão contínua e operação sem fonte externa [8]. Entretanto, para cumprir com a medição no sector comercial, foram desenvolvidos contadores que suportavam pressões mais altas do que as originais e, para o sector industrial, contadores adequados à exigência do nível da pressão e caudal a fluir. A temática relacionada com a contagem sofreu alterações. Perante todos os progressos alcançados e apesar dos desafios, os avanços na eletrónica, infraestrutura e o aumento do custo de energia levaram à urgência das organizações de desenvolver um sistema melhor [8]. A evolução está seguidamente retratada.

2.2 Contextualização da Telecontagem

As necessidades descritas anteriormente e a ânsia constante pela procura de novas tecnologias para a contagem energética levaram ao aparecimento de sistemas de medição baseados na telecontagem [9]. Considera-se do interesse do tema apresentar nesta secção a sua definição, aparecimento, tecnologia inerente, evolução, objetivos que a acompanham, crescimento na indústria e a presença em Portugal, de maneira a detalhar os elementos que a constituem, os benefícios da sua instalação e alguns dos desafios que incentivaram o desenvolvimento deste trabalho.

Neste contexto, um sistema de telecontagem ou de medição com leitura remota, exposto pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) [10], corresponde a um conjunto de equipamentos locais que realizam a recolha de dados de contagem de gás natural e que garantem a supervisão e o arquivo remoto dos respetivos valores, em períodos de integração determinados, apresentando a capacidade de comunicação desta informação com equipamentos centrais, que também armazenam a informação transmitida para se realizarem faturações.

Esta tecnologia possibilita o conhecimento das leituras de cada contador, alterando todo um processo de obtenção de dados, que evoluiu de períodos muito alargados para muito curtos, mas com um potencial pouco explorado. Efetivamente, com a correta análise da informação, a facturação dos consumos reais torna-se viável, permitindo o combate às perdas com a identificação de desvios significativos nos consumos através do balanço à rede.

A descoberta do valor da tecnologia remonta para períodos muito transatos. Desde há muitas décadas que os contadores de gás, eletricidade e água têm utilizado técnicas de medição mecânicas desenvolvidas e aprimoradas para combinar a elevada precisão, vida útil e o custo reduzido [11]. No entanto, apesar da base de medição ter sido criada, foi necessário reduzir tanto o esforço para obter as leituras, como aquele que era realizado para a identificação e resolução de problemas associados aos equipamentos, com vista a tornar o processo mais eficiente. Como tal, de maneira a ultrapassar os problemas associados ao sistema de leitura de um contador tradicional, muitas organizações esforçaram-se para automatizar o processo e fornecer informação compreensiva ao consumidor [12]–[14].

Na verdade, durante a época de 90 foi desenvolvido um sistema de medição com capacidade de fornecer informação detalhada da utilização de energia para os grandes consumidores de eletricidade e de gás, sendo que para esta última vertente energética apenas foi colocada a necessidade de obter leituras diárias. Com o decorrer do tempo, mais organizações, dentro e fora do âmbito, reconheceram a vantagem de obtenção destes dados de forma remota, tanto para efeitos de gestão de energia, como de benefícios que advinham da utilização da informação [15].

Este tipo de medição e serviços associados são normalmente conhecidos como medição avançada ou AMR [15].

Como foi definido pela *Federal Energy Regulatory Commission* (FERC) [16], a medição avançada está relacionada com sistemas de medição que registam o consumo de energia de um cliente, assim como outros parâmetros, numa base horária ou noutro intervalo temporal e que transmitem os mesmos diariamente ou noutro espaço temporal, através de uma rede de comunicação para uma base de dados.

Para entender tal evolução, é necessário recuar no tempo até ao berço de toda esta inovação. A presença do AMR na indústria remonta para um período de testes levados a cabo pela *American Telephone & Telegraph* (AT & T), em colaboração com algumas organizações que, após sucesso, disponibilizaram um serviço que recorria a uma rede de comunicação telefónica, mas a um preço inviável, já que a realização da mesma ação através da leitura presencial e habitual era mais rentável [17].

Ainda assim, o crescimento da inovação acelerou, alimentado pela melhoria nos custos, introdução de novas tecnologias e a decisão da implementação por parte das organizações, justificada pelo negócio [18]. Os problemas iniciais foram corrigidos e, conseqüentemente, a fiabilidade e a precisão aumentaram, permitindo o desenvolvimento de novas tecnologias, resultando em programas de implementação atrativos [19]. Com efeito, a era moderna da tecnologia foi potenciada com a implementação de projetos em grande escala [17].

AMR, como o próprio nome indica, é um método de leitura automática dos dados de um contador [20], sendo uma tecnologia que tem como propósito a obtenção de dados de forma automática, assim como possibilitar o envio de comandos remotamente, com vista à automatização, que vai desde a ligação ao contador até à transmissão das medições para a organização [21]. Outra definição, que vai ao encontro da génese da telecontagem e da utilização final [12]–[14], [22], [23], menciona que AMR é a tecnologia de obtenção automática de dados de consumo, diagnósticos e informações relativas ao estado, de dispositivos de medição (água, gás e eletricidade) e a transmissão dos mesmos para uma base de dados central, para posterior facturação, resolução de problemas e análises.

Em muitos países desenvolvidos, os sistemas AMR têm vindo a ser implementados em diversas organizações [24]. O apelo para a implementação desta tecnologia tem vindo a ser realizado por estas entidades, governos e investigadores, tendo em conta a leitura dos dados de um contador, apoiada numa rede de comunicação, com o objetivo de proporcionar vantagens para os intervenientes, principalmente, ao nível da redução dos custos de leitura manual [21].

A telecontagem está relacionada com o tópico recente da medição inteligente mas, comparativamente a esta funcionalidade, vista e denominada como *smart meter*, é menos extensiva [15]. Todavia, o pressuposto da instalação de um sistema que dispõe desta particularidade não pode ser baseado apenas na receção dos consumos numa base horária, mas no tratamento dos mesmos para obter valor adicional e cobrir o investimento [25].

Com efeito, a contagem de energia já é definida como um processo preciso e estável dentro de uma organização desde há muitos anos, tanto que o objetivo da conclusão da facturação dentro dos prazos definidos mantém-se como um padrão de referência [26]. Os sistemas de telecontagem medem o consumo e outros parâmetros relacionados com a facturação do cliente num período temporal pré-definido, sendo estes valores modulados de acordo com o protocolo de comunicação e transmitidos para o sistema da organização [9]. Esta evolução promoveu o aumento da precisão e a redução da frequência de erros, beneficiando toda a cadeia relacionada com o sistema de facturação. No entanto, este progresso acarretou um conjunto de particularidades e complexidades que devem ser monitorizadas diariamente [26].

Apesar dos incentivos e dos benefícios bem patentes, a aceitação da tecnologia não foi positiva nem em massa. De facto, são poucas as organizações que implementaram este sistema em grande escala para efeitos de substituição da leitura manual, já que para muitas a atividade original continua a ser mais viável, quando comparada com um sistema que, de forma geral, obtém as leituras e automaticamente transmite a informação [27]. As análises foram contraditórias. Existem muitas organizações que afirmam ter ficado satisfeitas com a implementação de sistemas AMR em clientes com um consumo justificativo do investimento, ao passo que outras referem que a desregulação da indústria vai impactar as pequenas indústrias e os clientes comerciais, de tal modo que as perspetivas vão abrir, ao abrigo de um conjunto de benefícios conseguidos com a informação [27]. Na verdade, a implementação de sistemas de telecontagem foi realizada em clientes industriais, impulsionada pelas primeiras fases da desregulação e pela necessidade de gerar esta informação para os clientes e comercializadores [27].

No âmbito do gás natural, são poucas as empresas que optaram por aplicar a tecnologia em grande massa para a substituição da leitura manual [28]. Neste sector, a utilização da tecnologia AMR exige o equipamento dos contadores com um tipo de saída de sinal, com base num dispositivo que se conecta diretamente ao equipamento de leitura remota, acumulando os impulsos, totalizando-os e transmitindo os mesmos [18]. São sistemas mais sofisticados, quando comparados com os sistemas genéricos, instalados em clientes domésticos, que permitem obter a habitual leitura mensal [27] e que exigem o devido acompanhamento, no sentido de ultrapassar os obstáculos e aproveitar as vantagens. Considerando todas estas variantes, é imperativo realizar um enquadramento à tecnologia AMR na atual conjuntura de Portugal.

2.2.1 Situação em Portugal

Esta tecnologia constitui o suporte de um mercado afetado pela liberalização do sector, decorrente da Diretiva 2003/55/CE [5], que promoveu a liberdade de escolha do consumidor e a inerente otimização do panorama energético nacional [29]. Não existe uma diretiva que se expressa diretamente aos sistemas de telecontagem, mas no âmbito do sector do gás natural, a necessidade de avaliar a implementação de sistemas de contadores inteligentes assumiu grande prioridade com a publicação da Diretiva 2006/32/CE e mais recentemente com a publicação da Diretiva 2009/73/CE, que estabeleceu o seguinte [6]:

“Os Estados-Membros devem assegurar a implementação de sistemas inteligentes de medida que favoreçam a participação ativa dos consumidores no mercado de fornecimento de gás. A implementação desses sistemas pode ser submetida a uma avaliação económica a longo prazo de todos os custos e benefícios para o mercado e para o consumidor, a título individual, ou a um estudo que determine qual o modelo de contador inteligente que é economicamente o mais racional e o menos oneroso e dentro de que prazo será possível proceder à sua distribuição.”

A avaliação económica foi realizada pela ERSE no ano de 2012, tendo em conta um estudo que incluía o modelo de sistema de medição inteligente económico e racional e no âmbito de consumidores de gás natural em baixa pressão, com um consumo anual até 10.000 m³. Com isto, foram considerados dois tipos de funcionalidades, que vão desde a mais simples e que compreende a leitura remota aqui estudada, AMR, e as mais avançadas, tendo em vista uma comunicação bidirecional. A conclusão do estudo assentou numa incerteza quanto à fiabilidade da tecnologia e nos consumos reduzidos para este conjunto de consumidores, não havendo condições para o estabelecimento de um *roll-out*, que compreende a calendarização da substituição dos contadores [30].

Por conseguinte, esta tecnologia está presente numa pequena percentagem do mercado energético. No contexto do sector de gás natural em Portugal e da organização, para clientes que apresentam um consumo unitário anual até 10.000 m³, os contadores continuam a assegurar unicamente a contagem de energia. O grupo intermédio é constituído por clientes com consumos anuais representativos e compreendidos entre 50.000 m³ e 100.000 m³, onde já são instalados os denominados corretores de volume, componentes que pertencem ao sistema de telecontagem, responsáveis pelo ajuste do volume de gás em virtude do efeito da pressão e temperatura e que vão ser caracterizados posteriormente. Acima de 100.000 m³ é incorporado um sistema de transmissão de dados à distância, AMR, para um sistema central, constituindo o sistema de telecontagem. Estes são denominados de clientes telecontados e constituem o âmbito do estudo [31]. Para a correta identificação destes clientes e no âmbito do trabalho desenvolvido, é importante reter algumas características.

A Tabela 1 destaca as diferentes tarifas que estão associadas aos clientes caracterizados por um ponto de abastecimento com capacidade para a transmissão de informação e que se distinguem pela opção tarifária e pelo consumo anual representativo de clientes em média pressão (MP) ou baixa pressão, mas com consumos superiores a 10.000 m³ (BP>).

Tabela 1 – Tarifas associadas aos clientes telecontados (adaptado de [32]).

Tarifas	Opção tarifária / Escalão de consumo	(m ³ /ano)
MP	Longas utilizações	< 2.000.000
	Curtas utilizações	≥ 2.000.000
BP>	Longas utilizações	10.000 – 700.000
		≥ 700.000
	Curtas utilizações	10.000 – 700.000
		≥ 700.000

No mesmo seguimento, para todas as instalações objeto de ligação à rede é atribuído um código universal de instalação (CUI) que pode corresponder a mais que um ponto de medição e deve ser atribuído pelo responsável da rede de distribuição [33]. Outro detalhe de elevado relevo na diferenciação destes clientes está associado aos dispositivos de medição. Geralmente, os componentes de medição são classificados como primários, secundários e terciários, sendo utilizados para determinar a quantidade e a qualidade do fluido [34]:

- O elemento primário é o contador de gás;
- Os elementos secundários incluem, mas não estão limitados, a dispositivos que medem a pressão, temperatura, composição e outros parâmetros;
- O elemento terciário é um dispositivo eletrónico responsável por receber informação dos anteriores e, com base em algoritmos adotados na indústria, calcular corretamente o fluxo dentro de limites específicos.

Em conformidade com o trabalho aqui discutido, o próximo ponto serve para explicar de maneira mais aprofundada a estrutura de um sistema de medição deste tipo, desde o ponto inicial, em que a medida é realizada, até à fase em que a empresa tem oportunidade de trabalhar esta informação, desenvolver os seus sistemas e obter valor.

2.2.2 Arquitetura do sistema de medição

Com vista a compreender a origem dos erros de medição, assim como as funcionalidades de um sistema de telecontagem e ser possível explorar ao máximo a informação obtida, de maneira a trazer valor adicional para a organização, é necessário entender o fluxo de dados. A arquitetura de um sistema de medição define a estrutura, descreve e representa os componentes associados, como estão organizados e como interagem. A Figura 3 ilustra uma estrutura generalizada de um sistema de medição, desde os sensores até à sua utilização final, ao nível empresarial [35].



Figura 3 – Estrutura generalizada de um sistema de medição (adaptado de [35]).

Equipamento de Medição

A medição é composta por quatro etapas: (1) sensores e gerador de impulsos, (2) transmissão do sinal, (3) dispositivo eletrónico de conversão de volume de Gás (DECVG) e (4) armazenamento de dados. A tecnologia de sensorização constitui a primeira etapa. No caso de um contador de gás, este encontra-se relacionado com os parâmetros da temperatura (T) e da pressão (P), estando associados na cadeia de medida (CM), um transdutor de pressão e uma sonda de temperatura. Estes componentes estão encarregues de transmitir o sinal correspondente ao DECVG (2). O contador tem associado, geralmente, um totalizador mecânico com um gerador de impulsos implementado, de baixa frequência ou *low frequency* (LF), ou alta frequência ou *high frequency* (HF), interligado ao dispositivo eletrónico. O DECVG é capaz de converter estes impulsos em volume de gás e, com base nas variáveis de estado mencionadas e o fator de compressibilidade (Z), calculado através de um algoritmo, aplicar um tipo de conversão (tipo PTZ) ao volume de gás medido nas condições de escoamento (3) para obter o volume de gás corrigido e nas condições de base. Por último, mas não menos importante, é realizado um armazenamento primário da informação neste componente (4).

Comunicação

Os valores de interesse, depois de obtidos, são comunicados até ao sistema de aquisição de dados (5). Este processo, tendo em conta os avanços verificados na tecnologia, pode ser realizado com base numa comunicação unidireccional, através do AMR, abordado anteriormente, ou ter a capacidade de comunicar bidireccionalmente, com recurso a outro sistema, *Advanced Metering Infrastructure* (AMI), e permitir interagir remotamente com o contador. Assim como a comunicação primária – 1 até 3, esta etapa pode ser concretizada através de uma rede com ou sem fios, considerando um conjunto de protocolos. As vantagens inerentes a este procedimento já foram mencionadas, mas é de ressaltar que esta transmissão constitui o ponto mais crítico de todo o processo, associada à perda de informação, como se vai verificar posteriormente.

Aquisição de dados

Após a comunicação de dados, o dispositivo é responsável pela leitura e arquivo do conjunto de dados transmitido pelo DECVG (6), tendo a funcionalidade de atribuir data e hora à série de valores, em caso de ausência. A unidade de transmissão de dados de contagem é entendida como o componente intermediário entre o contador (1) e o sistema central de telecontagem (8).

Comunicação

Nesta etapa, os dados adquiridos pelo sistema de aquisição são transmitidos (7) para a central de telecontagem (8). No seguimento da comunicação primária entre o DECVG e este componente (5), esta transmissão pode ser realizada com ou sem fios, através de uma rede celular ou satélite. A seleção do tipo de comunicação visa a viabilidade económica, tendo em conta a velocidade de transmissão e um conjunto de outros fatores. As perdas de dados nesta fase não são tão críticas como a anterior, já que os valores encontram-se guardados tanto no DECVG, como no sistema de aquisição.

Processamento

Segundo a Figura 3, o processamento encontra-se dividido em três etapas. A informação depois de transmitida (7) para a central de telecontagem (8) encontra-se no estado bruto. Inicialmente, em virtude da iminência de perda de dados, é necessário duplicar o conjunto de dados e, por outro lado, realizar um pré-processamento (9) face às lacunas e outros problemas, que afetam a qualidade, presentes em muitas séries. Depois deste processamento, etapa que vai ao encontro do contexto deste trabalho, é necessário arquivar os dados, devidamente tratados (10).

Utilização final

A utilização final ao nível empresarial (11) é o ponto crítico de maior interesse. Tanto os dados originais como os tratados devem estar disponíveis na base de dados e diretamente acessíveis para realização de análises, no que diz respeito à realização de

relatórios, *dashboards* e análises de dados, com vista ao acréscimo de valor à organização.

De uma forma genérica e mais simples, assim como a classificação dos elementos, os sistemas AMR operam em três níveis. Estes podem ser descritos como [17]:

- O nível mais baixo inclui o contador mecânico equipado com um impulso de saída e um módulo de interface que permite a transmissão de informação entre o equipamento remoto e a localização central;
- O nível intermédio corresponde ao sistema de comunicações;
- O nível superior refere-se à organização onde se encontra a base de dados para a receção dos dados.

Os níveis anteriormente mencionados encontram-se destacados na Figura 4 que, por sua vez, ilustra um exemplo de aplicação de um sistema AMR que vai ao encontro da arquitetura do sistema de medição estudado.

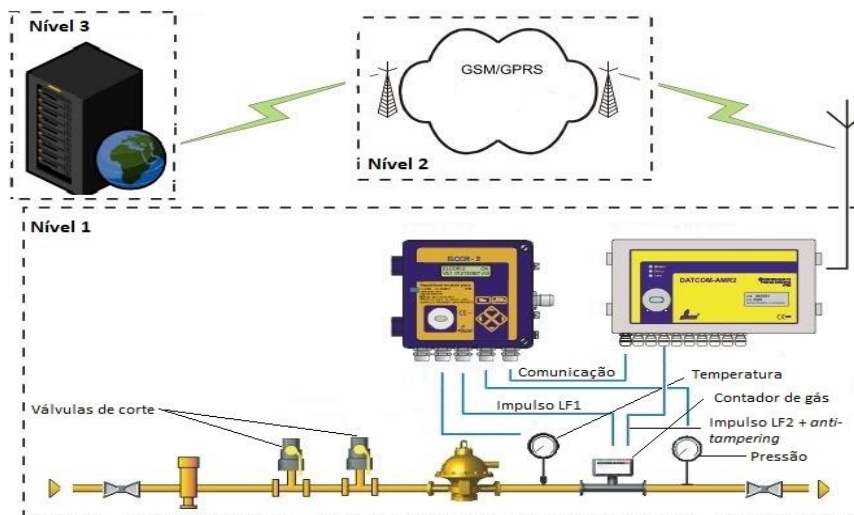


Figura 4 – Arquitetura do sistema de medição estudado (adaptado de [36]).

Há que ressaltar que os equipamentos de medição devem dispor de características técnicas que permitam a sua integração em sistemas centralizados de telecontagem [10]. As funcionalidades de cada elemento vão ser abordadas seguidamente, tendo em conta as variedades existentes, por forma a realizar uma aproximação ao caso de estudo. Iniciando pelo Nível 1, de seguida encontra-se o contador.

2.2.2.1 Contador

O contador de gás é o instrumento que mede, totaliza e indica a quantidade volúmica ou mássica de gás que passa através dele. A função essencial deste equipamento é fornecer uma leitura precisa do volume que está a atravessar [37].

Contudo, a determinação do volume de gás é difícil devido à influência da pressão e temperatura nesta quantidade, exigindo o ajuste da medição [38]. Dando relevo a este facto e à articulação do dispositivo eletrónico anteriormente abordado, é necessário proceder à explicação dos princípios de medição.

Na sua grande maioria os contadores de gás são do tipo mecânico [11]. Tendo em conta os equipamentos instalados ao abrigo da organização em questão e considerando a generalidade, são abordados os instrumentos caracterizados pela medição do caudal com recurso a uma disposição de elementos móveis [39] ou pela utilização de dispositivos fixos, que se movem em função do caudal a fluir [40]. Os tipos de contadores predominantes encontram-se diferenciados na Figura 5.

Tipos de contadores de gás	
Contadores de Deslocamento Positivo	Contadores Inferenciais
- Diafragma - Rotativos	- Orifício - Ultrassónico - Turbina

Figura 5 – Tipos de contadores de gás (adaptado de [37]).

Estes equipamentos fundamentam-se em dois conceitos de medição [37], [41], [42]:

- **Deslocamento positivo:** Consistem na pluralidade dos dispositivos de medição em utilização. O nome advém do funcionamento pelo deslocamento do fluido, sendo que recorrem à tecnologia de medição mais antiga, através do enchimento e esvaziamento de determinados componentes. Para tal, é colocada uma barreira, de um determinado tipo, na corrente de gás para separar o gás a montante daquele está a ser contabilizado a jusante, de maneira a que os volumes conhecidos, que atravessam este elemento, durante cada ciclo de medição, sejam multiplicados pelo número de ciclos para obter o volume totalizado;
- **Contadores inferenciais:** Estes equipamentos são utilizados principalmente para a medição de grandes volumes. O nome associado segue a definição da palavra “inferir”, isto é, a obtenção de uma conclusão com base em factos observáveis ou evidências, sendo que, neste caso concreto, o facto observável é físico e corresponde à velocidade que atravessa uma área conhecida e que é utilizada para obter o volume. A medição direta do perfil de velocidade é a razão deste tipo de contadores apresentar uma precisão superior aos restantes.

No contexto do trabalho aqui apresentado, tendo em conta o ajustamento inicialmente abordado e a articulação da tecnologia intrínseca à leitura automática de dados, é necessária a utilização de sensores que disponibilizem saídas de impulsos. O dispositivo integrador que indica o total dos volumes de gás encontra-se equipado com um gerador de impulsos LF e outro HF, que para além de comunicar a quantidade de fluido a atravessar, possibilita a realização de uma monitorização do equipamento através de uma verificação dos impulsos gerados [43]. A calibração do impulso é um aspeto importante, partindo da dedução do intervalo esperado e da resolução necessária para a saída [42], sendo que é fulcral a escolha do nível de frequência. De facto, há situações em que um contador equipado com um gerador de impulsos de elevada frequência pode originar a saturação do dispositivo que regista os dados e consequentemente gerar perda de informação e contagens de impulsos erróneas [42]. Partindo do pressuposto das características dos equipamentos estudados, que vão ser detalhados em seguida, para cada tipo de equipamento, relativamente aos impulsos gerados que utilizam pouca energia, as configurações podem assumir duas categorias [44]:

- Eletromecânico: Interruptor elétrico controlado pela aplicação de um campo magnético;
- *Encoder*: Dispositivo que converte uma posição ou deslocamento mecânico num sinal eletrónico.

Tendo como base esta introdução aos dois principais conceitos de medição de gás natural e à forma como é realizada a conexão com a tecnologia abordada, são apresentados seguidamente os três contadores mais utilizados por uma entidade de distribuição, a sua constituição, princípio de funcionamento e as respetivas vantagens e desvantagens. No contexto do caso prático, é do interesse colocar esta informação no sentido da manutenção aos equipamentos instalados e ao seu correto dimensionamento, fundamentando a possibilidade de estudar a adequabilidade dos mesmos, face à correta definição do perfil diário de consumo.

2.2.2.1.1 Contador de diafragma

A idealização remonta para o período compreendido entre 1820 e 1830 [41]. Estes são os contadores mais comuns [42] e a sua aplicabilidade destina-se, em grande parte, às instalações domésticas e de pequenos comércios [38]. Este equipamento é construído a partir de uma fundição em alumínio com diafragmas em borracha, sendo constituído essencialmente por dois compartimentos: as câmaras de diafragma no lado da entrada-saída e as câmaras de entrada-saída do corpo do contador [39]. As secções são divididas por um diafragma flexível, tal como se encontra representado na Figura 6.

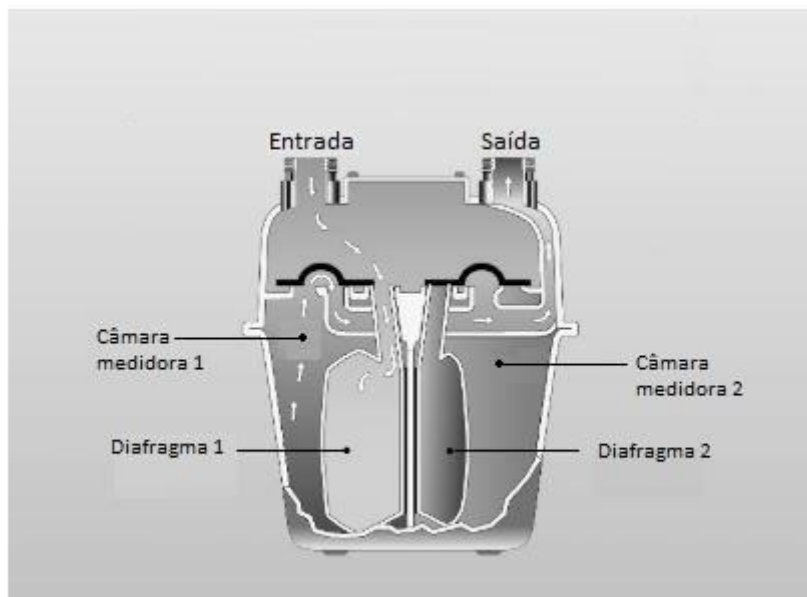


Figura 6 – Contador de diafragma (adaptado de [37]).

Este equipamento utiliza as divisões para deslocar volumes de gás [24], sendo que o seu princípio de funcionamento se baseia na formação de um diferencial de pressão entre as duas câmaras do diafragma, devido à passagem de gás, comprimindo a que se encontra do lado da entrada e expandindo a outra. À medida que o gás flui pelo contador, este é direcionado pela válvula, que vai provocar o enchimento ou esvaziamento das câmaras, produzindo um caudal contínuo de gás a passar pelo equipamento [42]. Esta ação gera um movimento mecânico, associado a um mecanismo de manivela, controlado pela válvula. Desta forma, converte-se o movimento linear num movimento rotativo que vai acionar um indicador, para registo da utilização de gás [42].

Este equipamento deve satisfazer a norma europeia EN 1359 – “*Gas meters – Diaphragm gas meters*”.

Para efeito de conexão a um sistema AMR, este equipamento, na presença de uma saída de impulsos, é capaz de converter os dados obtidos num sinal elétrico através de um interruptor ativado por um campo magnético [17]. De facto, para a contagem remota, e segundo a especificação técnica para este tipo de contadores (com um caudal máximo inferior a $65 \text{ m}^3/\text{h}$), este equipamento deve ser dotado de um gerador de impulsos de baixa frequência LF. A saída deste gerador deve ser protegida com um tampão que contém a informação relativa à conversão dos impulsos em unidade de volume de gás, por exemplo, 10 impulsos (imp) correspondem a 1 m^3 [45].

Na Tabela 2 encontram-se algumas vantagens e limitações que representam o equipamento de medição de gás mais genérico.

Tabela 2 – Vantagens e limitações do contador de diafragma (adaptado de [41]).

Vantagens	Limitações
<ul style="list-style-type: none">• Tecnologia de medição aceite e reconhecida;• Padronização total;• Familiaridade global;• Princípio de medição mecânico (não necessita de fonte de energia);• Custo de produção proporcional ao sector.	<ul style="list-style-type: none">• Princípio de medição dinâmico;• Desgaste e degradação dos componentes em movimento;• A técnica de medição volumétrica exige compensação com a pressão e temperatura;• Inadequado para a leitura remota de dados.

2.2.2.1.2 Contador de êmbolos rotativos

No âmbito do gás natural, este é o outro tipo de contador de deslocamento positivo [42]. Este equipamento, caracterizado pela extração de energia do fluxo, consiste em dois elementos em forma de oito a rodar em direções opostas, com uma relação fixa, dentro de um alojamento cilíndrico (Figura 7) [46].

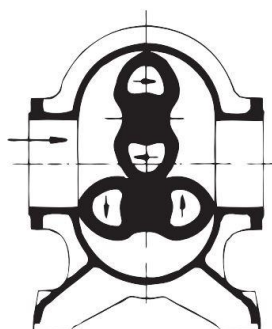


Figura 7 – Contador de êmbolos rotativos (adaptado de [46]).

O seu princípio de funcionamento está dependente da rotação dos dois elementos, rotores, que vão movimentando o fluido, retendo um volume constante e específico em cada ciclo, com o respetivo caudal a ser proporcional à velocidade de rotação dos rotores [42]. Esta rotação vai gerar uma câmara de medição limitada pelo rotor, cilindro e placas superiores, sendo que o número de ciclos necessários para determinar o volume se multiplica pelo gás deslocado em cada rotação [46]. Na verdade, através da separação dos volumes de gás a montante e transporte dos mesmos segmentos até à saída do contador, é possível utilizar um conjunto de engrenagens para transmitir o número de rotações a vários dispositivos de leitura que vão exibir o volume totalizado [37]. A Figura 8 evidencia o funcionamento.

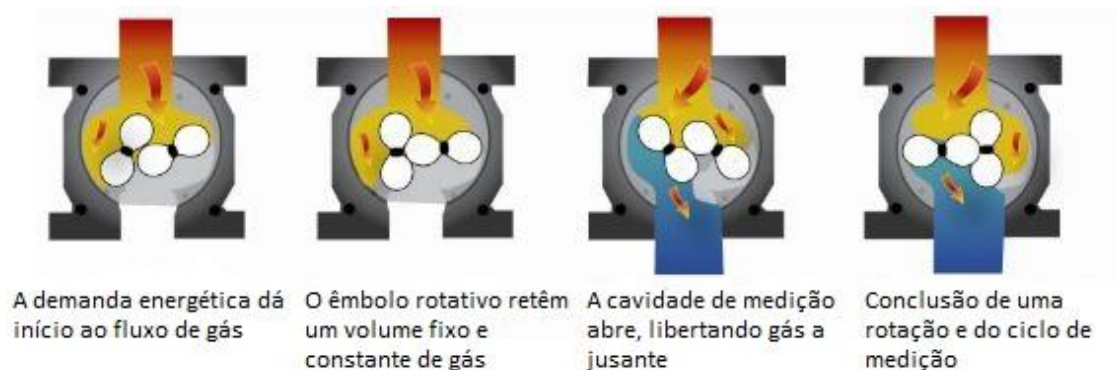


Figura 8 – Funcionamento de um contador de êmbolos rotativos (adaptado de [42]).

Este equipamento deve satisfazer uma norma europeia específica, que é a EN 12480 – “*Gas meters – Rotary displacement gas meters*”.

No que diz respeito à articulação para a telemetria, e segundo a especificação técnica para este tipo de contadores (com um caudal máximo inferior a 650 m³/h), este equipamento deve ser dotado de um gerador de impulsos LF. Este gerador deve ser provido de dois contactos de leitura LF e um para a verificação da integridade do componente, apresentando a informação relativa à conversão dos impulsos em unidade de volume de gás [47].

Tabela 3 – Vantagens e limitações do contador de êmbolos rotativos (adaptado de [37], [38], [42], [46], [48]).

Vantagens	Limitações
<ul style="list-style-type: none"> Os contadores de pequena dimensão são compactos, leves e de fácil instalação; Capacidade para suportar volumes e pressões superiores aos de diafragma; A fiabilidade, rácio de caudal máximo/mínimo, precisão a longo termo e facilidade de manutenção. 	<ul style="list-style-type: none"> Os contadores de grande dimensão apresentam um valor de pressão limitado para a entrada; Sensibilidade elevada a partículas no fluxo, forças de compressão excessivas no corpo do contador, degradação da superfície interna e desgaste das engrenagens.

Na Tabela 3 encontram-se algumas vantagens e limitações que representam o equipamento, que tem um grande sentido aplicacional para o sector comercial e industrial.

2.2.2.1.3 Contador de turbina

Os contadores de turbina operam assim como o próprio nome os distingue [42]. Esclarecendo a associação, uma definição apresentada pela organização [49] estabelece que este é um dispositivo de medida no qual as forças dinâmicas do caudal provocam a rotação de uma turbina, com uma velocidade que varia em função do caudal de gás,

sendo o número de voltas do rotor da turbina a origem para a indicação do volume que passa através do contador. A velocidade é nominalmente proporcional ao caudal e os volumes são obtidos pelas rotações do rotor [37]. Esta base de determinação faz dos contadores de turbina dispositivos que se baseiam na deteção da velocidade [37]. Este equipamento é constituído por uma secção transversal de área conhecida, com o intuito de estabelecer uma limitação e permitir determinar a velocidade através da contagem das rotações do rotor da turbina, que se encontra montado na área disponível da secção, como se pode observar na Figura 9.

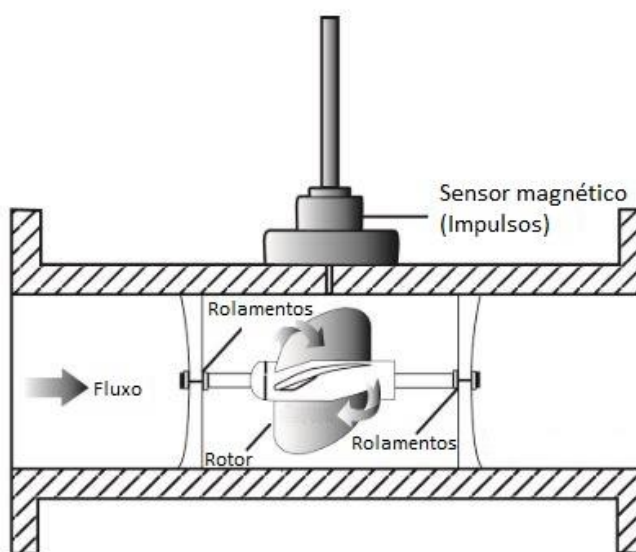


Figura 9 – Típico contador de turbina (adaptado de [42]).

Na Figura 9 encontra-se ilustrada uma das possíveis configurações deste tipo de equipamento, mas que é importante para entender a forma como os impulsos são gerados, para determinação do volume de gás e posterior transmissão.

Os impulsos gerados, como resultado da rotação da lâmina, são diretamente proporcionais à velocidade de rotação e, como tal, ao caudal [42]. De facto, a velocidade da lâmina pode ser detetada por um conjunto de técnicas, que incluem um sensor magnético, engrenagens e até por foto célula [42].

Este equipamento deve satisfazer a norma europeia EN 12261 – “*Gas meters – Turbine gas meters*”.

Relativamente à associação a um sistema de telemetria, e segundo a especificação técnica para este tipo de contadores (com um caudal máximo inferior a 2500 m³/h), este equipamento deve ser dotado de um gerador de impulsos LF. Assim como o contador de êmbolos rotativos, o gerador deve estar equipado com dois contactos de leitura e um para a verificação da integridade do componente,

apresentando a informação relativa à conversão dos impulsos em unidade de volume de gás [49].

Da mesma forma, para este modelo utilizado, as saídas devem apresentar a seguinte configuração [49]:

- Emissor de baixa frequência para contacto *reed switch*;
- Sinal antifraude para contacto *reed switch*;
- Emissor secundário de baixa frequência.

Na Tabela 4 encontram-se algumas vantagens e limitações que representam este equipamento, que tem um grande sentido aplicacional para o sector industrial.

Tabela 4 – Vantagens e limitações do contador de turbina (adaptado de [11], [37], [42], [50], [51]).

Vantagens	Limitações
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensão reduzida, preço mais baixo que o de êmbolos rotativos e continuidade de fornecimento de gás em caso de avaria; • Indicados para clientes industriais; • Intervalo de medição, tamanho compacto, manutenção simples e capacidade de se adaptar a sistemas de medição mais sofisticados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de precisão para caudais baixos (impraticabilidade para o sector doméstico); • Sensibilidade elevada ao perfil de velocidade, desgaste dos rolamentos; • Desgaste dos elementos mecânicos sujeitos ao escoamento, com destaque para os rolamentos.

2.2.2.2 Dispositivo eletrónico de conversão de volume de gás

De acordo com a ERSE, este instrumento é capaz de realizar a normalização e integração do volume de gás nas condições de escoamento, após conversão dos impulsos, assim como arquivar e disponibilizar a informação à unidade de transmissão de dados [10]. O DECVG apresenta entradas digitais para os impulsos de saída, provenientes de um sensor de baixa frequência, ou de alta frequência, localizado no contador. Outra característica traduz-se na associação de um transdutor de pressão e uma sonda de temperatura, que são responsáveis pela obtenção das respetivas variáveis de estado, colocados, de modo a não interferirem na qualidade da medição, tal como se encontra representado na Figura 10 (A) e (B). Para estes modelos em utilização pela empresa, é de salientar, também a presença de entradas binárias, que podem servir para monitorização dos sinais de entrada, com a possibilidade de avaliação da condição de ligado ou desligado [52]. Relativamente à alimentação, este dispositivo é provido, normalmente, de uma bateria de cloreto de tionil-lítio, ou correspondente, com um ciclo de vida mínimo de cinco anos, sendo que há possibilidade de utilizar os impulsos como fonte de energia ou, no caso de maior exigência, recorrer a uma fonte externa, de maneira a permitir uma comunicação mais frequente.

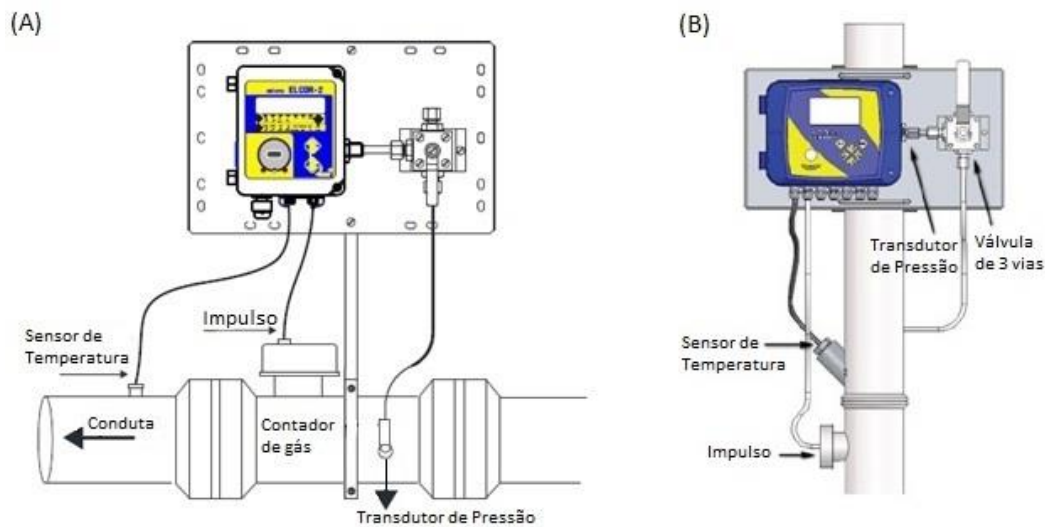


Figura 10 – (A): Conversor de volume do tipo PTZ Micro Elcor; (B): Conversor de volume do tipo PTZ Mini Elcor (adaptados de [50]).

Relativamente à interface local de comunicação com outros sistemas, etapa (5) da arquitetura do sistema de medição representada na Figura 3, no caso atual e para os equipamentos ilustrados na Figura 10, este processo pode ser realizado através dos protocolos de comunicação RS-232 ou RS-485, para efeitos de transmissão de informação ao aparelho seguinte [52].

É de referir que o equipamento também apresenta memória interna e é capaz de guardar os dados, dia e hora de registo, e um conjunto de alarmes a gerar, em caso de uma condição de erro ser estabelecida, durante um determinado intervalo temporal [53]. Os dados devem ser indexados cronologicamente, de maneira a ser possível a consulta local com recurso a um computador ou *software* apropriado, através de uma porta de comunicações [10].

Este equipamento, para além de ter de satisfazer os requisitos da norma EN 12405:2005 + A2:2010 – “Gas meters – Conversion devices – Part 1: Volume conversion”, deve seguir na totalidade as seguintes diretivas europeias [54]:

- Diretiva 2004/22/CE – “Diretiva europeia relativa aos instrumentos de medição”;
- Diretiva 94/9/CE – “Diretiva europeia relativa a equipamentos em atmosferas explosivas, ATEX”.

2.2.2.2.1 Princípio de funcionamento

A quantidade de gás fornecida nas condições de base é definida pela ERSE e deve ser determinada pelo DECVG através da aplicação da técnica de conversão incorporada (tipo PTZ) [43]. A explicação do funcionamento deste equipamento baseia-se nos manuais de operação dos equipamentos apresentados na Figura 10 (A) e (B) [52], [55],

que pormenorizam o conceito chave dos dispositivos deste tipo e que foram a base para a correta validação das medições.

Inicialmente, é necessário obter o volume de gás nas condições de escoamento (V). O equipamento deve utilizar os impulsos gerados e transmitidos pelo contador de gás (N) como o sinal de entrada para determinar a quantidade de gás medida nas condições de escoamento.

O volume nas condições de escoamento é calculado através da quantidade de impulsos enviados pelo sensor LF ou HF, anteriormente mencionados, e da constante do contador de gás associado (k_p), através da expressão (1) [52]:

$$V = \frac{N}{k_p} \quad (1)$$

Em que:

N – Número de impulsos de entrada provenientes do contador (imp);

k_p – Constante do contador de gás (imp/m³).

O k_p deve ser definido durante a instalação deste equipamento ou após substituição do contador, sendo que o intervalo de valores associado a esta constante está dependente do tipo de saída do contador, isto é, LF ou HF [52].

No entanto, este volume de gás calculado deve ser corrigido. Em virtude da densidade do gás (ρ) estar em função da pressão, temperatura e da composição do mesmo, alterações nestas variáveis de estado originam diferenças no valor de energia expresso, para a mesma quantidade de fluido.

Tendo em conta a correta facturação do cliente, o V é compensado com base nas condições de base (m³ (n)), isto é, pressão atmosférica (1,01325 bar), temperatura de 0 °C, e o fator de compressibilidade, responsável por realizar o equilíbrio do desvio da lei dos gases perfeitos [53]. Os valores da temperatura e pressão, nas condições de escoamento (m³), registados pelos sensores, são também utilizados, de maneira a obter o fator de correção de volume (F_{cv}) a aplicar, devido às condições de medida. O cálculo realizado compreende a expressão (2) [55]:

$$F_{cv} = \frac{P_{esc}}{P_b} \times \frac{T_b}{(T_{esc} + 273,15)} \times \frac{1}{K} \quad (2)$$

Em que:

F_{cv} – Fator de correção de volume devido às condições de medida ($m^3 (n)/m^3$);

P_{esc} – Pressão nas condições de escoamento (bar);

P_b – Pressão nas condições de base (bar);

T_b – Temperatura nas condições de base (K);

T_{esc} – Temperatura nas condições de escoamento ($^{\circ}C$);

K – Rácio do fator de compressibilidade.

O valor de K é dado por:

$$K = \frac{Z}{Z_b} \quad (3)$$

Em que:

Z – Fator de compressibilidade nas condições de escoamento;

Z_b – Fator de compressibilidade nas condições de base.

Desta forma, o volume de gás nas condições de base (V_b) é obtido, por correção, da seguinte forma:

$$V_b = V \times F_{cv} \quad (4)$$

O equilíbrio realizado por Z é explicado pela sua própria definição. Este corresponde ao rácio entre o volume de uma massa de gás aleatória, que se encontra a uma determinada temperatura e pressão, e o volume da mesma massa de gás, nas mesmas condições, mas calculado com base na lei dos gases perfeitos, dado pela expressão (5) [56]:

$$Z = \frac{V_m (\text{real})}{V_m (\text{ideal})} \quad (5)$$

Em que:

$V_m (\text{real})$ – Volume molar de gás que se encontra nas condições reais (m^3/mol);

V_m (ideal) – Volume molar de gás obtido com a lei dos gases perfeitos (m^3/mol).

Sendo que:

$$V_m \text{ (ideal)} = \frac{R T_t}{P_{\text{abs}}} \quad (6)$$

Em que:

R – Constante universal dos gases perfeitos ($\text{J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$);

T_t – Temperatura termodinâmica (K);

P_{abs} – Pressão absoluta (Pa).

Os métodos apresentados pela norma de cálculo do fator de compressibilidade fundamentam-se na ótica que o gás natural pode ser caracterizado pelo cálculo das suas propriedades volumétricas, seja pela análise da composição molar ou de um conjunto de propriedades físicas adequadas.

Neste contexto, o cálculo do fator de compressibilidade, necessário para aplicação da técnica de conversão, é realizado através de um algoritmo, a partir de um conjunto de características físicas, como vai ser explicado seguidamente.

O conjunto de valores de entrada necessários para concretizar o cálculo e garantir o correto funcionamento do DECVG são o Poder Calorífico Superior (PCS), d (densidade relativa), x_{CO_2} e x_{H_2} (percentagem molar do dióxido de carbono e do hidrogénio), estando o ORD responsável pela parametrização destes parâmetros [43]. O cálculo do fator de compressibilidade deve ser feito com recurso à norma ISO 12213-3 – *Natural Gas – Calculation of compression factor – Calculation using physical properties (SGERG-88-Virial Equation Simplified)*, que beneficia de equações simples, e com sentido prático, quando não existe conhecimento da composição molar [57].

A expressão (7), representativa do cálculo, é baseada na equação de referência do método SGERG-88, implementado no DECVG, e pode ser escrita como:

$$Z = 1 + Bp_m + Cp_m^2 \quad (7)$$

Em que:

B e C são coeficientes que estão em função dos dados de entrada que compreendem parâmetros já abordados: PCS, d , x_{CO_2} , x_{H_2} e T,

$$p_m = \frac{P_{abs}}{ZRT} \quad (8)$$

Em que:

p_m – Densidade molar (mol/m³).

Este cálculo é realizado a cada período de medição, sendo que os intervalos permissíveis para as variáveis anteriormente mencionadas, por forma a favorecer a aplicação da expressão (7), encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Intervalos para aplicação da equação de obtenção do fator de compressibilidade (adaptado de [57]).

Parâmetro	P _{abs}	T	xCO ₂	xH ₂	PCS	d
Unidade	MPa	K	%	%	MJ/m ³	-
Limite mínimo	0	263	0	0	30	0,55
Limite máximo	12	338	20	10	45	0,80

A integração contínua das variáveis de estado referentes às condições de escoamento permite a determinação de Z nessas mesmas condições.

Na eventualidade de o valor da pressão ou temperatura se encontrarem fora dos limites aceitáveis, o equipamento procede ao cálculo com base num fator de compressibilidade pré-definido [52]. Estas considerações vão ser abordadas na subsecção 2.2.2.2.2.

O dispositivo é capaz de calcular o caudal de gás nas condições de escoamento tendo em conta o incremento observado no volume de gás nas mesmas condições, para um período correspondente ao intervalo entre os impulsos transmitidos, em tempo instantâneo, da seguinte forma [52]:

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta T} \quad (9)$$

Em que:

Q – Caudal de gás nas condições de escoamento (m³/h);

ΔV – Incremento do volume de gás nas condições de escoamento (m³);

ΔT – Intervalo de tempo entre os impulsos (s).

Neste seguimento, o caudal nas condições de base (Q_b) também denominado de caudal corrigido, é obtido da seguinte maneira:

$$Q_b = F_{cv} \times Q \quad (10)$$

Do ponto de vista regulamentar, o ORD deve garantir que os impulsos transmitidos do contador para o DECVG são corretamente comunicados e convertidos. Qualquer informação gerada erradamente ou outras circunstâncias especiais podem originar a correção manual. Segundo a ERSE [10], para além dos requisitos metrológicos dos contadores de gás natural, o DECVG tem associado os seguintes:

- Detetar quando funciona fora da gama indicada pelo fabricante para os parâmetros necessários à exatidão das medições, parar de integrar a quantidade de volume de gás corrigida e registar separadamente outra, totalizada para o período em questão, medida em alarme;
- Deve ser capaz de disponibilizar estes valores, medidos em alarme, acumulados;
- Como referido no primeiro ponto, deve ser parametrizado para ser capaz de utilizar valores por defeito para a pressão e temperatura, em caso de erro.

2.2.2.2.2 Condições de erro

Este ponto pormenoriza o funcionamento em condições de erro, tendo em conta os requisitos mencionados anteriormente para o cálculo das grandezas. As condições de erro podem englobar anomalias no sensor de temperatura ou pressão, desvio de um determinado valor do seu intervalo de funcionamento, ou um erro no próprio dispositivo [52]. Para tal, é contabilizado o volume de gás, tanto nas condições de escoamento, como de base, quando um dos erros mencionados é verificado, tal como mencionado no primeiro ponto dos requisitos do DECVG, elaborado pela ERSE. No caso de uma das ocorrências anteriores acontecer, o equipamento começa a contabilizar o volume nas condições de escoamento em erro, também designado como volume bruto em alarme (V_e). Da mesma forma, o volume a calcular nas condições de base em erro, também denominado de volume corrigido em alarme (V_{be}), é arquivado noutra módulo e determinado com base nos valores de pressão e temperatura pré-definidos (P_e e T_e , respetivamente) [52]. Outro tipo de condição de erro diz respeito à utilização de um determinado fator de compressibilidade, que é colocado por defeito na parametrização, após a verificação de desvios face aos intervalos admissíveis para a aplicação do método de cálculo desta variável. Desta forma, o volume corrigido é registado em erro, independentemente da obtenção de variáveis de estado válidas [52]. Na eventualidade da anomalia do DECVG e na presença de um sensor LF, e na eventualidade da falta de

energia, a ligação de uma bateria de reserva permite contabilizar os impulsos transmitidos durante este período na condição de erro [52]. A Figura 11 representa as etapas representativas do funcionamento do equipamento, tanto na condição normal, como de erro, aqui abordada.

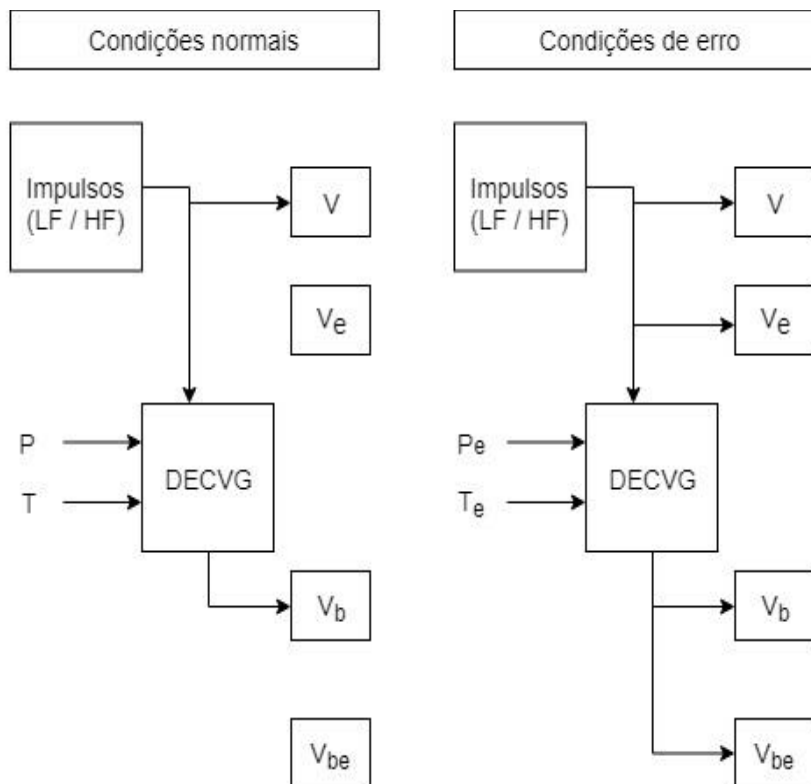


Figura 11 – Esquema representativo do funcionamento em condições de erro (adaptado de [52]).

2.2.2.2.3 Conversão de volume em energia

De acordo com o artigo 199.º do Regulamento das Relações Comerciais (RRC), publicado por despacho da ERSE n.º 9/2006, a facturação de gás deve ser realizada em kWh. No entanto, a fatura continua a integrar a informação medida pelo contador em m³, a unidade de medida do gás natural, assim como o fator de conversão aplicado para obter o consumo em kWh [58].

A conversão é realizada considerando que o valor energético do gás se encontra relacionado com o PCS medido nas condições de base, sendo que a energia considerada para efeitos de facturação é obtida com o seguinte cálculo:

$$E = V \times F_c \quad (11)$$

Em que:

E – Energia entregue e a ser considerada para efeitos de facturação (kWh);

F_c – Fator de conversão (kWh/m³).

O fator de conversão é calculado com base na expressão (12), considerando o fundamento anteriormente mencionado, e o fator de correção de volume, que é obtido devido às condições de medida:

$$F_c = PCS \times F_{cv} \quad (12)$$

Em que:

PCS – Poder calorífico superior do gás no ponto de medida, considerando as condições de base (kWh/m³)

Neste âmbito, a correção do volume de gás é realizada recorrendo ao DECVG, como já foi referido. Tendo em consideração que o fator já é aplicado pelo componente pertencente ao sistema de telecontagem, o fator de conversão, para o efeito, é obtido segundo a expressão (13):

$$F_c = PCS \quad (13)$$

Como foi exposto, o PCS é considerado como medido nas condições de base. Segundo a ERSE, para clientes com medição de registo diário (clientes telecontados) o valor a utilizar para a conversão é determinado da seguinte forma [10]:

- O PCS corresponde ao valor médio diário medido na Estação de Redução e Medição de Gás Natural, designada como *Gas Reduction and Measure Station* (GRMS), do ponto de entrega da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural (RNTGN), associado à instalação de consumo.

Este parâmetro é medido e publicado diariamente pelo operador da rede de transporte (ORT), por ponto de entrada e de entrega da RNTGN. Tanto o ORT, como o ORD e os comercializadores, são responsáveis pelo respetivo arquivo, assim como os procedimentos relacionados, num período não inferior a três anos [58].

Desta forma, a energia considerada para efeitos de facturação é obtida pela expressão (14):

$$E = V \times \overline{PCS} \quad (14)$$

Em que:

\overline{PCS} – Valor médio diário do poder calorífico superior (kWh/m³).

2.2.2.2.4 Medição da pressão e temperatura

As propriedades físicas do gás natural, particularmente, a relação entre dinâmica entre a temperatura e pressão, levam a incertezas na medição, a não ser que esta seja compensada, já que a correta medição exige a medição destas duas variáveis, em adição ao volume [42].

Os elementos responsáveis pela medição da pressão e temperatura são referenciados como dispositivos secundários e fornecem as entradas necessárias para o funcionamento do dispositivo terciário. Primeiramente, para a medição da temperatura do fluxo de gás, os sensores utilizados são do tipo termorresistência e são capazes de gerar sinais elétricos em função da temperatura imposta [59]. Em concordância com o divulgado pela ERSE, o transmissor ou sonda de temperatura deve ser escolhido com base na temperatura de serviço e no tipo de sistema de medição, tendo como objetivo fornecer ao DECVG o valor instantâneo de temperatura do gás natural no ponto de medição [10]. Segundo a especificação técnica dos corretores de volume utilizados pela organização [54], o dispositivo deve ser provido de uma sonda de temperatura do tipo PT100, PT500 OU PT1000, sendo que o manual técnico do modelo representado na Figura 10 (B) [52] refere que o intervalo de medição admissível para este DECVG varia entre – 25 ° C e 60 ° C. Da mesma forma, segundo o manual técnico da operação do modelo ilustrado na Figura 10 (B), a medição da pressão deve ser assegurada com um conversor analógico (ou transdutor de pressão absoluta), com uma gama de medição que pode variar em função das necessidades a fornecer ao cliente [52]. Este componente é capaz de gerar sinais elétricos proporcionais à pressão imposta no elemento do sensor, encontrando-se uma parte ligada à entrada analógica do DECVG e outra ao contador de gás [59]. Relativamente à instalação destes dois elementos, como se pode observar na Figura 4 e exposto pela ERSE, a sonda de pressão deve ser colocada a montante da CM, ou no corpo do contador, e a de temperatura, a jusante, ou no próprio contador [10].

Terminada a explicação do funcionamento do dispositivo, seguidamente, na Figura 12, é apresentado um esquema representativo do princípio de funcionamento do componente aqui detalhado, no que concerne à obtenção do volume de gás nas condições de escoamento e o conseqüente cálculo do volume de gás nas condições de base, antes da última tarefa, que corresponde à comunicação com o componente seguinte.

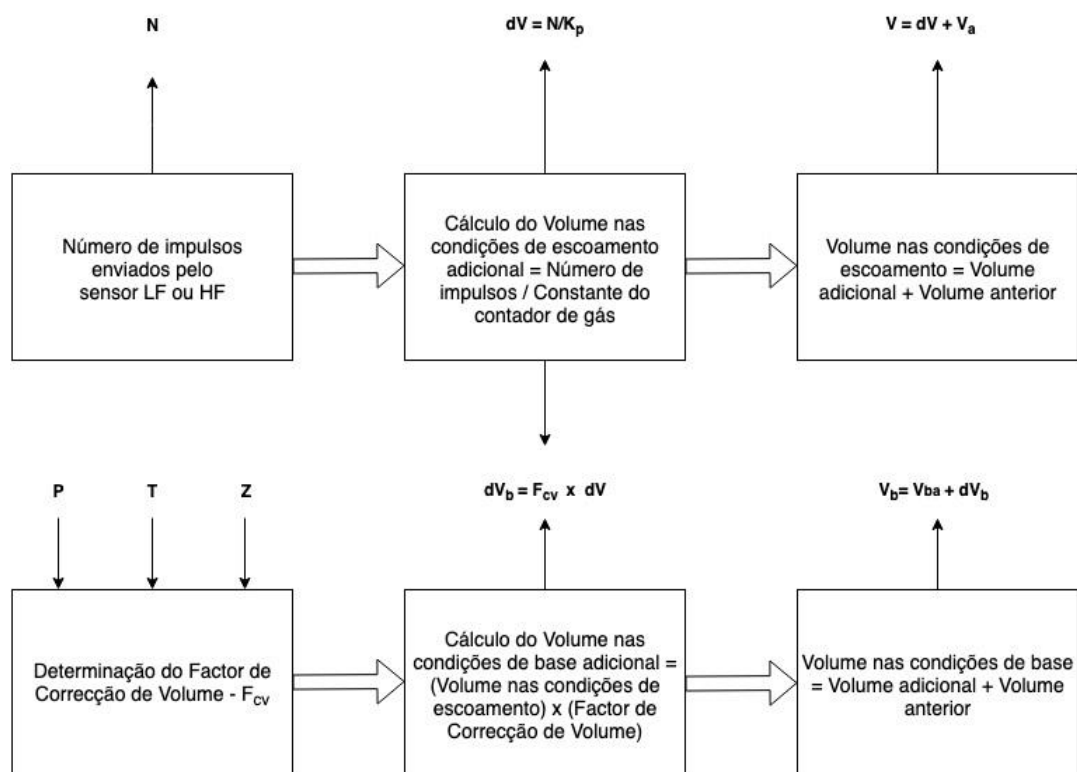


Figura 12 – Esquema representativo do funcionamento do DECVG (adaptado de [52]).

2.2.2.3 Unidade de transmissão de dados de contagem

A unidade de transmissão de dados, também designada como AMR, é referida na especificação técnica da organização [60] como o equipamento que tem como finalidade a obtenção, armazenamento e transmissão dos dados e arquivos para a central de telecontagem, tendo em conta uma periodicidade configurável, dispondo de um conjunto de alarmes para alertar o utilizador. Tal como o DECVG, a alimentação deste equipamento é normalmente suportada com uma bateria de lítio, com duração mínima de cinco anos, sendo que deve existir uma bateria de *back-up* para garantir o seu funcionamento em caso de falha da principal. Tendo em vista a recolha de informação que advém do DECVG, este elemento deve dispor de entradas RS-232 ou RS-485 para a ligação, assim como entradas configuradas para receber os impulsos dos contadores [60]. Quanto aos modelos de transmissão de dados mais utilizados, na Figura 13 (A), o AMR é independente e é capaz de receber outro impulso, designado como impulso secundário de baixa frequência (LF2), para efeitos de segurança e salvaguarda de V, em caso de avaria do DECVG. Na Figura 13 (B), o AMR está integrado com o DECVG e é uma solução que está instalada em alguns clientes, já que é economicamente mais viável. No entanto, só é capaz de receber um valor único do impulso do contador e não garante a salvaguarda deste valor.

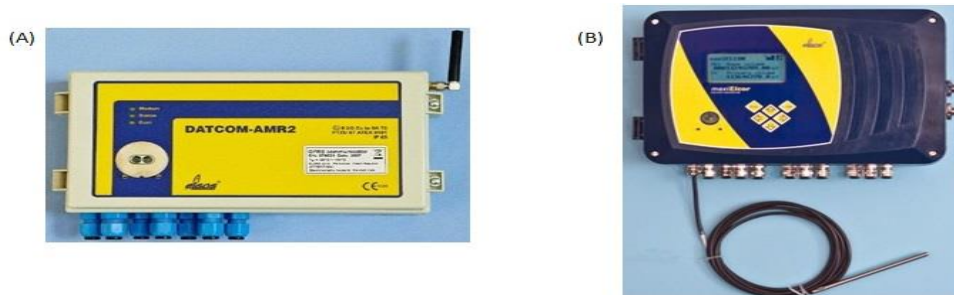


Figura 13 – (A): Unidade de transmissão de dados; (B): unidade de transmissão de dados + PTZ (adaptados de [50]).

A comunicação com o sistema organizacional é a particularidade mais importante e que distingue a telecontagem dos sistemas de medição antigos. Existem diversas soluções a avaliar, sendo a comunicação a área onde a evolução se nota com mais prontidão. Decorrente da bibliografia estudada, um sistema sem fios revela-se um modelo muito mais atrativo [21]. A tecnologia de comunicação referente ao trabalho exposto é a *General Packet Radio Service* (GPRS), que utiliza uma estrutura montada na rede *Global System for Mobile Communications* (GSM), e é referida como GSM/GPRS. O GPRS foi um serviço desenvolvido com o intuito de aumentar as taxas de transferência e de permitir o transporte de dados por pacotes, usufruindo dos recursos da GSM [61]. A tecnologia GSM usufrui das redes celulares móveis, é mais eficiente, fiável e segura, constituindo uma referência largamente utilizada, distinguindo-se pelo baixo custo, *setup* simples, grande distância de operações e baixa intervenção humana [62].

2.2.3 Benefícios e desafios

A contagem avançada abordada anteriormente proporciona vantagens tremendas a todas as partes envolvidas no ambiente competitivo, especialmente aos consumidores [63]. No entanto, tendo em conta que o custo constitui apenas uma pequena fração do contador e os benefícios inerentes alavancam a competitividade [27], destacam-se para todos os intervenientes os seguintes:

- Poupança em gastos associados às visitas periódicas no terreno para leitura do contador [64];
- A disponibilização de informação quase real, que permite a facturação mais correta, ao invés da utilização de estimativas baseadas no valor anterior e previsto [19], [64];
- Articulação da informação com análises de previsão, que ajudam, tanto as organizações como os clientes, a controlar a utilização e a produção de energia [64];
- Aumento da satisfação do cliente com a consistência de leituras realizadas, redução e até mesmo eliminação de estimativas [63];
- Redução da necessidade de requisitar leituras especiais ou investigações na fatura com a circulação de informação constante [63];

- Identificação de áreas problemáticas e manutenção dos equipamentos com base no consumo [19];
- Identificação de interrupções no serviço através da monitorização contínua do contador, limitação das fraudes e consequente ação rápida, através da automatização [63];
- Melhoria da segurança do técnico responsável pelas leituras e redução dos custos associados à responsabilização médica e legal [63];
- Incremento da velocidade de obtenção e transmissão de dados, redução de custos de operação, facilidade de monitorização do perfil de consumo, opções de interface remota e informação geográfica das falhas [65];
- Decréscimo da manipulação de informação mensal com o objetivo de criar estimativas [27];
- Identificação atempada de problemas nos equipamentos, tomada de melhores decisões acerca das infraestruturas e avaliação dos padrões de consumo de grandes clientes [27].

Em todos os pontos referenciados anteriormente, muitas das vantagens são semelhantes e foram colocadas no sentido de dar ênfase à necessidade da implementação de um sistema desta génese. Da bibliografia estudada, é de realçar a redução dos custos de operação. De facto, com a leitura remota e automática é possível obter registos de consumos de clientes mais irregulares que, associados a processos desenvolvidos para o controlo automatizado da informação de uma organização, permitem a identificação de falhas e a eliminação de estimativas.

Em suma, tendo em conta uma monitorização eficaz dos equipamentos, todo o ciclo do sistema de facturação de uma organização é otimizado. Desta forma, o conhecimento do perfil de consumo real do cliente em tempo útil é melhorado e a melhoria na prestação dos serviços incrementada.

Na verdade, a essência de obtenção de dados não é alterada, mas é disponibilizado um canal de comunicação entre a organização e o cliente [17]. Com isto, aliado ao mercado competitivo, tem-se assistido a mudanças nas expectativas dos clientes, na procura de afirmação dos fornecedores de energia e na inevitabilidade da necessidade de informação pontual, por parte dos agentes de mercado, que vai desde leituras diárias e horárias, até leituras em tempo-real [63]. Para a prossecução das vantagens anteriormente abordadas, é necessário ter um sistema capaz de acompanhar toda a velocidade inerente do processo, que afeta toda a cadeia organizacional.

De facto, há receio de perder capital com o investimento associado à instalação de um sistema de contagem avançada [63]. O enorme fluxo de informação que advém destes sistemas cria um enorme desafio à utilização de técnicas tradicionais, e a cadência temporal da comunicação traduz-se na necessidade de um conhecimento de padrões anteriormente desconhecidos, tendo como base o papel do analista. Há uma

crescente necessidade de formação dos anteriores leitores e dos responsáveis pela área da manutenção, de forma a atribuir tarefas novas e mais exigentes. Uma vez que é difícil divulgar o valor da tecnologia, parece claro que um dos maiores obstáculos se encontra no incremento da capacidade de tratar e armazenar uma grande quantidade de dados, por forma a tornar o sistema de facturação e gestão do cliente mais eficiente [66]. Com efeito, as instituições foram obrigadas ao desenvolvimento aplicacional das suas ferramentas, por forma a responderem à dificuldade de recolher imensos dados e às constantes mudanças na indústria [67].

De maneira a fornecer informação pronta à facturação num mercado desregulado, é necessário validar, estimar e editar a informação bruta proveniente do contador antes de a submeter ao sistema de gestão da facturação. O processo que tem estes pontos em conta vai ser apresentado na secção 2.3, sendo capaz de ler e atualizar os dados consoante o resultado e articulado com a automatização capacitar um sistema de análise de uma gestão de uma grande quantidade de informação.

2.3 Validação, estimativa e edição de dados

A indústria já está mais que adaptada a falhas nos dados originais, dados redundantes ou incorretos e utiliza um processo designado por *Validating, Estimation and Editing* (VEE) para realizar o tratamento dos mesmos [35]. A necessidade de idealizar esta metodologia advém das falhas manifestadas na obtenção de dados e da necessidade de estabilizar o processo de facturação de uma organização, face a uma indústria altamente regulada [35].

Na referência [68] é referido que uma forma de identificar os problemas em atingir a qualidade de um conjunto de valores e garantir a localização dos mesmos é através do VEE. Mais acrescenta, que VEE é o processo utilizado pelas organizações para identificar dados anómalos, preencher intervalos com lacunas, remover redundância e utilizar outras verificações para atingir a qualidade pretendida.

Na referência [35] é mencionado que: “*Organizações que procurem melhorar a experiência do cliente, minimizar as reclamações e melhorar o processo de monitorização aos dados de um contador, podem personalizar e reforçar o processo de validação, estimativa e edição para fazer jus às suas necessidades*”. A situação atual da indústria obriga ao desenvolvimento de um método que deve seguir as regras que comandam o funcionamento de uma empresa que presta um serviço público, e que deve estar apta a responder a um conjunto de questões que crescem com a liberalização do mercado, como já foi referido.

No contexto de uma organização responsável pela distribuição de gás natural, é de salientar que os dados obtidos pelo contador têm impacto direto no retorno financeiro e, como tal, uma solução de monitorização de consumos tem de ser capaz de

garantir que as variáveis de interesse representam o valor real [53]. Face à obrigação de concluir a facturação, a informação obtida faz com que a compreensão e o conhecimento dos perfis de consumo de um ponto de abastecimento ganhem uma enorme importância [69].

Neste seguimento, é aplicado um processo de validação que consiste numa série de verificações, executadas, não só para validar o consumo de energia em questão, mas também para identificar se o contador necessita de uma inspeção no terreno, manutenção ou recalibração [35].

No âmbito da validação de dados, existem métodos que detetam anomalias num conjunto de dados e classificam o mesmo em dois grupos [70], [71]: grupo de dados corretos e grupo de dados defeituosos ou duvidosos. No entanto, não existe uma metodologia perfeita ou universal neste campo e o sucesso depende de um conjunto de fatores [70]. No ambiente energético, as organizações utilizam regras de validação, de maneira a garantir a correta operação dos contadores e minimizar a presença de dados suspeitos, assim como a necessidade de processar os mesmos [72], [73].

Tendo em conta as classificações anteriormente mencionadas, é de salientar que um processo de validação de dados pode consistir em duas etapas [74]: identificação de dados incorretos e correção de dados incorretos.

As regras de validação permitem identificar anomalias que podem ocorrer no ponto de abastecimento e influenciar a representação correta do perfil de consumo [35]. Com base no funcionamento de um sistema de telecontagem é essencial validar, por exemplo, a identificação do contador e a quantidade de valores registada, por comparação com o expectável, face ao tempo decorrido, na etapa de obtenção da informação [73]. De facto, em muitos sistemas de telecontagem, assim que a recolha da série de dados está a ser realizada, este nível de validação é implementado [35]. Na verdade, este nível promove a liberdade de aplicação de outras regras, que possibilitam o acompanhamento devido da medição.

As regras devem permitir elaborar um conjunto de índices, quer para o controlo do processo, quer para futuras análises estatísticas. Em [75] foram realizadas algumas técnicas que quantificavam a qualidade dos dados através da atribuição de um nível de confiança medido numa escala de 0 a 100. A informação gerada era muito mais detalhada, quando comparada com a metodologia que dividia os dados em dois grupos. No entanto, era necessário considerar o tipo de variável a monitorizar, as condições de medição, o tipo de sensor, as características a serem registadas, entre outros [74]. A construção destas regras apoia-se na necessidade de assegurar a qualidade.

A relação entre qualidade e validação é incontestável. De acordo com a estatística, a qualidade é constituída por um conjunto de dimensões: pertinência, precisão, atualidade e pontualidade, acessibilidade e clareza, comparabilidade, coerência e

abrangência. As dimensões que têm impacto direto num processo de validação e às quais é necessário responder são [76]:

Precisão

A definição geral de precisão corresponde à diferença entre o parâmetro alvo e o estimado. A diferença encontra-se associada a erros amostrais ou não amostrais, sendo que os amostrais não são gerados por erros nos dados e os não amostrais dizem respeito a erros de medição ou de processamento [76]. No contexto do trabalho aqui apresentado, não é considerada a diferença entre o valor medido e o estimado, mas as regras de validação foram implementadas com o objetivo de encontrar erros de medição ou de processamento, no que diz respeito à transmissão de dados ou à identificação de medidas com erros, seja por valores acumulados ou por anomalias nos componentes, por exemplo.

Coerência e comparabilidade

No ambiente estatístico, estas duas dimensões referem-se à importância da presença da coerência temporal e da comparabilidade com outras localizações num processo. Consoante o campo de atuação, as regras, a sua aplicação, assim como a sinalização de erros, devem ser coerentes e comparativas com outras localizações [76]. Neste cenário, o tratamento de dados deste grupo de clientes deve ser coerente ao longo do tempo, tendo em conta a condição da avaliação contínua a garantir em diferentes períodos de análise. Contudo, a localização não representa qualquer nível de influência, já que a estrutura visa ser vinculada unicamente à cadeia de funcionamento de uma organização.

Do conjunto de dimensões representativas da qualidade, a atualidade não se apresenta como uma característica que o processo de validação tem em conta, mas como uma restrição ao seu desenvolvimento [76]. No caso de um procedimento com um teto temporal a cumprir, como é o caso, face à obrigação de concluir a facturação, é necessário estabelecer um equilíbrio através do nível de redundância das regras de validação aplicadas, propriedade que vai ser explicada posteriormente, no sentido de permitir uma presença de um maior conjunto de erros mas, ao mesmo tempo, viabilizar o cumprimento do requisito temporal.

Através da aplicação das regras de validação, a qualidade presente nos dados pode ser distinguida através das seguintes denominações, que foram tidas em conta no trabalho aqui apresentado, tendo como base um método para efeitos de validação dos dados de um contador de gás natural [53]:

- Os **dados brutos** correspondem ao conjunto de valores que ainda não entrou no processo de validação, estimativa e edição;
- Os **dados válidos** concernem o conjunto de valores que, após implementação das regras de validação, é validado;

- Os **dados verificados** dizem respeito ao conjunto de valores que falhou pelo menos uma das regras de validação mas, mesmo assim, é representativo do consumo real;
- Os **dados estimados** referem-se ao conjunto de valores obtidos com base em regras de referência de estimativa em virtude da falta de dados.

Em síntese, a qualidade é, de facto, uma dimensão muito importante. A presença de contadores defeituosos tem influência direta na fiabilidade dos dados e, apesar de não ser a única fonte de erros, a sua identificação permite evitar as estimativas obrigatórias que uma organização ativa neste campo tem de fazer, com vista ao cumprimento da facturação. Em caso de anomalia e na falta de receção de valores, a organização tem de realizar estimativas com base no padrão histórico de consumo do cliente [65], com base em procedimentos padronizados. No entanto, neste caso é fundamental efetuar a validação de dados.

2.3.1 Validação

Nesta subsecção vai ser explicado o conceito de validação de dados, técnicas associadas e propriedades que caracterizam as respetivas regras, numa tentativa de aproximação ao que foi pesquisado e, ao mesmo tempo, utilizado como fundamento para a construção do trabalho.

Um processo deste tipo é crítico para uma organização assegurar a integridade do processo global de medição com a produção de alertas para anomalias, o que é conseguido através de um conjunto de verificações impostas aos parâmetros, à qualidade de informação e aos consumos médios ou totais históricos. Do ponto de vista do teto temporal a cumprir, é encurtado o tempo que as técnicas tradicionais aplicadas por um analista demorariam a identificar possíveis problemas, já que este método é capaz de sinalizar para os mesmos, identificando as exceções que podem ser revistas periodicamente numa base diária, com a conseqüente resolução atempada no mesmo período, tendo em conta um tempo de resolução obrigatório, finalizado ou pendente, até ao fecho do mês [77]. Desta forma, a aplicação de técnicas de validação apropriadas tem impacto direto na eficiência do processo de facturação e de gestão do cliente, dois dos benefícios possíveis de atingir com a tecnologia documentada e que se pretendem alcançar.

A validação de dados não é uma prática recente e já é realizada há muitos anos em domínios estatísticos. Todavia, a necessidade de criar uma estrutura generalizada é crescente, já que os trabalhos desenvolvidos encontram-se pouco difundidos, resultando na ausência de um padrão de referência que permita avaliar os mesmos [76].

Tendo em conta o objetivo da estatística, direcionado à extração de informação dos dados, visando obter uma melhor compreensão daquilo que representam, foi utilizado um documento como modelo para entender o processo de validação, cuja

elaboração teve como propósito a explicação do fundamento da validação de dados [76]. A estrutura genérica começa pela definição das regras e termina no ciclo representativo, escrito numa linguagem universal e que pode ser fornecido a um vasto conjunto de leitores integrados neste processo. Com isto, destaca-se a importância que os conceitos apresentados tiveram no desenvolvimento deste estudo, a começar pela definição de validação de dados, seguidamente discutida.

Introduzindo uma definição geral, a validação pode ser descrita como a aplicação de regras a um conjunto de dados para verificar a sua consistência, sendo o resultado constituído por um conjunto de indicadores, que evidenciam os valores que se encontram validados e que garantem a quantificação dos erros [76]. Na Tabela 6 encontram-se várias definições para o conceito de validação de dados, que vão ser devidamente analisadas, tendo em vista a idealização de uma definição única e orientada para o âmbito em questão.

Tabela 6 – Definições de validação de dados

Referência	Contexto	Definição
<i>United Nations Economic Commission for Europe</i> (UN/ECE) [78]	Glossário de termos associados à edição de dados estatísticos	Atividade que procura verificar se o valor de um determinado elemento pertence a um conjunto de valores aceitáveis
Simon A. [76]	Definição de níveis de validação e outros conceitos relacionados	Processo que correlaciona o resultado final de um conjunto de dados com uma série de características qualitativas
Marco Di Zio et al. [76]	Definição de uma estrutura genérica para a validação de dados	Processo que verifica se um conjunto de valores está incluído num conjunto de combinações aceitáveis

A primeira definição especificada em [78] destina-se à determinação de um conjunto de valores aceitáveis, que deve ser utilizado para a comparação com um valor único. Esta definição é insuficiente. Por um lado, exclui etapas da validação que vão muito mais além que uma simples correspondência e, por outro lado, se a inclusão ou a exclusão do valor for assumida como uma etapa final as atividades passariam a fazer parte da etapa da edição [76]. Efetivamente, a intenção passou por criar uma relação entre a atividade e o seu fim, sendo impossível decifrar se qualquer objeto se enquadra na designação [79]. Outro problema encontra-se relacionado com a singularidade da verificação, isto é, destina-se a um único valor, ao invés de um conjunto de valores, tal como é comum nos procedimentos gerais.

Num documento destinado ao estudo das funções da validação de dados [79], é referido que existem muitos procedimentos de validação de dados que incluem cálculos extensivos em conjuntos de dados completos, colunas ou outros registos obtidos, que permitem obter uma conclusão acerca da validade dos dados em questão.

Tendo isto em vista, a definição de validação de dados deve ser reformulada e a verificação alargada para uma pluralidade de dados. Efetivamente, a segunda noção já aborda a génese de um processo de validação, no que diz respeito à correlação dos resultados de uma multiplicidade de dados, garantindo o compromisso com a qualidade. Contudo, a série de características qualitativas induz condições muito generalizadas e que podem fazer parte de diferentes processos [76].

A interpretação do significado de validação deve consistir na utilização de um conjunto de valores aceitáveis na designação. Estes podem traduzir-se num grupo de possíveis valores para um determinado campo, um agregado de combinações válidas para um registo, coluna, ou um aglomerado de dados de volume maior.

Normalmente o princípio da determinação de um conjunto de valores aceitáveis encontra-se relacionado com um cálculo, por exemplo, na identificação de valores anómalos. Desta forma, a combinação não tem de ser estabelecida antes do processo de validação, já que um valor inicialmente defeituoso pode ser aceitável e, portanto, deve ser ampliado o limite do conjunto de combinações aceitáveis [79].

Neste seguimento, a última definição já acompanha esta análise. Este processo avalia a plausibilidade dos resultados, isto é: um resultado positivo não justifica que os dados estão bons, mas um negativo obrigatoriamente invalida os mesmos [76]. O processo de validação de dados desdobra-se em três etapas: identificação de possíveis erros, localização da origem dos erros e correção dos mesmos [80].

No pressuposto do trabalho aqui apresentado, esta última definição vai ao encontro do princípio do mesmo, no que concerne às fases, mas distancia-se na avaliação realizada. Um resultado positivo na metodologia construída não predispõe a validade do dado mas um negativo não invalida impreterivelmente o mesmo, conduzindo à identificação de um possível erro através da aplicação de um conjunto de regras.

Para conseguir atingir a qualidade pretendida nos dados é necessário recorrer a um conjunto de procedimentos, simples ou mais complexos, no sentido de validar os mesmos. Decorrente do estudo da bibliografia, vão ser apresentadas um conjunto de técnicas auxiliares à validação de dados.

2.3.1.1 Técnicas de validação

A validação é um processo que está relacionado com várias áreas, sendo que as técnicas utilizadas podem seguir a mesma polivalência. Numa revisão realizada a

métodos de validação aplicados a dados de origem hidrológica [74], foram especificados procedimentos com vertente de aplicação neste campo mas, em suplemento, também foram mencionados outros, aplicados noutra âmbito, e que têm potencial para serem desenvolvidos e utilizados neste ambiente. Existem métodos mais complexos e que são elaborados de acordo com modelos matemáticos ou físicos. Enquanto os modelos físicos introduzem uma maior redundância, os modelos estatísticos têm capacidade para identificar valores extremos. Neste seguimento e no contexto do trabalho aqui apresentado, foram identificadas as técnicas que não se encontram restringidas, com base em considerações assumidas para a sua implementação, e que podem ser utilizadas no sector do gás natural:

Intervalo físico

Esta verificação baseia-se na definição de um intervalo associado a uma determinada variável que é expresso pelo seu significado físico. O intervalo encontra-se normalmente associado ao intervalo de medição do sensor ou às condições físicas [81].

Intervalo realístico

Um intervalo realístico pode ser obtido através de uma relação com valores registados num determinado local de medição [81]. Desta forma, as medidas obtidas são posicionadas em limites definidos que são ajustados gradualmente com base na informação disponível no momento ou no conhecimento histórico. A aplicação de métodos estatísticos também pode sustentar a determinação dos mesmos como, por exemplo, através do cálculo do mínimo e do máximo valor histórico referente a uma determinada amostra, assim como através da utilização do intervalo de confiança.

Identificação de dados em falta

Esta técnica tem como objetivo identificar séries de valores com lacunas, constituindo um indicador de avaliação à precisão de um sensor. Relativamente ao estado de um sensor, na referência [75] é mencionado que sensores que estejam sob uma manutenção atenta raramente apresentam dados em falta.

Identificação de valores constantes

Este método identifica períodos temporais em que uma variável está a ser registada com o mesmo valor. Esta técnica foi utilizada tanto num sistema que foi automatizado, orientado para a verificação da qualidade da temperatura do oceano e dos perfis da salinidade [82] como numa metodologia concebida para identificar dados anómalos em tempo real no âmbito da distribuição de água [70].

Outra alternativa, mencionada em [75], corresponde à análise da variância dirigida à identificação de valores constantes, sabendo que pequenas variações, normalmente, correspondem a valores registados por um sensor em bom funcionamento.

Sinal do gradiente

Esta técnica tem como propósito detetar acréscimos e decréscimos repentinos ou irregulares [81]. O gradiente aceitável é definido com base em limites estabelecidos pelas variações absolutas ou relativas, de acordo com o significado físico do processo ou condições ambientes do local. Num manual de procedimentos realizado com alusão à precisão atingida na qualidade dos dados registados pelo *National Data Buoy Center* (NDBC), foi padronizado um método que se traduz numa avaliação contínua no tempo, de maneira a determinar as máximas diferenças permitidas entre os valores que estão a ser obtidos [83].

Identificação de valores extremos

Este método tem como objetivo identificar valores incomuns. O princípio baseia-se na assunção que os valores atípicos correspondem a valores extremamente elevados, tendo em conta o modelo estatístico e o intervalo de confiança utilizado, identificando-os se estiverem fora do limite estabelecido, com base numa frequência estatística. Sabendo que um evento raro pode acontecer, originando um valor extremamente elevado, este valor não implica, conseqüentemente, que se está perante um dado anómalo e, portanto, neste âmbito, devem ser considerados outros métodos, sendo que a opinião de um especialista na matéria é imperativa.

Médias móveis ponderadas

O desvio é entendido como o acréscimo ou decréscimo contínuo verificado nos valores obtidos por um determinado componente de medição. No entanto, esta técnica necessita de uma janela temporal superior às anteriores. Em [84], quando recorreram à media móvel exponencial, só foram capazes de identificar desvios na sua ferramenta após um período considerável. Mais tarde, o resultado obtido foi analisado por comparação com as variações permitidas e só os desvios consideravelmente superiores às mesmas foram considerados.

Mineração de dados

Esta técnica é definida como o processo de extrair padrões de um conjunto de dados históricos que são utilizados como referência para análise aos dados atuais. São estabelecidas relações lógicas entre as variáveis, de forma a construir um resultado preditivo entre as entradas e as saídas. A análise preditiva permite descobrir o que vai ser realizado a um conjunto de valores, e vai ser detalhada posteriormente, face ao seu sentido aplicacional e ao auxílio que promove na construção de um diagrama de fluxo de dados. É, portanto, de realçar a importância desta técnica na construção de um caminho sequencial para o desenvolvimento de uma metodologia.

Do ponto de vista da identificação de valores anómalos é necessário recorrer a outros procedimentos, mas o verdadeiro problema chave da validação é a capacidade para identificar apenas os problemas relevantes. Por um lado, muitas organizações

utilizam limites de validação muito rigorosos, originando um número excessivo de exceções e ocultando problemas graves. Por outro lado, a utilização de limites muito largos faz com que exceções que espelham problemas possam não ser identificadas [77]. Tendo isto em conta, o próximo ponto serve para descrever as propriedades que apoiam as regras de validação, de maneira a ser possível manter a qualidade de um processo deste tipo, garantindo a sua eficácia ao longo do tempo.

2.3.1.2 Propriedades das regras de validação

A qualidade é o objetivo principal da aplicação de regras de validação, que devem satisfazer alguns requisitos de eficiência, como por exemplo a rapidez na identificação de erros e a baixa detecção de erros falsos, que deduz a capacidade de identificar os erros mais importantes [76]. Estes aspetos suportam a etapa de revisão do ciclo de um processo de validação, abordado na última subsecção, no sentido de melhorar as regras ou até alterar o fluxo de dados, como se vai verificar posteriormente.

Do mesmo modo que um processo de validação necessita de responder às dimensões da qualidade, as regras apresentam um conjunto de propriedades que estão diretamente relacionadas com a qualidade do mesmo [76]. Neste documento foram abordadas um conjunto de técnicas que permitem determinar as características e até eliminá-las, mas que se distanciam do contexto do trabalho. Desta forma, as propriedades a ter em conta na avaliação das regras são:

Abrangência

Abrangência ou integridade é definida como o nível de conhecimento que foi adquirido de um processo anterior e que foi canalizado para o atual. Podem acontecer dois problemas. A insuficiência diz respeito a um conjunto de restrições que não se encontram expressas nas regras de validação e o excesso de abrangência corresponde à aplicação de regras demasiado restritivas e que acabam por excluir conjuntos de valores válidos.

Redundância

Uma regra de validação é considerada redundante se a sua remoção do processo não alterar a região de aceitação, neste caso, constituída pelo conjunto de dados válidos e verificados.

Consistência

Uma regra é considerada consistente se a sua região de aceitação estiver preenchida.

Complexidade

A complexidade é caracterizada pela quantidade de informação necessária para aplicar uma regra, assim como o esforço computacional inerente.

Concluindo, estas técnicas abordadas permitem identificar dados anómalos e dados em falta e, com isto, o procedimento a realizar seguidamente dentro de um processo deve seguir um ciclo apropriado.

2.3.1.3 Ciclo do processo de validação

O desempenho de um processo de validação necessita de ser acompanhado, por forma a extrair informação essencial ao equilíbrio de uma organização. Com o auxílio de um ciclo é possível avaliar os requisitos das regras de validação, como por exemplo através da avaliação do desempenho num período anterior.

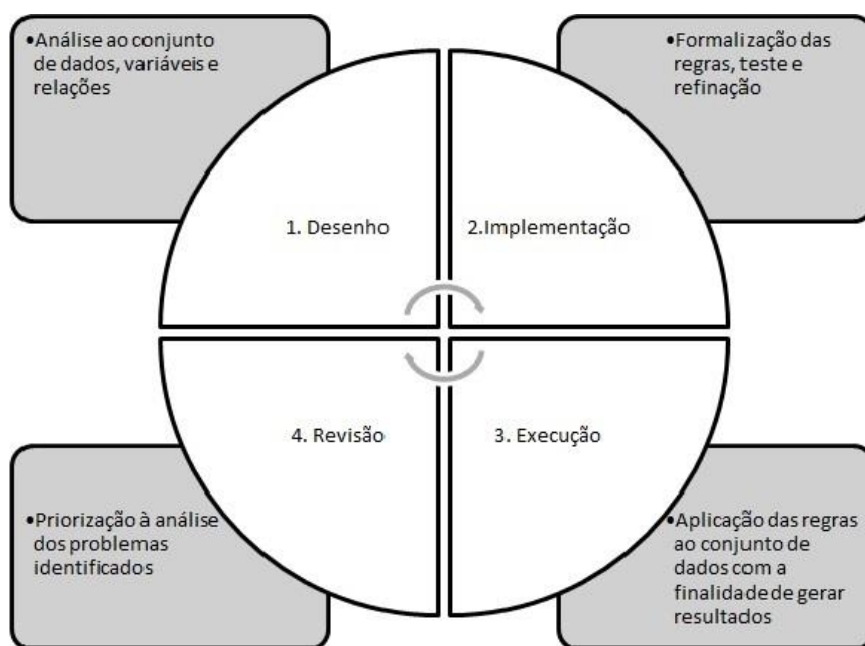


Figura 14 - Etapas do ciclo do processo de validação (adaptado de [76]).

Tendo como referência a estrutura generalizada para a validação de dados [76], é referido um conjunto de etapas que têm como finalidade a otimização do processo. O esquema encontra-se representado na Figura 14.

Em cada etapa existem um conjunto de atividades a considerar que vão ser descritas seguidamente:

Desenho

A primeira etapa é a mais importante. Para além do desenvolvimento das regras, que têm de responder às dimensões da qualidade anteriormente abordadas, é aqui que o fluxo do processo é concebido. Antes de tudo, é necessário realizar um estudo ao conjunto de dados, variáveis e respetivas relações, de forma a estabelecer o conjunto de regras, em conjunto com especialistas no campo e desempenhos anteriores. De

seguida, é necessário analisar as responsabilidades e os papéis dentro da organização, de maneira a documentar o processo e ser possível gerir a sua manutenção ao longo do tempo, assim como a interface com outros processos. Por último, mas não menos importante, é nesta fase que os resultados obtidos na revisão são tidos em conta, com vista à melhoria do processo.

Implementação

Na segunda etapa, o processo é implementado, no sentido em que as regras são aplicadas e testadas, através da definição de padrões de referência, no âmbito da qualidade e da refinação, através da análise constante aos resultados obtidos nos testes. Com isto, deve ser realizada uma descrição das regras, ou seja, naquilo que se baseiam, no formato o mais simples possível, para que qualquer agente da cadeia da organização tenha conhecimento. Com vista ao controlo do processo referenciado anteriormente, as mudanças realizadas aqui devem ser muito básicas para não acarretar alterações na estrutura delineada na etapa inicial.

Execução

A etapa da execução consiste na aplicação das regras de validação pré-definidas ao conjunto de dados e na avaliação dos resultados, no que concerne à identificação de erros. É de referir que, através de um processo automático de envio de mensagens com este conteúdo, assim como pela sinalização de erros e aceitação ou rejeição de dados, o ciclo torna-se mais eficiente e é possível atingir a automatização da decisão do processo tão desejada.

Revisão

A última etapa traduz-se numa análise conjunta com a fase do desenho aos resultados obtidos. Deste diagnóstico podem resultar um conjunto de decisões associadas a um conjunto de revisões. A primeira revisão foca-se na melhoria das regras de validação, em virtude de alterações regulamentares ou do ficheiro base, da substituição de regras que identificam poucos erros, erros falsos, e da implementação de outras regras que identificam mais erros verdadeiros, incrementando a eficiência. A segunda revisão está relacionada com alterações no processo de validação, que advêm de mudanças na ferramenta de validação e do formato dos ficheiros, tendo como finalidade promover a eficiência. A última revisão concentra-se nas alterações do fluxo de validação de maneira a atribuir as tarefas aos responsáveis mais adequados, acarretando ganhos de eficiência na cadeia da organização.

Tendo em conta o acompanhamento do processo de validação no sentido de o tornar o mais eficiente possível, no que diz respeito à identificação dos erros mais relevantes, com base nas técnicas e propriedades mencionadas, o próximo ponto detalha a fase da estimativa e as considerações que devem ser assumidas no contexto regulamentar presente, no sentido de tornar a informação o mais fiável possível.

2.3.2 Estimativa

Enquanto diferentes programas, que apresentam o processo de VEE implementado, disponibilizam algoritmos para preencher conjuntos de dados com omissões, há padrões a cumprir no processo de estimativa [35]. Segundo a ERSE, no caso de leituras com medição de registo diário, apenas se realizam estimativas, para efeitos de facturação, na impossibilidade de obter uma leitura real por avaria do contador, DECVG ou sondas. A inexistência de leituras implica a consideração de um consumo estimado nulo para o período em questão, até obtenção de leituras reais [10]. Na verdade, quer para efeitos de facturação, quer para apuramento de desequilíbrios através de balanços à rede, deve-se privilegiar a utilização de dados reais [10]. Na necessidade de efetuar estimativas, estas são realizadas com base em padrões históricos. Com a garantia de ser o mais fiável possível, a ERSE define que o processo de estimativa, tanto quanto possível, deve ser realizado com base nos últimos quatro dias homólogos, tendo em conta um conjunto de procedimentos, em função da melhor informação disponível, isto é, consumos reais [10]:

- Para instalações abastecidas em MP, o consumo diário pode ser obtido através da diferença entre os valores medidos pela respetiva GRMS e os valores contabilizados pelos restantes Postos de Regulação e Medida (PRM) abastecidos pela GRMS, tendo em conta o desvio histórico existente entre os valores. A referência a utilizar passa pelo cálculo da média do desvio verificado face às duas semanas anteriores ao período que não apresenta leitura real. Na impossibilidade do cálculo da média do desvio das duas semanas anteriores, a referência são as duas semanas posteriores ao acontecimento;
- Para instalações abastecidas em Baixa Pressão (BP), o consumo diário pode ser obtido através da diferença entre os valores medidos nos PRM de entrada e os valores contabilizados pelos restantes PRM, de saída, abastecidos pelos PRM de entrada, com base no desvio histórico existente entre os valores. A referência a utilizar passa pelo cálculo da média do desvio das duas semanas anteriores ao período que não apresenta leitura real. Na impossibilidade do cálculo da média do desvio das duas semanas anteriores, a referência são as duas semanas posteriores ao sucedido;
- No caso do acontecimento não se estender por mais de um mês, o consumo diário pode ser estimado com base na média dos consumos dos dias homólogos das últimas 4 semanas, com base em leituras reais e com exceção de feriados. Na eventualidade do dia afetado ser um feriado, segundo a ERSE, deve-se considerar o Sábado como dia homólogo, sendo que o ORD pode propor à entidade reguladora outro tipo de abordagem;
- No caso da ocorrência se alongar por mais de um mês, o consumo diário pode ser obtido com base na média dos consumos dos respetivos dias referentes às 4 semanas do período homólogo do ano anterior. Estes consumos são revistos

com base numa análise à evolução, através da comparação do padrão de consumo do mês anterior com o padrão do mês homólogo do ano anterior. Os feriados continuam a ser exceção e devem seguir a perspetiva explicada no ponto anterior;

- Na impossibilidade de seguir qualquer um dos pontos detalhados anteriormente, o consumo diário pode ser calculado com base na média dos consumos dos dias homólogos referentes às duas semanas posteriores.

2.3.3 Edição

Para além do processo de estimativa, os dados podem também ser editados, sendo uma característica comum nas organizações que pretendem substituir um conjunto de valores que falham algumas das regras de validação aplicadas ou que necessitam de substituição, face à ocorrência ou descoberta de um evento especial [35]. Segundo um documento divulgado pela *California Public Utilities Commission* (CPUC), agência que regula os serviços públicos privados, que incluem empresas de energia elétrica, telecomunicações, água e gás, que estabelece referências para a gestão da informação proveniente de sistemas de medição, onde está incluído o processo de VEE, a etapa de edição corresponde ao processo de inserir os valores estimados num conjunto que apresente valores em falta [72].

Decorrente de um documento divulgado no contexto elétrico pela *Independent Electricity System Operator* (IESO) [85], a necessidade de editar os valores registados pelo sistema de medição ocorre quando os PA devidamente notificados como inválidos são investigados no terreno, sendo que a consequente identificação da anomalia exige a correção ou a permanência do conjunto de valores anteriormente estimados. No contexto deste trabalho, a edição é realizada manualmente e incide no cálculo de um novo fator de correção de volume, por falha do DECVG, ou na afetação de um fator multiplicativo ao volume de gás, devido à contagem errónea dos impulsos, por exemplo.

Com a conclusão do processo é necessário armazenar a informação, de tal forma que esta possa estar articulada com outros sistemas de visualização ou de gestão da informação do cliente ou de facturação. Como tal, o próximo ponto enuncia metodologias realizadas dentro do contexto da contagem avançada e que constituíram um suporte para o processamento da informação melhorado, no que diz respeito à obtenção dos dados e criação de módulos para a validação, estimativa e edição, transmissão de informação e armazenamento.

2.4 Metodologias para o processamento de dados de contadores

A evolução tecnológica presente nos componentes de um sistema de telecontagem, variedade de parâmetros registados e o aparecimento de novas tarefas

a controlar, trazem requisitos em grande escala para o processamento a realizar [16]. A quantidade de dados registados horariamente com necessidade de revisão e a restrição temporal inerente fazem com que um método de processamento automatizado se torne imprescindível [35].

Dependendo do período temporal, intervalo e a frequência com que os dados são obtidos, a sua acumulação pode-se tornar insuportável, havendo necessidade de estabelecer um nível de processamento de dados automatizado [42]. A construção de tal procedimento deve acompanhar uma série de atividades realizadas ordenadamente, sendo que a base é um conjunto de regras que definem a combinação de valores aceitáveis [76]. Tal como se encontra referido em [35], o primeiro passo no processamento de dados é garantir que os respetivos campos estão a apresentar o tipo de dados que se esperava como, por exemplo, assegurar que as datas referentes ao registo dos valores estão no formato pretendido. De seguida, é necessário partir do fim para o início, entender os relatórios a gerar e as perguntas a responder, de maneira a definir o tipo de processamento.

A necessidade de processar os dados para originar informação e obter conhecimento auxiliar à tomada de decisão advém da realidade da análise de dados [42]. Esta atividade é compreendida como o processo científico que transforma os dados em conhecimento e que permite tomar melhores decisões, estando dividida em três etapas [86]:

- Descritiva;
- Preditiva;
- Prescritiva.

A fase descritiva diz respeito à descrição do estado dos dados, a preditiva inclui o estudo do que vai ser realizado com os mesmos e, por fim, a prescritiva procura identificar as decisões que podem ser tomadas. Estas três etapas podem ter diversas áreas de aplicação no âmbito da contagem de energia, destacando-se a análise, previsão e monitorização de consumo [69]. As organizações têm de ser capazes de obter, validar, importar e processar um vasto conjunto de dados reunidos de milhares de contadores da forma mais eficiente possível, tanto que os requisitos estabelecidos pelas entidades reguladoras sejam cumpridos a tempo [16]. Resultante da constante referência a esta necessidade no decorrer do estado da arte, do objetivo patente do trabalho e da procura pelo valor da tecnologia, de seguida são detalhadas um conjunto de metodologias desenvolvidas em diferentes contextos e com diversas finalidades, resumidas na Tabela 7, mas cujas particularidades destacadas foram essenciais na construção e no delinear das ideias.

Tabela 7 – Síntese das metodologias de referência

Referência	Desenvolvido	Contexto	Finalidade
Kim Fowler et al. [35]	PNNL – Pacific Northwest National Laboratory	Método de processamento de dados simplificado para análise de dados provenientes de contadores de eletricidade	Análise da utilização energética do edifício
Robert C. Sonderegger [16]	Itron, Inc.	Método para otimizar a obtenção de uma grande quantidade de dados, incluindo as etapas de importação, validação e estimativa	Redução do uso extensivo de memória através da realização dos processos de forma assíncrona
Symen Blumenfeld et al. [87]	Itron, Inc.	Método para determinação de requisitos de processamento de um conjunto de dados de um sistema de telecontagem	Execução paralela de módulos de validação, estimativa e manutenção, permitindo a redução do espaço temporal necessário para obter informação útil e tratada
J. Brahmajosyula et al. [53]	Honeywell International Inc.	Método para efeitos de validação dos dados de um contador de gás natural	Utiliza a informação relativa ao diagnóstico e aos alarmes gerados pelo contador para identificar erros e realizar uma análise à causa raiz
David Hubbard et al. [26]	Ecologic Analytics	Método que providencia uma estrutura que permite analisar os dados com uma determinada frequência, comparando-os com um ponto de referência	Disponibilização de uma técnica para a identificação de reinicializações aos contadores, condições de erros e meios para a validação, estimativa e edição de dados

Em [16] foi desenvolvida uma metodologia que procurou atingir a realização dos processos de validação e de estimativa de forma assíncrona, através do agrupamento de contadores por proximidade geográfica, de forma a recorrer ao uso da menor quantidade de memória possível. Em [53] foi desenvolvido um sistema mais completo e que é capaz de validar as variáveis de estado provenientes do contador e o volume de gás corrigido calculado pelo DECVG. Este sistema é capaz de realizar um diagnóstico para identificar a causa raiz através de uma análise a vários subsistemas, e a resolução do erro é feita através do cálculo de um novo volume de gás corrigido. Esta metodologia conclui que a integração de toda a informação proveniente de um sistema de telecontagem incrementa a fiabilidade dos resultados e a utilização de informação

adicional permite automatizar a decisão do processo. Em [26], foi proposto um método que segue uma abordagem estatística e que tem em conta a comparabilidade que deve existir num conjunto de dados. A análise é feita com uma determinada frequência, diariamente, de tal forma que a comparação é feita com um ponto de referência o mais similar possível, tal como o dia anterior. Com isto, é possível a identificação de contadores reiniciados, condições de erros, erros de arredondamento e meios para a validação, estimativa e edição de dados. A metodologia apresentada em [87] pretende estabelecer um padrão mínimo de tempo necessário para transformar os dados brutos em informação útil e tratada. É com base num algoritmo que os requisitos necessários ao processamento de cada série de dados são determinados, de maneira a direcionar cada uma ao módulo de validação, estimativa e manutenção, onde as regras associadas são subsequentemente aplicadas. Desta forma, é possível verificar uma multiplicidade de dados, identificando erros de forma rápida e paralela, reduzindo o tempo necessário e conduzindo esta informação rica, com qualidade, até responsáveis pela facturação ou análise estatística. Face à necessidade que um gestor de energia apresenta de analisar um elevado conjunto de dados regularmente e eficientemente, a *Pacific Northwest National Laboratory* (PNNL) desenvolveu uma ferramenta que facilita a análise ao consumo de um edifício e a consequente identificação daqueles que podem reduzir o seu consumo energético [35]. Elaborada com base numa vertente elétrica, esta ferramenta é capaz de permitir análises tanto ao consumo anual como mensal, assim como gerar perfis de consumo diário ou mensais, com base num processo suportado por duas etapas. Inicialmente é realizada a identificação de dados suspeitos, isto é, valores negativos e extremamente elevados, de forma a deduzir anomalias e posteriormente preencher conjuntos de dados com falhas. Neste sentido, é possível cumprir com o pressuposto, no que diz respeito à verificação da utilização energética anual e mensal e do padrão de consumo diário. Este método foi dirigido ao exército e pode ser implementado diretamente no respetivo sistema de controlo de energia, promovendo a eficiência energética ao aumentar a disponibilidade temporal dos responsáveis para analisar apenas aquilo que é necessário e ambicionado.

DESENVOLVIMENTO

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A REN Portgás – antiga EDP Gás

A origem da organização remonta a 1988, ano em que foi constituída como sociedade anónima com a denominação Portgás – Sociedade de Produção e Distribuição de Gás. Localizada no Porto, o objetivo da empresa passava pelo desenvolvimento e exploração da rede pública de distribuição de gás natural na região Norte de Portugal. A Área Metropolitana do Porto constituiu o ponto inicial de atividade, em 1997, a partir do qual a rede se expandiu intensivamente [88]. As constantes alterações externas, na infraestrutura, foram acompanhadas por uma alteração interna. A 1 de Janeiro de 2008 reforçou a identificação com a EDP e passou a operar no mercado como EDP Gás Distribuição, período em que também formalizou um novo contrato de concessão [88].



Figura 15 – Esquema representativo da área de concessão ([4]).

Como se pode observar na Figura 15, a área de concessão abrange 29 concelhos, com investimento previsto em Paredes de Coura para 2021, distribuídos por 3 distritos:

Porto, Braga e Viana do Castelo. A empresa cresceu com a missão de disponibilizar serviços de energia com impacto positivo e a visão de ser referência na criação de valor, inovação e sustentabilidade, tanto que em Outubro de 2017 foi registada mais uma modificação [88]. A REN Gás S.A. adquiriu o capital total da EDP Gás, S.G.P.S., S.A e da junção resultou a denominação social de REN Portgás Distribuição. A opção pelo nome que originalmente a distinguiu, Portgás, sucedeu a 29 de maio de 2018.

Relativamente à sua rede de distribuição, no ano de 2017, a rede registava uma extensão de 4.794 km e um total de 352.786 PA, sendo que para o período de 2018 estava previsto ultrapassar os 4.900 km de rede e 368.000 PA [4]. A infraestrutura caracteriza-se pela interligação com a RNTGN através das 11 GRMS, responsáveis pela odorização, redução de pressão desde a Alta Pressão (AP) até à MP e injeção na rede primária, tal como está ilustrado na Figura 16. Este 1º nível assegura o fornecimento de gás a consumidores que necessitam de um regime de pressão de funcionamento elevado e posterior transmissão aos 89 PRM. Nestes postos, efetua-se a queda de pressão para o nível da rede de distribuição secundária, (BP) e consequente alimentação da grande densidade de PA finais, que na sua maioria representam clientes domésticos.

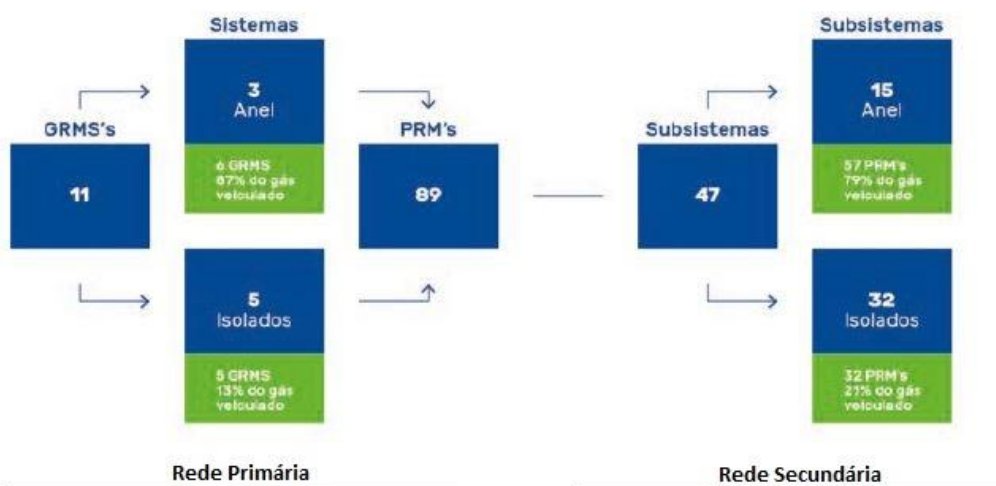


Figura 16 - Esquema da infraestrutura da rede de distribuição da Portgás (adaptado de [4]).

Como ORD e no pressuposto do SNGN, a organização tem de ser capaz de explorar, desenvolver e gerir a rede de distribuição com base em condições de segurança, por forma a responder a qualquer necessidade [89]. As respostas devem começar de dentro para fora. Na verdade, a sua estrutura organizacional tem sofrido algumas alterações em virtude dos agentes externos, mas sempre se mostrou bastante dinâmica. Atualmente, encontra-se numa fase de reestruturação e, portanto, o organograma foi realizado com base na forma como as atividades eram desenvolvidas no período inicial do estágio, como se encontra representado na Figura 17.

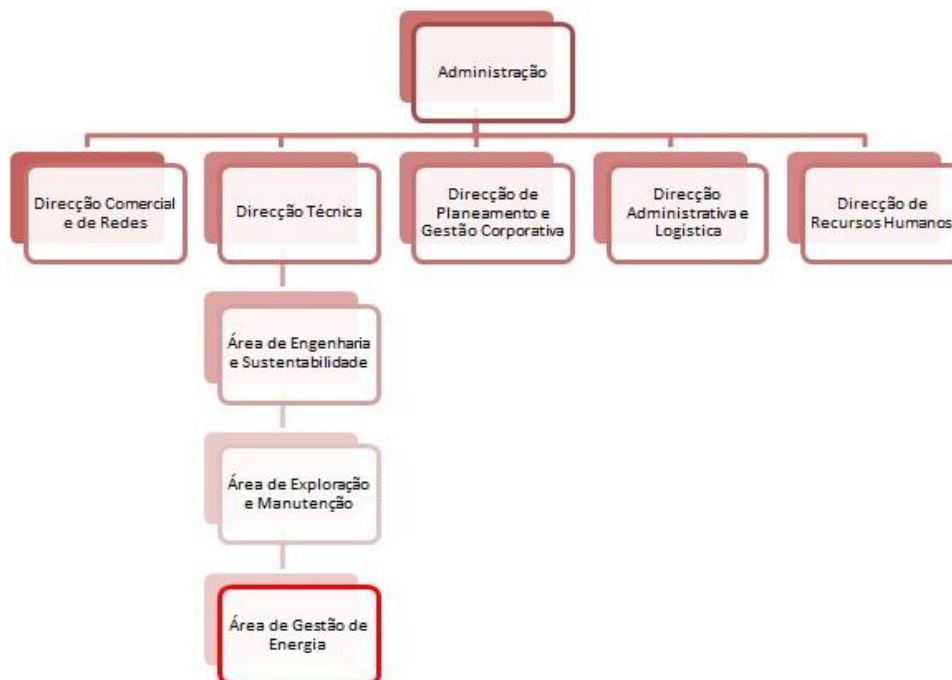


Figura 17 – Organograma da Portgás

A área onde foi enquadrado o trabalho encontra-se devidamente destacada na Figura 17, designa-se por Gestão de Energia, e tem como principais objetivos: comunicação diária de informação que caracteriza a carteira de clientes dos agentes de mercado, configuração dos pontos de consumo com medição diária, o PCS por GRMS e os valores de consumo para os pontos de consumo diário, carregamento dos dados para facturação, balanço energético à rede, gestão da informação do cliente, previsão da energia veiculada global, entre outros.

3.2 Metodologia

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho baseou-se num conjunto de etapas prioritárias colocadas pela empresa e que possibilitaram o encadeamento de ideias:

1. Análise do processo de obtenção de dados em clientes telecontados;
2. Determinação das ineficiências do processo e anomalias funcionais;
3. Determinação das falhas de alarmística, mau funcionamento ou falta de alarme;
4. Otimização do processo e desenho do fluxo;
5. Definição das alterações e respetiva implementação;
6. Correção das anomalias da alarmística e implementação dos alarmes inexistentes;
7. Definição das condições de automatização.

À medida que as etapas eram cumpridas foram surgindo um conjunto de questões que foram tidas em conta para a melhoria do processo existente, entre as quais se destacam:

1. Que informação é necessária?
2. Quais são os dispositivos mais eficientes?
3. Que tipo de infraestrutura de comunicação deve ser utilizada?
4. Os equipamentos que se encontram nas instalações podem ser utilizados?
5. Com que rapidez devem ser obtidos os dados?
6. É possível sincronizar com o sistema de faturação e prosseguir à automatização?
7. É garantido o fácil acesso à informação?

De maneira a responder às questões anteriores, é necessário recordar o exemplo do sistema de medição apresentado na Figura 4, adaptado ao ambiente organizacional e às interfaces utilizadas, com vista à explicação do processo de obtenção e tratamento de dados em curso.

O princípio de funcionamento e os respetivos componentes que constituem o sistema de medição encontram-se devidamente explicados no decorrer do capítulo 2. As únicas diferenças para o exemplo apresentado na Figura 4 traduzem-se na ligação das válvulas de corte ao DECVG e no registo periódico do estado do contacto *anti-tampering*, ligado do contador ao AMR, da mesma forma como a transmissão do impulso LF2 é feita. Este estado e todo o conjunto de informação proveniente do DECVG são enviados em dois períodos, às 7h e às 8h da manhã, através de uma rede de comunicação GSM/GPRS. Na Figura 18 encontra-se representado um esquema do fluxo de dados do processo de telecontagem da organização. Os dados obtidos e enviados pelo AMR chegam ao centro de telecontagem da organização, onde podem ser acedidos através de uma conexão remota, assim como monitorizados através do sistema de controlo da informação dos sistemas de telecontagem, designado como AVE. Este sistema permite elaborar relatórios, disponibilizar dados para a faturação, carregar dados recolhidos no terreno, exportar para o programa Microsoft Excel[®] e transmitir a informação diretamente para o *software* de gestão do cliente, denominado SAP.



Figura 18 - Fluxo do processo de telecontagem na organização (adaptado de [50]).

Esta interligação entre os dois *softwares* foi muito importante de reter no decorrer do estágio. O *software* para o controlo da informação proveniente dos clientes telecontados apresenta limitações ao nível da quantidade de logins possíveis de realizar, tanto que a interface utilizada para a obtenção dos dados foi feita a partir do *software*

de gestão da informação do cliente, incrementando a necessidade de criar uma ferramenta que garantisse as mesmas interfaces e ao mesmo tempo fosse capaz de trabalhar a informação diariamente, com vista à otimização. Este trabalho foi montado no sentido da transição do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados da área da manutenção para a área de gestão de energia, onde o estágio se inseriu.

3.3 Caracterização do processo de obtenção e tratamento de dados

Na fase inicial do estágio foi realizado o acompanhamento ao processo de validação de dados de clientes telecontados, sendo que o impacto foi enorme no delinear das ideias. O processo de obtenção e tratamento de dados estava sobre um teto temporal muito curto, as análises conclusivas eram realizadas apenas nos dois primeiros dias úteis e a transição do trabalho estava a ser feita a passos curtos. De facto, a ferramenta com que foi feita a abordagem inicial foi montada como um espelho do processo realizado pela área da manutenção e o acompanhamento inicial foi conduzido no sentido de uma revisão aos problemas detetados (correspondente à etapa 4 do ciclo do processo de validação abordado no capítulo 2), por comparação dos resultados obtidos com os da área da manutenção.

Relativamente à validação dos clientes telecontados, esta é feita no final do mês, no 1º e no 2º dia útil. Estes clientes não são validados pela área de gestão de energia, mas sim pela área de manutenção, que gere os acompanhamentos e as visitas às instalações. O processo de obtenção inicia no AVE, que acumula a informação horária de todos os clientes, sendo que esta informação está interligada ao sistema de gestão dos clientes, SAP, onde a informação também pode ser extraída e trabalhada. O processo de validação da organização, a estrutura, o fluxo de dados presente e a interdependência entre os sistemas abordados anteriormente encontram-se representados na Figura 19, de maneira a detalhar os dados a analisar, as regras utilizadas para a validação, as falhas na alarmística e a determinação das ineficiências. Estes parâmetros permitiram o desenho de um novo fluxo, apoiado numa estrutura de dados diferente e com um processamento renovado, com vista à sua otimização.

Olhando para o processo de forma esquemática, foi possível analisar o mesmo, nomeadamente no que diz respeito ao fluxo de dados, tipo, frequência, arquivo, verificações e os alarmes implementados.

A análise ao processo de obtenção e tratamento de dados original depreendeu a existência de três níveis em dependência constante:

- *Software* de gestão do cliente - SAP;
- Responsável da área de manutenção – Gestor da informação presente no AVE;

- Soluções comerciais – Realização da faturação.

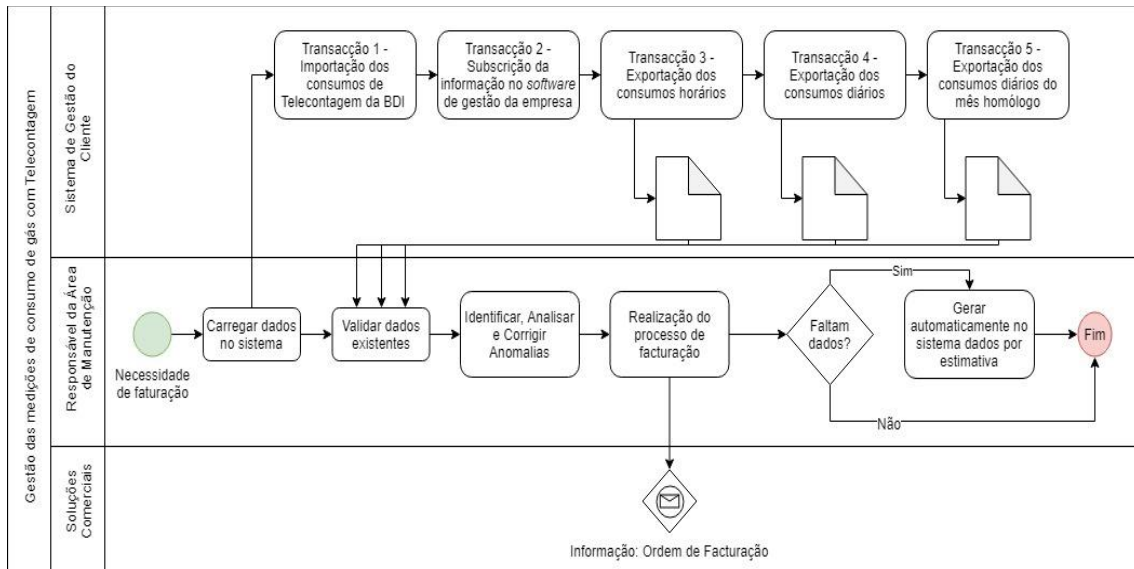


Figura 19 – Processo de obtenção e tratamento de dados da organização

O processo de obtenção e tratamento de dados inicia com a necessidade da faturação do consumo destes clientes. No decorrer do período em análise, o tempo disponível para analisar a informação proveniente das instalações é curto e obriga a um enorme esforço físico dos responsáveis da área da manutenção, principalmente na semana que antecede aos dois primeiros dias úteis do mês que sucede. É nesta fase que o trabalho se adensa e obriga à ação conjunta dos dois primeiros níveis. De maneira a tornar o processo mais eficiente e do lado da área responsável pelo controlo da energia a ser distribuída, o esquema ilustrado na Figura 19 detalha uma aproximação ao processo realizado pela área de manutenção, no que diz respeito aos dados utilizados, obtidos no primeiro nível, nas regras utilizadas para a validação, que se encontram ao abrigo do responsável pela área da manutenção e da validação final da informação com este nível para o envio final dos dados para a faturação, já ao nível das soluções comerciais.

Esta primeira fase de análise ao processo da organização foi conseguida com o acompanhamento inicial de uma ferramenta desenvolvida no programa Microsoft Excel[®] que funcionou como um espelho do processo original e que permitiu, através da constante partilha de informação com a área da manutenção cumprir com as etapas do ciclo de um processo de validação, ao nível do desenho, implementação, execução e revisão.

No que diz respeito à obtenção da informação, ao nível da área da gestão de energia, é necessário carregar os dados no *software* de gestão da empresa – SAP – através de um “espelho” da base de dados intermédia (BDI), importando, corrigindo e subscrevendo os dados, estando estes ao abrigo da base de dados corrigida (BDC). Com

a finalização desta tarefa, é possível extrair os dados relativos aos consumos dos clientes telecontados, tendo em conta uma base horária e diária para o mês em análise e uma base diária para o mês homólogo do período anual anterior. Estas transações vão ser devidamente detalhadas na subsecção dos dados a analisar, onde vai estar incluída a informação extraída e aquela que é utilizada para validar a informação.

Com a obtenção dos dados, a próxima etapa é o tratamento dos mesmos. As regras utilizadas, que vão ser descritas posteriormente, vão ao encontro da análise à quantidade de informação comunicada, consumos registados em condição de erro, análise ao consumo, por comparação com o padrão de consumo homólogo, e uma análise ao máximo consumo diário atingido. Com a validação concluída, a próxima etapa é a identificação, análise e correção das anomalias. Neste grupo estão incluídos os casos em que existem diferenças, ou seja, conjuntos de dados com lacunas, consumo fora dos limites esperados, consumo máximo atingido, consumo registado em condição de erro, com necessidade de distribuição por períodos que se encontram com as mesmas condições, entre outros. Estes casos eram analisados e para aqueles que, mesmo após verificação extraordinária se mantinham como exceções, era exigida a visita à instalação, por forma a identificar, analisar e corrigir as anomalias. Se existissem dados no terreno válidos, estes eram carregados no sistema, e em caso negativo, era indicada a ordem de avanço para o processo de facturação, sendo que na eventualidade de dados em falta estes poderiam ser gerados via sistema automaticamente através de estimativa, aguardando a resolução da situação, ou a necessidade de edição, manual, assim como foi mencionado no capítulo 2, com o cálculo de um novo fator de correção de volume, cálculo de um novo volume de gás, por anomalia da ficha de impulsos, entre outros, como já foi abordado.

Este processo tinha obrigatoriamente de ficar concluído até ao fim do segundo dia útil do mês posterior ao período de análise e de registo da informação, terminando com o envio dos grupos de clientes validados às soluções comerciais para a conclusão da faturação. Este envio é efetuado com a conclusão da subscrição da informação ao nível do SAP, através da mesma e primeira transação destacada no nível do *software* de gestão do cliente (Transação 1) que se encontra na Figura 19, e que pode ser descrita como uma subsequência desta já que, para além da etapa da importação, é necessário corrigir os dados e subscrever, para mais tarde comunicar às soluções comerciais a possibilidade de darem início ao processo de faturação.

3.3.1.1 Dados

O processo de obtenção da informação inicia com a primeira transação representada no primeiro nível do processo esquematizado na Figura 19 e que constitui a etapa de importação dos consumos de telecontagem da BDI. A mesma está ilustrada na Figura 20, ao nível do *software* de gestão do cliente. Para tal, é necessário colocar os parâmetros associados à identificação dos clientes (CUI), a data atual, que compreende

o período entre o primeiro dia do mês em análise, e o primeiro dia útil do mês seguinte, já que, tendo em conta o dia gás (período compreendido entre as 05h00 do dia atual e as 05h00 do dia seguinte), este dia ainda compreende as 4h deste primeiro dia útil.

ATR - Consumos Telecontagem

Dados Gerais:

Empresa

CUI até

Data Atual até

Origem dos dados:

Importar dados da BDI

Corrigir dados

Reimportar dados da BDI

Figura 20 – Importação dos consumos telecontados para o nível do *software* de gestão da empresa

Com a conclusão da transação anterior e da realização do espelho da BDI para a BDC, a informação que já se encontra disponível neste nível pode ser extraída. Para tal fim, procede-se à transação número 2 e que compreende a obtenção da informação horária dos clientes, como se pode observar na Figura 21.

Consulta de dados horários

Seleção de Dados

CUI até

ID GRMS até

Nome Cliente até

Data até

Hora até

Origem dos dados

Dados Telecontagem AVE/BDI

Dados Telecontagem Corrigidos

Dados PTZ

Figura 21 – Exportação dos consumos telecontados horários

Tendo em conta o pressuposto anterior, para a seleção de dados é necessário colocar o CUI, as datas limites correspondentes ao período em análise, assim como a origem. Após a execução da transação, a extração dos dados é gravada num formato TXT, num determinado diretório, com vista à utilização por parte da ferramenta, sendo que os campos possíveis de obter e aqueles que são utilizados encontram-se destacados na Tabela 8.

Tabela 8 – Dados provenientes da extração do ficheiro dos consumos horários

Campo	Utilização
CUI	x
Data	x
Hora	x
Nome do cliente	x
Volume bruto LF2	
Volume bruto HF2	-
Volume bruto HF3	-
Volume bruto LF1	
Volume bruto em alarme	
Consumo bruto LF1	
Consumo bruto HF2	
Consumo bruto HF3	
Consumo bruto em alarme	
Volume bruto total	
Consumo bruto total	
Volume corrigido	
Consumo corrigido	x
Volume corrigido em alarme	
Consumo corrigido em alarme	
Volume corrigido total	
Consumo corrigido total	x
Caudal bruto	
Caudal corrigido	
Fator de conversão	
Pressão de entrada	
Pressão de medição	
Pressão de substituição	-
Temperatura de medição	
Temperatura de substituição	-
Temperatura montante	
Capacidade da bateria do AMR	
Estado da bateria do AMR	
Capacidade da bateria do DECVG	
Estado da bateria do DECVG	
Identificação da GRMS	
Fraude magnética	

As transações seguintes, designadas como transação 3 e 4 no processo representado na Figura 19, dizem respeito à obtenção dos consumos diários do mês de análise e do período homólogo, de maneira a realizar uma análise comparativa entre os consumos diários e o consumo diário máximo. Para tal, é necessário selecionar a opção

de telecontagem, as datas limites do período em análise e a opção todos, para o período em análise, e já faturados, para o período anterior, como se apresenta na Figura 22.

Figura 22 – Exportação dos consumos telecontados diários do mês em análise e do período homólogo

3.3.1.2 Regras para validar

O processo de validação é realizado segundo um conjunto de regras:

1. Quantidade de horas comunicadas segundo o expectável (Registos);
2. Verificação do consumo contabilizado em condições de erro;
3. Comparação do padrão de consumo do período em análise com o período homólogo;
4. Verificação de consumos nulos;
5. Comparação do consumo diário máximo com o permissível.

Registos

Relativamente a esta primeira verificação, são contabilizadas as horas correspondentes a um dia de consumo, mais concretamente o dia gás, e para tal o valor de um dia deve idealmente corresponder a 24h. No entanto, o valor global deve ser igual ao número de dias do mês em análise (N_f), que pode ser obtido com uma folha auxiliar no programa Microsoft Excel[®], multiplicado pela quantidade de horas a contabilizar, através da expressão (15):

$$24_{\text{registos/dia}} \times N_f = T_R \quad (15)$$

Em que:

T_R – Total de registos a comunicar no período;

Como tal, neste trabalho desenvolvido é estabelecida uma formatação condicional que vai avaliar tanto os registos contabilizados periodicamente como no total. Para tal, a primeira regra condiciona a célula se número de registos for inferior a 24 e, para as restantes células (valor total de registos), se o total de registos for diferente do valor limite para o período em análise, a célula é devidamente destacada.

Consumo contabilizado em erro

Quanto a esta regra, a sua implementação é muito simples. Tendo em conta o que foi mencionado anteriormente, para o consumo em alarme (obtido pela diferença entre o consumo corrigido total e o consumo corrigido) são identificados os valores que são diferentes de zero, ou seja, o equipamento em questão entrou numa condição de erro, como foi mencionado no capítulo 2. Da mesma forma, é aplicada uma formatação condicional e para os valores não nulos a célula é devidamente destacada.

Análise aos consumos

Para esta análise são utilizados os dois documentos exportados através das transações presentes na Figura 21 e Figura 22. A regra é aplicada tendo em conta o cálculo da relação percentual entre o consumo total atual e o consumo total homólogo. O valor obtido é comparado com dois limites, estabelecidos com a análise ao processo original e mantido fisicamente. Os dois limites correspondem a:

- Limite inferior – 70 % do consumo total homólogo;
- Limite superior – 130 % do consumo total homólogo.

Com isto, é aplicada uma formatação condicional que tem em conta as seguintes regras:

- Se o valor obtido for inferior a 70 % então a célula é destacada;
- Se o valor obtido for superior a 130 % então a célula é destacada;
- Se o resultado for um erro, que corresponde a um ou ambos os consumos nulos, a célula também é destacada para fácil identificação.

Análise ao consumo máximo

Para esta análise também são utilizados os dois documentos anteriormente abordados e a relação percentual é feita entre a capacidade atual e a anterior. As regras aplicadas para a formatação condicional são as mesmas, assim como os limites estabelecidos.

3.3.1.3 Determinação das ineficiências

Relativamente às falhas de alarmes, analisadas para o período compreendido entre julho e agosto, destacam-se:

- Alerta para clientes com falha na comunicação de dados;
- Alerta para clientes com consumo em condição de erro;
- Alerta para clientes com consumo elevado, reduzido ou mesmo nulo;
- Alerta para clientes que atingem um consumo máximo diário para o período em análise;
- Alerta para clientes com histórico de erros anteriores;
- Alerta para clientes com substituição de equipamento.

Como se pode observar na Tabela 9, o destaque vai para os aspetos negativos.

Tabela 9 – Ineficiências do processo

Aspetos negativos	Aspetos positivos
<ul style="list-style-type: none"> - Fluxo de dados: Dependência SAP - Tipos de dados: Estrutura e conteúdo semelhante - Frequência: 1 vez por mês - Arquivo: Não realizado - Verificações: Avaliação momentânea - Desequilíbrio entre o esforço humano e computacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Estruturação: Ordem sequencial

Tendo isto em conta, a próxima secção constitui uma descrição do processo elaborado com o pressuposto de colmatar as ineficiências e os aspetos negativos, considerando a ordem sequencial das regras aplicadas e dos ficheiros utilizados como base.

3.4 Otimização do processo

Com os constantes avanços na precisão da entrega de informação advém um novo nível de complexidade e uma variedade enorme de falhas. O fluxo de dados, embora intocável por “mãos humanas”, percorre uma série de caminhos que envolvem um conjunto de processos e dispositivos que devem ser devidamente acompanhados. Através de uma metodologia de comparação aplicada numa base temporal praticamente real é possível comparar dia-a-dia, semana-a-semana, o funcionamento de uma instalação, ao invés de utilizar uma base temporal flexível, de acordo com o intervalo necessário para realizar a facturação. Desta forma, a capacidade de identificar a causa raiz das anomalias é antecipada e a margem de manobra para resolver os problemas é incrementada. O desenho de um processo capaz de obter este conjunto de dados periodicamente permite a construção de alarmes. O objetivo passa por uma

avaliação contínua aos dados, de maneira a monitorizar e automatizar a tomada de decisão e com isto, reduzir a redundância, de maneira a identificar apenas os erros verdadeiros e o incremento da disponibilidade temporal para analisar estas anomalias. Desta forma, o equilíbrio homem-esforço computacional é recuperado.

Tendo como referência o processo original da empresa, o cumprimento das etapas que delinearão a metodologia de trabalho e a correta ordem sequencial de regras aplicadas, as regras definidas para a correta validação dos dados são as seguintes:

- Validação dos registos comunicados;
- Validação dos consumos contabilizados em condições de erro;
- Validação dos consumos por vários níveis;
- Validação dos consumos máximos registados, por comparação com uma base histórica longa.

A elaboração da ferramenta consistiu em quatro etapas:

- Planeamento (arquitetura de referência do sistema de telecontagem);
- Desenho (rotinas de código de validação e estimativa de dados) e implementação de regras para garantir a integridade e assegurar a validação lógica de dados;
- Implementação da ferramenta;
- Revisão periódica às regras de validação, aos erros identificados e às discrepâncias.

3.4.1 Desenho do diagrama de fluxo

A melhoria do processo de obtenção e tratamento de dados é garantida por um desenho de um diagrama de fluxo eficiente e desenvolvido no âmbito da correção das anomalias anteriormente detetadas. No seguimento das necessidades da organização, o processo foi analisado do fim para o início, de maneira a definir a informação a disponibilizar e um conjunto de agrupamentos de funcionalidades (módulos). Na Figura 23 encontra-se representado o módulo de processamento da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®] em conjunto com o *Visual Basic for Applications* (VBA). O módulo de processamento apresenta uma particularidade de seleção do período em análise, visualização dos ficheiros a utilizar e de funcionalidades pertencentes a outros módulos, tal como se encontra representado no Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®]. O processo encontra-se dividido em três etapas nomeadamente no que refere à obtenção, receção e tratamento de dados. Decorrente da necessidade da área, a etapa de obtenção de dados compreende a seleção do período de análise e a garantia da presença dos ficheiros necessários a utilizar pela etapa seguinte. A etapa da receção é constituída por 15 consultas (*power query*), e consiste na aplicação de passos aos ficheiros anteriormente obtidos para a sua importação como tabela, diretamente ou indiretamente pelo modelo de dados, ou utilização como ligação para outras consultas.

Por fim, tendo em conta as ineficiências a eliminar e a necessidade de implementar uma validação diária aos dados, foi desenvolvido um conjunto de algoritmos escritos em VBA que constituem o módulo de validação, e que se articulam com o módulo de estimativa. Com vista à disponibilização de relatórios e de informação para a organização, foi desenvolvido um módulo de relatórios e um módulo de carregamento para bases de dados criadas de raiz.

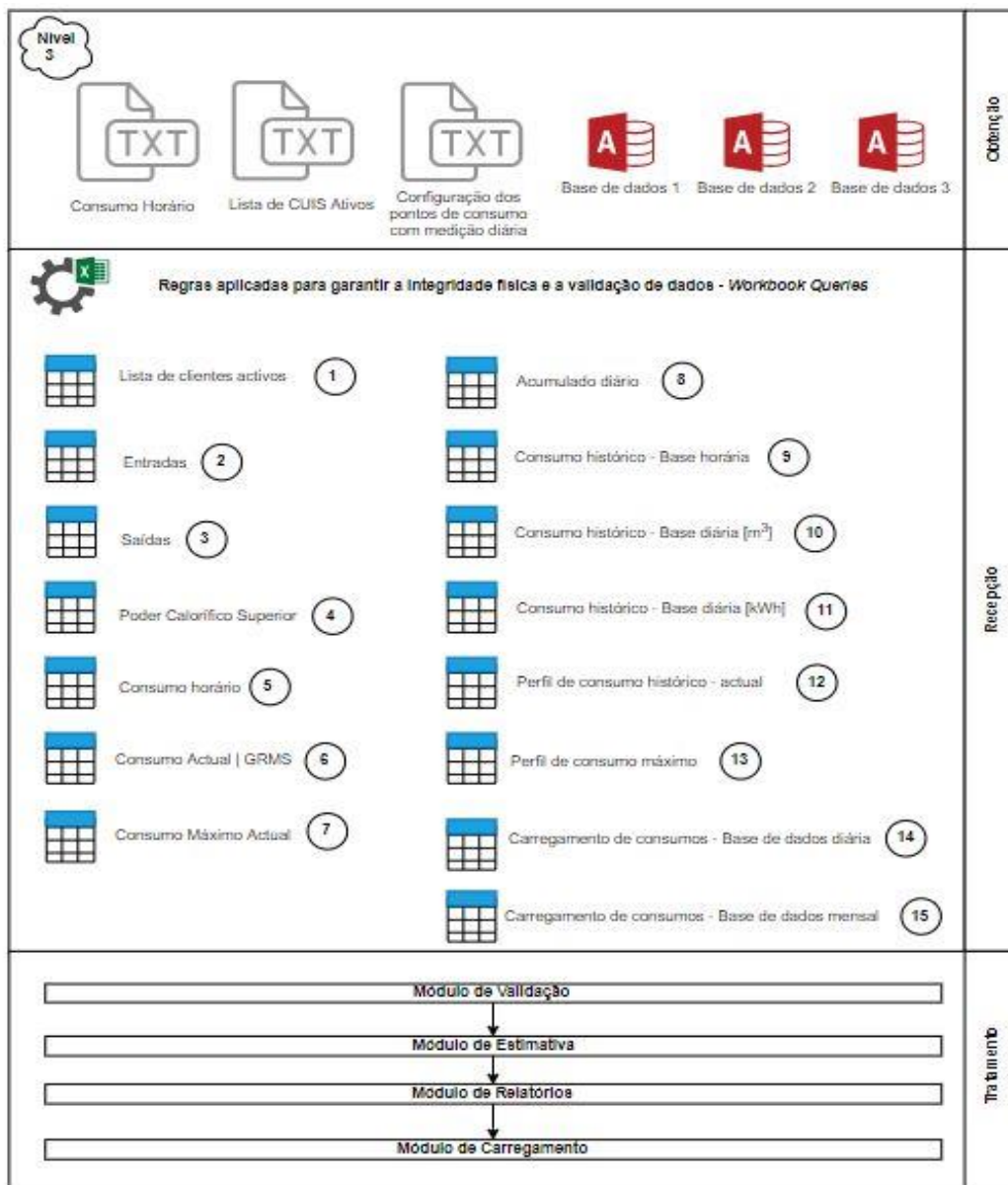


Figura 23 – Visão global do módulo de processamento da ferramenta desenvolvida

Estas etapas vão ser explicadas seguidamente, iniciando pela obtenção de dados.

3.4.1.1 Obtenção de dados

No que diz respeito ao primeiro nível da ferramenta desenvolvida, a obtenção de dados compreende um conjunto de consultas que recorrem a um grupo de ficheiros e de bases de dados. Estas consultas vão ser minuciosamente explicadas na etapa de receção, seguidamente abordada, sendo de elevada importância detalhar aqui o tipo de ficheiros, os campos que contêm, localização e o intervalo de tempo da sua comunicação. Primeiramente, e de acordo com a interface da ferramenta desenvolvida, é imperativo seleccionar o período em análise, tal como se encontra representado na Figura 24.

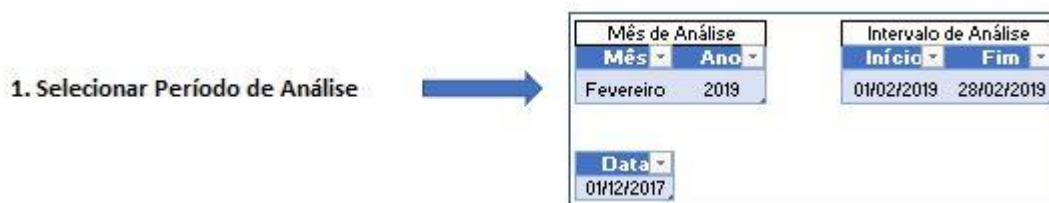


Figura 24 – Interface para a seleção do período de análise

Para tal, os campos a seleccionar são o mês e o ano, sendo que desta forma a data inicial e final do respetivo mês é obtida com base em funções escritas nas devidas células. Da mesma forma, a data do período histórico é obtida automaticamente, tendo em conta uma diferença de 14 meses. Estes parâmetros vão ser essenciais na fase da receção de dados e é o primeiro passo a garantir para a correta atualização das consultas.

No que diz respeito aos ficheiros a utilizar pelas consultas, tal como está representado na Figura 23, na interface da ferramenta desenvolvida, o **módulo de processamento** apresenta os diretórios referentes aos ficheiros a utilizar para a verificação da sua existência.

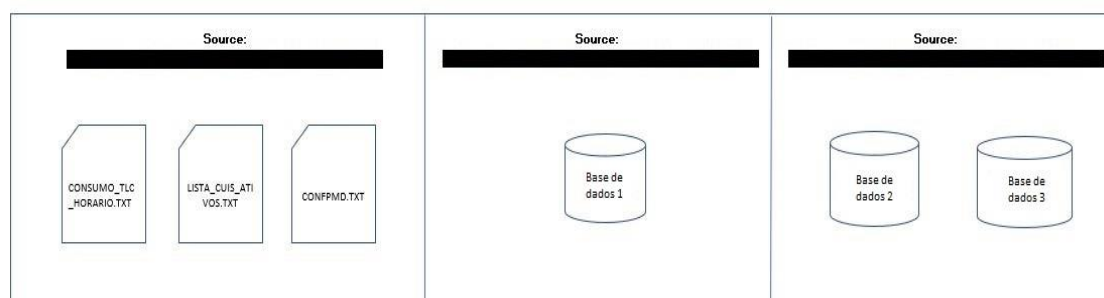


Figura 25 – Interface para a verificação dos ficheiros a utilizar

Do lado esquerdo encontram-se os ficheiros em formato de texto. O primeiro documento, inicialmente era obtido manualmente da mesma forma que a transação representada pelas Figura 20 e Figura 21. De maneira a colmatar esta ineficiência, foi desenvolvido um *script* que extrai o mesmo documento todos os dias e o coloca num

determinado diretório para a receção dos dados, que estão representados na Tabela 8, às 11h00. Os restantes documentos que se encontram no grupo à esquerda já eram atualizados diariamente no sentido das comunicações a realizar pela área de trabalho, onde o estágio foi inserido. Como tal, não houve necessidade de garantir uma condição de automatização. O documento, designado como Lista de CUIS Ativos, é de grande importância, já que contém a lista de clientes ativos a cada dia, e o último documento é constituído pelos contratos dos clientes, sendo relevante para identificar as entradas e saídas de clientes telecontados, como vai ser explicado posteriormente.

A base de dados 1, representada na Figura 25, advém das comunicações diárias da área onde o trabalho foi inserido, e da mesma forma é atualizada com os valores de PCS diários, a serem utilizados por uma consulta detalhada posteriormente. As bases de dados 2 e 3 foram bases de dados criadas em Microsoft Access[®]. A base de dados 2 foi desenvolvida para corrigir a falta de dados de clientes telecontados numa base horária por parte da empresa. Esta base de dados contém a informação relativa ao CUI, data, hora, cliente, consumo bruto, consumo bruto em alarme, consumo bruto total, consumo volume corrigido, consumo corrigido em alarme, consumo corrigido total, caudal bruto, pressão de medição, temperatura e a identificação da GRMS. Esta informação é utilizada por uma consulta detalhada em seguida e atualizada no fecho do mês. A base de dados 3 foi desenvolvida para receber os dados tratados diariamente, incluindo os dados estimados, numa perspetiva de utilização para análise à adequabilidade dos contadores, analisando o padrão de consumo do cliente.

3.4.1.2 Receção de dados

Nesta etapa as regras são aplicadas para garantir a integridade física e a validação lógica dos dados, assim como aquelas que são realizadas no modelo de dados do Microsoft Excel[®]. De seguida, são apresentadas as consultas que constituem a ferramenta elaborada e os passos desenvolvidos para garantir o correto funcionamento da ferramenta.

① - Lista de clientes ativos

Esta consulta tem como base o documento de texto representado na Figura 25 e abordado na subsecção anterior, designado como Lista de CUIS Ativos. Com a aplicação dos passos representados na Figura 77 do Anexo - Passos aplicados às consultas, referente às propriedades das consultas, é possível obter uma tabela final que identifica o CUI, comercializador, tipo de rede, se esta é primária ou secundária, e a tipificação da rede, que distingue entre indústria ou grande terciário. O resultado está representado na Figura 26, sendo que a consulta é importada apenas como ligação e carregada para o modelo de dados, com vista à sua utilização posterior.

	A ^B _C CUI	A ^B _C Comercializador	A ^B _C Tipo Rede	A ^B _C Tipificação
1	x1	GPOW	S	I
2	x2	GPOW	S	I

Figura 26 – Resultado da consulta da lista de clientes ativos

② - Entradas

Esta consulta tem como base o documento de texto representado na Figura 25 e abordado na subsecção anterior, designado como configuração dos pontos de consumo com medição diária (CONFPMD). Com a aplicação dos passos representados na Figura 81 do Anexo - Passos aplicados às consultas, referente às propriedades das consultas, é possível obter uma tabela final com a lista de clientes que entrou no período em análise, com a respetiva data de entrada, CUI, identificação da tarifa, comercializador e escalão de consumo. O resultado está representado na Figura 27 e, da mesma forma que a anterior, a consulta é importada apenas como ligação e carregada para o modelo de dados, cuja utilização vai ser explicada posteriormente.

	A ^B _C CUI	A ^B _C Comercializador	Data do Início	Data do Fim	A ^B _C ID Tarifa	A ^B _C Escalão de Consumo
1	x1	EDPE	01/02/2019	31/12/9999	BPL	N1
2	x2	DORG	08/02/2019	31/12/9999	MPL	N2

Figura 27 – Resultado da consulta das entradas

③ - Saídas

Esta consulta tem como base o mesmo documento de texto da consulta anterior, sendo que os passos aplicados para garantir a integridade física e a validação dos dados apresentam uma pequena mudança. De maneira a conhecer a lista de clientes que saiu no período em análise, o filtro da data é aplicado à data de fim do contrato, e no final é obtida uma tabela que contém o mesmo conjunto de dados da anterior. O resultado está representado na Figura 28 e, da mesma forma que a anterior, a consulta é importada apenas como ligação e carregada para o modelo de dados, como vai ser detalhado em seguida.

	A ^B _C CUI	A ^B _C Comercializador	Data do Início	Data do Fim	A ^B _C ID Tarifa	A ^B _C Escalão de Consumo
1	x1	GOLD	01/07/2016	07/02/2019	MPL	N2
2	x2	CURL	01/08/2016	28/02/2019	BPL	N2

Figura 28 – Resultado da consulta das saídas

④ - Poder calorífico superior

Esta consulta tem como referência a Base de dados 1 representada na Figura 25, no nível da obtenção de dados, e abordada na subsecção anterior. A aplicação dos passos representados no Figura 82 do Anexo - Passos aplicados às consultas, referente às propriedades das consultas, permite obter uma tabela final com os valores diários de PCS no período compreendido entre o início do mês histórico e o fim do mês em análise, com a devida identificação da GRMS. O resultado está representado na Figura 29, e da

mesma forma a consulta é importada como ligação para articulação com outras consultas.

	Data	Provisorio	A ^B _C GRMS	1.2 PCS
1	19/08/2018	TRUE	x1	11,740544
2	19/08/2018	TRUE	x2	11,740544

Figura 29 – Resultado da consulta do Poder Calorífico Superior

⑤ - Consumo horário

Esta consulta tem como referência o documento de texto representado na Figura 25 e abordado na subsecção anterior, designado como Consumo Horário. A aplicação dos passos representados Figura 86 do Anexo - Passos aplicados às consultas, exige uma atenção especial para a criação de uma coluna, referente ao dia gás. Esta coluna é criada com base na linguagem de fórmulas do recurso do Microsoft Excel[®] designado como *Power Query* conhecida como “M” e que define a data com base na hora, isto é, o período compreendido entre as 05h00 do dia atual e as 04h00 do dia seguinte, inclusive.

O resultado está representado na Figura 30, sendo que a consulta vai ser importada como ligação e adicionado ao modelo de dados para outra fase do processo de receção.

	A ^B _C CUI	Dia_Gás	Hora	1 ² ₃ Volume Bruto LF2	1 ² ₃ Volume Bruto LF1
1	x1	01/02/2019	05:00:00	781763	781761
2	x1	01/02/2019	06:00:00	781927	781926
3	x1	01/02/2019	07:00:00	782093	782091

Figura 30 – Resultado da consulta do consumo horário

⑥ - Consumo atual | GRMS

Esta consulta tem como referência a consulta anterior no seu estado tratado, após as regras aplicadas para a integridade física e a validação lógica dos dados. Os passos aplicados, que se encontram representados no Figura 78 do Anexo - Passos aplicados às consultas, têm como objetivo principal o agrupamento dos consumos que se encontram numa base horária, com vista a uma base diária, e na seleção das colunas que interessam para a sua utilização, como vai ser verificado posteriormente. O resultado está representado na Figura 31, sendo que a consulta é importada apenas como ligação, dado à sua articulação com outras consultas.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	1 ² ₃ Consumo Total	A ^B _C ID GRMS
1	x1	01/02/2019	6435	x2
2	x1	02/02/2019	5561	x2

Figura 31 – Resultado da consulta do consumo atual por GRMS

⑦ - Consumo máximo atual

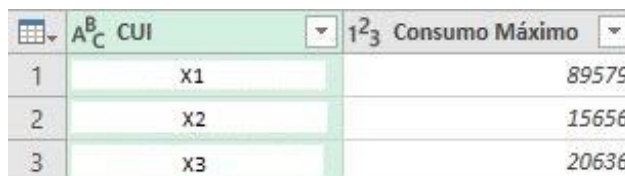
Esta consulta tem como referência a combinação entre duas consultas anteriores, designadas como:

6 – Consumo atual | GRMS;

4 – Poder calorífico superior.

Estas consultas são intercaladas, tendo em conta a seleção das colunas referentes à data e à identificação da GRMS, por forma a associar apenas as linhas correspondentes, com vista à expansão dos valores de PCS, que se vão encaixar em cada CUI, tendo em conta o dia e a GRMS colocados como critérios de associação. Desta forma, com base neste campo e no consumo total que advém da consulta do consumo atual por GRMS especificada com o número (6), é possível criar uma coluna personalizada que se baseia na expressão (14), para obter o consumo total diário em kWh.

Depois desta etapa, é possível obter o consumo máximo registado para cada CUI no período em análise com base num agrupamento pelo máximo da coluna do consumo total. O resultado está representado na Figura 32, sendo que a consulta também é importada como ligação.



	A ^B _C CUI	1 ² ₃ Consumo Máximo
1	x1	89579
2	x2	15656
3	x3	20636

Figura 32 – Resultado da consulta do consumo máximo atual

⑧ - Acumulado diário

Esta consulta tem como referência o estado final da consulta do consumo horário especificada com o número (5), e representada na Figura 30. Com isto, através dos passos aplicados, que se encontram na Figura 79 do Anexo - Passos aplicados às consultas, referente às propriedades das consultas, é possível obter uma tabela que contém o consumo diário para cada CUI, após um agrupamento do consumo definido pela operação de soma. Os restantes passos resultam numa consulta com um estado final representado na Figura 33, sendo que a consulta é importada apenas como ligação para uma utilização que se baseia numa articulação com outras consultas.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	1 ² ₃ Consumo Total
1	X1	01/02/2019	6435
2	X1	02/02/2019	5561
3	X1	03/02/2019	5014
4	X1	04/02/2019	7142

Figura 33 – Resultado da consulta do acumulado diário

⑨ - Consumo histórico – Base horária

Esta consulta tem como referência a base de dados 2 representada na Figura 25, no nível da obtenção de dados, e abordada na subsecção anterior. A aplicação dos passos representados na Figura 85 do Anexo - Passos aplicados às consultas, referentes às propriedades das consultas, com especial atenção da criação da coluna do dia gás abordada anteriormente, permitem obter uma tabela com os consumos horários dos clientes desde o período inicial do consumo histórico até ao período inicial do consumo atual. Na Figura 34 está representada uma parte do resultado da consulta, sendo que a tabela é importada como ligação para articulação com a consulta seguinte.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	Hora	A ^B _C Cliente	1 ² ₃ Consumo Bruto LF1	1 ² ₃ Consumo Bruto em Alarme
1	X1	31/12/2017	00:00:00	XX1	0	0
2	X1	31/12/2017	01:00:00	XX1	0	0
3	X1	31/12/2017	02:00:00	XX1	0	0
4	X1	31/12/2017	03:00:00	XX1	0	0

Figura 34 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base horária

⑩ - Consumo histórico – Base diária [m³]

Esta consulta tem como referência a consulta do consumo histórico numa base horária especificada com o número (9) representada na Figura 34. Os passos aplicados, que se encontram na Figura 84 do Anexo - Passos aplicados às consultas, permitem obter uma tabela que contém o consumo total diário para cada CUI, tendo em conta a data de consumo histórico e a identificação da GRMS através de um agrupamento definido pela operação de soma. O resultado está representado na Figura 35 e, da mesma forma que a consulta anterior, esta consulta é importada como ligação, com vista à articulação posterior.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	A ^B _C ID GRMS	1.2 Consumo Total
1	X1	31/12/2017	X2	252
2	X1	01/01/2018	X2	0
3	X1	31/12/2018	X2	0

Figura 35 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base diária em m³

⑪ - Consumo histórico – Base diária [kWh]

Esta consulta resulta da combinação entre duas consultas anteriores designadas como:

- 10 – Consumo histórico – Base diária [m³];
- 4 – Poder calorífico superior.

As consultas são intercaladas com base na seleção das colunas referentes à data e à identificação da GRMS, por forma a associar apenas as linhas correspondentes, com vista à expansão dos valores do PCS. Os valores do PCS vão ser correspondidos a cada CUI, tendo em conta os parâmetros relativos ao dia e identificação da GRMS, que são colocados como critérios de associação. Desta forma, com base neste campo e no consumo total que advém da consulta do consumo histórico especificada com o número (10) é possível criar uma coluna personalizada que se baseia na expressão (14), para obter o consumo total diário em kWh. O resultado está representado na Figura 36, sendo que é importada apenas como ligação para articulação com outra consulta.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	1 ² ₃ Consumo Total	1 ² ₃ KWH
1	x1	31/12/2017	252	2948
2	x1	01/01/2018	0	0
3	x1	31/12/2018	0	0

Figura 36 – Resultado da consulta do consumo histórico numa base diária em kWh

⑫ - Perfil de consumo histórico – atual

Esta consulta resulta da combinação entre duas consultas anteriores designadas como:

- 11 – Consumo histórico – Base diária [kWh];
- 8 – Acumulado diário.

Estas consultas são combinadas através da operação acrescentar, que vai concatenar as linhas da consulta do consumo acumulado diariamente especificada com o número (8) à consulta do consumo histórico numa base diária especificada com o número (11), resultando numa nova tabela. Com a aplicação dos passos que se encontram na Figura 83 do Anexo - Passos aplicados às consultas, é possível obter uma tabela final tal como se encontra representado na Figura 37. Esta consulta é importada como ligação e adicionada ao modelo de dados para a etapa secundária do processo de receção.

	A ^B _C CUI	Data Leitura Actual	1 ² ₃ Consumo Total	1 ² ₃ KWH
1	x1	31/12/2017	252	2948
2	x1	01/01/2018	0	0
3	x1	31/12/2018	0	0

Figura 37 – Resultado da consulta do perfil de consumo histórico até ao atual

⑬ - Perfil de consumo máximo

Esta consulta resulta da combinação entre duas consultas anteriores designadas como:

7 – Consumo máximo atual;

11 – Consumo histórico – Base diária [kWh].

Estas consultas são intercaladas com base num tipo de associação externa à esquerda. Desta forma, as linhas da tabela primária são mantidas e apenas as correspondentes à tabela secundária são adicionais, tendo em conta o CUI como critério de associação. Com isto, as linhas resultantes podem ser expandidas e com vista ao cálculo do consumo máximo, a coluna denominada de kWh representada na Figura 36 é agregada com a operação do cálculo do máximo valor (consumo máximo).

Com a conclusão dos passos destacados na Figura 88 do Anexo - Passos aplicados às consultas, o resultado está representado na Figura 38, sendo que a consulta é importada como ligação e adicionada ao modelo de dados para a etapa secundário da receção de dados.

	A ^B _C CUI	1 ² ₃ Consumo Máximo Atual	1 ² ₃ Consumo Máximo Anterior
1	x1	89579	91398
2	x2	17373	23535
3	x3	9799	12418

Figura 38 – Resultado da consulta do perfil de consumo máximo

⑭ - Carregamento de consumos – Base de dados diária

Esta consulta tem como referência o documento de texto representado na Figura 25 e abordado na subsecção anterior, designado como Consumo Horário. Os passos aplicados são semelhantes aos mesmos da consulta do consumo horário especificada com o número (5), com exceção das colunas a utilizar no final e estão representados na Figura 90 do Anexo - Passos aplicados às consultas. A consulta é importada como tabela para uma folha de cálculo associada ao **módulo de estimativa** e ao **módulo de carregamento diário** (base de dados diária) e vai ser devidamente representada posteriormente.

⑮ - Carregamento de consumos – Base de dados mensal

Esta consulta tem como referência o mesmo documento de texto da consulta anterior e, da mesma forma, os passos aplicados são semelhantes aos da consulta do consumo horário especificada com o número (5), mas com exceção do período a considerar para o carregamento e as colunas a utilizar no final. Tal como se encontra representado na Figura 91 do Anexo - Passos aplicados às consultas, e com vista ao carregamento final dos consumos, através do **módulo de carregamento final** (base de dados mensal), a data dos consumos deve estar entre o período inicial do mês em

análise e o dia inicial do mês seguinte, em virtude das 4h que o último dia do mês em análise contém. Com isto, a consulta é importada como tabela para a folha de cálculo que está associada à rotina de código do **módulo de carregamento final**.

Relativamente ao modelo de dados, é necessário reter que para o correto funcionamento da ferramenta é necessário definir o estado do cliente, isto é, se está ativo ou inativo. Para tal são criadas relações entre o campo do CUI que está presente em diversas consultas com o campo do CUI que advém da lista de clientes ativos. Desta forma, se o CUI for encontrado na lista é sinal que está ativo, mas no entanto é necessário verificar se a data do consumo é superior à data de entrada ou inferior à data de saída do cliente telecontado, assim como outras condições, para definir o estado de ativo ou não ativo.

3.4.1.3 Tratamento de dados

No que diz respeito à etapa do tratamento de dados, mais concretamente, ao nível da validação dos dados, o processo está suportado por um conjunto de algoritmos que suportam o módulo de validação, estimativa, relatórios e carregamento.

3.4.1.3.1 Módulo de validação

Esta rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, constitui o algoritmo principal ao processo de validação e tem conta a finalização das rotinas capazes de implementar um conjunto de regras nomeadamente no que se refere ao nível dos registos, consumo em condições de erro, consumo e consumo máximo, que se encontram divididos em diversas rotinas de código explicadas seguidamente.

3.4.1.3.1.1 Registos

Inicialmente, ao nível dos registos comunicados, este processo foi dividido em diversas condições. Como foi abordado anteriormente, o processo original não tinha em conta o período de atividade do CUI durante o período de análise, e, como tal, foi essencial enquadrar a informação com a das consultas das entradas e saídas de clientes telecontados. Em virtude do trabalho realizado no modelo de dados, o **módulo de validação – registos**, baseado na consulta dos consumos horários, apresenta os campos associados ao estado, entrada, saída e o total de registos comunicados para cada dia gás, tal como se encontra representado na Figura 39.

Registos		Dia_Gás		Dia da Semana		
CUI	Cliente	Estado	Entrada	Saída	01/02/2019	02/02/2019
		Ativo		28/02/2019	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo			24	24
		Ativo		28/02/2019	24	24
		Ativo			24	24

Figura 39 – Parte do módulo de validação – Registos

Na Figura 40 encontra-se representada a primeira condição do algoritmo desenvolvido para a validação dos registos, apoiado na rotina de código que se encontra no Anexo - Códigos VBA. Inicialmente, com vista distinguir as condições a avaliar é necessário analisar para cada CUI os campos da entrada e saída (passo 100).

1ª Condição

A primeira condição tem em conta a hipótese do CUI ter entrado durante o período em análise e, para tal, é verificado se o campo da data de entrada se encontra preenchido (passo 105). Para os casos em que a condição é válida, é realizada uma verificação ao período em que a validação está a ser realizada. Como tal, para definir o procedimento a seguir é necessário verificar se o período de análise corresponde ao fecho do mês ou não (passo 110). Para tal, é realizada uma comparação entre a data em que o CUI comunicou pela última vez e a data final do período em análise, que se encontra no **módulo de processamento**, como se pode observar na Figura 24. Para além disto, é necessário verificar se a data em que a validação está a ser realizada corresponde ao mês posterior ao mês de análise, isto é, se o processo se encontra nos dias úteis. Se o resultado for positivo o número de dias em que o CUI esteve ativo é calculado com base na expressão (16):

$$N_D = D_e - D_u \quad (16)$$

Em que:

N_D – Número de dias em que o CUI esteve ativo (dia);

D_e – Data de entrada do CUI;

D_u – Data do último registo comunicado.

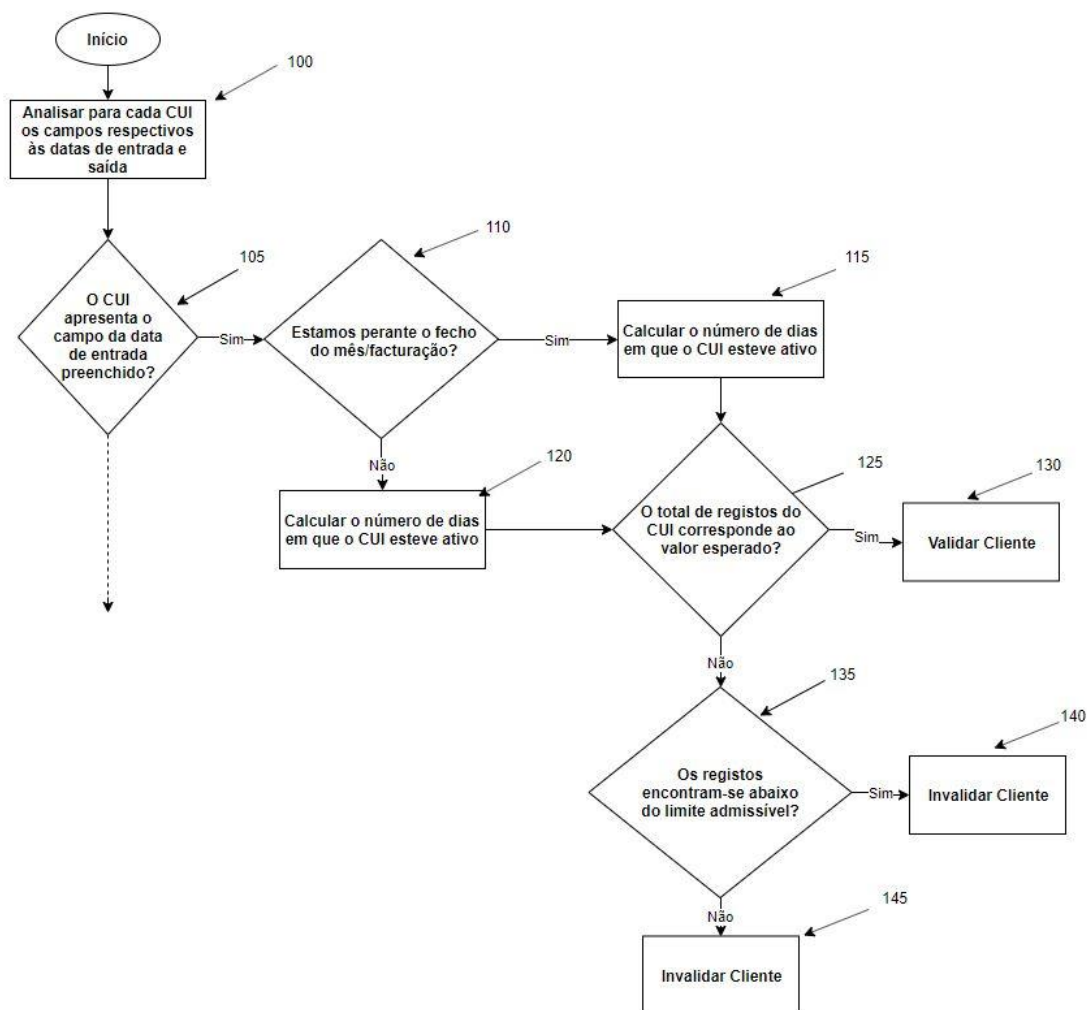


Figura 40 – 1ª condição do algoritmo de validação aos registos

De seguida, é necessário verificar se o total de registos comunicados correspondem ao expectável (passo 125). Para tal, a validação é feita com recurso à expressão (17), tendo em conta o conjunto de dias em que o cliente esteve a comunicar ($N_D + 1$) a multiplicar pelos registos diários, que deve ser igual ao total de registos já comunicados (T_r).

$$(N_D + 1) \times 24_{\text{registos/dia}} = T_r \quad (17)$$

Se esta regra for validada, o CUI apresenta a totalidade de registos comunicada e é validado, ficando com a célula representativa do T_r devidamente destacada a verde (passo 130). Esta validação encontra-se representada na Figura 41.

Registos				Dia_Gás		Dia da Semana		28/02/2019		Total
CUI	Cliente	Estado	Entrada	Saída	01/02/2019	02/02/2019	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	QUINTA-FEIRA	
		Ativo		28/02/2019	24	24	24	24	24	672
		Ativo			24	24	24	24	24	672
		Ativo			24	24	24	24	24	672
		Ativo			24	24	24	24	24	672
		Ativo			24	24	24	24	24	672

Figura 41 – Exemplo de CUIS com os registos validados

Se o resultado anterior for inválido, é necessário verificar se o CUI apresenta muitos registos em falta, que podem induzir alguma anomalia, ou poucos registos em falta, que acabam por ser comunicados 1 ou 2 dias mais tarde. Para tal, foi estabelecido um limite específico (passo 135) que define esta gravidade, tendo como base a expressão (18).

$$T_r \leq 0,75 \times ((N_D + 1) \times 24_{\text{registos/dia}}) \quad (18)$$

Desta forma, caso esta expressão seja válida a célula representativa do T_r fica destacada a vermelho (passo 140). Na verificação contrária, a célula é destacada a amarelo (passo 145), tal como se encontrada representado na Figura 41.

No que diz respeito à verificação anterior ao período de validação, caso seja identificado que a análise está a ser realizada durante o mês de análise e não no fecho do mês, o cálculo do N_D é realizado com a expressão (19):

$$N_D = D_e - D_{u-1} \quad (19)$$

Em que:

D_{u-1} – Data anterior ao último registo comunicado.

A diferença de dias é obtida entre a data da entrada e a data anterior à data do último registo comunicado, já que para a data do ficheiro obtido o cliente só comunica no máximo 4 registos (período de comunicação das 07h00 às 08h00). Desta forma, com o número de dias obtido, os passos aplicados são os mesmos detalhados anteriormente, tal como se encontra representado na Figura 40. Com isto, é possível prosseguir para a segunda condição que avalia os clientes que entraram e saíram no mês em análise.

2ª Condição

Na 2ª condição, o cálculo de N_D (passo 155) é obtido com a expressão (20), através da diferença entre D_e e a data de saída do CUI (D_s):

$$N_D = D_e - D_s \quad (20)$$

O resultado desta expressão revela o estado de saída do CUI e, como tal, existem três subníveis que vão ser descritos seguidamente.

2ª Condição – 1º subnível

O primeiro subnível avalia os clientes para os quais o resultado da expressão (20) é igual a 1 (passo 160), como se encontra representado na Figura 42. Este resultado indica que o cliente saiu e entrou logo no dia posterior, deduzindo que ocorreu uma mudança de comercializador e que o período de atividade no mês em análise foi completo. Da mesma forma, é verificado se a análise está a ser feita durante a faturação (passo 165), seguindo o procedimento explicado anteriormente.

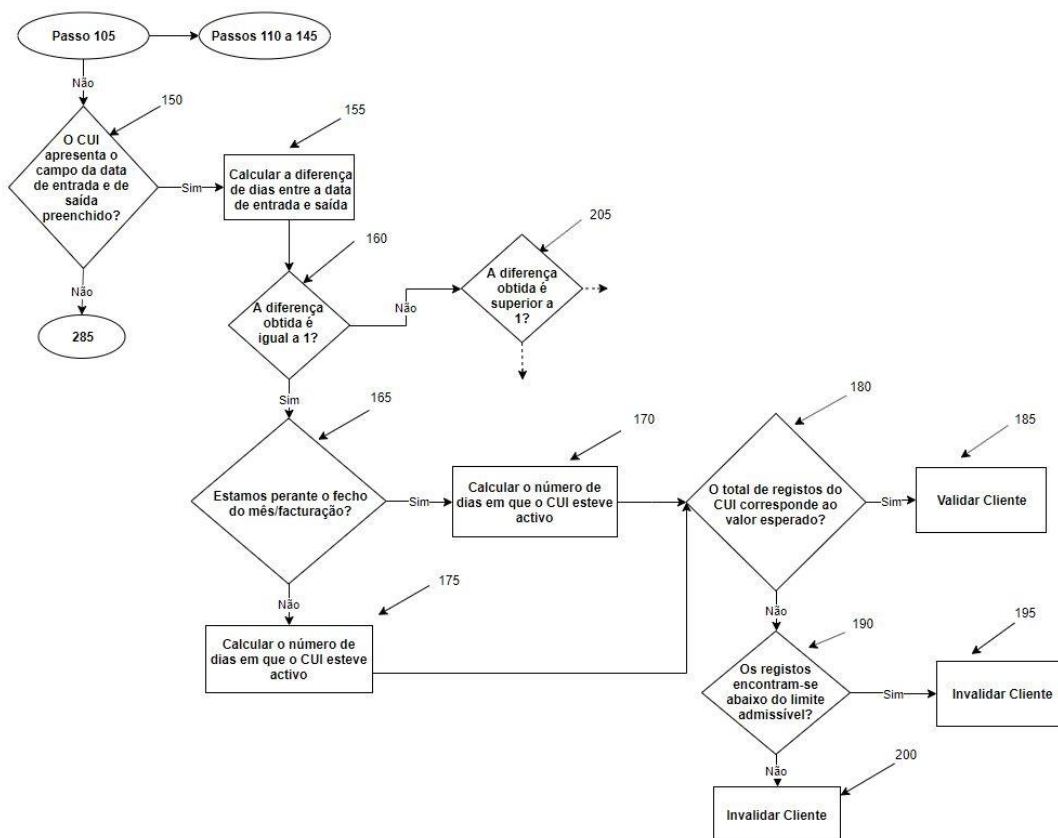


Figura 42 – 1º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação aos registos

Se o resultado for positivo, o número de dias em que o CUI esteve ativo é calculado com base na expressão (21):

$$N_D = D_i - D_u \quad (21)$$

Em que:

D_i – Data inicial do período em análise.

Se o resultado for negativo, ou seja, se a análise estiver a ser realizada no decorrer do mês em questão, N_D é obtido com a expressão (22), tendo em conta a mesma explicação anterior para a utilização da data anterior à data do último registo comunicado.

$$N_D = D_i - D_{u-1} \quad (22)$$

De seguida, com o N_D calculado o procedimento compreende a validação dos registos comunicados (passos 180 a 200), seguindo a mesma metodologia explicada anteriormente (passos 125 a 145).

2ª Condição – 2º subnível

O segundo subnível encontra-se representado na Figura 43. Este avalia se o N_D obtido com a expressão (20) é superior a 1 (passo 205), ou seja, valida os registos dos clientes que saíram e entraram mais tarde no período de análise. Tal como foi descrito anteriormente, o passo seguinte (210) verifica se a análise está a ser feita durante a faturação.

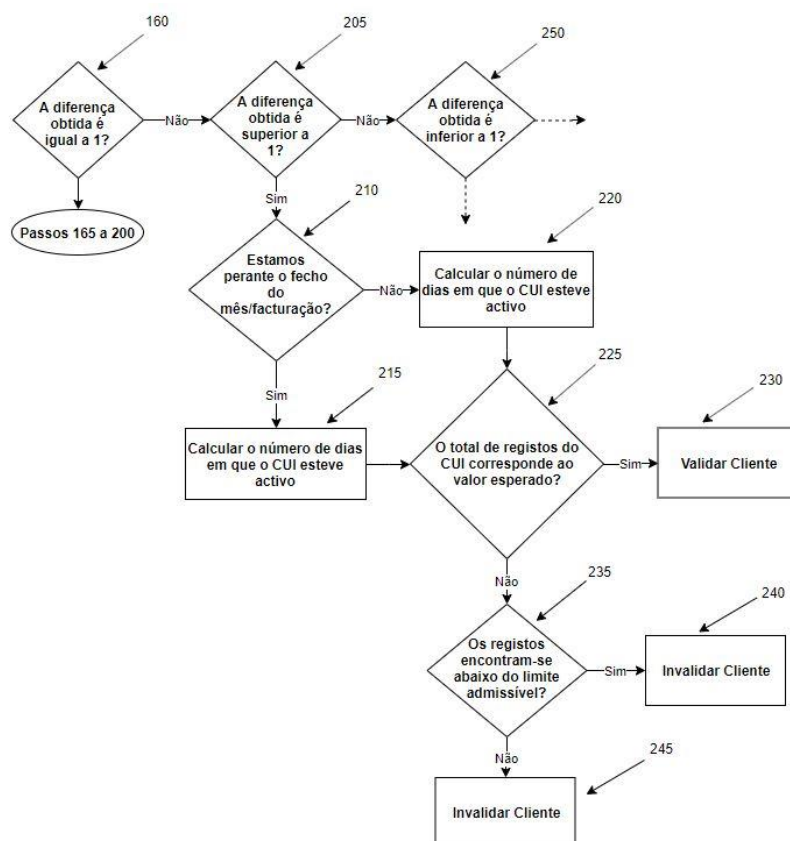


Figura 43 – 2º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação dos registos

Se o resultado for positivo o número de dias em que o CUI esteve ativo (passo 215) é calculado com base na expressão (23):

$$N_D = (D_i - D_s) + (D_e - D_u) \quad (23)$$

Se o resultado for negativo, ou seja, se a análise estiver a ser realizada no decorrer do mês em questão, N_D é obtido com a expressão (24) (passo 220), tendo em conta a explicação anterior para a utilização da data anterior à data do último registo comunicado.

$$N_D = (D_i - D_s) + (D_e - D_{u-1}) \quad (24)$$

Com o N_D obtido, os passos seguintes compreendem a validação. O procedimento é idêntico, mas com uma pequena mudança. Em virtude da paragem e da diferença de dias obtida, a validação inicial é feita com base na expressão (25) (passo 225).

$$(N_D + 2) \times 24_{\text{registos/dia}} = T_r \quad (25)$$

Se esta regra for validada, o procedimento a realizar na célula referente ao T_r é o mesmo explicado anteriormente (passo 230). Por outro lado, se o resultado for inválido a validação é feita de acordo com a expressão (26).

$$T_r \leq 0,75 \times ((N_D + 2) \times 24_{\text{registos/dia}}) \quad (26)$$

O procedimento após a análise é o mesmo detalhado anteriormente (passos 240 e 245).

2º Condição – 3º subnível

O terceiro subnível encontra-se representado na Figura 44. Este avalia se o N_D obtido com a expressão (20) é inferior a 1 (passo 250), ou seja, valida os registos dos clientes que estiveram ativos durante um período particular. Visto que o cliente saiu depois, a verificação do período relativamente ao fecho do mês é desnecessária, já que é utilizada esta data, revelando-se imperativo calcular um novo N_D (passo 255), com base na expressão (27).

$$N_D = D_s - D_e \quad (27)$$

O procedimento da validação secundária (passos 260 a 280) é realizado de acordo com as expressões (17) e (18), assim como foi explicado na 1ª condição.

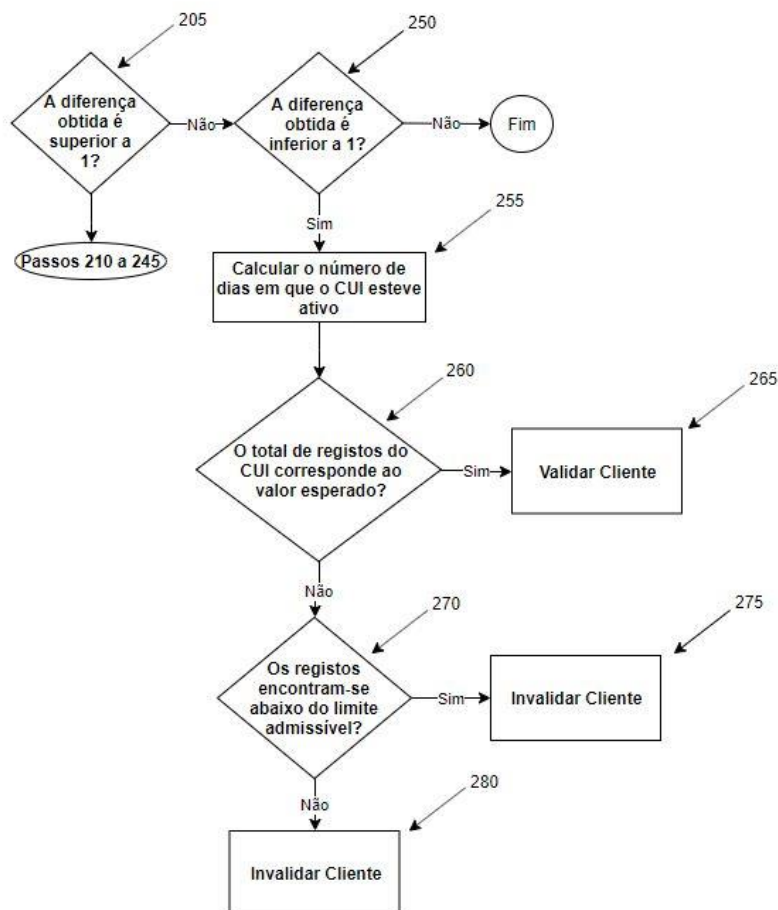


Figura 44 – 3º subnível da 2ª condição do algoritmo de validação dos registos

Terminado o segundo nível e os respetivos subníveis, o algoritmo avança para a condição seguinte.

3ª Condição

A terceira condição para o algoritmo dos registos encontra-se representada na Figura 45. Esta condição avalia os clientes que apresentam tanto o campo da data de entrada como de saída vazio. Em virtude de o cliente ter estado ativo durante o período de análise, o procedimento a seguir é igual à metodologia aplicada no 1º subnível da 2ª condição, em que o cliente também esteve ativo durante o período completo, já que só apresentou uma mudança de comercializador.

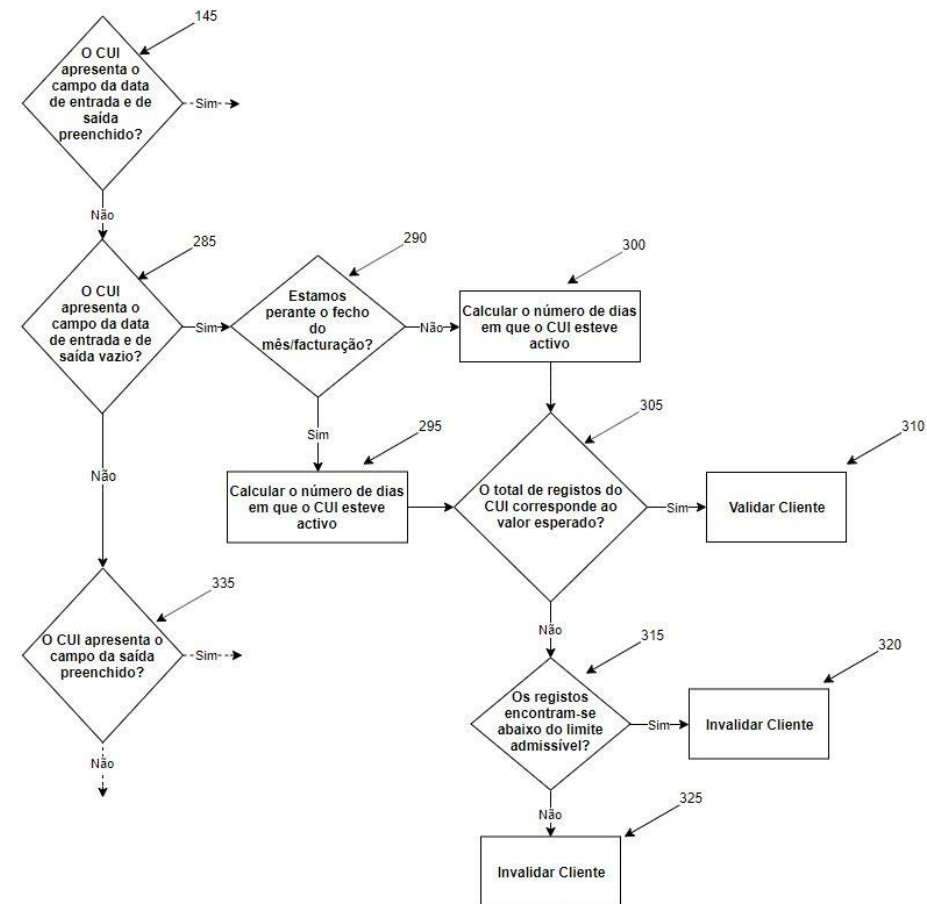


Figura 45 – 3ª condição do algoritmo de validação dos registos

4ª Condição

No que concerne à última condição do algoritmo de validação dos registos, aqui a validação é realizada para os clientes que saíram durante o mês de análise, ou seja, o campo da data de saída encontra-se preenchido. O procedimento a seguir encontra-se destacado na Figura 46. A data de saída do cliente telecontado é a referência, e como tal, o passo (340) compreende o cálculo do N_D , com base na expressão (28).

$$N_D = D_s - D_i \quad (28)$$

De seguida, o procedimento da validação (passos 345 a 365) segue a metodologia explicada inicialmente e o algoritmo de validação dos registos avança para outro CUI, estando cobertas todas as condições descritas.

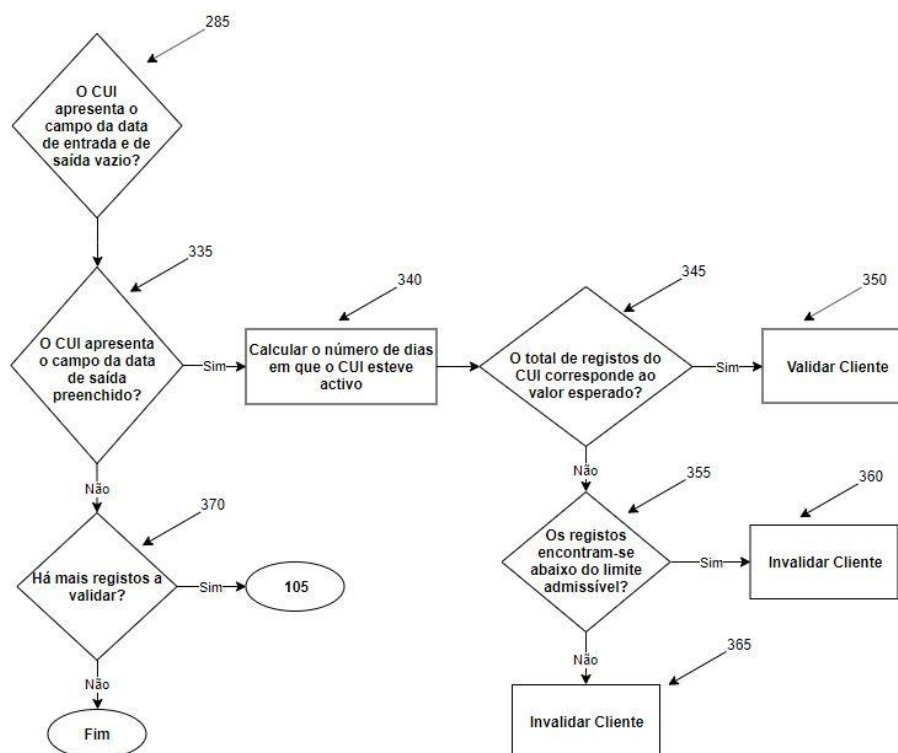


Figura 46 – 4ª condição do algoritmo de validação dos registos

3.4.1.3.1.2 Diferenças

Com a finalização da validação dos registos comunicados, a próxima etapa consiste na validação dos consumos contabilizados em condição de erro. Para tal, foi desenvolvida uma rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, que permite visualizar apenas os clientes sujeitos a tal critério. O código é aplicado no **módulo de validação – alarme**, que se baseia na consulta descrita anteriormente e denominada de Consumos horários. Para tal, é criada uma coluna personalizada no modelo de dados, a partir do cálculo da diferença entre o consumo corrigido total e o consumo corrigido, que resulta no consumo registado em condição de erro (consumo em alarme). Embora já seja importado um campo que contém o consumo registado em alarme, esta coluna é criada para despistar erros tanto no campo do consumo em alarme como no campo no consumo corrigido total ou corrigido. Com isto, a rotina vai aplicar um filtro de visualização para os consumos obtidos diferentes de zero. Com isto, a folha de cálculo representativa deste módulo fica tratada com vista à aplicação do módulo de validação, explicado posteriormente, tal como está representado na Figura 47.

Consumo em Alarme [m3]		Dia_Gás	Dia da Semana	19/02/2019	21/02/2019	22/02/2019	23/02/2019	Total
CUI	Cliente	Estado	SEXTA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	
		Ativo	1227					1227
		Ativo		12				12
		Ativo					49	49
		Ativo	40					40
		Ativo			4			4
		Ativo	94					94
		Ativo				-4		-4

Total - Corrigido
-46
-4
0
4
12
40
49
94
1227

Figura 47 – Módulo de validação – alarme

3.4.1.3.1.3 Temperatura

Este módulo funciona como um auxiliar do **módulo de validação – alarme**. De maneira a identificar os clientes cuja temperatura de medição se encontra fora do intervalo admissível do DECVG abordado no capítulo 2, a rotina de código detalhada no anexo é semelhante à anterior e o filtro é aplicado, por forma a visualizar registos de temperatura inferiores a 25°C e superiores a 60°C. Um exemplo da folha de cálculo designada como **módulo de validação – temperatura** encontra-se representado na Figura 48, onde para cada cliente se pode observar a temperatura máxima e mínima, tendo como base a consulta anteriormente descrita denominada de Consumos Horários.

Consumo em Alarme [m3]		Dia_Gás	Dia da Semana	Valores		Valores		
CUI	Cliente	Estado	SEXTA-FEIRA	16/02/2019	17/02/2019	16/02/2019	17/02/2019	
		Ativo	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima
		Ativo						
		Ativo	-50	-50				
		Ativo			-36	-36	-36	-36
		Ativo						

Temperatura Medição
-50
-36
-2,15
-2,12
-2,05
-2,01
-1,91
-1,87
-1,85
-1,84

Figura 48 – Módulo de validação – temperatura

3.4.1.3.1.4 Pressão

Da mesma forma que o módulo anterior, este módulo serve como auxiliar do **módulo de validação – alarme** representado na Figura 47. De maneira a conciliar com o algoritmo desenvolvido para o processo de validação global dos dados, na folha de cálculo designada como **módulo de validação - pressão** encontram-se os valores da pressão numa base horária para cada cliente, com base na consulta denominada como Consumos horários, referentes ao período em análise. Na Figura 49 encontra-se uma parte da tabela dinâmica.

Pressão		Diá. Gás	Diá. Semana	Hora
		01/02/2019		
		SEXTA-FEIRA		
CUI	Cliente	Estado	05:00:00	06:00:00
		Ativo	2,01	1,99
		Ativo	1,26	1,26
		Ativo	1,29	1,29
		Ativo	1,29	1,28
		Ativo	1,29	1,29
		Ativo	1,75	1,75
		Ativo	1,3	1,29
		Ativo	1,27	1,27
		Ativo	1,86	1,86
		Ativo	1,33	1,33
		Ativo	1,32	1,32
		Ativo	1,32	1,32
		Ativo	1,28	1,26
		Ativo	1,27	1,25

Figura 49 – Módulo de validação - pressão

3.4.1.3.1.5 Homólogo

Esta rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, é um algoritmo auxiliar ao algoritmo do processo de validação global e que tem em conta uma aplicação na folha de cálculo denominada de **módulo de validação – consumos**, tal como se encontra representado na Figura 50. Esta folha tem como base a consulta denominada de Perfil de Consumo Histórico – Atual, com destaque para os campos referentes à data de leitura atual e data de leitura atual (mês), assim como as médias de consumo total para o período atual e homólogo em m³.

Data Leitura Actual		Ano 2018		Data Leitura Actual (Mês)		Valores 2019	
		FEVEREIRO				FEVEREIRO	
CUI	Estado	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total		
	Ativo	152939	5464	163611	6058		
	Ativo	13321	476	14479	517		
	Ativo	144485	5160	134103	4769		
	Ativo	231588	10414	232576	10449		
	Ativo	21378	764	17911	640		
	Ativo	34639	1237	26071	931		
	Ativo	75757	2706	58886	2103		
	Ativo	36552	1305	8293	296		
	Ativo	87548	3127	86063	3074		
	Ativo	60504	2161	48745	1741		
	Ativo	1980	71	2010	72		
	Ativo	1420	51	1913	68		
	Ativo	20063	717	21311	761		

Figura 50 – Parte do módulo de validação - consumos

De maneira a dar uma visão geral ao fluxo montado, a Figura 51 apresenta os passos do respetivo algoritmo. Tendo como ideia base passar de uma validação momentânea para uma validação constante e diária, este é um dos algoritmos mais importantes e que garante a presença do mês homólogo na folha apresentada na Figura 50. Inicialmente o campo associado à Data Leitura Atual (Mês) é filtrado para o mês em análise (passo 415). De seguida, são criadas variáveis que definem o início e o fim do mês em análise e do homólogo (passo 420):

Início – Este valor é fixo e define a data inicial do mês homólogo. A data é obtida retirando um ano à data inicial do período em análise que se encontra no **módulo de processamento**.

Fim – Este valor é variável e define a data final do mês homólogo. De acordo com a data em que o tratamento está a ser realizado o valor é obtido retirando um dia e um ano à data em que o tratamento está a ser realizado.

Início 2 – Este valor é fixo tendo em conta a data inicial para o período em análise, que se encontra no **módulo de processamento**.

Fim 2 – Este valor é variável e é obtido retirando um dia à data em que o tratamento está a ser realizado. Da mesma forma que o fluxo foi montado para a validação aos registos, a análise é feita até ao dia anterior, já que só até aí é que os dados poderão estar completos para uma comparação fiável com outros períodos já fechados.

Desta forma, é avaliado se a análise está a ser realizada durante o período em análise ou em efeito de fecho do mês (passo 425). Se o resultado for válido, são criadas sequências de datas (passo 430) limitadas pelas variáveis anteriores, de maneira a filtrar o campo da data e manter o processo o mais atual possível. Caso o resultado seja inválido, os filtros são eliminados (passo 440) e o processo validado de uma forma global.

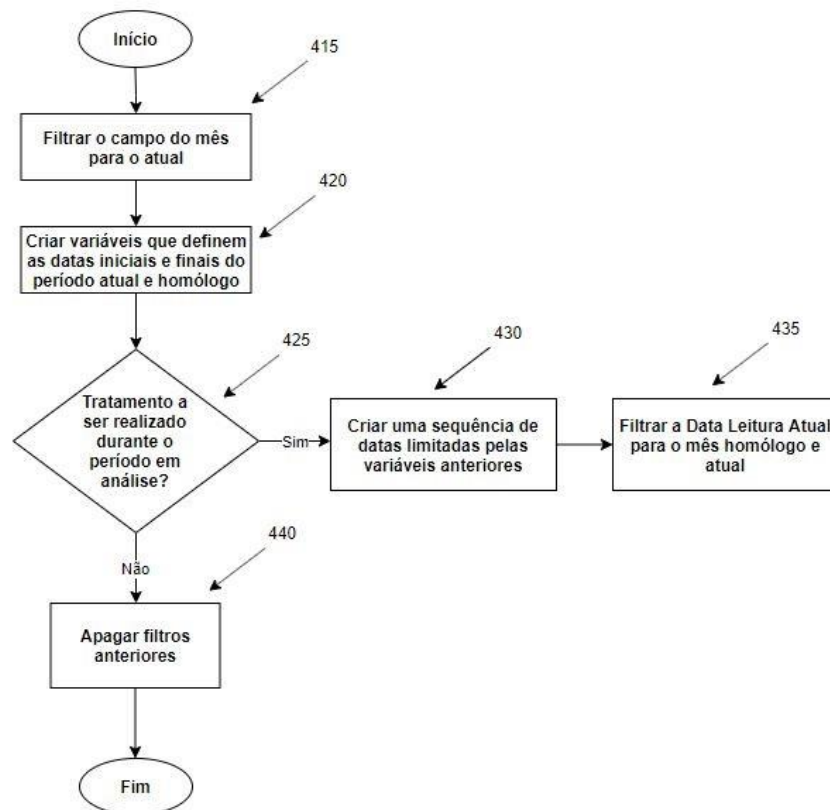


Figura 51 – Algoritmo - homólogo

3.4.1.3.1.6 Padrão

Esta rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, constitui um algoritmo auxiliar ao algoritmo do processo de validação global dos dados e que tem em conta uma aplicação na folha de cálculo denominada %Padrão representada na Figura 52. Tendo em vista a articulação com o **módulo de validação – consumos**, esta folha

tem como base a consulta denominada de Perfil de Consumo Histórico – Atual e é constituída pelos campos referentes à data de leitura atual, data de leitura atual (mês), assim como as médias de consumo total e o consumo total em m³ para os meses a considerar.

Data Leitura Actual All

		Ano 2018		Data Leitura Actual (Mês)		Valores		2019	
		JANEIRO		FEVEREIRO		JANEIRO		FEVEREIRO	
CUI	Estado	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total
	Ativo	127093	4100	152999	5464	183489	5919	169611	6058
	Ativo	16170	522	13321	476	15876	512	14479	517
	Ativo	165794	5348	144485	5160	155342	5011	134103	4789
	Ativo	302925	9772	291588	10414	343634	11085	292576	10449
	Ativo	19333	624	21378	764	17410	562	17911	640
	Ativo	39297	1268	34639	1237	32599	1052	26071	931

Figura 52 – Folha de cálculo %Padrão

Inicialmente, os meses a visualizar são filtrados para o atual e o anterior (passo 445). No mesmo sentido de manter o critério da validação constante e diária do algoritmo anterior, aqui também são criadas variáveis que definem o início e o fim dos quatro períodos (passo 450). De seguida, a metodologia é semelhante e os filtros são aplicados (passo 475 e 470) tendo em conta a avaliação das suas condições (passo 455).

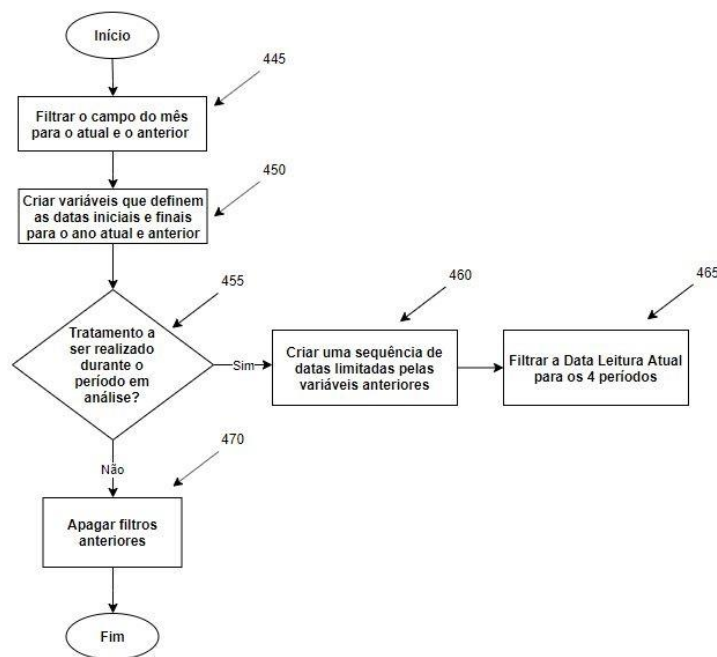


Figura 53 – Algoritmo padrão

3.4.1.3.1.7 Mmanual

Esta rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, constitui um algoritmo auxiliar ao algoritmo do processo de validação global dos dados e que tem conta uma aplicação numa folha de cálculo denominada % Histórica – Média, representada na Figura 54. Da mesma forma, tendo em vista uma articulação com o

módulo de validação – consumos, esta tabela dinâmica, que tem como base a consulta designada como Perfil de consumo histórico – atual, contém as médias de consumo para os períodos históricos. Estes meses já advêm da consulta referenciada anteriormente e o filtro a realizar pela rotina (Figura 55) tem apenas de considerar os dias a analisar, com vista ao objetivo da validação constante e diária.

Data Leitura Actual		Ano														
		2017					2018					2019				
CUI	Estad	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO
	Ativo	3505	4100	5464	3423	3969	3001	2112	120	2731	4739	5033	5350	3695	5919	6058
	Ativo	432	522	476	458	432	459	473	462	455	432	492	496	451	512	517
	Ativo	3766	5348	5160	5058	5362	5338	6376	5818	2710	4980	5355	4607	3254	5011	4789
	Ativo	6326	9772	10414	11204	11349	12493	11605	10341	2912	9916	12601	11751	6644	11085	10449
	Ativo	367	624	764	694	605	764	705	388	321	453	483	423	342	562	640

Figura 54 – Folha de cálculo % Histórica – Média

Da mesma forma que os dois algoritmos descritos anteriormente, são criadas variáveis que definem o início e o fim do período histórico, neste caso dos quinze meses, (passo 475), sendo que a metodologia a seguir também é semelhante, no que diz respeito à aplicação dos filtros (passo 490 e 495) consoante as duas condições explicadas anteriormente (passo 480).

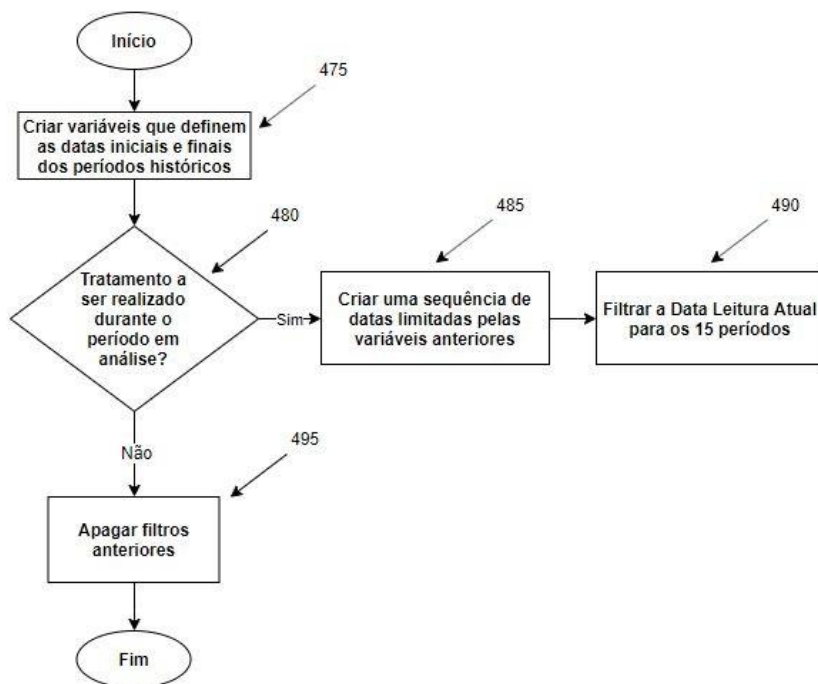


Figura 55 – Algoritmo manual

3.4.1.3.1.8 Media

Esta rotina, que se encontra detalhada no Anexo - Códigos VBA, constitui um algoritmo auxiliar ao algoritmo do processo de validação global dos dados e tem em conta uma aplicação na folha de cálculo denominada de **módulo de validação –**

consumos. Com a finalização das rotinas anteriores, Padrão e Mdanual, esta rotina pode ser iniciada. Tendo como referência a determinação das ineficiências do processo original, este algoritmo apoia-se em 5 condições, que vão ser devidamente detalhadas.

1ª Condição

Na Figura 56 encontra-se a 1ª condição e que tem em conta a validação com o período homólogo.

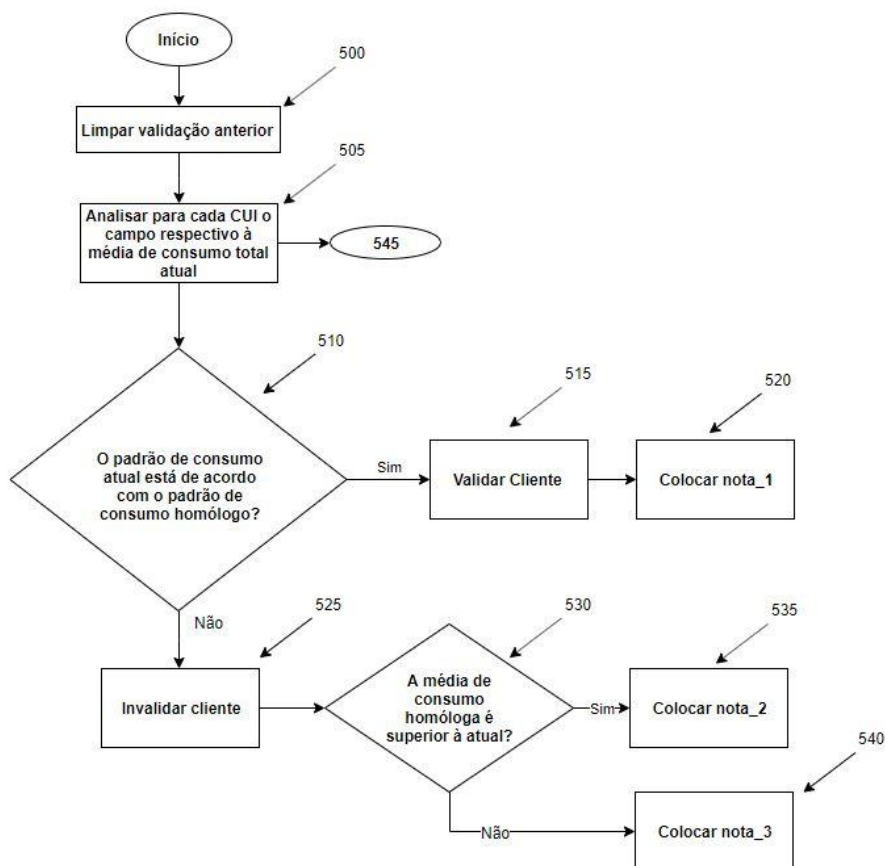


Figura 56 – 1ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Inicialmente o registo da validação anterior é eliminado (passo 500). Como se pode observar na Figura 50, a coluna referente à média de consumo total para o período em análise encontra-se com uma cor verde. De facto, de maneira a evidenciar o resultado da análise foram utilizadas as seguintes cores, com o respetivo significado:

Verde – Consumo validado;

Amarelo – Consumo validado por comparação com base histórica;

Vermelho – Consumo invalidado.

Com a limpeza do histórico da validação anterior terminada, a análise aos consumos é iniciada (passo 505) e, como primeira condição, é verificado se o padrão de consumo atual está de acordo com o padrão de consumo homólogo. Sabendo que a média é calculada da forma mais correta, tendo em conta os dias atualizados pelas rotinas anteriores, a validação é realizada com base na expressão (29) (passo 510):

$$\text{Dif}_{\text{abs}}(m_H - m_A) \leq 0,50 \times m_H \quad (29)$$

Esta expressão foi utilizada com referência a um documento que define padrões para o VEE [73] e acordado com os membros da organização. Desta forma, com base na percentagem aplicada à média homóloga (m_H), e realizando a comparação com a diferença absoluta (Dif_{abs}) entre a média homóloga e a média atual (m_A), é possível identificar se o padrão de consumo é semelhante ao padrão homólogo.

Se a expressão é validada, o cliente também é validado (passo 515) e é colocada uma nota que descreve a validação realizada, que se encontra descrita na Tabela 10.

Se a expressão é invalidada, o cliente é invalidado (passo 525) e, de maneira a definir a nota da validação a colocar (passos 535 e 540), é realizada uma verificação, com base na expressão (30).

$$m_A < m_H \quad (30)$$

Na sequência da validação é possível verificar que o consumo atual foi invalidado por ser elevado em comparação com o homólogo e na verificação contrária, registar que foi invalidado devido ao consumo ser reduzido. Estas notas encontram-se na Tabela 10.

Com a finalização da 1ª condição é possível avançar para a seguinte.

2ª Condição

O algoritmo da 2ª condição encontra-se representado na Figura 57, cujo foco são os clientes que não estiveram ativos no período homólogo, ou seja, o campo da média de consumo homólogo está vazio (passo 545). Deste modo, a referência tem de ser outra e o padrão definido para comparação foi o mês anterior, já que o cliente pode ser recente. Como tal, tendo como base a folha de cálculo representada na Figura 52, o CUI é colocado nesta folha e a validação do consumo (passo 550) é realizada com base na expressão (31).

$$\text{Dif}_{\text{abs}}(m_{\text{pa}} - m_A) \leq 0,50 \times m_{\text{pa}} \quad (31)$$

Em que:

m_{pa} – Média de consumo do período anterior (m^3).

Os passos seguintes acompanham a gênese anterior (passos 555 a 580). Da mesma forma, na invalidação da expressão (31) e para definir as notas, é utilizada a expressão (32):

$$m_A < m_{pa} \quad (32)$$

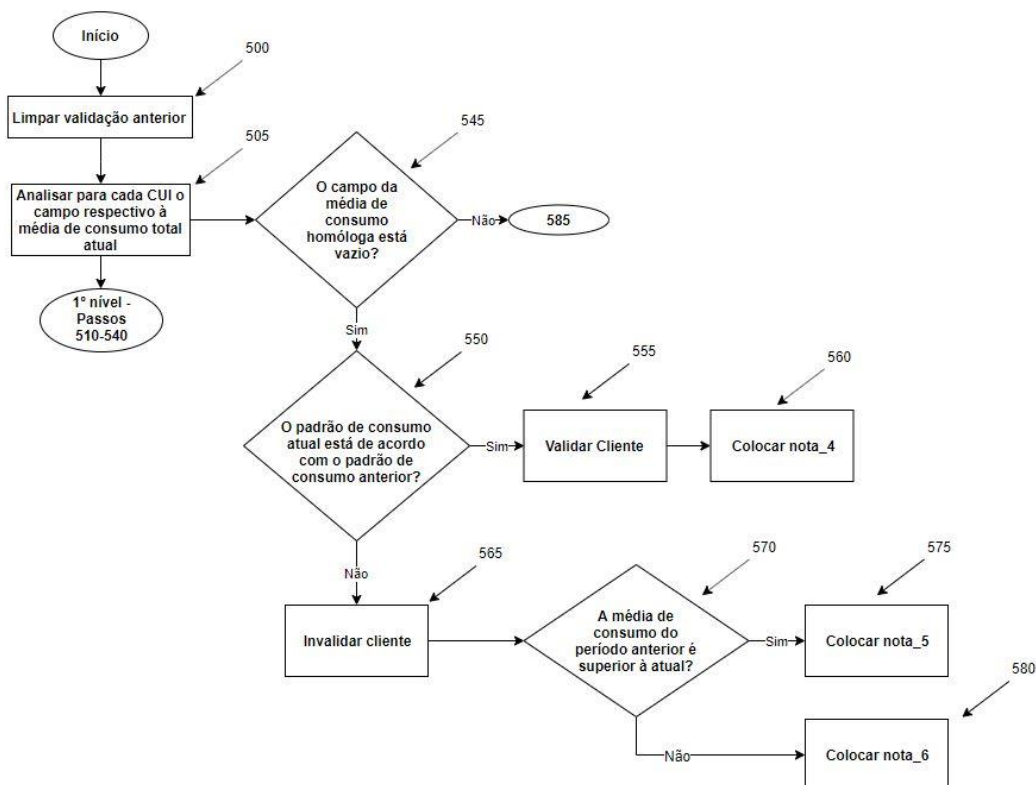


Figura 57 – 2ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Com a conclusão da 2ª condição, é possível avançar para a condição seguinte, que já tem em conta o resultado das validações anteriores.

3ª Condição

Com recurso à Figura 58, é possível observar que o passo inicial da 3ª condição (passo 585) verifica se o cliente foi invalidado e se apresenta consumo homólogo, isto é, identifica os clientes que estão ativos desde o período homólogo. Como tal, o procedimento a seguir a partir deste passo é igual ao algoritmo anterior, já que a validação é realizada com o período anterior.

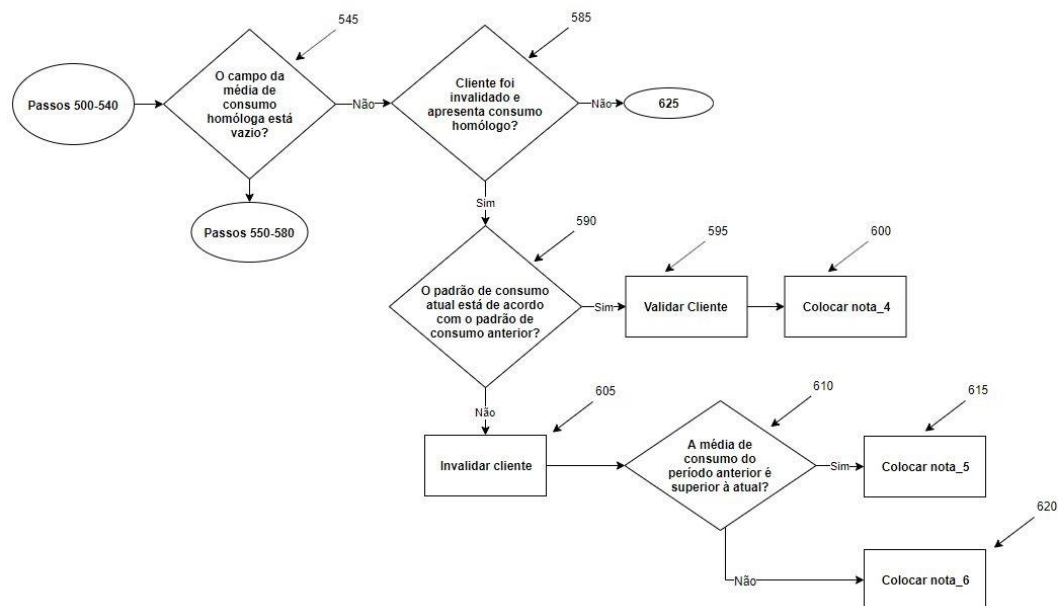


Figura 58 – 3ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Com a conclusão da 3ª condição é possível avançar para a condição seguinte, que continua a verificar o resultado das validações anteriores.

4ª Condição

Com recurso à Figura 59, é possível observar que o passo inicial da 4ª condição (passo 625) verifica se o cliente foi invalidado e apresenta consumo homologado nulo, isto é, identifica clientes ativos no período homologado. Como tal, o procedimento a seguir a partir deste passo é igual ao algoritmo anterior, já que a validação é realizada com o período anterior.

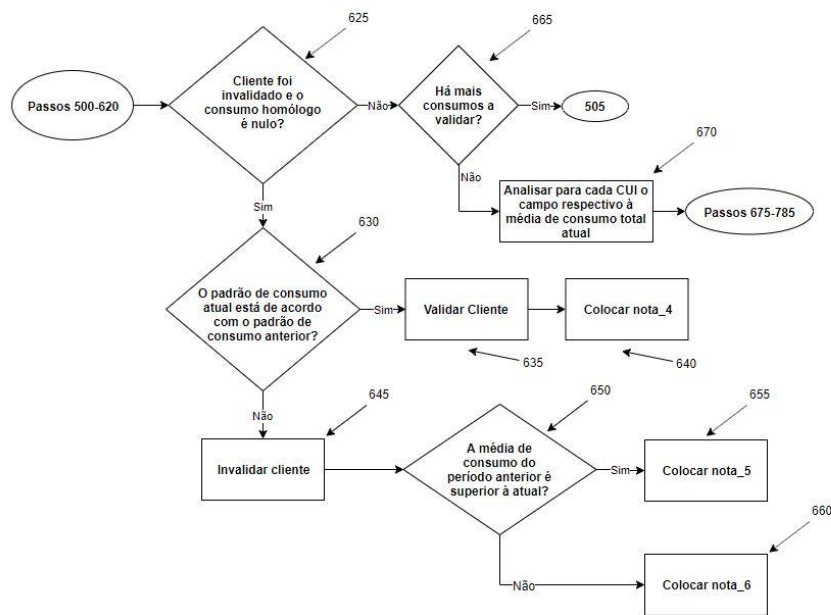


Figura 59 – 4ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Terminada a 4ª condição, é realizada uma verificação aos consumos pendentes de validação. Caso esta condição seja validada (consumos por validar), o processo é recomeçado. Caso contrário, o passo seguinte compreende a 5ª condição do algoritmo de validação dos consumos, que vai avaliar os consumos que ainda estão invalidados, tendo em conta três subníveis.

5ª Condição – 1º subnível

Na Figura 60 encontra-se representado o 1º subnível da 5ª condição. O processo é iniciado pela identificação dos clientes com consumo invalidado (passo 675). De seguida, o CUI é colocado na folha de cálculo da Figura 54. O padrão de referência para a validação dos consumos é o período histórico compreendido pelos 14 meses, face à data de início do período histórico colocada, como se pode observar na Figura 24. Com isto, são obtidos os parâmetros referentes à média, máximo e mínimo consumo histórico (m_{ch} e $mín_{ch}$, respetivamente), assim como o mês e o ano em que foram atingidos, e o número de colunas que o CUI apresenta (passos 680 a 685). A validação do consumo é realizada com base na expressão (33).

$$Dif_{abs}(m_{ph} - m_A) \leq 0,50 \times m_{pa} \quad (33)$$

Em que:

m_{ph} – Média de consumo do período histórico (m^3).

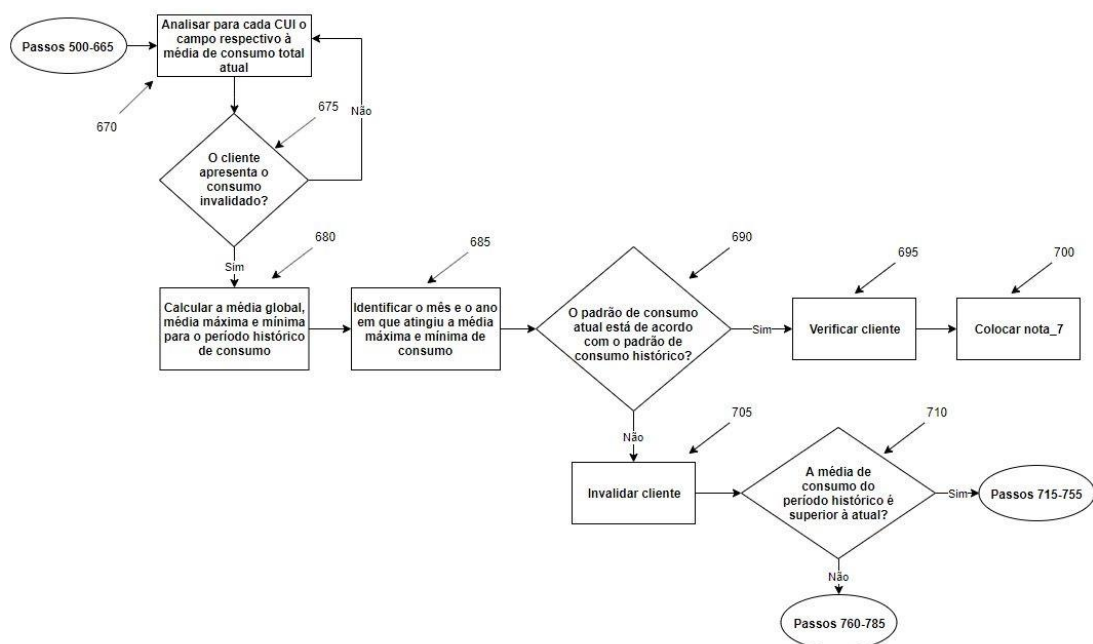


Figura 60 – 1ª subnível da 5ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Se a expressão for validada, o cliente é verificado (passo 695) e colocada a respetiva nota que se encontra na Tabela 10. Caso a expressão (33) não se verificque, o consumo é invalidado (passo 705) e é realizada uma verificação com base na expressão (34).

$$m_{ph} > m_{pa} \quad (34)$$

Com a validação da expressão (34), o procedimento prossegue para o subnível seguinte, tal como se encontra representado na Figura 61.

5ª Condição – 2ª subnível

Este algoritmo verifica o histórico de mínimos obtidos e compara-os com a média de consumo atual. Inicialmente, é verificado se a média atual é nula (passo 715), para desta forma avaliar se a média mínima histórica obtida anteriormente também é nula (passo 735). Caso o resultado seja positivo, é colocada a respetiva nota, mas, caso contrário, é verificado se a média atual é inferior ou superior à média mínima obtida, no sentido de descrever o resultado da validação, tal como se encontra na Tabela 10. Na situação do mínimo obtido ser diferente de zero, é verificado se a média de consumo atual é superior ou inferior à média histórica para a colocação das notas.

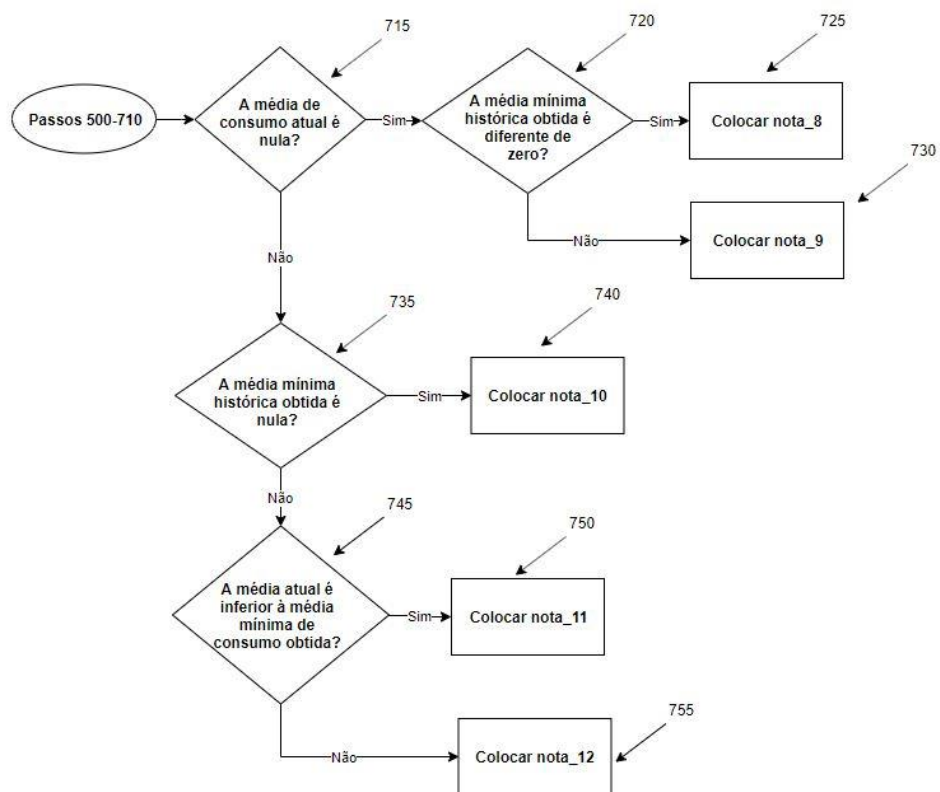


Figura 61 – 2º subnível da 5ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Na invalidação da expressão (34), o procedimento continua no seguinte subnível, tal como se encontra representado na Figura 62.

5ª Condição – 3º subnível

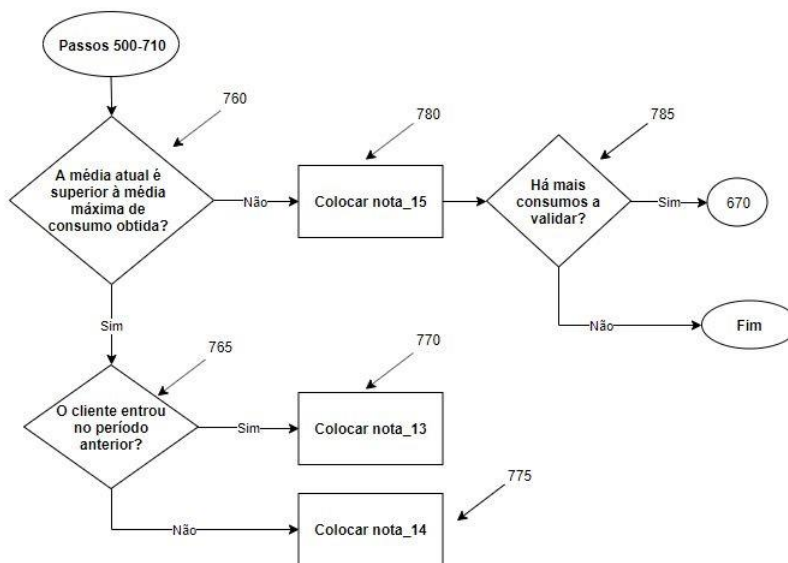


Figura 62 – 3º subnível da 5ª condição do algoritmo de validação dos consumos

Este algoritmo verifica o histórico de máximos obtidos e compara-os com a média de consumo atual. Inicialmente, se a média de consumo atual for superior ao máximo obtido (passo 760) é verificado se o cliente entrou no mês anterior, em virtude de um cliente recente aumentar gradualmente o seu padrão de consumo face ao mês de entrada (passo 765). Com isto, é verificado se o cliente consumiu no período anterior, através da contabilização das colunas (período de consumo), e justifica a colocação de uma nota diferente (passo 770). Por outro lado, se o cliente não for identificado como recente é colocada outra nota (passo 775), como se pode observar com detalhe na Tabela 10. A última validação é realizada para os clientes que apresentam uma média atual inferior à média máxima histórica e, como tal, exige a colocação de uma nota que descreva o valor da média atingida anteriormente e em que período (passo 780). Os detalhes das notas devem ser acompanhados na Tabela 10, sendo que esta informação apresenta um peso enorme no auxílio ao algoritmo de validação global, assim como o acompanhamento dos padrões de consumo dos clientes. Por último, é verificado se existem mais consumos a validar (785), de maneira a definir o recomeço da 5ª condição ou o fim do algoritmo de validação aos consumos.

Tabela 10 – Notas da validação dos consumos

Notas	Conteúdo
Nota_1	Consumo validado por comparação com homólogo
Nota_2	Consumo invalidado – Reduzido em comparação com o homólogo
Nota_3	Consumo invalidado – Elevado em comparação com o homólogo
Nota_4	Consumo validado por comparação com padrão anterior
Nota_5	Consumo invalidado – Reduzido em comparação com o padrão anterior
Nota_6	Consumo invalidado – Elevado em comparação com o padrão anterior
Nota_7	Consumo validado por comparação com base histórica
Nota_8	Consumo invalidado (nulo) – Reduzido em comparação com o padrão histórico – Registou pela primeira vez uma média de consumo nula
Nota_9	Consumo invalidado (nulo) – Reduzido em comparação com o padrão histórico – Já tinha registado uma média de consumo nula em (mês) de (ano)
Nota_10	Consumo invalidado (nulo) – Reduzido em comparação com o padrão histórico – Última média de consumo mínima registada foi nula em (mês) de (ano)
Nota_11	Consumo invalidado – Reduzido em comparação com o padrão histórico – Atingiu uma média de consumo mínima neste período (valor da média) m³
Nota_12	Consumo invalidado – Reduzido em comparação com o padrão histórico – Já tinha apresentado uma média de consumo mais baixa – (valor da média) m³ em (mês) de (ano)
Nota_13	Consumo invalidado – Elevado em comparação com o padrão histórico – Atingiu uma média de consumo máxima neste período – (valor da média) m³ – Cliente entrou no mês anterior
Nota_14	Consumo invalidado – Elevado em comparação com o padrão histórico – Atingiu uma média de consumo máxima neste período – (valor da média) m³
Nota_15	Consumo invalidado – Elevado em comparação com o padrão histórico – Já tinha apresentado uma média de consumo mais alta – (valor da média) m³ em (mês) de (ano)

3.4.1.3.1.9 Consumo Máximo

Da mesma forma que o módulo anterior, este módulo serve como auxílio ao algoritmo desenvolvido para o processo de validação global dos dados. Na folha de cálculo designada como **módulo de validação – consumo máx** encontram-se os valores do consumo máximo atual e anterior para cada cliente, com base na consulta denominada como Perfil de consumo máximo. De maneira a visualizar apenas os clientes que registaram um novo consumo máximo, no modelo de dados é criada uma coluna que contém o cálculo da diferença entre o consumo máximo anterior e o atual. Para os casos em que o resultado é negativo (consumo máximo atual superior ao anterior) é significado que o cliente registou um novo consumo máximo e esta informação é escrita numa coluna designada como nota. Na Figura 63 encontra-se uma parte da tabela dinâmica, onde se pode observar o filtro para os clientes que registaram um novo consumo máximo e o cálculo da diferença percentual entre os consumos, campo onde é aplicada uma formatação condicional para evidenciar consumos máximos superiores em 55% ao anterior. Este valor foi acordado com membros da organização e vai ser a referência para o algoritmo do módulo de validação global.

Nota	Novo Consumo Máximo	CUI	Estado	Consumo Máximo Atual [KWh]	Consumo Máximo Anterior [KWh]	Diferença	Diferença %
			Ativo	23887	22387	-1480	6%
			Ativo	12254	11840	-414	3%
			Ativo	5277	4919	-358	7%
			Ativo	6896	6685	-211	3%
			Ativo	6384	5395	-389	6%
			Ativo	4474	4418	-56	1%
			Ativo	186767	185992	-775	0%
			Ativo	7881	6537	-1344	17%
			Ativo	113005	103870	-9135	8%
			Ativo	7804	7783	-21	0%
			Ativo	4935	4901	-34	1%
			Ativo	54441	53542	-899	2%
			Ativo	3064	2412	-652	21%
			Ativo	77623	76367	-1256	2%
			Ativo	219526	202777	-16749	8%
			Ativo	103720	100682	-3038	3%
			Ativo	4112	3958	-154	4%
			Ativo	8037	7360	-677	8%
			Ativo	7462	6936	-526	7%
			Ativo	25420	22333	-3087	12%
			Ativo	8571	8236	-335	4%

Figura 63 – Módulo de validação – consumo máx

3.4.1.3.1.10 Validação global dos dados

Com a conclusão das rotinas anteriores, as folhas auxiliares ao algoritmo de validação global dos dados encontram-se tratadas e a etapa final do módulo de validação é iniciada. O algoritmo que suporta este passo é complexo e, de maneira a realizar a sua explicação, foi dividido em duas partes. Na Figura 64 encontra-se a primeira parte do algoritmo, que contém os principais passos que constituem as etapas de análise às duas primeiras regras de validação. Estas duas etapas referem-se à aplicação de regras ao nível dos registos e consumo em condições de erro. Para tal, inicialmente é necessário avaliar o resultado da validação dos registos (passo 790). Essencialmente, o módulo de validação é constituído por três ciclos que compreendem

os resultados possíveis de validação pelo algoritmo dos registos. É assim que o processo inicia.

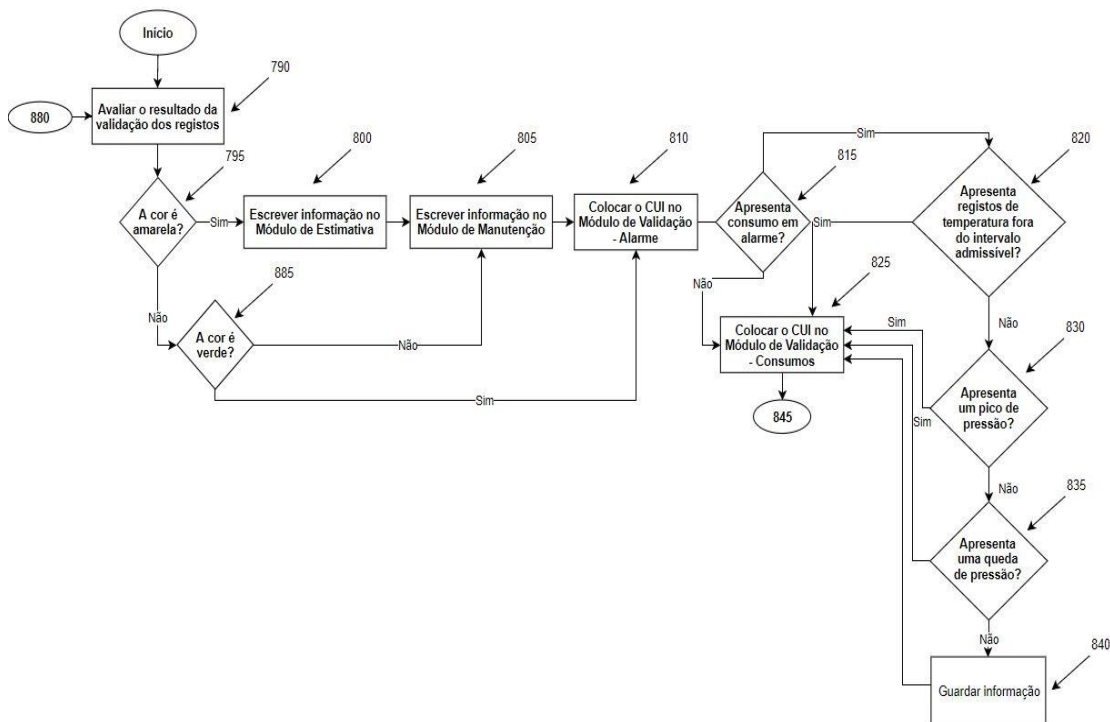


Figura 64 – Algoritmo de validação A

Se a cor for amarela (passo 795), como já tinha sido abordado anteriormente, o resultado da validação dos registos indica que o cliente apresenta registos em falta e esta informação é colocada no **módulo de estimativa** (passo 800). Este módulo é constituído pelos clientes que apresentam registos em falta, de forma a proceder à estimativa das horas em falta, como se pode observar na Figura 65.

CUI	Nota
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta
	Registos em falta

Figura 65 – Módulo de estimativa

Depois da informação estar escrita no **módulo de estimativa** é necessário repetir o mesmo no **módulo de manutenção**. Estes dois módulos articulam-se diretamente com o algoritmo de validação global dos dados e permitem tornar o processo muito mais prático. Como foi abordado no capítulo 2, a qualidade é uma dimensão muito importante da validação de dados e uma forma de distinguir a qualidade nos dados é com denominações. Como tal, no **módulo de manutenção**,

onde se encontram os clientes cuja temperatura de medição está fora do intervalo admissível. Se o resultado for positivo, o consumo em alarme é validado pela utilização de uma temperatura pré-definida e o cliente pode ser enviado para a terceira etapa (passo 825).

Se o resultado for negativo, o segundo nível compreende a análise à pressão de gás registada. De acordo com a análise física realizada a clientes que se encontravam nesta condição e do estudo decorrente da bibliografia, esta validação passou pela identificação de um pico ou queda de pressão que promove o erro do DECVG. Portanto, com este objetivo em mente, o algoritmo foi montado de maneira a identificar o dia em que o CUI apresenta consumo em alarme, com vista a utilizar esta informação no filtro dos campos associados ao CUI e à data do **módulo de validação – pressão**. Com isto, é calculada a média (md), máximo (máx) e mínimo (mín) de pressão de gás registada para o respetivo dia. De maneira a identificar se o CUI apresenta um pico de pressão (passo 830), é utilizado um limite definido por acordo com membros da organização e do estudo de clientes que registaram consumo em alarme nesta condição. A identificação do pico de pressão de gás é realizada com a expressão (35).

$$\text{máx} > (5 \times \text{md}) \quad (35)$$

Se a expressão for válida, o consumo contabilizado em erro é validado pela utilização de uma pressão pré-definida (pico de pressão provocou o erro do equipamento) e o CUI avança para a terceira etapa (passo 825).

Por outro lado, a identificação da queda de pressão é realizada com a expressão (36).

$$\text{mín} < \frac{\text{md}}{5} \quad (36)$$

Se o resultado for positivo (passo 830), o CUI avança para o **módulo de validação – consumos**, mas se o resultado for negativo o procedimento é o mesmo, sendo que a nota a colocar mais tarde no **módulo de manutenção** evidencia a necessidade de verificar o consumo em alarme, isto é, através de uma análise física com o especialista ou através de uma visita ao terreno para verificar alguma anomalia no componente. Com isto, termina a primeira parte do algoritmo de validação. Na Figura 67 encontra-se a representação da segunda parte do algoritmo de validação e que tem em conta as duas últimas regras aplicadas e já evidenciadas anteriormente. Recordando as cores utilizadas na validação dos consumos realizada pelo algoritmo designado de media, esta terceira etapa apenas faz uma verificação à validação para colocar a informação no

módulo de manutenção. Inicialmente, é verificado se o consumo está validado (passo 845) ou se está verificado (passo 855). A invalidação deste último passo é justificativa de um cliente que apresenta o consumo invalidado. Como tal, a nota colocada no **módulo de validação – consumos**, evidenciada na Tabela 10, é guardada para ser enviada para o **módulo de manutenção**. Com isto, é possível avançar para a última etapa e que compreende a análise aos consumos máximos. O **módulo de validação – consumo máx** apresenta apenas os clientes que registaram um consumo máximo, tal como foi explicado anteriormente, e como tal é fácil identificar se o CUI, que está em processo de validação, registou ou não um consumo máximo (passo 860 a 865). Se o cliente não apresentar um novo consumo máximo, então toda a informação recolhida das regras anteriores é colocada no **módulo de manutenção** (passo 875), com o devido estado, assim como está representado na Tabela 12 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®].

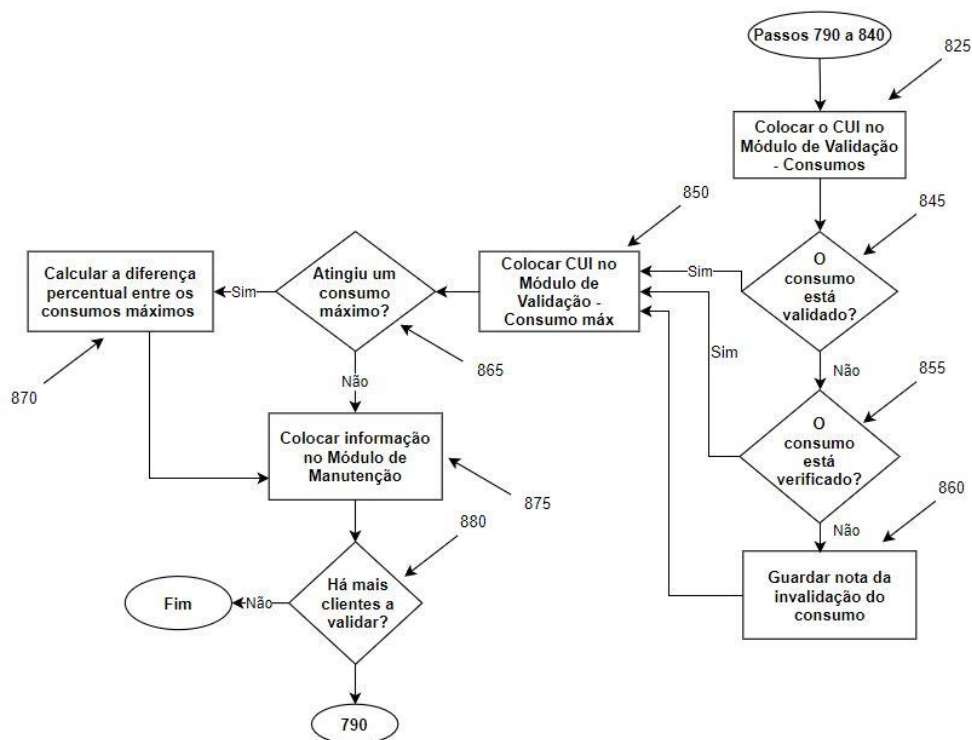


Figura 67 – Algoritmo de validação B

Se o cliente apresentar um novo consumo máximo, o próximo passo (passo 870) diz respeito ao cálculo da diferença percentual do consumo máximo atual face ao anterior, de acordo com a expressão (37).

$$Dif_{\%} = \left(\frac{C_{máx_{ant}} - C_{máx_{atual}}}{C_{máx_{atual}}} \right) \times 100 \quad (37)$$

Em que:

$Dif_{\%}$ – Diferença percentual do consumo máximo atual face ao consumo máximo anterior (%);

$Cmáx_{ant}$ – Consumo máximo anterior (kWh);

$Cmáx_{atual}$ – Consumo máximo atual (kWh).

Para casos de clientes que chegam a esta etapa com as regras anteriores validadas é verificado se a $Dif_{\%}$ é inferior a 55% (limite abordado anteriormente) ou igual a 100%, que deduz que é um cliente novo e que não apresenta $Cmáx_{ant}$. Na validação destas condições o cliente é enviado para o **módulo de manutenção** (passo 875) com o estado de carregar, e caso a condição não seja validada o cliente é enviado com o estado de validar. Da mesma forma, para clientes que chegam a esta etapa com o estado de verificar, é calculada a $Dif_{\%}$, de acordo com a expressão (37) e são verificadas as condições anteriores para definir o estado do cliente. Por último, é verificado se há mais clientes a validar (passo 880) e, se houver, o processo é reiniciado. A explicação do algoritmo foi realizada tendo em conta um CUI com registos em falta. Na hipótese da análise aos registos ser diferente (passo 790) como, por exemplo, o cliente ter os registos completos (cor verde), o processo avança para a segunda regra, sendo que um resultado vermelho (CUI com registos abaixo do limite) obriga ao envio da informação para o **módulo de manutenção** para colocar a nota que o CUI apresenta registos abaixo do limite, com o estado de validar e a causa raiz como uma possível anomalia no DECVG ou AMR. Os passos seguintes para estes dois ciclos são iguais aos explicados anteriormente com exceção das notas colocadas, tal como se encontra na Tabela 12 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®].

Este módulo já foi denominado várias vezes como global, em virtude de se articular com a ferramenta toda, e permitir não só ter a informação condensada no **módulo de manutenção**, para efeitos de articulação com o **módulo de relatórios**, como colocar informação no **módulo de estimativa** para a implementação deste mesmo processo, que também se encontra associado ao **módulo de relatórios**.

3.4.1.3.2 Módulo de estimativa

O processo de estimativa é garantido por duas rotinas de código, uma que cria as linhas para os registos em falta de cada CUI, e outra mais complexa que realiza a estimativa, tendo em conta o conjunto de regras enunciado anteriormente e referenciado pela ERSE. Desta forma, vão ser apresentadas as considerações assumidas e postas em prática no desenvolvimento do algoritmo de estimativa.

As etapas compreendem inicialmente as rotinas de código denominadas como **Copy** e **Gráfico**. A primeira rotina (**Copy**) compreende a criação de uma folha de cálculo auxiliar designada como **Report** que vai conter a informação relativa aos clientes que

apresentam registos em falta, tendo em conta o número de registos falhados por dia e o consumo estimado representativo. Para tal, a 2ª rotina (**Gráfico**), que se encontra associada a esta primeira, utiliza a informação já tratada pelo algoritmo aplicado no **módulo de validação – registos** e obtém os clientes que apresentam tanto registos em falta como registos 75% abaixo do limite admissível. Tendo em conta um conjunto de condições, que se encontram detalhadas no Anexo - Códigos VBA, os clientes ficam apenas a apresentar os registos em falta. Para os clientes telecontados com os registos 75% abaixo do limite admissível, apenas é evidenciado o seu CUI e a possível anomalia/causa raiz no relatório **Report**. Estes clientes são excluídos do tal gráfico criado que vai conter a informação da quantidade de registos em falta, respetivo dia e CUI associado, que é enviado para o relatório **Report**. Depois de cumpridas as etapas anteriores, o processo pode ser iniciado. Na Figura 68 encontra-se representada a 1ª parte do algoritmo de estimativa.

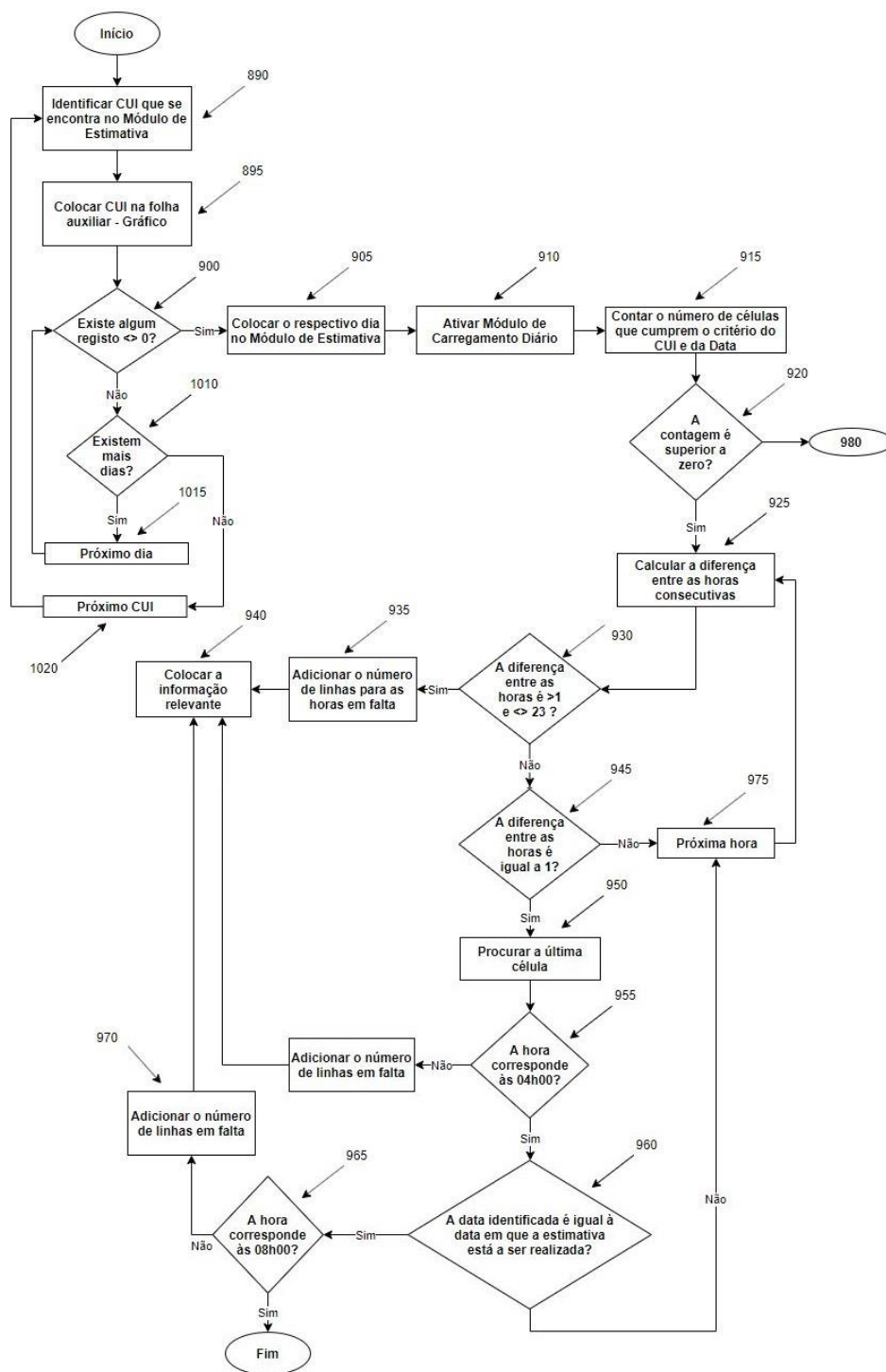


Figura 68 – Parte 1 do algoritmo de estimativa

O algoritmo inicia com a identificação do CUI que se encontra no **módulo de estimativa** (passo 890), por apresentar registos em falta, após envio de informação por parte do algoritmo de validação, como se pode observar na Figura 65. De seguida, o CUI é colocado na folha auxiliar denominada como **Gráfico** (passo 895) para verificar se

existem dias com registos em falta (passo 900) (registos diferentes de zero). O dia identificado é colocado no **módulo de estimativa** para o CUI que está em processo de validação (passo 905) e seguidamente é ativada outra folha auxiliar designada como **módulo de carregamento diário** (passo 910), que advém da consulta designada como Carregamento de consumos – base de dados diária. Este módulo encontra-se representado na Figura 92 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®]. Neste módulo, o número de células que cumprem o critério do CUI e da data identificada são contabilizadas (passo 915), sendo verificado se o valor obtido é superior a zero (passo 920). Se sim, o próximo passo compreende a inserção do número de linhas necessárias para as horas em falta (passo 935), sendo que antes é necessário verificar se o cálculo da diferença entre as horas consecutivas (passo 925) é superior a 1 (hora em falta) e diferente de 23 (problema associado ao cálculo entre 00h00 e 23h00) (passo 930). Para os casos em que o resultado seja positivo (passo 930) o número de linhas necessário é adicionado (passo 935) e a informação, como o CUI, data, hora, cliente, identificação da GRMS e tipo de consumo (estimado), é colocada para as respetivas linhas.

Caso o resultado do passo 930 seja negativo é necessário verificar se a diferença obtida é igual a 1 (passo 945), ou seja, o cliente apresenta um buraco na comunicação global. Para tal, é necessário verificar se a última célula referente à hora corresponde às 04h00 (passo 955). Se não for o caso, existem horas em falta e, como tal, são adicionadas as linhas necessárias e colocada a informação relevante (passo 940). Se a última hora corresponder às 04h00 é verificado se o dia em que a estimativa está a ser realizada, ou seja, o dia em que os dados foram comunicados, corresponde à data identificada com registos em falta (passo 960), já que para esta situação o cliente deve comunicar até às 08h00. Se a hora corresponder às 08h00 (passo 965) são adicionadas as linhas em falta e colocada a informação relevante (passo 940). Se a diferença não for igual a 1 (passo 945) e a data identificada não for igual à data de obtenção do ficheiro (passo 960), o processo avança para a próxima hora do respetivo dia.

Na Figura 69 encontra-se representado o cenário para a contagem de células, considerando que o cliente não comunicou dados. Neste sentido, é verificado se o dia em que a estimativa está a ser realizada corresponde ao dia em que foram identificados registos em falta (passo 980). Caso se verifique esta condição, o cliente necessita das 4 horas diárias que são comunicadas em limite para o dia em que os dados são comunicados, e é esse o número de linhas adicionado com a devida informação (passos 990 a 995). Por outro lado, na hipótese de ser um dos dias anteriores ao último dia de comunicação de dados são adicionadas as 24 linhas necessárias com a informação relevante mencionada anteriormente (passos 1000 a 1005).

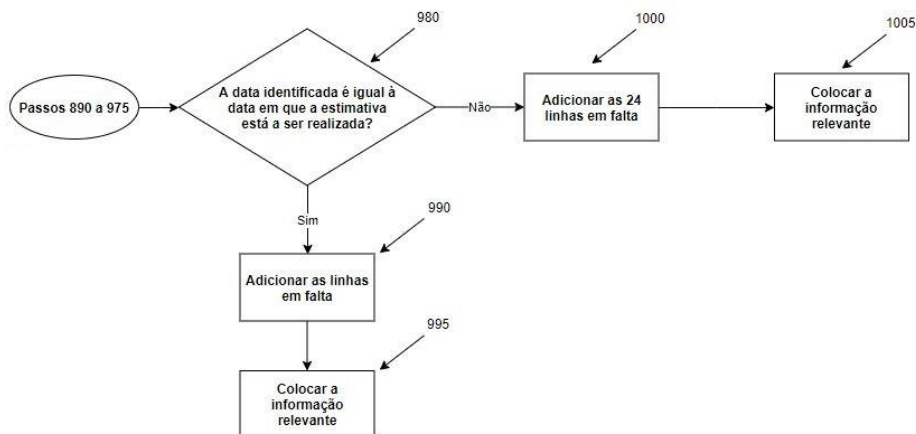


Figura 69 – Parte 1.1 do algoritmo da estimativa

Por último, é verificado se existem mais dias (passo 1010) e, se não existirem, o processo avança para outro dia (passo 1015) até seguir para outro CUI. Na Figura 70 encontra-se a parte 2 do algoritmo de estimativa de consumos que tem como objetivo realizar a estimativa para as horas que foram adicionadas anteriormente, com base num conjunto de regras.

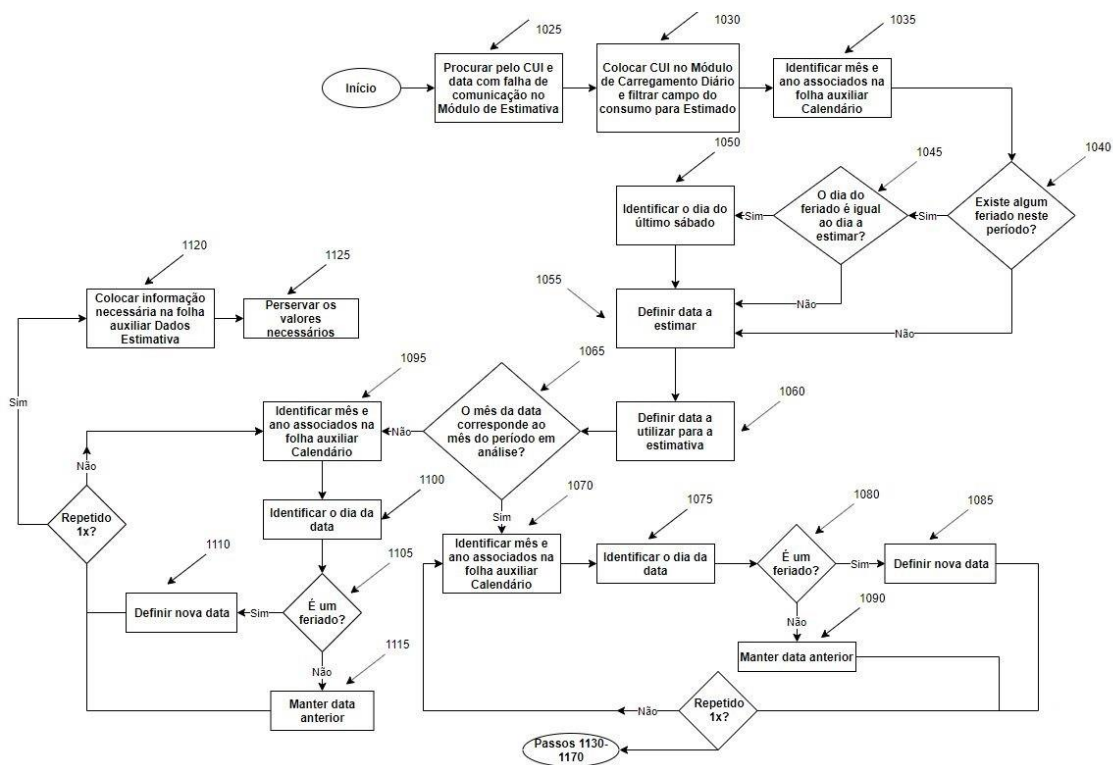


Figura 70 - Parte 2 do algoritmo da estimativa

O processo funciona de forma a ter em conta as regras mencionadas no capítulo 2 para a estimativa e definidas pela ERSE. Visto que o acontecimento nunca se vai

estender por mais de um mês, já que a validação e a estimativa de consumos são realizadas de forma contínua e para o período em análise, há apenas uma regra a ter em conta. Esta regra define que o consumo estimado deve ser obtido com base na média das últimas quatro semanas e com base em leituras reais e que, no caso de o dia em questão ser feriado, se deve utilizar o último sábado. Como tal, a ferramenta desenvolvida é constituída por uma folha auxiliar designada como calendário, que contém os dias e os meses completos do ano, com o devido destaque para os feriados, como se pode observar na Figura 71. De forma a garantir a automatização do processo, a mesma folha permite alterar o ano consoante a data em análise e alterar o calendário global.

CALENDRÁRIOS DESDE: 2019 ← MUDE O ANO AQUI
(1900 a 2078)

CALENDRÁRIO PARA: 2019

JANEIRO						
SEM	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SAB
1			1	2	3	4
2	6	7	8	9	10	11
3	13	14	15	16	17	18
4	20	21	22	23	24	25
5	27	28	29	30	31	

FEVEREIRO						
SEM	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SAB
5					1	2
6	3	4	5	6	7	8
7	10	11	12	13	14	15
8	17	18	19	20	21	22
9	24	25	26	27	28	

MARÇO						
SEM	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SAB
9					1	2
10	3	4	5	6	7	8
11	10	11	12	13	14	15
12	17	18	19	20	21	22
13	24	25	26	27	28	29
14	31					

Figura 71 – Parte da folha auxiliar – calendário

Tendo isto em vista, o algoritmo desenvolvido começa por colocar o ano e identificar o mês da data a estimar na folha calendário (passo 1035). Com o mês identificado, é verificado se no intervalo de dias do respetivo período alguma célula está a amarelo (feriado) (passo 1040). Caso seja encontrado algum feriado, a hipótese inicial é verificar se o dia do feriado é igual ao dia a estimar (passo 1045) e, como tal, segundo a regra definida pela ERSE, a etapa seguinte é identificar a coluna do sábado (passo 1050) e definir uma nova data a estimar, que corresponde ao último sábado, com base na diferença entre as colunas (passo 1055). De seguida, é necessário definir o dia homólogo (passo 1060) e com isto verificar se o mês da data a utilizar para a estimativa corresponde ao mês da data do período em análise que se encontra no **módulo de processamento** (passo 1065). Na eventualidade do mês não corresponder ao mês do período em análise, o passo seguinte é verificar se esta data é um feriado. Para tal, o processo realizado anteriormente na folha auxiliar designada como calendário é repetido uma vez (passos 1095 a 1115). Com a nova data definida ou mantida, o processo recorre a outra folha auxiliar denominada de dados estimativa, onde se encontra o registo histórico numa base horária do consumo corrigido total e consumo bruto total de todos os clientes, como se pode observar na Figura 72.

CUI			
Data Leitura Actual	Hora	Soma de Consumo Corrigido Total	Soma de Consumo Bruto Total
31/08/2018	00:00:00	0	0
	01:00:00	0	0
	02:00:00	0	0
	03:00:00	0	0
	04:00:00	0	0
01/09/2018	00:00:00	0	0
	01:00:00	0	0
	02:00:00	0	0

Figura 72 – Parte da tabela auxiliar – dados estimativa

Com a informação do CUI, data e a hora a estimar, os valores referentes ao consumo corrigido e bruto total são guardados para serem utilizados para a estimativa. Na hipótese de o mês da data a estimar ser igual ao mês da data do período em análise, os passos aplicados são os mesmos e é realizado o ciclo de definir uma nova data ou manter a anterior (passos 1070 a 1090). O passo seguinte ainda condiciona mais o processo e verifica se a nova data definida corresponde ao mês do período em análise (passo 1130). Se não corresponder, é necessário recorrer à folha auxiliar designada como dados estimativa, e repetir os passos anteriores (passo 1170).

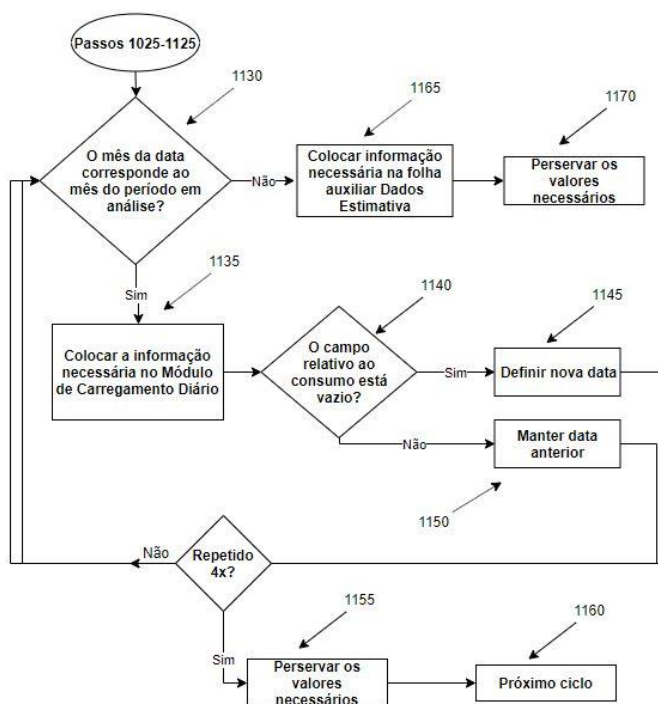


Figura 73 – Parte 2.1 do algoritmo da estimativa

Caso o mês da data utilizada para a estimativa seja igual ao mês da data do período em análise, a folha auxiliar utilizada corresponde ao **módulo de carregamento diário**, como se pode observar na Figura 92 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®]. O ciclo que vai ser descrito em seguida é repetido por quatro vezes de maneira a, no limite, validar os dias das últimas quatro semanas de um mês. Para tal, após os campos associados estarem devidamente filtrados (passo 1335), é verificado se o consumo é real e se o campo referente está vazio (passo 1140), de forma a definir uma nova data (passo 1145) ou manter a anterior (passo 1150). Com o fim dos quatro ciclos, os valores associados ao consumo corrigido e bruto total são guardados e o processo avança até a definição da quarta data homóloga para calcular a média dos consumos. Por último, terminada a explicação do algoritmo da estimativa, de seguida vai ser apresentado o **módulo de relatórios** que está articulado diretamente com o módulo de validação e o **módulo de estimativa** de consumos.

3.4.1.3.3 Módulo de relatórios

O **módulo de relatórios** foi desenvolvido no sentido de utilizar a informação já tratada e veicular a mesma para os membros da organização no sentido de antecipar e colmatar falhas e automatizar a decisão do processo no sentido de otimizar o mesmo, tal como se encontra representado no ciclo do processo de validação discutido no capítulo 2. Na Figura 74 é apresentada parte da interface do **módulo de processamento** com o destaque a recair no **módulo de relatórios**.

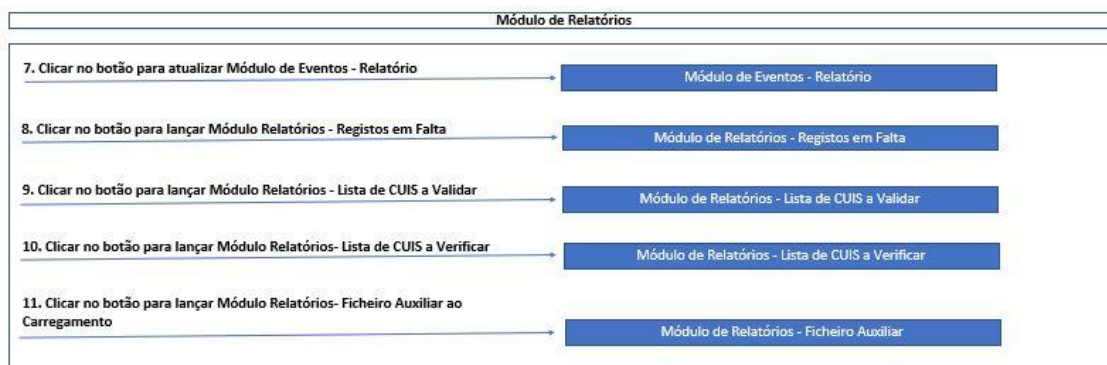


Figura 74 – Módulo de relatórios

O primeiro módulo diz respeito ao **módulo de eventos – relatório**. Este módulo está apoiado numa rotina de código designada como Relatório e que se encontra no Anexo - Códigos VBA como **módulo de eventos – relatório**. Este módulo recorre à informação que se encontra no **módulo de manutenção** referente aos clientes que estão por validar e utiliza esta mesma informação para criar um histórico dos erros detetados nos clientes. Na Figura 75 encontra-se uma parte deste módulo, onde se pode verificar a presença dos campos relativos ao CUI, erro associado e data em que este foi detetado.

CUI	Observação	Data
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual)	31/01/2019
	Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Consumo Validado com base de comparação anual	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual)	31/01/2019
	Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual) e Nova capacidade atingida que representa - 9,219236760124611%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo dos meses anteriores) e Nova capacidade atingida que representa - 33,14415437003411%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual) e Nova capacidade atingida que representa - 17,3680372708145%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual) e Nova capacidade atingida que representa - 63,256422473186%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual)	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual) e Nova capacidade atingida que representa - 14,0784162982894%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo homogêneo anual)	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo anterior) e Nova capacidade atingida que representa - 15,3267777018233%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo anterior) e Nova capacidade atingida que representa - 8,84533311353623%; face à anterior	31/01/2019
	Cliente com consumo invalidado (superior ao padrão de consumo anterior) e Nova capacidade atingida que representa - 78,1549120932761%; face à anterior	31/01/2019
	Entrou a 31-01-2019 - Dados em falta	31/01/2019
	Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha apresentado uma média de consumo mais baixa - 10 m ³ em agosto de 2018	28-02-2019
	Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha registado uma média de consumo nula em dezembro de 2018	28-02-2019
	Registos em falta e Novo consumo máximo atingido que representa - 38%; face ao anterior	28-02-2019
	Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	28-02-2019
	Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Última média de consumo mínima registada foi nula em setembro de 2018	28-02-2019
	Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	28-02-2019
	Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 382 m ³ e Novo consumo máximo atingido que representa - 11%; face ao anterior	28-02-2019

Figura 75 – Módulo de eventos – relatório

O histórico criado compreende o tempo do estágio e, como se pode observar na Figura 75, os campos destacados a vermelho correspondem a clientes que já tinham apresentado um problema num período anterior, contribuindo em demasia para o processo de validação e análise física, assim como ter um registo dos problemas que existiram no fecho do mês ou na realização dos balanços físicos à rede.

O segundo módulo corresponde ao **módulo de relatórios – registos em falta**. Este módulo originou-se pela necessidade que a organização teve de acompanhar diariamente os clientes com registos em falta. Este módulo está associado às rotinas de código denominadas como **Copy**, **Gráfico**, abordadas na explicação do **módulo de estimativa**, e o **Gráfico2**, que permite criar um gráfico com os consumos estimados dos dias que apresentam falhas de comunicação. Este gráfico é adicionado ao relatório dos registos em falta, como se pode observar na Figura 94 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®], já constituído pelos clientes que apresentam registos comunicados abaixo do limite admissível e o gráfico com a quantidade de registos em falta para cada CUI, como se encontra representado na Figura 93 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®]. Com isto, foi possível evidenciar a importância da necessidade de garantir o consumo real face à grandeza do consumo de um determinado cliente (consumo estimado representativo dos registos em falta).

Os módulos de relatórios seguintes servem como auxílio do fecho de faturação. O **módulo de relatórios - Lista de CUIs a validar** e o **módulo de relatórios – Lista de CUIs a verificar** apoiam-se em duas rotinas de código destacadas no Anexo - Códigos VBA e recorrem à informação que se encontra presente no **módulo de manutenção** para enviar esta informação via *e-mail* em formato PDF aos intervenientes e antecipar possíveis anomalias com análises diárias a estas questões.

O último módulo, designado como **módulo de relatórios – Auxiliar** constitui uma folha auxiliar que contém toda a informação, como por exemplo o CUI, cliente, entrada, saída, registos e respetiva validação, consumo em alarme, média de consumo total atual em m³ e resultado da validação, novo consumo máximo atingido para os clientes em

questão, a nota referente ao **módulo de manutenção**, estado de validação e substituição do contador. Esta informação foi construída com base nas necessidades da área e vai ao encontro das condições de automatização necessárias a garantir. A informação e o estado da validação dos clientes podem ser trabalhados manualmente, e o ficheiro estar articulado com um grande elemento de apoio ao carregamento dos consumos no *software* de gestão da empresa, mais concretamente, o SAP. Esta informação é enviada via ficheiro *xlsx* por *e-mail* aos intervenientes necessários, sendo que uma parte do módulo encontra-se representada na Figura 95 do Anexo - Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®].

3.4.1.3.4 Módulo de carregamento

O módulo de carregamento é constituído pelos dois módulos de carregamento (diário e mensal) que se encontram associados às rotinas de código detalhadas no Anexo - Códigos VBA. O **módulo de carregamento diário** recebe informação diária tratada e estimada, tendo em vista o estudo do padrão de consumo do cliente, e o **módulo de carregamento final** recebe a informação tratada depois do fecho do mês estar concluído, de maneira a constituir informação válida para utilização no período seguinte. Estes dois módulos comunicam para as bases de dados criadas e designadas como base de dados 2 e 3, representadas na Figura 25.

3.5 Análise aos resultados

Realizadas todas as explicações, é necessário analisar alguns indicadores de controlo desenvolvidos e perceber as alterações conseguidas com a implementação da ferramenta. Para tal, vão ser colocadas tabelas que vão representar a evolução do processo de obtenção e tratamento de dados desde junho de 2018 até fevereiro de 2019, apenas ao nível do fecho do mês, que era a base temporal anteriormente trabalhada. O processo aqui descrito começou a ser implementado a partir de outubro de 2018.

O indicador de controlo elaborado tem em conta o rácio entre os clientes validados e invalidados. Na Tabela 11 é possível observar o número de clientes, aqueles que foram validados inicialmente pelo processo, os que foram invalidados e o respetivo rácio. Como se pode constatar, até à entrada do processo no período de outubro, o processo de obtenção e tratamento de dados anterior falhava imenso, principalmente no que diz respeito à invalidação de clientes apenas pela comparação do consumo com o mês homólogo. A partir de outubro, tanto as mudanças ao nível da validação diária e constante, como as regras que são aplicadas para a concretização da faturação, refletem-se nos valores apresentados. Do período de setembro para outubro o rácio aumenta à medida que o número de clientes invalidados diminui gradualmente. No mês de janeiro volta a subir, tal como se espelha no rácio, e por final, no mês de fevereiro,

período no qual o estágio terminou e o processo ficou finalizado atingiu-se o segundo maior de rácio entre clientes validados e invalidados.

Tabela 11 – Evolução do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados

Período	Cientes	Validados	Invalidados	Rácio
Junho	505	349	156	2,23
Julho	506	368	138	2,67
Agosto	507	332	175	1,89
Setembro	509	386	123	3,13
Outubro	510	449	61	7,36
Novembro	511	467	44	10,61
Dezembro	511	479	26	18,42
Janeiro	513	471	40	12
Fevereiro	516	485	27	17,96

Na Figura 76 a evolução encontra-se devidamente representada.

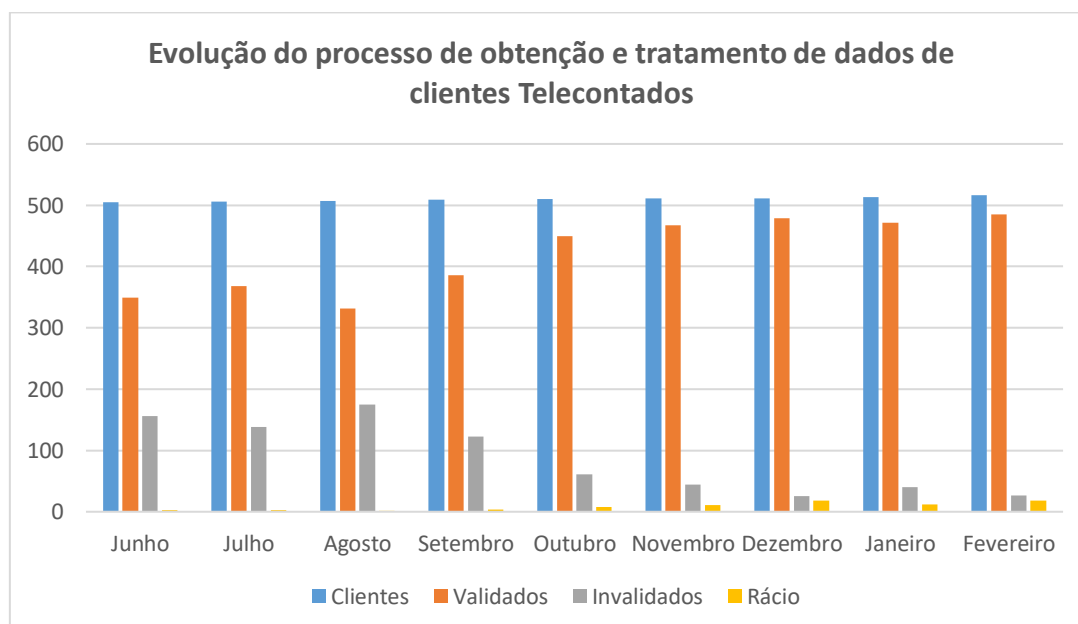


Figura 76 – Evolução do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados

CONCLUSÕES

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do mestrado em Engenharia Mecânica do Instituto Superior da Engenharia do Porto, especialização em Energia. O trabalho consistiu na otimização do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados, tendo em conta a automatização do mesmo para efeitos de análise, faturação e articulação com outros projetos.

Inicialmente, foi realizado o acompanhamento do fecho do mês da organização, período em que os dados eram tratados e validados para efeitos de faturação dos clientes telecontados. O primeiro impacto foi grande, já que era mais que evidente um completo desequilíbrio entre o esforço humano e o esforço computacional nos dois dias úteis disponibilizados para a realização desta tarefa. Como tal, a etapa de levantamento de toda a informação inerente ao processo acabou por ser bastante complicada e estendeu-se por um largo período, em virtude da preocupação constante de realizar a faturação.

Concluiu-se, depois de realizada a análise ao processo original, que as regras utilizadas para validar os dados apresentavam uma ordem sequencial de aplicação lógica mas, ao mesmo tempo, um conjunto de ineficiências. O processo de obtenção e tratamento de dados era estático, e devido ao facto de ser acompanhado apenas no fecho do mês, não existia a possibilidade de gerar alertas para clientes com registos em falta, consumos em alarme, consumos elevados, reduzidos ou nulos e consumos máximos atingidos, por forma a promover a eficácia da validação dos dados.

Como tal, em virtude de existir um trabalho incompleto dentro da área onde o projeto foi inserido, e que funcionava como um espelho do processo de validação que era realizado manualmente pela área da manutenção, as etapas seguintes passaram por reproduzir o fecho do mês numa altura distinta e comparar os resultados obtidos com aqueles que eram obtidos pelo especialista na matéria. Desta forma, foi possível entender como é que o tratamento de dados era realizado, e que as validações não eram realizadas de forma computacional, mas sim manual. Com isto, recuperando o ciclo do processo de validação de dados, que compreende o desenho, implementação, revisão e correção dos mesmos, foi conseguido o desenho de um diagrama de fluxo melhorado, tendo em vista um conjunto de relatórios a garantir diariamente e que promoviam a automatização para apoio à decisão do processo no fecho do mês.

O estudo do conjunto de dados foi sempre uma fase importantíssima, assim como o desenvolvimento da ferramenta no Microsoft Excel[®], de maneira a combater a dificuldade da sua implementação rápida. À medida que o processo se ia construindo, verificou-se que as anomalias detetadas no processo anterior podiam ser colmatadas com um conjunto de regras diferentes mas, no entanto, mantendo sempre a ordem sequencial, de maneira a cumprir com a implementação da ferramenta.

Com isto, a etapa seguinte passou pela elaboração de regras que mantinham um equilíbrio entre a abrangência (nível de conhecimento de um processo anterior) e a baixa redundância destas regras (identificação dos erros verdadeiros), ao mesmo tempo que o tratamento contínuo aos dados era criado. Tendo isto em vista, foi importante considerar a automatização do processo ao recorrer à linguagem VBA para implementar regras que realizassem uma avaliação contínua aos dados. Decorrente da bibliografia estudada, a ferramenta foi desenvolvida tendo em conta três etapas: obtenção, receção e tratamento de dados. Ao nível da obtenção e receção de dados foram estabelecidas as condições necessárias para automatizar a aquisição de informação, a elaboração de bases de dados para utilização e arquivo de informação e o desenvolvimento de etapas para garantir a validação lógica dos dados. Por fim, o tratamento de dados foi dividido no módulo de validação (implementação das regras), módulo de estimativa, módulo de relatórios (informação a disponibilizar à organização) e módulo de carregamento (arquivo de dados).

O passo seguinte consistiu na elaboração dos algoritmos que apoiam estes módulos. Ao nível da validação, e tendo em conta a ordem lógica do processo original, os registos foram validados através de condições que definem o período de atividade do cliente. De seguida, a análise ao consumo em condições de erro (alarme) foi realizada através da correlação da informação com os valores registados pelos sensores de pressão e temperatura, para identificar se o equipamento utilizou parâmetros de referência na correção do volume de gás. A análise dos consumos foi idealizada tendo em conta que o cliente podia apresentar um padrão de consumo errático, em limite. Desta forma, foram criados vários subníveis (comparação com período homólogo, anterior e anual) apoiados numa expressão que verifica se a diferença absoluta entre as médias de consumo está dentro do padrão de consumo da média de comparação (50 % da média de comparação). Por último, a análise ao consumo máximo também foi feita tendo como base um limite específico e uma comparação com um período histórico de 14 meses. Desta forma, os dados são validados e o resultado destes algoritmos é veiculado para um módulo que contém o estado atual de validação do cliente (carregar, verificar e validar), com vista à transmissão da informação ao módulo de estimativa. O módulo de estimativa foi elaborado para aplicar as regras estabelecidas pela ERSE, de maneira a disponibilizar os relatórios necessários à organização (módulo de relatórios) e facilitar o carregamento diário de consumos (módulo de carregamento diário). A última etapa consiste no carregamento mensal dos consumos na base de dados (módulo

de carregamento mensal), após a conclusão das análises, por forma a estabelecer um ciclo no processo.

Sendo assim, é de realçar que o processo passou de um foco de ação momentâneo para constante e diário, o que possibilitou uma validação de dados no âmbito da antecedência de erros e na identificação dos erros mais importantes. Com isto, a análise dos resultados e do indicador de controlo criado demonstra uma melhoria do rácio entre os clientes validados e invalidados. De facto, foi obtido um rácio máximo de 18,42, atingido com o processo atual, comparativamente a um rácio máximo de 3,13 atingido com o processo anterior, o que comprova que a implementação promoveu a otimização do processo de obtenção e tratamento de dados de clientes telecontados.

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Relativamente a trabalhos futuros, é possível identificar os seguintes e que vão ao encontro de melhorias a realizar:

- Monitorização da relação entre a pressão e a temperatura para validação do consumo do cliente;
- Utilização da informação adicional dos equipamentos, tais como a bateria e o estado do contacto da fraude, para identificar alguma anomalia;
- Estudo da adequabilidade dos contadores, no sentido de estudar se os equipamentos se encontram bem dimensionados, face ao padrão de consumo que o cliente está a apresentar;
- Desenvolvimento de um sistema de monitorização em tempo real aos consumos.

**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES
DE INFORMAÇÃO**

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- [1] E. M. dos Santos, M. T. W. Fagá, C. B. Barufi, e P. L. Poulallion, «Gás natural: a construção de uma nova civilização», *Estudos Avançados*, vol. 21, n. 59, pp. 67–90, 2007.
- [2] FLAD, «GÁS NATURAL - SITUATION REPORT». Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento - Programa de Segurança Energética, pp. 1–25, Mar-2016.
- [3] BP, «BP Energy Outlook: 2019 edition». BP, London, United Kingdom, pp. 1–141, 2019.
- [4] PORTGÁS, «Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Distribuição». V.2, Portgás, pp. 1–208, Jul-2018.
- [5] *Directiva 2003/55/CE de 26 de junho de 2003*, vol. 176. 2003, pp. 57–78.
- [6] *Directiva 2009/73/CE de 13 de julho de 2009*, vol. 211. 2009, pp. 94–136.
- [7] ERSE, «Caracterização do Sector do Gás Natural em Portugal». Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, pp. 1–355, Dez-2003.
- [8] L. Huang, «City Natural Gas Metering», em *Natural Gas - Extraction to End Use*, S. Gupta, Ed. IntechOpen, 2012, pp. 182–208.
- [9] Y. Kabalci, «A survey on smart metering and smart grid communication», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 57, pp. 302–318, 2016.
- [10] ERSE, «Guia de medição, Leitura e Disponibilização de Dados do setor do gás natural», *Diário da República*, vol. 62, pp. 9128–9186, 2018.
- [11] D. Ehrich, «A guide to metering technologies», *ASHRAE Journal*, vol. 43, n. 10. pp. 33–36, 2001.
- [12] M. Venables, «Smart Meters Make Smart Consumers», *Engineering & Technology*, vol. 2, n. 4, pp. 23–23, 2007.
- [13] C. Brasek, «Urban utilities warm up to the idea of wireless automatic meter reading», *Computing & Control Engineering Journal*, vol. 15, n. 6, pp. 10–14.
- [14] M. Baker, «Added value services through the use of AMR in commercial and industrial accounts», em *Ninth International Conference on Metering and Tariffs for Energy Supply*, 1999, n. 462, pp. 210–212.
- [15] DECC, «Smart Metering for Non-Domestic Customers». Department of Energy & Climate Change - Smart Metering Implementation Programme, pp. 1–26, Jan-2013.
- [16] R. C. Sonderegger, «System and method of high volume import, validation and estimation of meter data», Itron, Inc., Liberty Lake, WA (US), 20100117856, 2010.
- [17] M. S. Crainic, «AMR Gas meters system by radio - a new trends in natural gas metering technology in romania», em *SYMPOSIUM OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS*, 2006, pp. 21–23.
- [18] D. A. Herchko, «Open-Protocol Gas Encoder Index Enables Flexible AMR For Gas

- Meters», *Pipeline and Gas Journal*, vol. 230, n. 7, pp. 87–88, 2003.
- [19] J. Hengesh, «AMR allows profitable opportunities from information value», *Natural Gas*, vol. 16, n. 10, pp. 1–8, 2007.
- [20] ABS Energy Research, «20. Automatic Meter Reading (AMR)/ Advanced Metering Infrastructure (AMI)», em *World Gas Meter Report*, vol. 4, ABS Energy Research, 2005, pp. 53–59.
- [21] T. Khalifa, K. Naik, e A. Nayak, «A survey of communication protocols for automatic meter reading applications», *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 13, n. 2, pp. 168–182, 2011.
- [22] S. Teodoru, «System Solution for Gas Consumption Monitoring», em *8th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence*, 2016, pp. 99–104.
- [23] B. & H. C. Council, «Procurement of Automatic Meter Reading (AMR) Equipment to Electricity, Gas, Water & Heat Meters and of AMR Monitoring Software». Agenda Item 58, Brighton & Hove, pp. 173–180, Out-2012.
- [24] M. F. Khan, A. Zoha, e R. L. Ali, «Design and implementation of smart billing and automated meter reading system for utility gas», em *2007 International Conference on Information and Emerging Technologies, ICIET*, 2007, pp. 1–6.
- [25] A. Mutanen, H. Niska, e P. Järventausta, «Mining Smart Meter Data - Case Finland», em *CIREC Workshop 2016*, 2016, n. 0120, pp. 1–4.
- [26] D. Hubbard, J. Skog, e V. Ramachandran, «Method and system for validation, estimation and editing of daily meter read data», Ecologic Analytics, LLC (Bloomington, MN (US), 7557729, 2009.
- [27] G. Carlson, «AMR Systems Offer Economic Solutions», *Pipeline & Gas Journal*, vol. 228, n. 7, pp. 33–34, 2000.
- [28] T. D. Tamarkin, «Automatic Meter Reading», *Public Power Magazine*, vol. 50, n. 5, pp. 1–7, 1992.
- [29] SUIT, «Consulta pública da proposta sobre as funcionalidades mínimas e plano de substituição dos contadores no segmento doméstico e nas pequenas empresas». Consórcio SUIT (constituído pelas entidades CharleMagne, ISA, LMSA e SIBS), pp. 1–19, Jul-2006.
- [30] ERSE, «Contadores inteligentes de eletricidade e de gás natural». Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, pp. 1–112, Mai-2012.
- [31] KEMA, «Estudo sobre contadores inteligentes de eletricidade e de gás natural - Relatório 1E/G: Situação actual e experiência com projetos-piloto em Portugal». Keuring van Elektrotechnische Materialen te Arnhem, pp. 1–71, Fev-2012.
- [32] ERSE, «Tarifas e preços de gás natural para o ano 2019-2020 e parâmetros para o período de regulação 2020-2023». Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, pp. 1–298, Mai-2019.
- [33] ERSE, «Regulamento de Relações Comerciais do setor do gás natural», *Diário da República*, vol. 83, n. 2, pp. 1–170, 2016.
- [34] J. E. Gallagher, «Measurement Concepts», em *Natural Gas Measurement Handbook*, Elsevier, Ed. Gulf Publishing Company, 2013, pp. 79–110.
- [35] K. Fowler *et al.*, «Simplified Processing Method for Meter Data Analysis», n. PNNL-24331. Pacific Northwest National Laboratory, pp. 1–27, Nov-2015.
- [36] ELGAS, *GPRS communicator DATCOM-AMR2*. L063EN_200705. Elgas s.r.o., 2007,

- pp. 1–2.
- [37] P. G. Honchar, «Fundamental Principles Of Gas Turbine Meters». American School of Gas Measurement Technology, pp. 20–23, 2001.
- [38] Q. Sun *et al.*, «A Comprehensive Review of Smart Energy Meters in Intelligent Energy Networks», *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 3, n. 4, pp. 464–479, Ago. 2016.
- [39] OMEGA, *Transactions in Measurement and Control: Volume 4 - Flow and level measurement*. OMEGA Press, 2001.
- [40] ITRON, *GAS BOOK: Metering & Systems*. Itron Marketing Communications Department, 2012.
- [41] F. Cascetta, «Status Report: Automatic Meter Reading For Residential Natural Gas Meters», *Pipeline and Gas Journal*, vol. 236, n. 7, pp. 37–41, Jul. 2009.
- [42] G. P. Sullivan, W. D. Hunt, R. Pugh, W. F. Sandusky, T. M. Koehler, e B. K. Boyd, *Metering Best Practices, A Guide to Achieving Utility Resource Efficiency, Release 2.0*, n. No. PNNL-17221. Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States), 2011.
- [43] ACM, «Metering Code Gas TSO , measurement by connected party». Dutch Authority for Consumers and Markets, pp. 1–15, Abr-2016.
- [44] TECHNOLOG, «Product application note: Gas AMR». 1000AN9024 issue A. Technolog, pp. 1–3, 2017.
- [45] PORTGÁS, *Especificação Técnica: Contadores de gás de diafragma*. ET 430. Revisão n.º 9. Portgás, 2019, pp. 1–25.
- [46] J. E. Gallagher, «Rotary Displacement Flowmeter Design», em *Natural Gas Measurement Handbook*, Elsevier, Ed. Gulf Publishing Company, 2013, pp. 177–190.
- [47] PORTGÁS, *Especificação Técnica: Contadores de gás de êmbolos rotativos*. ET432. Revisão n.º 6. Portgás, 2019, pp. 1–21.
- [48] S. Mukandrai, «Fundamental Principles Of Rotary Displacement Meters». American School of Gas Measurement Technology, pp. 1–4, Jan-2012.
- [49] PORTGÁS, *Especificação Técnica: Contadores de gás de turbina*. ET 431. Revisão n.º8. Portgás, 2019, pp. 1–21.
- [50] PORTGÁS, «Apresentação do módulo de manutenção». Apresentação interna, Portgás, 2018.
- [51] J. E. Gallagher, «Turbine Flowmeter», em *Natural Gas Measurement Handbook*, Elsevier, Ed. Gulf Publishing Company, 2013, pp. 163–175.
- [52] ELGAS, *GAS-VOLUME CONVERSION DEVICE miniELCOR*. Rev.6g. Elgas s.r.o., 2010, pp. 1–124.
- [53] U. Brahmajosyula, Jagadeesh (Morristown, NJ, U. Y., Jaganmohan Reddy (Morristown, NJ, e U. Rush, Robert (Morristown, NJ, «Gas meter data validation», EP 2924644 A1, 2015.
- [54] EDP GÁS, *Especificação técnica - conversores de volume: tipo ptz*. ET 440. Revisão n.º1. EDP Gás, 2015, pp. 1–17.
- [55] ELGAS, *Electronic gas volume converter microELCOR-2*. H049EN_201005. Rev.4a. Elgas, 2010, pp. 1–47.
- [56] *ISO 12213-1 Natural gas - Calculation of compression factor - Part 1: Introduction*

- and guidelines*, n. 2. International Standard Organization, 2006, pp. 1–8.
- [57] ISO 12213-3 *Natural gas-Calculation of compression factor-Part 3: Calculation using physical properties*. International Standard Organization, 1997, pp. 1–7.
- [58] EDP GÁS, «m 3 » kWh gás». EDP Gás serviço universal, pp. 1–3, Jul-2018.
- [59] J. Stewart e T. Shah, «Fundamentals of flow computers», n. 5. Yokogawa Corporation of America, pp. 1–12, 2016.
- [60] EDP GÁS, *Especificação Técnica: Unidade de transmissão de dados de contagem. ET 441. Revisão n.º1*. EDP Gás, 2015, pp. 1–13.
- [61] R. P. Pirotti e M. Zuccolotto, «Transmissão de dados através de telefonia celular: arquitetura das redes GSM e GPRS», *Revista Liberato, Novo Hamburgo*, vol. 10, n. 13, pp. 81–89, 2009.
- [62] S. Palaniappan, R. Asokan, S. Bharathwaj, e S. N, «Automated Meter Reading System-A Study», *International Journal of Computer Applications*, vol. 116, n. 18, pp. 39–46, 2015.
- [63] E. Kelly, «AMR should have place in today’s changing industry», *Pipeline and Gas Journal*, vol. 228, n. 4, p. 25;72, 2001.
- [64] A. Al-Omary, W. El-Medany, e S. Al-Irhayim, «Design and implementation of secure low cost AMR system using GPRS technology», em *International Association of Computer Science and Information Technology (IACSIT) 5*, 2011, pp. 138–143.
- [65] P. Makela, «New Business and Process Development Opportunities Utilizing Meter Data Management System», (Master’s Degree Programme in Electrical Engineering), Tampere University of Technology, 2011.
- [66] ORACLE, «Smart Metering for Electric and Gas Utilities». Oracle, pp. 1–17, Jan-2011.
- [67] E. Buchmann, K. Böhm, e T. Burghardt, «Re-identification of smart meter data», *Personal and ubiquitous computing*, vol. 17, n. 4, pp. 653–662, 2013.
- [68] S. Moore, «Key Features of Meter Data Management Systems». Itron Inc., Liberty Lake, Washington, Jun-2008.
- [69] Y. Wang, Q. Chen, T. Hong, e C. Kang, «Review of Smart Meter Data Analytics: Applications, Methodologies, and Challenges», *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 10, n. 3, pp. 1–24, 2018.
- [70] N. Branisavljević, Z. Kapelan, e D. Prodanović, «Improved real-time data anomaly detection using context classification», *Journal of Hydroinformatics*, vol. 13, n. 3, pp. 307–323, 2011.
- [71] J. L. Bertrand-Krajewski, J. P. Bardin, M. Mourad, e Y. Béranger, «Accounting for sensor calibration, data validation, measurement and sampling uncertainties in monitoring urban drainage systems», *Water Science and Technology*, vol. 47, n. 2, pp. 95–102, 2003.
- [72] California Public Utilities Commission (CPUC), *Direct Access Standards for Metering and Meter Data (DASMMD)*. Decision 98-12-080. CPUC, San Francisco, California, 1999, pp. 1–132.
- [73] California Public Utilities Commission (CPUC), *Standards for validating, editing, and estimating monthly and interval data (Attachment)*. CPUC, San Francisco, California, 1999, pp. 1–56.
- [74] S. Sun *et al.*, «Literature Review of Data Validation Methods». D3.3.1 report

- prepared 2011.019, 7th framework programme, pp. 1–22, Jun-2011.
- [75] G. Olsson, M. Nielsen, Y. Zhiguo, A. Lynggaard-Jensen, e J. P. Steyer, «Instrumentation, Control and Automation in Wastewater Systems». Scientific and technical report, No 15. IWA publishing, 2005.
- [76] M. Di Zio, N. Fursova, T. Gelsema, S. Gießing, U. Guarnera, e J. Petrauskiene, «Methodology for data validation 1.0». Essnet Validat Foundation, Brussels, Belgium, pp. 1–76, Jun-2016.
- [77] M. Squyres, «Gas and Liquid Measurement Validation: New audit requirements expand the focus on measurement data integrity». American School of Gas Measurement Technology, pp. 1–4, 2002.
- [78] UNECE, «Glossary of terms on statistical data editing». United Nations Economic Commission for Europe, United Nations, pp. 1–18, 2000.
- [79] M. van der Loo, «A formal typology of data validation functions», em *UNECE Work Session on Statistical Data Editing, Budapest*, 2015, pp. 1–11.
- [80] M. Di Zio, N. Fursova, L. Quensel-von Kalben, e O. Ten Bosch, «Towards a generic approach to validation: the ValiDat foundation project», em *Work Session on Statistical Data Editing, United Nations Economic Commission for Europe, Budapest*, 2015, pp. 1–7.
- [81] M. Mourad e J. L. Bertrand-Krajewski, «A method for automatic validation of long time series of data in urban hydrology», *Water Science and Technology*, vol. 45, n. 4–5, pp. 263–270, 2002.
- [82] B. Ingleby e M. Huddleston, «Quality control of ocean temperature and salinity profiles—historical and real-time data», *Journal of Marine Systems*, vol. 65, n. 1–4, pp. 158–175, 2007.
- [83] NDBC, «NDBC Technical Document 09-02: Handbook of Automated Data Quality Control Checks and Procedures». NOAA National Data Buoy Center (NDBC) Tech. Document, pp. 1–78, Ago-2009.
- [84] F. Edthofer, J. van den Broeke, W. Lettl, e A. Weingartner, «Reliable online water quality monitoring as basis for fault tolerant control», em *Proceedings of the Conference on Control and Fault Tolerant Systems, Nice, France, 6-8 October.*, 2010.
- [85] IESO, «Metering Data Processing», n. 28. Independent Electricity System Operator, pp. 1–55, Jun-2015.
- [86] Y. Wang, Q. Chen, T. Hong, e C. Kang, «Review of Smart Meter Data Analytics: Applications, Methodologies, and Challenges», *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 10, n. 3, pp. 3125–3148, 2018.
- [87] S. Blumenfeld, R. L. Lopez, e S. C. Totty, «Meter reading data validation», Itron, Inc., Liberty Lake, WA (US), 9898339, 2018.
- [88] PORTGÁS, «PORTGÁS», *A empresa*, 2018. [Em linha]. Disponível em: <https://www.portgas.pt/index.php?id=542>. [Acedido: 10-Jun-2018].
- [89] REN, *Manual Técnico do Grande Consumidor*. Versão 1.0. REN Portgás Distribuição S.A., 2017, pp. 1–67.

ANEXOS

6 ANEXOS

6.1 Passos aplicados às consultas

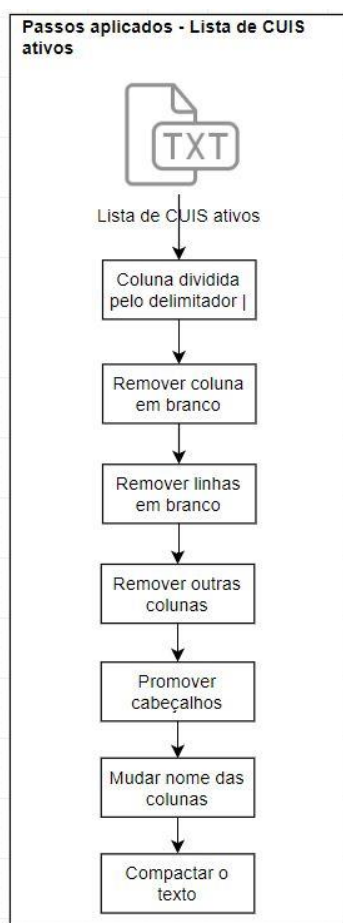


Figura 77 – Passos aplicados à consulta lista de CUIS ativos

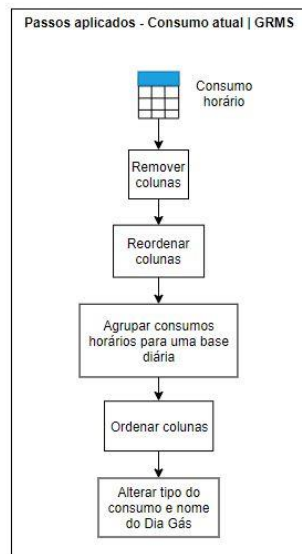


Figura 78 – Passos aplicados à consulta – consumo atual | GRMS

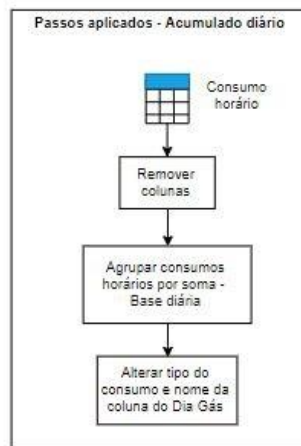


Figura 79 - Passos aplicados à consulta – acumulado diário

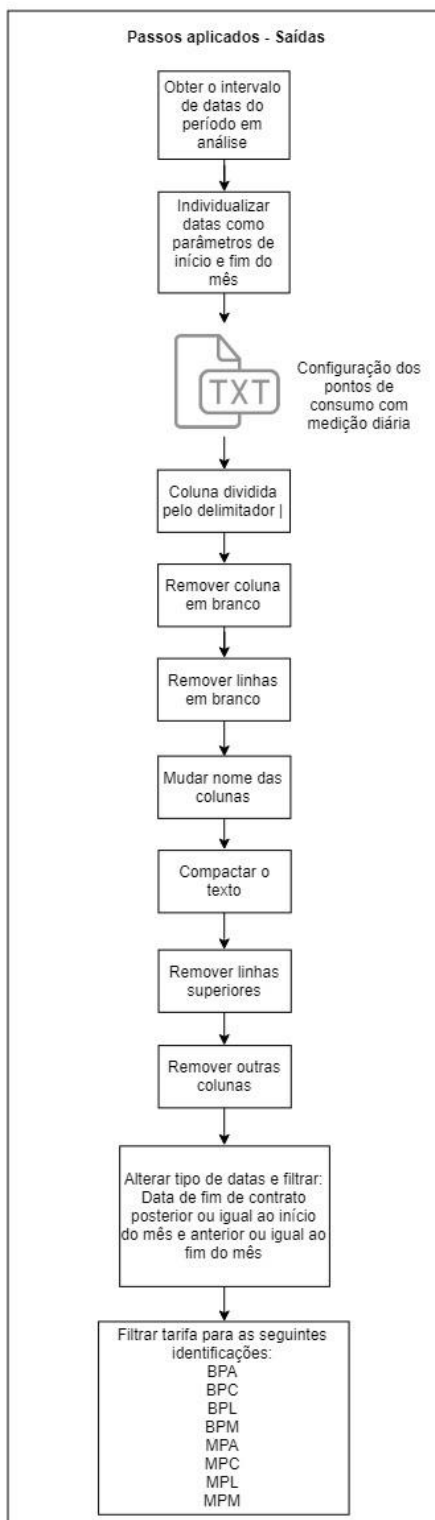


Figura 80 – Passos aplicados à consulta - saídas

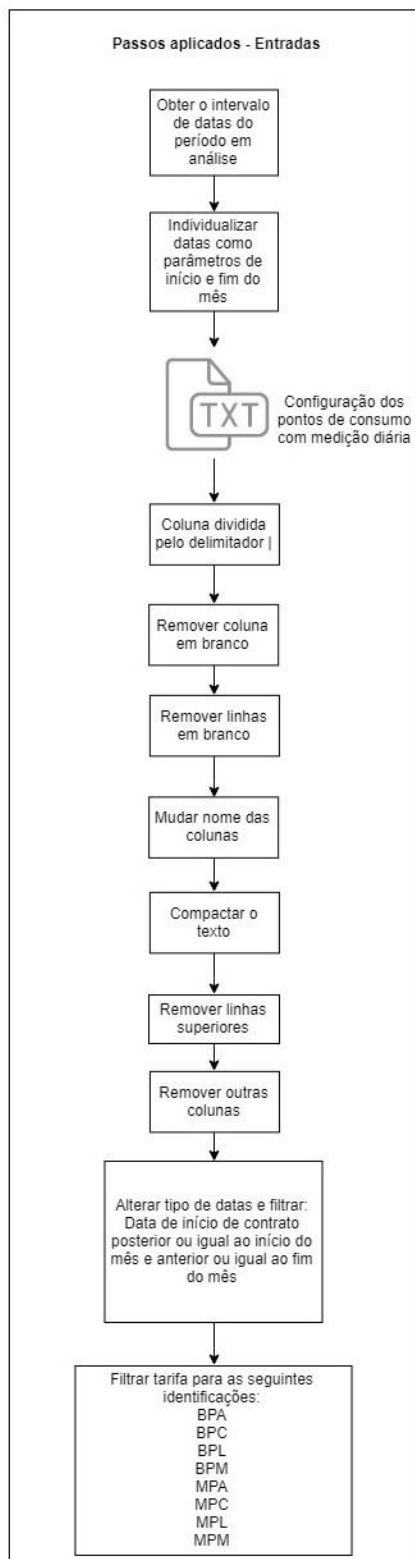


Figura 81 – Passos aplicados à consulta - entradas

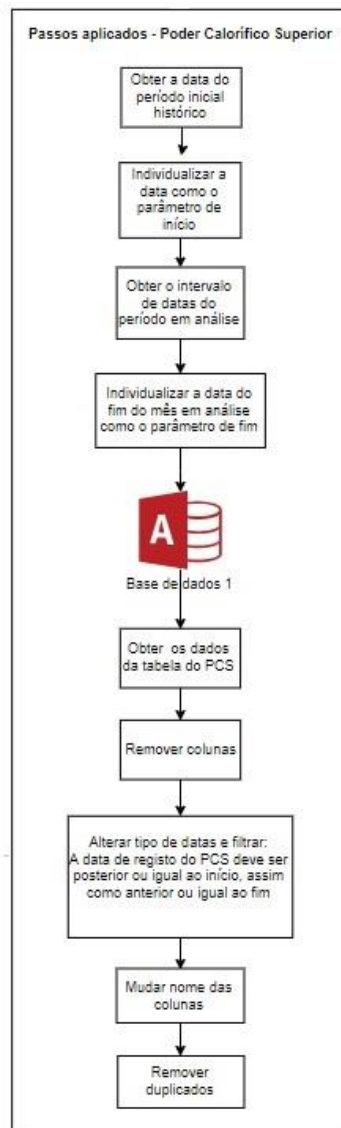


Figura 82 - Passos aplicados à consulta – Poder calorífico superior

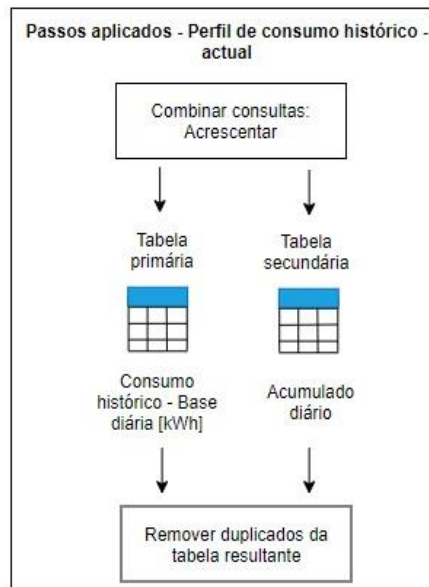
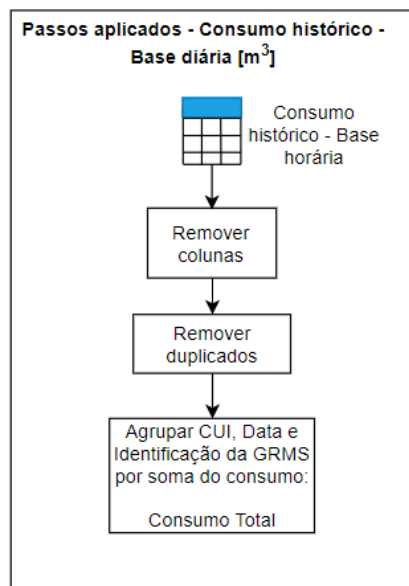


Figura 83 – Passos aplicados à consulta – Perfil de consumo histórico - atual

Figura 84 – Passos aplicados à consulta – Consumo histórico – base diária [m³]

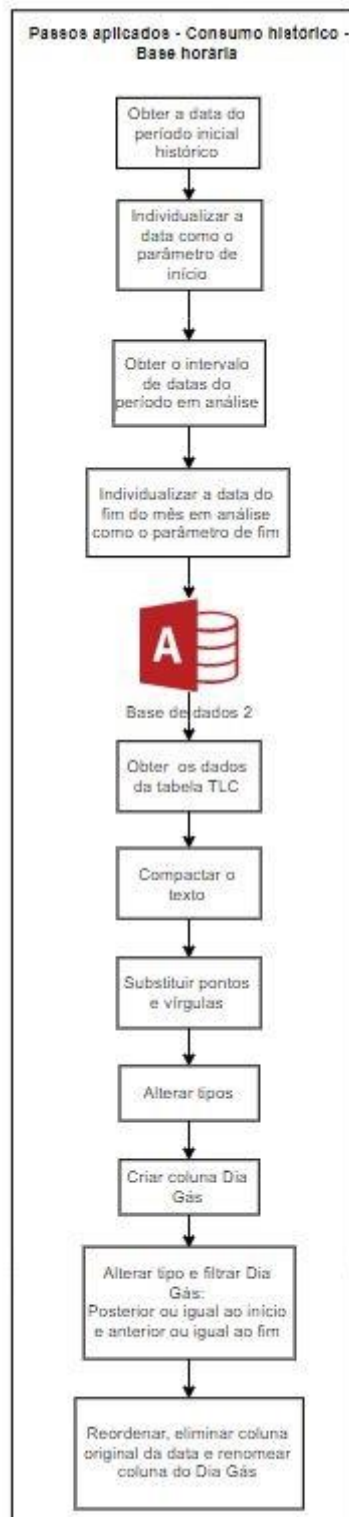


Figura 85 - Passos aplicados à consulta – consumo histórico – base horária

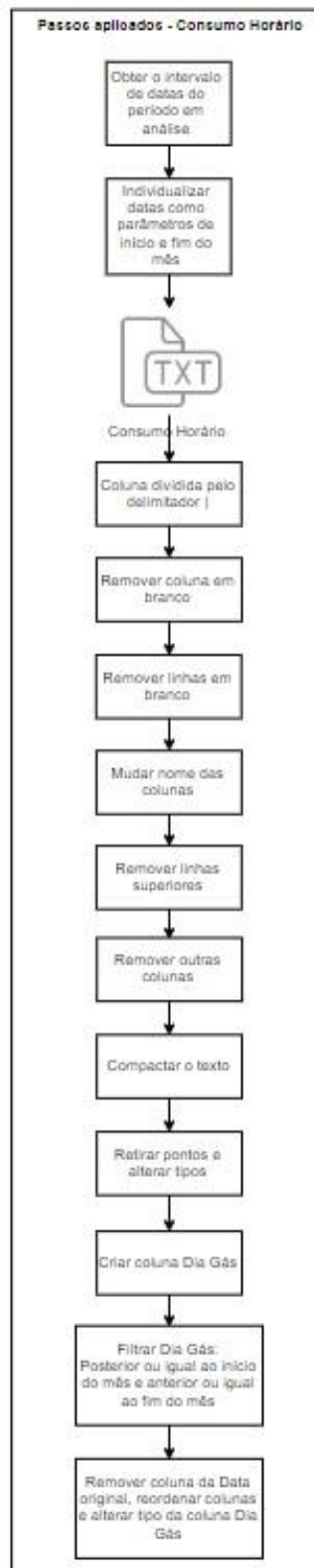


Figura 86 - Passos aplicados à consulta – consumo horário

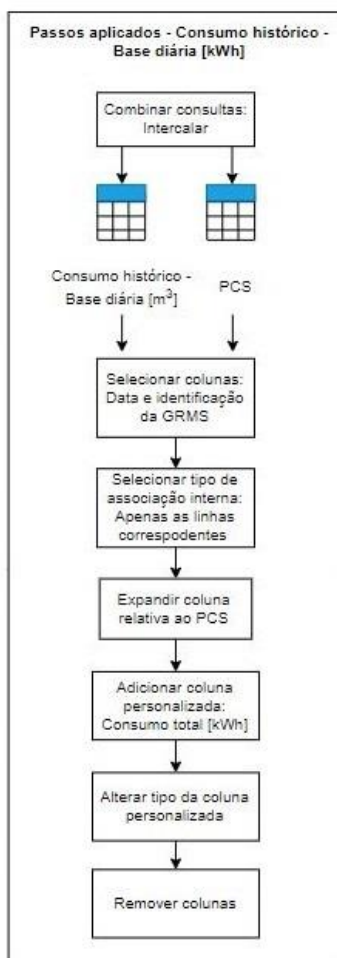


Figura 87 – Passos aplicados à consulta – consumo histórico – base diária [kWh]

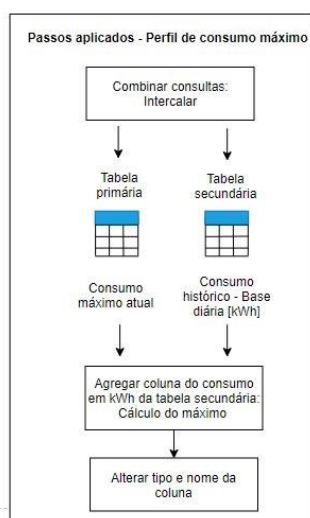


Figura 88 – Passos aplicados à consulta – perfil de consumo máximo



Figura 89 - Passos aplicados à consulta – consumo máximo atual

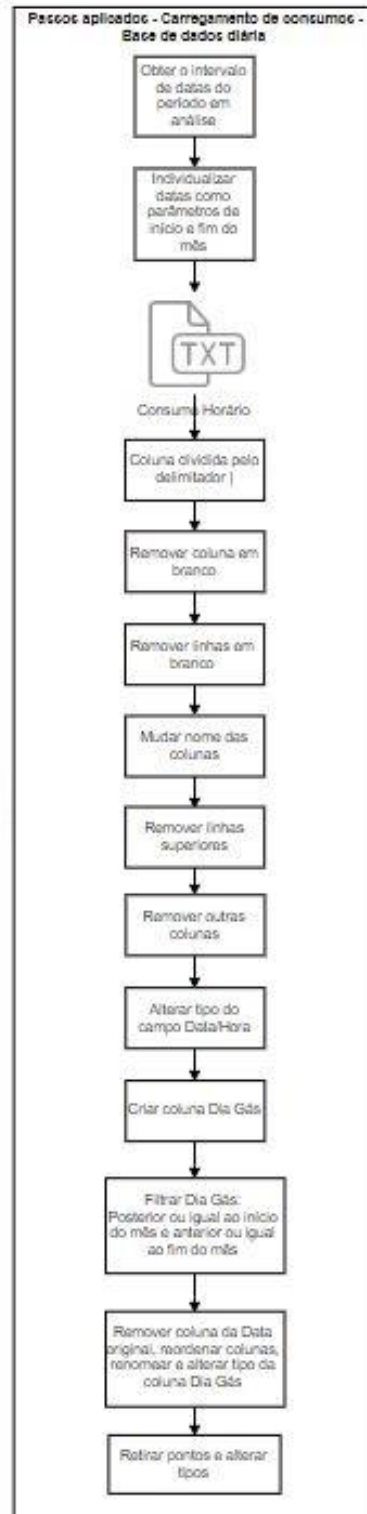


Figura 90 - Passos aplicados à consulta – carregamento de consumos – base de dados diária

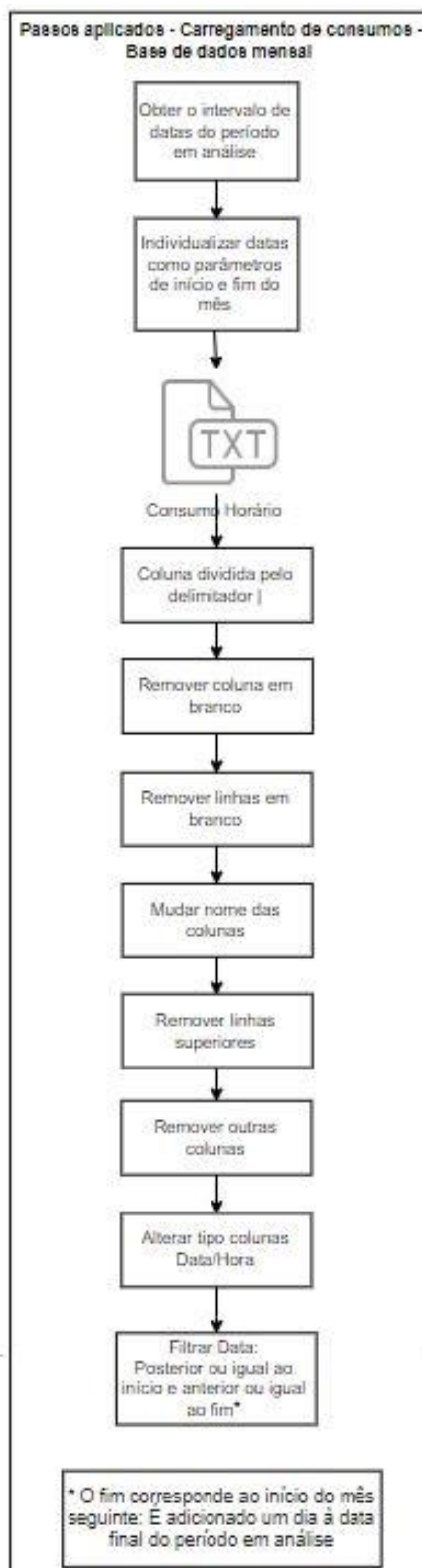
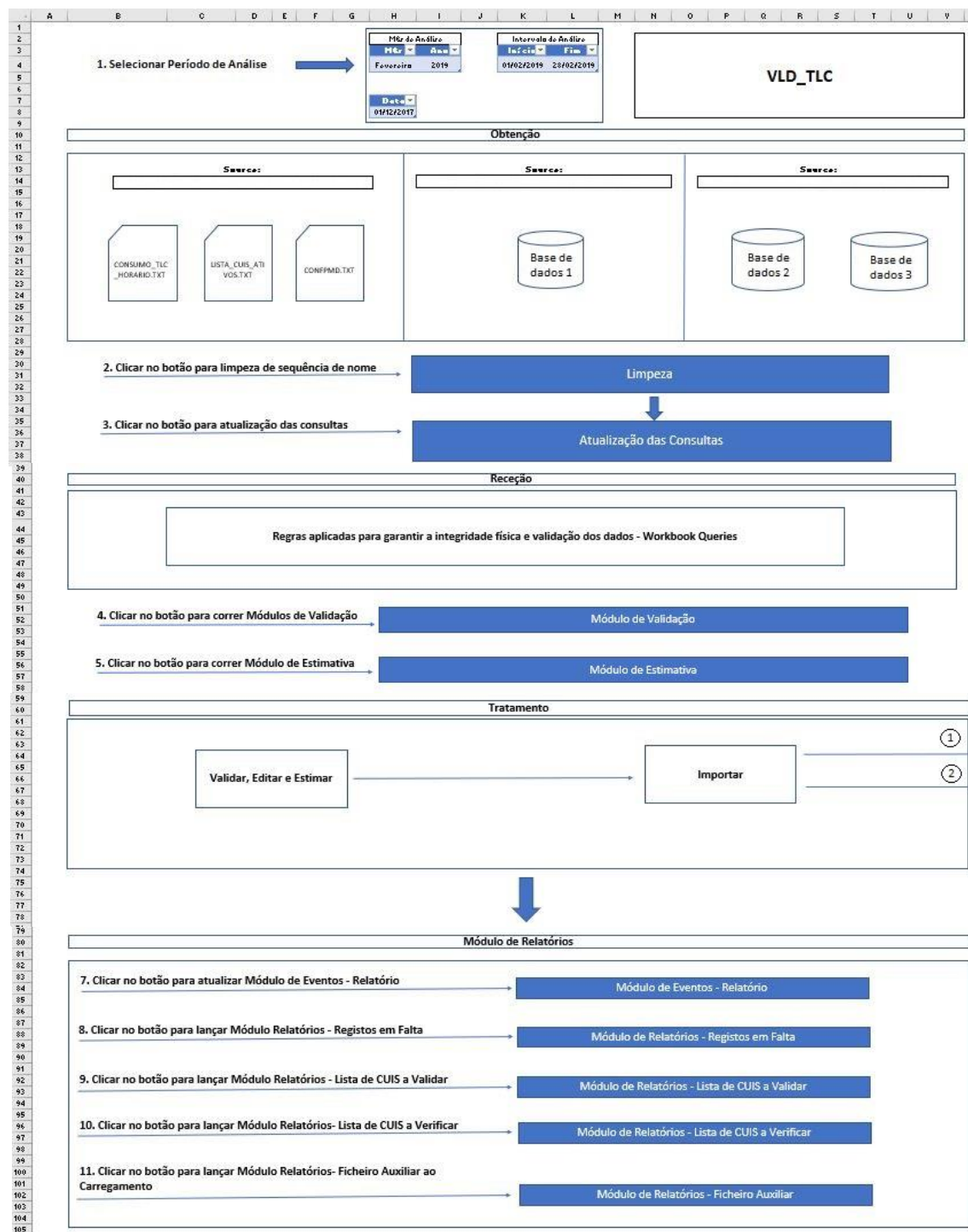


Figura 91 – Passos aplicados à consulta – carregamento de consumos – base de dados mensal

6.2 Interface da ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel[®]

Módulo de Processamento



1 e 2



Tabela 12 – Estados dos clientes após validação

Verificar	<ul style="list-style-type: none"> • Registos em falta; • Consumo validado com base de comparação anual; • Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; (se diferença absoluta < 0,55 ou =1) • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão na data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior (se diferença absoluta < 0,55 ou =1); • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data e Consumo validado com base de comparação anual; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; (se diferença absoluta < 0,55 ou =1) • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Queda de Pressão em data; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior (se diferença absoluta < 0,55 ou =1); • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Consumo validado com base de comparação anual; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que
------------------	--

	<p>representa (Dif %) face ao anterior (se diferença absoluta < 0,55 ou =1);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior (se diferença absoluta < 0,55 ou =1); • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Consumo validado com base de comparação anual; • Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior (se diferença absoluta < 0,55 ou =1);
Validar	<ul style="list-style-type: none"> • Registos em falta e novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos em falta em falta e consumo validado com base de comparação anual; • Registos em falta, consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos em falta e nota; • Registos em falta, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos em falta e consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão na data; • Registos em falta, consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão na data e novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos em falta, consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão na data e consumo validado com base de comparação anual; • Registos em falta, consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão na data, consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;

	<ul style="list-style-type: none">• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data e nota;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta e consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e nota;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta e Necessidade de verificar consumo em alarme;• Registos em falta, Necessidade de verificar consumo em alarme e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, Necessidade de verificar consumo em alarme e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos em falta, Necessidade de verificar consumo em alarme, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, Necessidade de verificar consumo em alarme e nota;
--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Registos em falta, Necessidade de verificar consumo em alarme, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta e consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e nota;• Registos em falta, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Nota;• nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão na data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;
--	--

	<ul style="list-style-type: none">• nota e Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data;• nota, Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Pico de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou consumo com parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e nota;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Necessidade de verificar consumo em alarme;• Necessidade de verificar consumo em alarme e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Necessidade de verificar consumo em alarme e Consumo validado com base de comparação anual;• Necessidade de verificar consumo em alarme, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Necessidade de verificar consumo em alarme e nota;• Necessidade de verificar consumo em alarme, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;
--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e nota;• Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível”, com o status de Validar e a Causa Raiz – Anomalia (PTZ/AMR) – Dados corruptos e/ou perdidos;• Registos 75% abaixo do limite admissível e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos 75% abaixo do limite admissível e nota;• Registos 75% abaixo do limite admissível, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão na data e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data e nota;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Pico de Pressão em data, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;
--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data e nota;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Queda de Pressão em data, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível e Necessidade de verificar consumo em alarme;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de verificar consumo em alarme e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de verificar consumo em alarme e Consumo validado com base de comparação anual;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de verificar consumo em alarme, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior;• Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de verificar consumo em alarme e nota;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de verificar consumo em alarme, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo; • Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e Consumo validado com base de comparação anual; • Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior; • Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo e nota; • Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado – PTZ calculou parâmetro de referência – Temperatura fora do intervalo, nota e Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior.
Carregar	<ul style="list-style-type: none"> • Validado; • Novo consumo máximo atingido que representa (Dif %) face ao anterior (< 0,55 ou =1);

CUI	Data	Hora	Clics	Consumo Bruto LF1	Consumo Bruto em Alarme	Consumo Bruto Total	Consumo Volume Corrigido	Consumo Corrigido em Alarme	Consumo Corrigido Total	Caudal Bruto	Pressão Medição	Temperatura Medição	ID GRMS	Tipo de Cozima
	01/02/2019	05:00:00		165	0	165	312	0	312	82,0125	2,01			R
	01/02/2019	06:00:00		165	0	165	312	0	312	172,14	1,99			R
	01/02/2019	07:00:00		168	0	168	318	0	318	166,211	1,98			R
	01/02/2019	08:00:00		188	0	188	354	0	354	167,3293	1,99			R
	01/02/2019	09:00:00		167	0	167	316	0	316	164,8529	1,99			R
	01/02/2019	10:00:00		159	0	159	302	0	302	170,3237	1,99			R
	01/02/2019	11:00:00		110	0	110	210	0	210	153,3051	1,99			R
	01/02/2019	12:00:00		107	0	107	205	0	205	122,3613	2,02			R
	01/02/2019	13:00:00		125	0	125	239	0	239	119,5304	2,01			R
	01/02/2019	14:00:00		127	0	127	243	0	243	126,6258	2			R
	01/02/2019	15:00:00		122	0	122	233	0	233	115,6808	2,01			R
	01/02/2019	16:00:00		120	0	120	230	0	230	126,5732	2,01			R
	01/02/2019	17:00:00		115	0	115	220	0	220	111,0531	2,02			R
	01/02/2019	18:00:00		129	0	129	247	0	247	101,129	2,03			R
	01/02/2019	19:00:00		119	0	119	229	0	229	134,6138	2,01			R
	01/02/2019	20:00:00		155	0	155	295	0	295	109,06	2,03			R
	01/02/2019	21:00:00		156	0	156	298	0	298	153,2966	2,01			R
	01/02/2019	22:00:00		169	0	169	323	0	323	163,2212	2			R
	01/02/2019	23:00:00		148	0	148	283	0	283	150,9117	2			R
	01/02/2019	00:00:00		130	0	130	250	0	250	150,2411	2,02			R
	01/02/2019	01:00:00		128	0	128	247	0	247	153,3175	2,01			R
	01/02/2019	02:00:00		123	0	123	237	0	237	120,233	2,03			R
	01/02/2019	03:00:00		129	0	129	249	0	249	130,8853	2,02			R
	01/02/2019	04:00:00		147	0	147	283	0	283	120,0082	2,04			R
	02/02/2019	05:00:00		126	0	126	244	0	244	138,8003	2,02			R
	02/02/2019	06:00:00		126	0	126	243	0	243	113,0266	2,03			R
	02/02/2019	07:00:00		135	0	135	261	0	261	136,7275	2,02			R
	02/02/2019	08:00:00		135	0	135	261	0	261	126,7687	2,02			R
	02/02/2019	09:00:00		165	0	165	261	0	316	125,8201	2,03			R
	02/02/2019	10:00:00		163	0	163	261	0	324	160,8153	2,01			R
	02/02/2019	11:00:00		167	0	167	261	0	319	136,2861	2			R
	02/02/2019	12:00:00		111	0	111	261	0	215	163,2048	2,02			R
	02/02/2019	13:00:00		106	0	106	261	0	205	141,3107	2,03			R
	02/02/2019	14:00:00		102	0	102	261	0	198	116,5937	2,04			R
	02/02/2019	15:00:00		89	0	89	261	0	173	100,6313	2,04			R
	02/02/2019	16:00:00		95	0	95	261	0	184	88,1803	2,06			R

Figura 92 – Módulo de carregamento diário

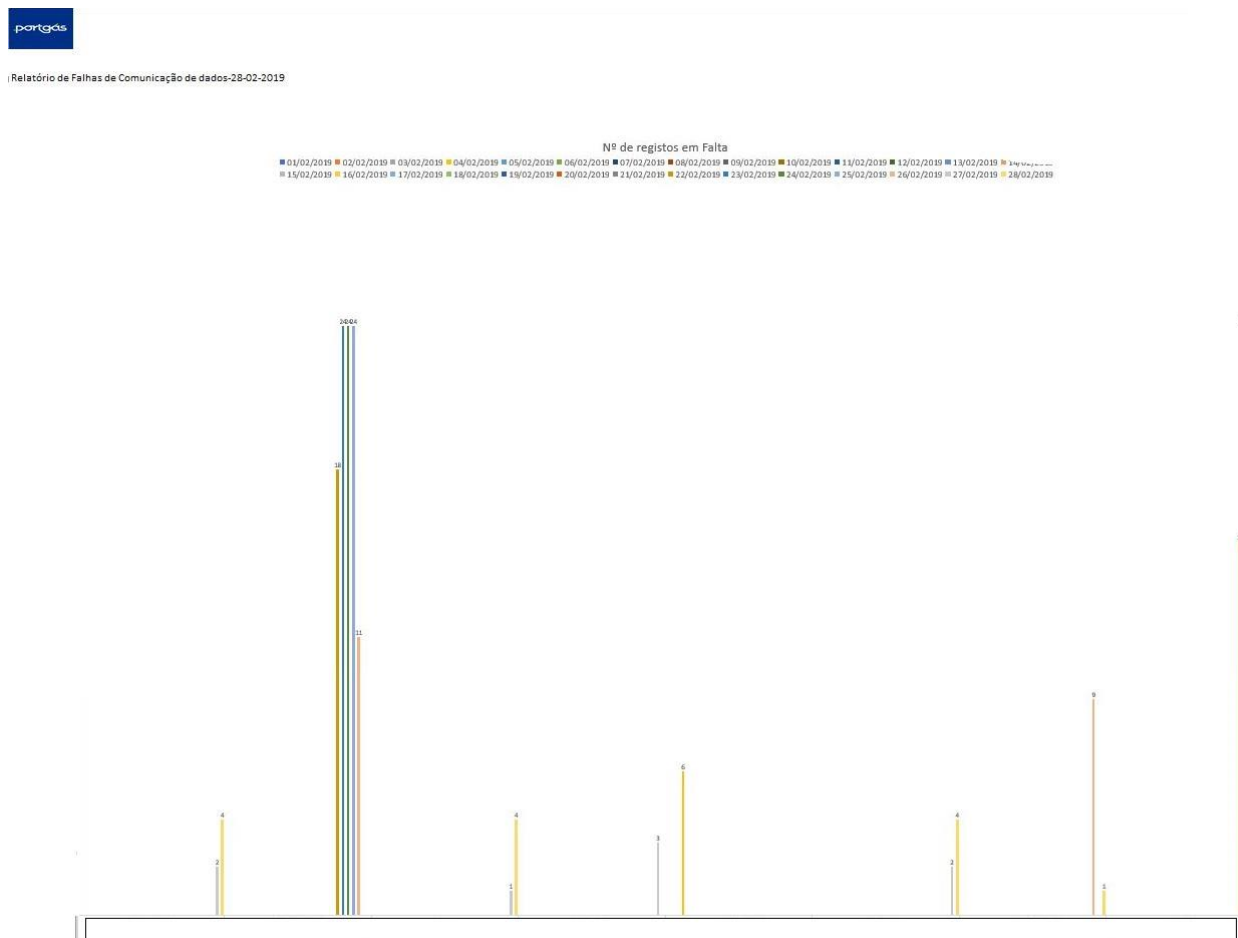


Figura 93 – Módulo de relatórios – registos em falta A

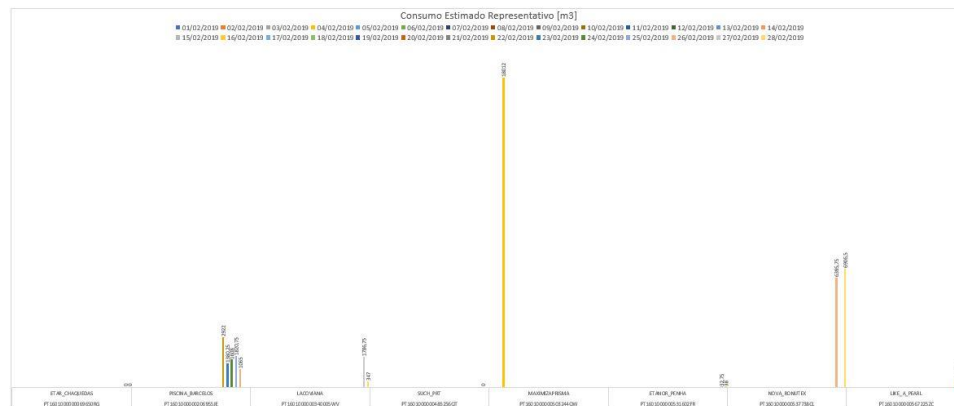


Figura 94 – Módulo de relatórios – registos em falta B

CUI	Cliente	Entrada	Saída	Regras	Alarmas	Consumo Total [m3]	Média de Consumo Total [m3]	Novo Consumo Máximo Atingido [KW]	Nota	Status
			*****	672	0	169611	6058		Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha apresentado uma média de consumo mais baixa - 10 m3	Valida
				672	0	14479	517		Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha registado uma média de consumo nula em dois períodos consecutivos	Valida
				672	0	134103	4789		Requirir em falta e Novo consumo máximo atingido que representa - 38 % face ao anterior	Valida
				672	0	292576	10449		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	Valida
				672	0	17911	640		Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Última média de consumo mínima registada foi nula em dois períodos consecutivos	Valida
				672	0	26071	921		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	Valida
				672	0	58886	2103		Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 382 m3 e Novo consumo máximo atingido	Valida
			*****	672	0	8293	296		Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 270 m3 e Novo consumo máximo atingido	Valida
				672	0	86063	3074		Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha registado uma média de consumo nula em dois períodos consecutivos	Valida
				672	0	48745	1741		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	Valida
				672	0	2010	72		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	Valida
				672	0	1913	68		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme	Valida
				672	0	21311	761		Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Requiriu pela primeira vez uma média de consumo	Valida
				672	0	26324	940		Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Novo consumo máximo - 0 % face ao anterior	Valida
				672	0	37972	1256		Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo mínima neste período	Valida
				672	0	504	19		Requirir em falta e Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Requiriu pela primeira vez uma média de consumo	Valida
				672	0	17838	637		Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha registado uma média de consumo nula em dois períodos consecutivos	Valida
				672	0	92160	3291		Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 147 m3 e Novo consumo máximo atingido	Valida
				672	0	42868	1531		Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 177 m3 - Cliente entrou na m&r anterior e Novo consumo máximo atingido	Valida
				672	0	4941	176		Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período 58 m3 - Cliente entrou na m&r anterior e Novo consumo máximo atingido	Valida

Figura 95 – Módulo de relatórios – Ficheiro auxiliar ao carregamento

6.3 Códigos VBA

Registos

```

Sub Registos()

Dim ws As Worksheet
Dim cell As Range
Dim lastcol, lastrow As Integer

Application.ScreenUpdating = False

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate

With Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários")

lastcol = .TableRange2.Columns.Count
lastrow = .TableRange2.Rows.Count
For i = 1 To .PivotFields.Count
    If .PivotFields(i).Name = "[Consumos_Horários].[Entrada].[Entrada]" Then
Exit For
    End If
Next
End With

Sheets("Módulo de Validação-Registos").Range(Cells(4, lastcol), Cells(lastrow, lastcol)).Interior.ColorIndex = 0

For Each cell In Range(Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários").PivotFields(i).DataRange.Address)
If cell.Text <> "(blank)" And cell.Offset(0, 1).Text = "(blank)" Then
    If (Cells(2, lastcol - 1).Text) = Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text And Month(Date) = _
Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
        DayGap = DateDiff("d", cell.Value, Cells(2, lastcol - 1).Value)
        If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
        Else
            If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
            Else
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
            End If
        End If
    Else
        DayGap = DateDiff("d", cell.Value, Cells(2, lastcol - 2).Value)
        If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
        Else
            If Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
            Else
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
            End If
        End If
    End If
ElseIf cell.Text <> "(blank)" And cell.Offset(0, 1).Text <> "(blank)" Then
    DayGap = DateDiff("d", cell.Offset(0, 1).Value, cell.Value)
    If DayGap = 1 And (Cells(2, lastcol - 1).Text) = Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text And Month(Date) = _
Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
        DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, Cells(2, lastcol - 1).Value)
        If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
        Else
            If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
            Else
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
            End If
        End If
    End If
End If

```

```

Else
    DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, Cells(2, lastcol - 2).Value)
    If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Else
        If Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
        End If
    End If
End If
End If
If DayGap > 1 And (Cells(2, lastcol - 1).Text = Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text And Month(Date) = _
Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
    DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, cell.Offset(0, 1).Value) + _
DateDiff("d", cell.Value, Cells(2, lastcol - 1).Value)
    If (DayGap + 2) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Else
        If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 2) * 24) Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
        End If
    End If
Else
    If Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value <= 0.75 * ((DayGap + 2) * 24) Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
    Else
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
    End If
End If
End If
If DayGap < 1 Then
    DayGap = DateDiff("d", cell.Value, cell.Offset(0, 1).Value)
    If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Else
        If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
        End If
    End If
End If
ElseIf cell.Text = "(blank)" And cell.Offset(0, 1).Text = "(blank)" Then
    If (Cells(2, lastcol - 1).Text = Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text And Month(Date) = _
Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
        DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, Cells(2, lastcol - 1).Value)
        If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
        Else
            If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
            Else
                Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
            End If
        End If
    End If
Else
    DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, Cells(2, lastcol - 2).Value)
    If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Else
        If Cells(cell.Row, lastcol).Value - Cells(cell.Row, lastcol - 1).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
        End If
    End If
End If
ElseIf cell.Text = "(blank)" And cell.Offset(0, 1).Text <> "(blank)" Then
    DayGap = DateDiff("d", Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Value, cell.Offset(0, 1).Value)
    If (DayGap + 1) * 24 = Cells(cell.Row, lastcol).Value Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Else
        If Cells(cell.Row, lastcol).Value <= 0.75 * ((DayGap + 1) * 24) Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
        End If
    End If
End If
End If
Next cell
ws.Activate
Application.ScreenUpdating = True
End Sub

```

Diferenças

```
Sub Diferenças ()
Dim sc As SlicerCache
Dim sl As SlicerCacheLevel
Dim si As SlicerItem
Dim sliceritems_Array()
Dim i As Long

Application.ScreenUpdating = False

Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Total__Corrigido")
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)
ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Total__Corrigido").ClearManualFilter

i = 0
For Each si In sl.SlicerItems
    ReDim Preserve sliceritems_Array(i)
    If si.Value <> 0 Then
        sliceritems_Array(i) = si.Name
        i = i + 1
    End If
Next
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

Temperatura

```
Sub Temperatura()

Dim sc As SlicerCache
Dim sl As SlicerCacheLevel
Dim si As SlicerItem
Dim sliceritems_Array()
Dim i As Long

Application.ScreenUpdating = False

Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Temperatura_Medição")
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)
ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Temperatura_Medição").ClearManualFilter

i = 0
For Each si In sl.SlicerItems
    ReDim Preserve sliceritems_Array(i)
    If si.Value < -25 Or si.Value > 60 Then
        sliceritems_Array(i) = si.Name
        i = i + 1
    End If
Next
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```


Fraude

```
Sub fraude()  
Dim sc As SlicerCache  
Dim sl As SlicerCacheLevel  
Dim si As SlicerItem  
Dim sliceritems_Array()  
Dim i As Long  
  
Application.ScreenUpdating = False  
  
Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Fraude_Magnética")  
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)  
ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Fraude_Magnética").ClearManualFilter  
  
i = 0  
For Each si In sl.SlicerItems  
    ReDim Preserve sliceritems_Array(i)  
    If si.Value = "ALARMEE" Then  
        sliceritems_Array(i) = si.Name  
        i = i + 1  
    End If  
Next  
For Each si In sl.SlicerItems  
    ReDim Preserve sliceritems_Array(i)  
    If si.Value = "ALARME" Then  
        sliceritems_Array(i) = si.Name  
        i = i + 1  
    End If  
Next  
  
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)  
  
Application.ScreenUpdating = True  
  
End Sub
```

Parametrização

```
Sub parametrização()  
  
Dim sc As SlicerCache  
Dim sl As SlicerCacheLevel  
Dim si As SlicerItem  
Dim sliceritems_Array()  
Dim i As Long  
  
Application.ScreenUpdating = False  
  
Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Fraude_Magnética")  
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)  
ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Fraude_Magnética").ClearManualFilter  
  
i = 0  
For Each si In sl.SlicerItems  
    ReDim Preserve sliceritems_Array(i)  
    If si.Value <> Empty And si.Value <> "NO" And si.Value <> "ALARME" And si.Value <> "ALARMEE" Then  
        sliceritems_Array(i) = si.Name  
        i = i + 1  
    End If  
Next  
  
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)  
  
Application.ScreenUpdating = True  
  
End Sub
```

At

Homólogo

```

Sub Homólogo ()

Application.ScreenUpdating = False

Dim inicio As Date, fim As Date, inicio2 As Date, fim2 As Date, data1 As Date, data2 As Date
Dim cont As Long
Dim cont2 As Long
Dim cont3 As Long
Dim cont4 As Long
Dim Pivotstr(1 To 62) As String
Dim ws As Worksheet

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Activate

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]"). _
ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlCaptionEquals, Value1:=(Sheets("Módulo de Processamento").Range("H4").Value)

inicio = Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")
fim = Format(DateAdd("d", -1, DateAdd("yyyy", -1, Date)), "dd-mm-yyyy")
inicio2 = Format(Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text, "dd-mm-yyyy")
fim2 = Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")

Pivotstr(1) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(inicio, "yyyy-MM-dd") & _
"π" & Format(inicio, "hh:mm:ss") & "]"
data1 = inicio
cont2 = Format(fim, "dd")
cont = 2

Do While cont <= cont2 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data1, "yyyy-MM-dd") & _
"π" & Format(data1, "hh:mm:ss") & "]"
data1 = DateAdd("d", 1, data1)
cont = Format(data1, "dd")
Loop
data2 = inicio2

cont4 = Format(fim2, "dd")
cont3 = 1
Do While cont3 <= cont4 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data2, "yyyy-MM-dd") & _
"π" & Format(data2, "hh:mm:ss") & "]"
data2 = DateAdd("d", 1, data2)
cont3 = Format(data2, "dd")
Loop

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
VisibleItemsList = Array(Pivotstr)

If Month(Date) = Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
ClearAllFilters
End If

ws.Activate
Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Padrão

```

Sub padrão()

    Application.ScreenUpdating = False

    Dim inicio As Date, fim As Date, inicio2 As Date, fim2 As Date, data1 As Date, data2 As Date, data3 As Date, data4 As Date
    Dim cont As Long
    Dim cont2 As Long
    Dim cont3 As Long
    Dim cont4 As Long
    Dim cont5 As Long
    Dim cont6 As Long
    Dim cont7 As Long
    Dim cont8 As Long
    Dim Pivotstr(1 To 124) As String

    Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
        "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]")._
        ClearAllFilters
    Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
        "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]")._
        VisibleItemsList = Array("[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].&[" & _
        UCase(Sheets("Módulo de Processamento").Range("H4").Value) & "]" ,
        "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].&[" & _
        UCase(MonthName(Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text)))) & "]" )

    inicio = Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")
    fim = Format(DateAdd("d", -1, DateAdd("yyyy", -1, Date)), "dd-mm-yyyy")
    inicio2 = DateAdd("m", -1, (Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")))
    fim2 = DateAdd("m", -1, (DateAdd("yyyy", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy"))))
    inicio3 = (Format(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
    fim3 = (DateAdd("m", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
    inicio4 = Format(Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text, "dd-mm-yyyy")
    fim4 = Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")

    Pivotstr(1) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(inicio, "yyyy-MM-dd") & _
    "T" & Format(inicio, "hh:mm:ss") & "]"
    data1 = inicio
    cont2 = Format(fim, "dd")
    cont = 2
    Do While cont <= cont2 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
    Pivotstr(cont) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data1, "yyyy-MM-dd") & _
    "T" & Format(data1, "hh:mm:ss") & "]"
    data1 = DateAdd("d", 1, data1)
    cont = Format(data1, "dd")
    Loop
    data2 = inicio2
    cont4 = Format(fim2, "dd")
    cont3 = 1
    Do While cont3 <= cont4 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
    Pivotstr(cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data2, "yyyy-MM-dd") & _
    "T" & Format(data2, "hh:mm:ss") & "]"
    data2 = DateAdd("d", 1, data2)
    cont3 = Format(data2, "dd")
    Loop
    data3 = inicio3
    cont6 = Format(fim3, "dd")
    cont5 = 1
    Do While cont5 <= cont6 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
    Pivotstr(cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & _
    Format(data3, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data3, "hh:mm:ss") & "]" ""
    data3 = DateAdd("d", 1, data3)
    cont5 = Format(data3, "dd")
    Loop
    data4 = inicio4
    cont8 = Format(fim4, "dd")
    cont7 = 1

```

```

Do While cont7 <= cont8 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].& _
[" & Format(data4, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data4, "hh:mm:ss") & "]" ""
data4 = DateAdd("d", 1, data4)
cont7 = Format(data4, "dd")
Loop

Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
VisibleItemsList = Array(Pivotstr)

If Month(Date) = Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
ClearAllFilters
End If

Application.ScreenUpdating = True
End Sub

```

Mdannual

```

Sub mdannual ()
Application.ScreenUpdating = False

Dim inicio As Date, fim As Date, inicio2 As Date, fim2 As Date, data1 As Date, data2 As Date, data3 As Date, data4 As Date, _
data5 As Date, data6 As Date, data7 As Date, data8 As Date, data9 As Date, data10 As Date, data11 As Date, data12 As Date, _
data13 As Date, data14 As Date, data15 As Date
Dim cont As Long
Dim cont2 As Long
Dim cont3 As Long
Dim cont4 As Long
Dim cont5 As Long
Dim cont6 As Long
Dim cont7 As Long
Dim cont8 As Long
Dim cont9 As Long
Dim cont10 As Long
Dim cont11 As Long
Dim cont12 As Long
Dim cont13 As Long
Dim cont14 As Long
Dim cont15 As Long
Dim cont16 As Long
Dim cont17 As Long
Dim cont18 As Long
Dim cont19 As Long
Dim cont20 As Long
Dim cont21 As Long
Dim cont22 As Long
Dim cont23 As Long
Dim cont24 As Long
Dim cont25 As Long
Dim cont26 As Long
Dim cont27 As Long
Dim cont28 As Long
Dim cont29 As Long
Dim cont30 As Long
Dim Pivotstr(1 To 465) As String

inicio = DateAdd("m", -2, Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim = DateAdd("m", -2, Format(DateAdd("d", -1, DateAdd("yyyy", -1, Date)), "dd-mm-yyyy"))
inicio2 = DateAdd("m", -1, (Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")))
fim2 = DateAdd("m", -1, (DateAdd("yyyy", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy"))))
inicio3 = (Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim3 = (DateAdd("yyyy", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio4 = DateAdd("m", 1, (Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")))
fim4 = DateAdd("m", 1, (DateAdd("yyyy", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy"))))
inicio5 = DateAdd("m", 2, (Format(DateAdd("yyyy", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy")))
fim5 = DateAdd("m", 2, (DateAdd("yyyy", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy"))))
inicio6 = (Format(DateAdd("m", -9, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim6 = (DateAdd("m", -9, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio7 = (Format(DateAdd("m", -8, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim7 = (DateAdd("m", -8, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio8 = (Format(DateAdd("m", -7, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim8 = (DateAdd("m", -7, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio9 = (Format(DateAdd("m", -6, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim9 = (DateAdd("m", -6, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio10 = (Format(DateAdd("m", -5, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim10 = (DateAdd("m", -5, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio11 = (Format(DateAdd("m", -4, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim11 = (DateAdd("m", -4, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio12 = (Format(DateAdd("m", -3, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim12 = (DateAdd("m", -3, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio13 = (Format(DateAdd("m", -2, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim13 = (DateAdd("m", -2, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio14 = (Format(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text), "dd-mm-yyyy"))
fim14 = (DateAdd("m", -1, Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")))
inicio15 = Format(Sheets("Módulo de Processamento").Range("K4").Text, "dd-mm-yyyy")
fim15 = Format(DateAdd("d", -1, Date), "dd-mm-yyyy")

```



```
data4 = inicio4
cont8 = Format(fim4, "dd")
cont7 = 1
Do While cont7 <= cont8 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & _
Format(data4, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data4, "hh:mm:ss") & "]"
data4 = DateAdd("d", 1, data4)
cont7 = Format(data4, "dd")
Loop

data5 = inicio5
cont10 = Format(fim5, "dd")
cont9 = 1
Do While cont9 <= cont10 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&_"
[" & Format(data5, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data5, "hh:mm:ss") & "]" ""
data5 = DateAdd("d", 1, data5)
cont9 = Format(data5, "dd")
Loop

data6 = inicio6
cont12 = Format(fim6, "dd")
cont11 = 1
Do While cont11 <= cont12 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&_"
[" & Format(data6, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data6, "hh:mm:ss") & "]" ""
data6 = DateAdd("d", 1, data6)
cont11 = Format(data6, "dd")
Loop

data7 = inicio7
cont14 = Format(fim7, "dd")
cont13 = 1
Do While cont13 <= cont14 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data7, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data7, "hh:mm:ss") & "]"
data7 = DateAdd("d", 1, data7)
cont13 = Format(data7, "dd")
Loop

data8 = inicio8
cont16 = Format(fim8, "dd")
cont15 = 1
Do While cont15 <= cont16 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data8, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data8, "hh:mm:ss") & "]"
data8 = DateAdd("d", 1, data8)
cont15 = Format(data8, "dd")
Loop

data9 = inicio9
cont18 = Format(fim9, "dd")
cont17 = 1
Do While cont17 <= cont18 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data9, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data9, "hh:mm:ss") & "]"
data9 = DateAdd("d", 1, data9)
cont17 = Format(data9, "dd")
Loop
```

```

data10 = inicio10
cont20 = Format(fim10, "dd")
cont19 = 1
Do While cont19 <= cont20 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data10, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data10, "hh:mm:ss") & "]"
data10 = DateAdd("d", 1, data10)
cont19 = Format(data10, "dd")
Loop

data11 = inicio11
cont22 = Format(fim11, "dd")
cont21 = 1
Do While cont21 <= cont22 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont21 + cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data11, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data11, "hh:mm:ss") & "]"
data11 = DateAdd("d", 1, data11)
cont21 = Format(data11, "dd")
Loop

data12 = inicio12
cont24 = Format(fim12, "dd")
cont23 = 1
Do While cont23 <= cont24 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont23 + cont21 + cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data12, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data12, "hh:mm:ss") & "]"
data12 = DateAdd("d", 1, data12)
cont23 = Format(data12, "dd")
Loop

data13 = inicio13
cont26 = Format(fim13, "dd")
cont25 = 1
Do While cont25 <= cont26 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont25 + cont23 + cont21 + cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & Format(data13, "yyyy-MM-dd") & _
"T" & Format(data13, "hh:mm:ss") & "]"
data13 = DateAdd("d", 1, data13)
cont25 = Format(data13, "dd")
Loop

data14 = inicio14
cont28 = Format(fim14, "dd")
cont27 = 1
Do While cont27 <= cont28 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont27 + cont25 + cont23 + cont21 + cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + _
cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & _
Format(data14, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data14, "hh:mm:ss") & "]" ""
data14 = DateAdd("d", 1, data14)
cont27 = Format(data14, "dd")
Loop

data15 = inicio15
cont30 = Format(fim15, "dd")
cont29 = 1
Do While cont29 <= cont30 And Month(Date) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)
Pivotstr(cont29 + cont27 + cont25 + cont23 + cont21 + cont19 + cont17 + cont15 + cont13 + cont11 + cont9 + _
cont7 + cont5 + cont3 + cont2) = "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].&[" & _
Format(data15, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data15, "hh:mm:ss") & "]" ""
data15 = DateAdd("d", 1, data15)
cont29 = Format(data15, "dd")
Loop

Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
VisibleItemsList = Array(Pivotstr)

If Month(Date) = Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual].[Data Leitura Actual]"). _
ClearAllFilters
End If

End Sub

```

Media

```

Sub media()

Dim ws As Worksheet, ws1 As Worksheet, ws2 As Worksheet
Dim cell, data As Range
Dim lastcol, lastrow, lastcol1, padrão, n As Integer
Dim md, Max, Min, index, match As Variant
Dim datamax, datamin, ano1, ano2 As String

Application.ScreenUpdating = False

Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Set ws2 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Processamento").Activate

Set ws = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Activate

With Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
    lastcol = .TableRange2.Columns.Count
    lastrow = .TableRange2.Rows.Count
End With

    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Range("G6:G" & lastrow).Select
    Selection.ClearContents
    Range("G6").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Nota"
    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Range("E9").Select
    Selection.Copy
    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Range("G7:G" & lastrow).Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormats, Operation:=xlNone, _
    SkipBlanks:=False, Transpose:=False
    Application.CutCopyMode = False

    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Range(Cells(7, lastcol), Cells(lastrow, lastcol)).Interior.ColorIndex = 0

For Each cell In Range(Cells(7, lastcol), Cells(lastrow, lastcol))
    If Abs(cell.Offset(0, -2).Value - cell.Value) <= 0.5 * cell.Offset(0, -2) Then
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
        Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo validado por comparação com homólogo"
    Else
        Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
        If cell.Offset(0, -2).Value > cell.Value Then
            Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o homólogo"
        Else
            If cell.Offset(0, -2).Value < cell.Value Then
                Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o homólogo"
            End If
        End If
    End If

    End If
    If cell.Offset(0, -2).Value = Empty Then
        Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
            "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
            "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI]&[" & cell.Offset(0, -5).Text & "]" )
        If Abs(Sheets("%Padrão").Range("D7").Value - cell.Value) <= 0.5 * Sheets("%Padrão").Range("D7").Value Then
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
            Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo validado por comparação com padrão anterior"
        Else
            Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
            If Sheets("%Padrão").Range("D7").Value > cell.Value Then
                Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão anterior"
            Else
                If Sheets("%Padrão").Range("D7").Value < cell.Value Then
                    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão anterior"
                End If
            End If
        End If
    End If
End If

```



```

    If cell.Interior.Color = vbRed And cell.Offset(0, -2).Value <> 0 Then
    Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -5).Text & "]" )
    If Abs(Sheets("%Padrão").Range("H7").Value - cell.Value) <= 0.5 * Sheets("%Padrão").Range("H7").Value Then
    Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo validado por comparação com padrão anterior"
    Else
    Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
    If Sheets("%Padrão").Range("H7").Value > cell.Value Then
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão anterior"
    Else
    If Sheets("%Padrão").Range("H7").Value < cell.Value Then
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão anterior"
    End If
    End If
    End If
    End If
    If cell.Interior.Color = vbRed And cell.Offset(0, -2).Value = 0 Then
    Sheets("%Padrão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -5).Text & "]" )
    If Abs(Sheets("%Padrão").Range("H7").Value - cell.Value) <= 0.5 * Sheets("%Padrão").Range("H7").Value Then
    Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbGreen
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo validado por comparação com padrão anterior"
    Else
    Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
    If Sheets("%Padrão").Range("H7").Value > cell.Value Then
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão anterior"
    Else
    If Sheets("%Padrão").Range("H7").Value < cell.Value Then
    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão anterior"
    End If
    End If
    End If
    End If
Next cell
For Each cell In Range(Cells(7, lastcol), Cells(lastrow, lastcol))
If cell.Interior.Color = vbRed Then
Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -5).Text & "]" )
Set wsl = ActiveSheet
Sheets("% Histórica - Média").Activate
With Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
lastcoll = .TableRange2.Columns.Count
Sheets("% Histórica - Média").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]" _
).AutoSort xlAscending, _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[Data Leitura Actual (Mês)].[Data Leitura Actual (Mês)]"
md = Application.WorksheetFunction.Average(Range(Cells(7, 3), Cells(7, lastcoll - 1)))
Max = Application.WorksheetFunction.Max(Range(Cells(7, 3), Cells(7, lastcoll - 1)))
Min = Application.WorksheetFunction.Min(Range(Cells(7, 3), Cells(7, lastcoll - 1)))
padrão = lastcoll - 1

For Each data In Range(Cells(7, 3), Cells(7, lastcoll - 1))
If data = Max Then
datamax = LCase(Cells(6, data.Column).Text)
If Not IsEmpty(Cells(5, data.Column).Value) Then
ano1 = Cells(5, data.Column).Text
Else
If IsEmpty(Cells(5, data.Column).Value) Then
ano1 = Cells(5, data.Column).End(xlToLeft).Text
End If
End If
Else
If data = Min Then
datamin = LCase(Cells(6, data.Column).Text)
If Not IsEmpty(Cells(5, data.Column).Value) Then
ano2 = Cells(5, data.Column).Text
Else

```

```

                If IsEmpty(Cells(5, data.Column).Value) Then
                    ano2 = Cells(5, data.Column).End(xlToLeft).Text
                End If
            End If
        End If
    End If
    Next data

End With
Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Activate
If Abs(md - cell.Value) <= 0.5 * md Then
    Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbYellow
Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = "Consumo validado por comparação com base histórica"
Else
Cells(cell.Row, lastcol).Interior.Color = vbRed
If md > cell.Value Then
    If cell.Value = 0 Then
        If Min <> 0 Then
            Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
            "Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Registou pela primeira vez uma média de consumo nula"
        End If
        If Min = 0 Then
            Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
            "Consumo invalidado (nulo) - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha registado uma média de consumo nula" & _
            " em " & datamin & " de " & ano2
        End If
    End If
    If cell.Value <> 0 Then
        If Min = 0 Then
            Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
            "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Última média de consumo mínima registada foi nula" & _
            " em " & datamin & " de " & ano2
        End If
        If Min <> 0 Then
            If cell.Value < Min Then
                Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
                "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo mínima neste período" & _
                " " & Int(cell.Value) & " m3"
            Else
                If cell.Value > Min Then
                    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
                    "Consumo invalidado - Reduzido em comparação com o padrão histórico - Já tinha apresentado uma média de consumo mais baixa" & _
                    " - " & Int(Min) & " m3" & " em " & datamin & " de " & ano2
                End If
            End If
        End If
    End If
    Else
        If md < cell.Value Then
            If cell.Value > Max Then
                If padrão = 3 Then
                    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
                    "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período" & _
                    " " & Int(cell.Value) & " m3" & " - " & "Cliente entrou no mês anterior"
                Else
                    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
                    "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Atingiu uma média de consumo máxima neste período" & _
                    " " & Int(cell.Value) & " m3"
                End If
            Else
                If cell.Value < Max Then
                    Cells(cell.Row, (lastcol + 1)).Value = _
                    "Consumo invalidado - Elevado em comparação com o padrão histórico - Já tinha apresentado uma média de consumo mais alta" & _
                    " - " & Int(Max) & " m3" & " em " & datamax & " de " & ano1
                End If
            End If
        End If
    End If
End If
Next cell

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Columns("A:G").EntireColumn.AutoFit
ws.Activate
ws1.Activate
ws2.Activate
Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Módulo de validação

```

Sub Módulo_Validação()

    Dim ws, ws1, ws2 As Worksheet
    Dim cell, data, Pressão As Range
    Dim lastcol, lastrow, lastcol1, lastcol2, lastcol3, o As Integer
    Dim md, Max, Min As Variant
    Dim k As Long
    Dim nota As String
    Application.ScreenUpdating = False

    Set ws = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate

    With Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários")
        lastcol = .TableRange2.Columns.Count
        lastrow = .TableRange2.Rows.Count
    End With

    With Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
        lastcol1 = .TableRange2.Columns.Count
    End With

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A2:D" & lastrow).Clear
    Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A2:AA" & lastrow).Clear
    For Each cell In Range(Cells(4, lastcol), Cells(lastrow, lastcol))

        If cell.Interior.Color = vbYellow Then
            Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A" & _
            Sheets("Módulo de Estimativa").Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = Cells(cell.Row, 1)

            Sheets("Módulo de Estimativa").Range("B" & _
            Sheets("Módulo de Estimativa").Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = "Registos em falta"

            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = Cells(cell.Row, 1)

            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = "Registos em falta"

            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
            With Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2")
                Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
                "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
                "[Consumos_Horários].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
            )
            lastcol2 = .TableRange2.Columns.Count
            End With
            If Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4") = Empty Then
                Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
                "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
                "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
            )
            If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or _
            Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then

                Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
                "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
                "[Perfil Capacidade].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
            )
            If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
                cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
                Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
                "Registos em falta"

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
            End If
            If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
                cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
                Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
                "Registos em falta e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
                Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
                (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
                Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " % face ao anterior"

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
                Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

                Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
            End If
        End If
    End For
End Sub

```



```

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = _
vbYellow Or Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e Consumo validado com base de comparação anual"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta" & ", " & nota & " e " & " & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
" " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
"[Consumos Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Activate

```

```

For Each data In Range(Cells(2, 4), Cells(2, lastcol2 - 1))
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos_Horários].[Dia_Gás].[Dia_Gás]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos_Horários].[Dia_Gás].[" & Format(data, "yyyy-MM-dd") & _
""] & Format(data, "hh:mm:ss") & "]"
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").Activate
With Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
lastcol3 = .TableRange2.Columns.Count
md = Application.WorksheetFunction.Average(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Max = Application.WorksheetFunction.Max(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Min = Application.WorksheetFunction.Min(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
End With
If Max > (5 * md) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & _
" " & data
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & _
" " & data & "e" & _
"Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
" " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & _
" " & data & "e" & "Consumo validado com base de comparação anual""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & _
" " & " " & "Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1

```



```

End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" _
& " " & data & "e" & " " & nota
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" _
& " " & data & "e" & " " & nota & "e" & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If
If Min < (md / 5) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data & "e" & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If

```

```

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI]&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data & "e" & "Consumo validado com base de comparação anual""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data & ", " & "Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI]&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data & ", " & " " & nota & "e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" _
& " " & data & ", " & " " & nota & "e" & " " & nota
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If

```



```

If Max < (5 * md) Or Min > (md / 5) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e Necessidade de Verificar Consumo em Alarme"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
& Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e " & " " & nota & _

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme, " & " " & nota & _
& "e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
& Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme, Consumo validado com base de comparação anual e " & _
& "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
& Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )

```

```

If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme," & " " & nota &
"e Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
"" & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If

End If
Next data

End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta e Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Temperatura fora do intervalo"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & "" & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" _
& "- Temperatura fora do intervalo e Consumo validado com base de comparação anual""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

```



```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" _
& "- Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " _
& Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) _
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"Perfil de Consumo Histórico - Actual).[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"Perfil Capacidade).[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"Perfil Capacidade).[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" _
& "- Temperatura fora do intervalo e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos em falta, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" _
& "- Temperatura fora do intervalo," & " " & nota & "e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) _
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If

End If
End If

If cell.Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
"Consumos_Horários).[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"Consumos_Horários).[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
With Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2")
lastcol2 = .TableRange2.Columns.Count
End With
If Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4") = Empty Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"Perfil de Consumo Histórico - Actual).[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"Perfil de Consumo Histórico - Actual).[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"Perfil Capacidade).[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"Perfil Capacidade).[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = "Validado"

```

```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Carregar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Novo consumo máximo atingido - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100)
& "" & " % face ao anterior"
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5"))))
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or
(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5"))))
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1 Then

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Carregar"
Else
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Validado com base de comparação anual"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo Validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " &
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & "" & " % face ao anterior"
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Then

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
Else
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:=
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota

```



```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota _
& " " & "e Novo consumo máximo atingido que representa - " _
& Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If

End If

End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
"[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos_Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos_Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Activate
For Each data In Range(Cells(2, 4), Cells(2, lastcol2 - 1))
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos_Horários].[Dia_Gás].[Dia_Gás]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos_Horários].[Dia_Gás].&[" & Format(data, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data, "hh:mm:ss") & "]"")
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").Activate
With Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
lastcol3 = .TableRange2.Columns.Count
md = Application.WorksheetFunction.Average(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Max = Application.WorksheetFunction.Max(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Min = Application.WorksheetFunction.Min(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
End With
If Max > (5 * md) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & " " & data

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

```

```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em"
& " " & data & "e" & "Novo consumo máximo atingido - " &
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or
(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1 Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) =
"Verificar"
Else
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em"
& " " & data & "e" & "Consumo Validado com base de comparação anual"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo Validado com base de comparação anual" & " " &
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & " " & data &
"e" & "Novo consumo máximo atingido que representa - " &
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) *
100) & " " & " % face ao anterior"
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) <
0.55 Or (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) /
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1 Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
Else
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:=
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & "e" &
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & " " & data
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

```



```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & "," & _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Fico de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If

End If
End If
If Min < (md / 5) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Novo consumo máximo atingido - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior"
End If
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or _
(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1 Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
Else
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Consumo Validado com base de comparação anual"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Consumo Validado com base de comparação anual" & " " & _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
& "Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior"
End If
If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or _
(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1 Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
Else
End If

```

```

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & "e" & _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & ", " & _
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
"" & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If
End If
If Max < (5 * md) Or Min > (md / 5) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Necessidade de Verificar Consumo em Alarme"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
"Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Novo consumo máximo - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) - _
/ Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & "" & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )

```



```

If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Consumo Validado com base de comparação anual"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo Validado com base de comparação anual, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme" &
"e Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " "
& " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbRed Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:=
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol1 + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota &
"e Necessidade de Verificar Consumo em Alarme"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota &
", Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e Novo consumo máximo atingido que representa - " &
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) *
100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If

End If

Next data

End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields(
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array(
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) =
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) =
"Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Temperatura fora do intervalo"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" &
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If

```

```

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
    cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
    "Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
    "- Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo - " & _
    Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
    (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
    & "" & " % face ao anterior"

    If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
    (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
    (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1) Then

        Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
        Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
    Else
        Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
        Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
    End If
End If

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
    Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
    "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
    "[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
End If

If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
    cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
    "Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
    "- Temperatura fora do intervalo e Consumo Validado com base de comparação anual"

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
    cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
    "Consumo Validado com base de comparação anual, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
    "- Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
    Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
    Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & "" & " % face ao anterior"
End If

If (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
    (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) < 0.55 Or (Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
    (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) = 1) Then
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Verificar"
Else
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
    Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If

Else
    If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
    Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then

        Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
        "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
        Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
        Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
        xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
        xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
        nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
        Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
        "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
        "[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
        If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
            cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & _
            "e Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Temperatura fora do intervalo"

            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
        End If

        If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
            Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1) = _
            cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
        End If
    End If
End If

```

```
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = nota & _
", Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Temperatura fora do intervalo" & _
"e Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) _
- (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"
End If
End If
End If
End If

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate

Next cell

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```


Módulo de validação

```

Sub Módulo_Validação_2()

Dim ws, ws1, ws2, ws3 As Worksheet
Dim cell, data, Pressão As Range
Dim lastcol, lastrow, lastcol1, lastcol2, lastcol3, o As Integer
Dim md, Max, Min As Variant
Dim k As Long
Dim nota As String
Application.ScreenUpdating = False

Call Módulo_Validação

Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[Dia_Gás].[Dia_Gás]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate

With Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários")
    lastcol = .TableRange2.Columns.Count
    lastrow = .TableRange2.Rows.Count
End With

With Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
    lastcol1 = .TableRange2.Columns.Count
End With

For Each cell In Range(Cells(4, lastcol), Cells(lastrow, lastcol))
    If cell.Interior.Color = vbRed Then
        Cells(cell.Row, 1).copy Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row + 1)

        Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row + 1) = _
            "Registos 75% abaixo do limite admissível"

        Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row + 1) = "Validar"

        Sheets("Módulo de Manutenção").Range("D" & _
            Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = _
            "Anomalia na Comunicação (PTZ/AMR) - Dados corruptos e/ou perdidos"
        With Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2")
            Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
                "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
                    "[Consumos_Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
            lastcol2 = .TableRange2.Columns.Count
        End With
    End With

```

```

If Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4") = Empty Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

End If

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo validado com base de comparação anual"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo validado com base de comparação anual" & _
"e Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int(Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

Else

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )

```

```

If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"B").End(xlUp).Row) = "Registos 75% abaixo do limite admissível" & " " & nota & " e " & _
"Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, _
"C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

End If
End If
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A4")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
"[Consumos Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos Horários].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos Horários].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Activate
For Each data In Range(Cells(2, 4), Cells(2, lastcol2 - 1))
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Consumos Horários].[Dia Gás].[Dia Gás]").VisibleItemsList = Array( _
"[Consumos Horários].[Dia Gás].&[" & Format(data, "yyyy-MM-dd") & "T" & Format(data, "hh:mm:ss") & "]"")
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Pressão").Activate
With Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
lastcol3 = .TableRange2.Columns.Count
md = Application.WorksheetFunction.Average(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Max = Application.WorksheetFunction.Max(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
Min = Application.WorksheetFunction.Min(Range(Cells(5, 4), Cells(5, lastcol3)))
End With
If Max > (5 * md) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Pico de Pressão em" & " " & data

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Pico de Pressão em" & " " & data & "e" & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) -
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
"" & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

```



```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
"- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Consumo validado com base de comparação anual""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Pico de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol1 + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Pico de Pressão em" & " " & data & "e" & " " & nota & "e" & _
& "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
"- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Pico de Pressão em" & " " & data & "e" & " " & nota & "e" & _
& "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1

```

```

End If
End If
End If
End If
If Min < (md / 5) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível e consumo em alarme validado" & _
"- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = _
"Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em alarme validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) _
& " " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]"")
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
"- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Consumo validado com base de comparação anual""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
"- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & _
"Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol1).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol1 + 1).Text

```



```

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
  cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
  "Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
  "- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & " " & nota

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
  cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
  "Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado" & _
  "- PTZ calculou consumo com parâmetro de referência - Queda de Pressão em" & " " & data & "e" & " " & nota & "e" & " _
  & "Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
  Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
  (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
  Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If

If Max < (5 * md) Or Min > (md / 5) Then
  Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
  "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
  "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
  If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
  Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then
  Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
  "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
  "[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
  If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
  cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
  "Registos 75% abaixo do limite admissível e Necessidade de Verificar Consumo em Alarme"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = _
  "Validar"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
  cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
  "Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme" & _
  "e Novo consumo máximo atingido que representa - " & Int((Abs(((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
  (Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) _
  & " " & " % face ao anterior"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If

If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then
  Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica").PivotFields( _
  "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
  "[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
  If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
  cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

  Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
  Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
  "Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme" & _
  "e Consumo validado com base de comparação anual""

```

```

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme," & _
"Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Necessidade de Verificar Consumo em Alarme," & " " & nota & _
"e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / _
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior""

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
Next data

End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbGreen Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbGreen Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível e Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If

```



```

If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
" " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbYellow Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbYellow Then

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo e Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo, Consumo validado com base de comparação anual e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
& Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
Else
If Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, lastcol).Interior.Color = vbRed Or _
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Cells(7, 4).Interior.Color = vbRed Then
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Select
Cells.Find(What:=cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
nota = Cells(ActiveCell.Row, lastcol + 1).Text
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").VisibleItemsList = Array( _
"[Perfil Capacidade].[CUI].&[" & cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text & "]" )
If Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5") = Empty Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo e" & " " & nota

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
If Not IsEmpty(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("A5")) Then
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
cell.Offset(0, -(lastcol - 1)).Text

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("B" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "B").End(xlUp).Row) = _
"Registos 75% abaixo do limite admissível, Consumo em Alarme Validado - PTZ calculou consumo com parâmetro de referência" & _
"- Temperatura fora do intervalo," & " " & nota & " e Novo consumo máximo atingido que representa - " & _
Int((Abs((((Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("D5")) - _
(Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) / Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Range("C5")))) * 100) & _
& " " & " % face ao anterior"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("C" & _
Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "C").End(xlUp).Row) = "Validar"

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:C" & lastrow).AutoFilter Field:=1
End If
End If
End If
End If

```

```
Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate

Next cell

Application.ScreenUpdating = True

With Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A2:D" & (lastrow - 2))
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
    .Style = "20% - Accent1"
End With

Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil de Consumo Histórico - Actual].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Temperatura").PivotTables("Tabela Dinâmica2").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Pressão").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Consumos_Horários].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1").PivotFields( _
    "[Perfil Capacidade].[CUI].[CUI]").ClearAllFilters

Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Sort.SortFields. _
Clear

Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Sort.SortFields. _
Add Key:=Range("A1:A" & (lastrow - 2)), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, _
DataOption:=xlSortNormal

With Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Sort
    .Header = xlYes
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With

Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub
```

Validação – Tratamento e módulo

```

Sub Validação()
Application.DisplayAlerts = False

    Call Registos
    Call Diferenças
    Call Temperatura
    Call fraude
    Call parametrização
    Call Homólogo
    Call padrão
    Call mdanual
    Call media
    Call Módulo_Validação_2

Application.DisplayAlerts = True

End Sub

```

Limpeza do nome do ficheiro

```

Sub Filelist()
Application.ScreenUpdating = False
' Declaração
'Dim vaArray() As Variant
Dim i As Integer
Dim oFile As Object
Dim oFSO As Object
Dim oFolder As Object
Dim oFiles As Object
Dim stringaux As String
Dim aux As Long
Dim cifra(1) As String
Dim Path As String
Dim data As Date
Dim auxaux As Date
Dim temp As Date

auxaux = CDate(1 - 1 - 1900)

' Vetor onde se gardam as cifras dos documentos que queremos encontra e modificar
' Garantir que o vector não tem nenhuma entrada vazia
cifra(1) = "CONSUMO_TLC_HORARIO"

' path do folder onde se encontram os ficheiros
Path = 

Set oFSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
Set oFolder = oFSO.GetFolder(Path)
Set oFiles = oFolder.Files

'ReDim vaArray(1 To oFiles.Count)

' Ciclo que vai desde a primeira casa do vetor cifra à última casa
For i = 1 To UBound(cifra)

```



```

' Pequeno ciclo que verifica qual é o ficheiro mais actual da Cifra(i) mesmo que não seja do dia actual
For Each oFile In oFiles
    If Instr(oFile.Name, cifra(i)) > 0 Then
        temp = FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name)
        If auxaux < temp Then
            auxaux = temp
        End If
    End If
Next oFile

' grava a data do ficheiro mais actual para em baixo conseguir apanhar os ficheiros que não são actuais caso _
haja algum problema com os jobs
data = CDate(Mid(auxaux, 1, 10))

aux = 0
' Para cada ficheiro dentro do folder
For Each oFile In oFiles
    ' Verificar se o nome do ficheiro contém a cifra(i) , se sim devolve um número maior que 0 se não devolve 0
    If Instr(oFile.Name, cifra(i)) > 0 Then
        ' a verificar se o ficheiro é da data do dia em questão se não for da data actual mata o ficheiro
        If CDate(Mid(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), 1, Instr(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), " ")) = data Then
            ' Se for o primeiro ficheiro a encontrar guarda-o
            If aux = 0 Then
                aux = CLng(Replace(Mid(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), Instr(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), " ") + 1, _
                Len(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name))), ":", ""))
                stringaux = Path & "\" & oFile.Name
            Else
                ' Se não verifica qual deles é o mais actual e mata o outro
                If aux < CLng(Replace(Mid(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), Instr(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), " ") + 1, _
                Len(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name))), ":", "")) Then
                    SetAttr stringaux, vbNormal
                    Kill stringaux
                    stringaux = Path & "\" & oFile.Name
                    aux = CLng(Replace(Mid(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), Instr(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name), " ") + 1, _
                    Len(FileDateTime(Path & "\" & oFile.Name))), ":", ""))
                End If
            End If
        Else
            SetAttr Path & "\" & oFile.Name, vbNormal
            Kill Path & "\" & oFile.Name
        End If
    End If
Next
If aux > 0 Then
    Name stringaux As Path & "\" & cifra(i) & ".TXT"
    On Error Resume Next
    'Kill "C:[ ]" & "\" & cifra(i) & ".TXT"
    'Name Path & "\" & cifra(i) & ".TXT" As "C:[ ]" & "\" & cifra(i) & ".TXT"
End If
Next i

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Relatório - registos

```

Sub pdf()
Application.ScreenUpdating = False
Call copy
Call Gráfico
Call Gráfico2
Dim ws, ws2 As Worksheet

    ChDir "C:[ ]"
    Set ws = ActiveSheet
    Sheets("Report").Activate

    ActiveWindow.View = xlPageBreakPreview
    Sheets("Report").PageSetup.PrintArea = "$A$1:$G$988"
    Sheets("Report").PageSetup.Orientation = xlLandscape
    Sheets("Report").PageSetup.FitToPagesWide = 1
    Sheets("Report").PageSetup.FitToPagesTall = 1
    Sheets("Report").PageSetup.Zoom = False
    Sheets("Report").PageSetup.PaperSize = xlPaperA3

    Sheets("Report").DisplayPageBreaks = False
    ActiveWindow.View = xlNormalView
    Sheets("Report").Range("A1").Select
    Sheets("Report").ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:= _
    "C:[ ]registos-report.pdf", OpenAfterPublish:=True

Dim OutlookApp As Object
Dim OutlookMailItem As Object
Dim myAttachments As Object

Set OutlookApp = CreateObject("Outlook.application")
Set OutlookMailItem = OutlookApp.CreateItem(0)
Set myAttachments = OutlookMailItem.Attachments

```

```

With OutlookMailItem
.To = [ ]
.Subject = "Registos"
.Body = "Os registos relativos aos Clientes Telecontados com falha na comunicação de dados encontram-se em anexo no formato PDF"
myAttachments.Add "C:[ ]registos-report.pdf"
'.enviar
.Display
End With

Set OutlookMailItem = Nothing
Set OutlookApp = Nothing
Application.ScreenUpdating = True

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```

Relatório – registos 2

```

Sub copy()
Application.ScreenUpdating = False

Application.DisplayAlerts = False
Sheets("Report").Delete
Application.DisplayAlerts = True
Dim sheet As Worksheet, ws, wsl As Worksheet
Dim cell As Range
Set sheet = Sheets.Add
sheet.Name = "Report"

With Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários")
    lastcol = .TableRange2.Columns.Count
    lastrow = .TableRange2.Rows.Count
End With

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate
Sheets("Report").Range("A32") = "Relatório de Falhas de Comunicação de dados" & "-" & Date
Sheets("Report").Range("A32").Font.Size = 80

Set wsl = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

    Sheets("Módulo de Processamento").Shapes.Range(Array("Imagem 2")).Select
    Selection.Copy
    Sheets("Report").Select
    Range("A1").Select
    Sheets("Report").Paste

    Sheets("Report").Shapes("Imagem 2").ScaleWidth 1.1, msoFalse, _
        msoScaleFromBottomRight
    Sheets("Report").Shapes("Imagem 2").ScaleHeight 1.1, msoFalse, _
        msoScaleFromTopLeft

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Relatório – registros 3

```

Sub Gráfico()
Application.ScreenUpdating = False

Application.DisplayAlerts = False
Sheets("Gráfico").Delete
Application.DisplayAlerts = True
Dim sheet As Worksheet, ws, ws1, ws2 As Worksheet
Dim rng, cell, val As Range
Dim cht As Object
Dim l, o, m, n, of, i, u, k As Integer

Set sheet = Sheets.Add
sheet.Name = "Gráfico"

With Sheets("Módulo de Validação-Registros").PivotTables("Registros_Horários")
    lastcol = .TableRange2.Columns.Count
    lastrow = .TableRange2.Rows.Count
End With

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registros").Activate

Sheets("Módulo de Validação-Registros").Range(Cells(1, 1), Cells(lastrow, 5)).copy Sheets("Gráfico").Range("A1")
Sheets("Módulo de Validação-Registros").Range(Cells(1, 6), Cells(lastrow, lastcol)).copy Sheets("Gráfico").Range("F1")

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate
Sheets("Gráfico").Columns("A:AX").EntireColumn.AutoFit
Sheets("Gráfico").Rows("2:2").AutoFilter
Sheets("Gráfico").Range("A2:AK" & lastrow).AutoFilter Field:=lastcol, Criteria1:=RGB(0, _
255, 0), Operator:=xlFilterCellColor
Rows("3:3").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
m = Sheets("Gráfico").AutoFilter.Range.Columns(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
Sheets("Gráfico").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
n = ActiveCell.Row
Rows(n & ":" & n).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Sheets("Gráfico").ShowAllData
Set ws = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate

For Each cell In Range(Cells(3, 6), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value = 24 Then
        cell.Interior.Color = vbGreen
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 6), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value < 24 And cell.Value > 0 Then
        cell.Value = 24 - cell.Value
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 6), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value = 0 Then
        cell.Value = 24
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 6), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol - 1))
    If cell.Interior.Color = vbGreen Then
        cell.Value = ClearContents
    End If
Next cell

```

```

For Each cell In Range(Cells(3, lastcol), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol))
    If cell.Interior.Color = vbRed Then
        Cells(cell.Row, 1).Interior.Color = vbRed
    End If
Next cell

If Month(Date) = Month(DateAdd("m", 0, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
For Each cell In Range(Cells(3, lastcol - 1), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol))
    cell.Value = Abs(20 - cell.Value)
    If cell.Value = 0 Then
        cell.Value = ClearContents
    End If
Next cell
End If

For Each cell In Range(Cells(3, 4), Cells(lastrow - (m + 1), 4))
If cell.Text <> "(em branco)" Then
    Sheets("Gráfico").Range("A2").AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
    Cells(cell.Row, 1).Text
    of = Day(Format(cell.Value, "dd-mm-yyyy"))
    If of <> 1 Then
        Range(Cells(cell.Row, 6), cell.Offset(0, of)).Select
        Selection.ClearContents
    End If
End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 5), Cells(lastrow - (m + 1), 5))
If cell.Text <> "(em branco)" Then
    Sheets("Gráfico").Range("A2").AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
    Cells(cell.Row, 1).Text
    of = Day(Format(cell.Value, "dd-mm-yyyy"))
    If of <> 1 Then
        Range(Cells(cell.Row, 6 + of), Cells(cell.Row, lastcol - 1)).Select
        Selection.ClearContents
    End If
End If
Next cell
End

Columns("C:E").Select
Selection.Delete Shift:=xlToLeft
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Report").Activate
Rows("36:45").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate
k = 39
For Each cell In Range(Cells(3, 1), Cells(lastrow - (m + 1), 1))
    If cell.Interior.Color = vbRed Then
        Set ws2 = ActiveSheet
        Sheets("Report").Range("A38") = "Nota:"
        Sheets("Report").Range("A" & k) = cell.Text & "-" & "Registos 75% abaixo do limite admissível" & "-" & _
        "Causa Raíz - Anomalia na Comunicação (PTZ/AMR) - Dados corruptos e/ou perdidos"
        Sheets("Report").Range("A38").Font.Size = 70
        Sheets("Report").Range("A" & k).Font.Size = 70
        k = k + 1
    End If
Next cell

```

```
        Set wsl = ActiveSheet
        Sheets("Gráfico").Activate
    End If
Next cell

Set wsl = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate

Sheets("Gráfico").Range("A2" & ":"AF" & lastrow - (m + 1)).AutoFilter Field:=1
Set rng = Sheets("Gráfico").Range(Cells(2, 1), Cells(lastrow - (m + 1), lastcol - 4))
Set cht = Sheets("Gráfico").Shapes.AddChart2
cht.Chart.SetSourceData Source:=rng
cht.Chart.ApplyLayout (2)
cht.Chart.ChartTitle.Text = "Nº de registros em Falta"
Sheets("Gráfico").Shapes("Chart 1").ScaleWidth 26.1, msoFalse, _
    msoScaleFromBottomRight
Sheets("Gráfico").Shapes("Chart 1").ScaleHeight 27.3, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
cht.Chart.PlotBy = xlColumns
cht.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="Report"
Sheets("Report").Shapes("Chart 1").IncrementTop 1500
Sheets("Report").Shapes("Chart 1").IncrementLeft 6
Sheets("Report").ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveChart.ChartTitle.Select
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Font
    .BaselineOffset = 0
    .Size = 100
End With

ActiveChart.Legend.Select
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Font
    .BaselineOffset = 0
    .Size = 70
End With

ActiveChart.ChartGroups(1).GapWidth = 50
ActiveChart.ChartGroups(1).Overlap = -100

ActiveChart.Axes(xlCategory).Select
With ActiveChart.Axes(xlCategory).TickLabels.Font
    .Size = 50
End With

u = Sheets("Report").ChartObjects(1).Chart.SeriesCollection.Count

For i = 1 To u
With Sheets("Report").ChartObjects(1).Chart.SeriesCollection(i).DataLabels
    .Font.Size = 50
End With
Next i

End Sub
```


Carregamento de consumos mensal

```

Sub carregamento_BD()

Dim app_Access As Object
Dim wb As Workbook
Dim wb_Path As String
Dim wb_name As String
Dim ws_Name As String
Dim str_Export_Address As String
Dim str_Export_SheetAddress As String
Dim ws As Worksheet
Dim int_Count_Rows As Long
Dim int_Count_Columns As Long
Dim rng_Export As Range

Set wb = ActiveWorkbook
wb_Path = wb.Path
wb_name = wb.Name

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Final").Activate
ws_Name = ws.Name
int_Count_Rows = ws.Cells(Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
int_Count_Columns = Selection.End(xlToRight).Column

While Not Range("A2") = ""
    int_Count_Rows = ws.Cells(Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    If int_Count_Rows >= 65000 Then
        Set rng_Export = Range(Cells(1, 1), Cells(65000, (int_Count_Columns - 1)))
        rng_Export.Select

str_Export_Address = rng_Export.Address
str_Export_Address = Replace(str_Export_Address, "$", "")
str_Export_SheetAddress = ws_Name & "!" & str_Export_Address
MsgBox str_Export_SheetAddress
Set app_Access = CreateObject("Access.Application")
app_Access.OpenCurrentDatabase "[...]", _
False

app_Access.DoCmd.TransferSpreadsheet _
acImport, _
10, _
"TLC", _
wb_Path & "\" & wb_name, _
True, _
str_Export_SheetAddress

Range(Cells(2, 1), Cells(65000, (int_Count_Columns - 1))).Delete Shift:=xlUp

End If

Set rng_Export = Range(Cells(1, 1), Cells(int_Count_Rows, (int_Count_Columns - 1)))
rng_Export.Select

str_Export_Address = rng_Export.Address
str_Export_Address = Replace(str_Export_Address, "$", "")
str_Export_SheetAddress = ws_Name & "!" & str_Export_Address
MsgBox str_Export_SheetAddress
Set app_Access = CreateObject("Access.Application")
app_Access.OpenCurrentDatabase "[...]", False

app_Access.DoCmd.TransferSpreadsheet _
acImport, _
10, _
"TLC", _
wb_Path & "\" & wb_name, _
True, _
str_Export_SheetAddress

Range(Cells(2, 1), Cells(int_Count_Rows, (int_Count_Columns - 1))).Delete Shift:=xlUp
End If

Wend

Application.CutCopyMode = False
Selection.ListObject.QueryTable.Refresh BackgroundQuery:=False

End Sub

```

Relatório – registros 4

```

Sub Gráfico2()
Application.ScreenUpdating = False

Application.DisplayAlerts = False
Sheets("Consumos_Estimados").Delete
Application.DisplayAlerts = True
Dim sheet As Worksheet, ws As Worksheet, ws1 As Worksheet, ws2 As Worksheet, ws3 As Worksheet
Dim lastcol, lastrow, m, k, l, of, t, y As Integer
Dim o As Long
Dim rng, data, val, data2 As Range
Dim cht As Object
Dim soma As Variant
Set sheet = Sheets.Add
sheet.Name = "Consumos_Estimados"

With Sheets("Módulo de Validação-Registros").PivotTables("Registros_Horários")
    lastcol = .TableRange2.Columns.Count
    lastrow = .TableRange2.Rows.Count
End With

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Registros").Activate

Sheets("Módulo de Validação-Registros").Range(Cells(1, 1), Cells(lastrow, 5)).copy Sheets("Consumos_Estimados").Range("A1")
Sheets("Módulo de Validação-Registros").Range(Cells(1, 6), Cells(lastrow, lastcol)).copy Sheets("Consumos_Estimados").Range("F1")

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Consumos_Estimados").Activate

Sheets("Consumos_Estimados").Columns("A:AX").EntireColumn.AutoFit
Sheets("Consumos_Estimados").Range("A2:AK" & lastrow).AutoFilter Field:=lastcol, Criteria1:=RGB(0, _
255, 0), Operator:=xlFilterCellColor
Rows("3:3").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
t = Sheets("Consumos_Estimados").AutoFilter.Range.Columns(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
Sheets("Consumos_Estimados").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
y = ActiveCell.Row
Rows(y & ":" & y).Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Sheets("Consumos_Estimados").ShowAllData

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Consumos_Estimados").Activate

For Each cell In Range(Cells(3, 3), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value = 24 Then
        cell.Interior.Color = vbGreen
    End If
Next cell
For Each cell In Range(Cells(3, 3), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value < 24 And cell.Value > 0 Then
        cell.Value = 24 - cell.Value
    End If
Next cell
For Each cell In Range(Cells(3, 3), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 1))
    If cell.Value = 0 Then
        cell.Value = 24
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 3), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 1))
    If cell.Interior.Color = vbGreen Then
        cell.Value = ClearContents
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, lastcol), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol))
    If cell.Interior.Color = vbRed Then
        Cells(cell.Row, 1).Interior.Color = vbRed
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, 4), Cells(lastrow - (t + 1), 5))
    If cell.Text <> "(blank)" Then
        Sheets("Consumos_Estimados").Range("A2").AutoFilter Field:=1, Criteria1:= _
Cells(cell.Row, 1).Text
of = Day(Format(cell.Value, "dd-mm-yyyy"))
Range(Cells(cell.Row, 6), cell.Offset(0, of)).Select
Selection.ClearContents
    End If
Next cell

For Each cell In Range(Cells(3, lastcol - 1), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 1))
    cell.Value = Abs(20 - cell.Value)
    If cell.Value = 0 Then
        cell.Value = ClearContents
    End If
Next cell

```



```

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Consumos_Estimados").Activate
Columns("C:E").Select
Selection.Delete Shift:=xlToLeft

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Estimativa").Activate

With Sheets("Módulo de Estimativa")
    k = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
End With

For Each data In Range(Cells(2, 1), Cells(k, 1))
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Consumos_Estimados").Activate
    Sheets("Consumos_Estimados").Range("A1").AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
    data.Text
    m = Cells(Sheets("Consumos_Estimados").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    For Each val In Range(Cells(m, 3), Cells(m, (lastcol - 4)))
        If val.Value <> 0 Then
            For Each data2 In Range(Cells(2, val.Column), Cells(2, val.Column))
                Set ws3 = ActiveSheet
                Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
                Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1, _
                Criteria:=data2.Text
                Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
                Criteria:=Format(data2, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
                l = Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Columns(10).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
                Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 10).Select
                o = ActiveCell.Row
                soma = Application.WorksheetFunction.Sum(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range(Cells(o, 10), Cells((o + (l - 1)), _
                10)))
            End For
        End If
    End For
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Consumos_Estimados").Activate
    val.Value = soma
Next data2
End If
Next val
Next data

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ShowAllData
Sheets("Consumos_Estimados").Range("A2:AF" & lastrow).AutoFilter Field:=1, Criteria:=RGB(221, _
235, 247), Operator:=xlFilterCellColor

Set rng = Sheets("Consumos_Estimados").Range(Cells(2, 1), Cells(lastrow - (t + 1), lastcol - 4))
Set cht = Sheets("Consumos_Estimados").Shapes.AddChart2
cht.Chart.SetSourceData Source:=rng
cht.Chart.ApplyLayout (2)
cht.Chart.ChartTitle.Text = "Consumo Estimado Representativo [m3]"
cht.Chart.PlotBy = xlColumns
Sheets("Consumos_Estimados").Shapes("Chart 1").ScaleWidth 12.43, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
Sheets("Consumos_Estimados").Shapes("Chart 1").ScaleHeight 0.9867979414, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
Sheets("Consumos_Estimados").Shapes("Chart 1").ScaleHeight 11.5, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
Sheets("Consumos_Estimados").Shapes("Chart 1").Name = "Chart 2"
cht.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="Report"
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").IncrementTop 9500
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").IncrementLeft 25
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").ScaleWidth 2.1, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").ScaleHeight 1.5, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
Sheets("Consumos_Estimados").Shapes("Chart 1").Name = "Chart 2"
cht.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="Report"
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").IncrementTop 9500
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").IncrementLeft 25
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").ScaleWidth 2.1, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
Sheets("Report").Shapes("Chart 2").ScaleHeight 1.5, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft

ActiveChart.ChartTitle.Select
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Font
    .BaselineOffset = 0
    .Size = 100
End With
ActiveChart.Legend.Select
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Font
    .BaselineOffset = 0
    .Size = 70
End With

ActiveChart.ChartGroups(1).GapWidth = 50
ActiveChart.ChartGroups(1).Overlap = -100

ActiveChart.Axes(xlCategory).Select
With ActiveChart.Axes(xlCategory).TickLabels.Font
    .Size = 50
End With

```

```

u = Sheets("Report").ChartObjects(2).Chart.SeriesCollection.Count

For i = 1 To u
With Sheets("Report").ChartObjects(2).Chart.SeriesCollection(i).DataLabels
.Font.Size = 50
.Orientation = xlUpward
End With
Next i

End Sub

```

Módulo de estimativa

```

Sub Módulo_Estimativa()

Dim ws, ws1, ws2 As Worksheet
Dim cell, data, val, est, rng, hora, hora2 As Range
Dim k, x, z, m, n, l, j, o, p, b, lastcol, lastrow As Integer
Dim estimados As Long
Dim ival As Integer
Dim data2 As Date

Call copy
Call Gráfico

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Estimativa").Activate

With Sheets("Módulo de Estimativa")
k = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
End With

Sheets("Módulo de Estimativa").Range("C2:AA" & k).Clear

For Each data In Range(Cells(2, 1), Cells(k, 1))
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate
Sheets("Gráfico").Range("A2").AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
data.Text
m = Cells(Sheets("Gráfico").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
n = Cells(m, Sheets("Gráfico").Columns.Count).End(xlToLeft).Column
For Each cell In Range(Cells(m, 3), Cells(m, (n - 1)))
If cell.Value <> 0 Then
Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Estimativa").Activate
With Sheets("Módulo de Estimativa")
Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
data.Text
x = 2
z = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
x = Cells(z, Sheets("Módulo de Estimativa").Columns.Count).End(xlToLeft).Column
Sheets("Gráfico").Cells(2, cell.Column).copy Sheets("Módulo de Estimativa").Cells(z, (x + 1))
Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1
End With
Else
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Gráfico").Activate
End If
Next cell
Next data

Sheets("Gráfico").Range("A2").AutoFilter Field:=1

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Columns("O:O").Select
Selection.Delete Shift:=xlToLeft
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A2").ListObject.QueryTable.Refresh BackgroundQuery:=False
o = Cells(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O1") = "Tipo de Consumo"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O2" & ":O" & o) = "R"

```

```

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Estimativa").Activate

For Each val In Range(Cells(2, 1), Cells(k, 1))
    Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
    val.Text
    z = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    x = Cells(z, Sheets("Módulo de Estimativa").Columns.Count).End(xlToLeft).Column
    For Each est In Range(Cells(z, 3), Cells(z, x))
        Set ws2 = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
        ival = Excel.WorksheetFunction.CountIfs(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[A:A], val.Text, _
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[B:B], est.Value)

        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select

        Cells.Find(What:=val.Text, After:=ActiveCell, LookIn:= _
        xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
        xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Select
    Cells.Find(What:=est.Value, After:=ActiveCell, LookIn:= _
    xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
    xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

h = ActiveCell.Row
If ival > 0 Then
    For Each hora2 In Range(Cells(h, 3), Cells(h + (ival - 1), 3))
        hourgap = Abs(DateDiff("n", hora2, hora2.Offset(1, 0)) / 60)

        If hourgap > 1 And hourgap <> 23 Then
            ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
            ActiveCell.EntireRow.Resize(hourgap - 1).Insert Shift:=xlDown
            l = ActiveCell.Row
            Range("A" & l - 1 & ":D" & l - 1).Select
            Selection.AutoFill Destination:=Range("A" & l - 1 & ":D" & (l - 1) + (hourgap - 1)), Type:=xlFillDefault
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("B" & l & ":B" & (l - 1) + (hourgap - 1)) = est.Value
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O" & l & ":O" & (l - 1) + (hourgap - 1)) = "E"
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l & ":N" & (l - 1) + (hourgap - 1)) = _
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l - 1)
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l & ":D" & (l - 1) + (hourgap - 1)) = _
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l - 1)
            Application.CutCopyMode = False
            ival = Excel.WorksheetFunction.CountIfs(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[A:A], val.Text, _
            Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[B:B], est.Value)
            End If
            If hourgap = 1 Then
                Cells(h + (ival - 1), 3).Activate
            End If
        End If
    Next hora2
End For

If Not hora2.Text = "04:00:00" Then
    ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
    ActiveCell.EntireRow.Resize(Abs(24 - ival)).Insert Shift:=xlDown
    l = ActiveCell.Row
    Range("A" & l - 1 & ":D" & l - 1).Select
    Selection.AutoFill Destination:=Range("A" & l - 1 & ":D" & (l - 1) + (Abs(24 - ival))), Type:=xlFillDefault
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("B" & l & ":B" & (l - 1) + (24 - ival)) = est.Value
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O" & l & ":O" & (l - 1) + (24 - ival)) = "E"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l & ":N" & (l - 1) + (24 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l - 1)
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l & ":D" & (l - 1) + (24 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l - 1)
    Application.CutCopyMode = False
    ival = Excel.WorksheetFunction.CountIfs(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[A:A], val.Text, _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[B:B], est.Value)
End If

If est.Value = Date Then
    If Not hora2.Text = "08:00:00" Then
        ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
        ActiveCell.EntireRow.Resize(Abs(4 - ival)).Insert Shift:=xlDown
        l = ActiveCell.Row
        Range("A" & l - 1 & ":D" & l - 1).Select
        Selection.AutoFill Destination:=Range("A" & l - 1 & ":D" & (l - 1) + (Abs(4 - ival))), Type:=xlFillDefault
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("B" & l & ":B" & (l - 1) + (4 - ival)) = est.Value
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O" & l & ":O" & (l - 1) + (4 - ival)) = "E"
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l & ":N" & (l - 1) + (4 - ival)) = _
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & l - 1)
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l & ":D" & (l - 1) + (4 - ival)) = _
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & l - 1)
        Application.CutCopyMode = False
        ival = Excel.WorksheetFunction.CountIfs(Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[A:A], val.Text, _
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").[B:B], est.Value)
    End If
End If
End For
End If

```



```

End If
End If
Next hora2

Else
If ival = 0 Then
  If est.Value = Date Then
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select
    Cells.Find(What:=val.Text, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

    Cells.Find(What:=DateAdd("d", -1, est.Value), After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

    ActiveCell.Offset(24, 0).Activate
    ActiveCell.EntireRow.Resize(4 - ival).Insert Shift:=xlDown
    j = ActiveCell.Row
    Range("A" & j - 1 & ":D" & j - 1).Select
    Selection.AutoFill Destination:=Range("A" & j - 1 & ":D" & (j - 1) + (4 - ival)), Type:=xlFillDefault
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("B" & j & ":B" & (j - 1) + (4 - ival)) = est.Value
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O" & j & ":O" & (j - 1) + (4 - ival)) = "E"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & j & ":N" & (j - 1) + (4 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & 1 - 1)
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & j & ":D" & (j - 1) + (4 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & 1 - 1)
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select
    Application.CutCopyMode = False
    End If

  If est.Value <> Date Then
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select
    Cells.Find(What:=val.Text, After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

    Cells.Find(What:=DateAdd("d", -1, est.Value), After:=ActiveCell, LookIn:= _
xlFormulas, LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:= _
xlNext, MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate

    ActiveCell.Offset(24, 0).Activate
    ActiveCell.EntireRow.Resize(24 - ival).Insert Shift:=xlDown
    j = ActiveCell.Row
    Range("A" & j - 1 & ":D" & j - 1).Select
    Selection.AutoFill Destination:=Range("A" & j - 1 & ":D" & (j - 1) + (24 - ival)), Type:=xlFillDefault
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("B" & j & ":B" & (j - 1) + (24 - ival)) = est.Value
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("O" & j & ":O" & (j - 1) + (24 - ival)) = "E"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & j & ":N" & (j - 1) + (24 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("N" & 1 - 1)
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & j & ":D" & (j - 1) + (24 - ival)) = _
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("D" & 1 - 1)
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select
    Application.CutCopyMode = False
    End If
  End If
  End If
  Next est

  Set ws = ActiveSheet
  Sheets("Módulo de Estimativa").Activate
  Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1

  Next val

End Sub

```

Módulo de estimativa

```

Sub Módulo_Estimativa2()

    Dim ws, ws1, ws2, ws3, ws4 As Worksheet
    Dim cell, data, hora, dia, semana, dia2 As Range
    Dim k, z, x, l, feriado As Integer
    Dim data1, data2, data3, data4, data5, data6, data7, data8, data9 As Date
    Dim o, p, h, g, y As Long
    Dim myArray(), myArray2() As Variant
    Dim md, est, est2 As Variant
    Dim i, e As Integer

    Call Módulo_Estimativa1

    Set ws = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Estimativa").Activate

    With Sheets("Módulo de Estimativa")
        k = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    End With

    For Each cell In Range(Cells(2, 1), Cells(k, 1))
        Set ws = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Estimativa").Activate
        Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1, Criterial:= _
            cell.Text
        z = Cells(Sheets("Módulo de Estimativa").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
        x = Cells(z, Sheets("Módulo de Estimativa").Columns.Count).End(xlToLeft).Column
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1, _
            Criterial:=cell.Text
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
            Criterial:="E"
        For Each data In Range(Cells(z, 3), Cells(z, x))
            Set ws3 = ActiveSheet
            Sheets("Calendário").Activate
            Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data.Value)
            Cells.Find(What:=MonthName(Month(data.Value)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
                LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
                MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
            h = ActiveCell.Row
            g = ActiveCell.Column
            For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
                If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                    If Day(data.Value) = dia.Value Then
                        For Each semana In Range(Cells(h + 1, g), Cells(h + 1, g + 7))
                            If semana.Value = "SAB" Then
                                y = semana.Column
                                e = Abs(dia.Column - semana.Column)
                            End If
                        Next semana
                        data = (DateAdd("d", e, data.Value))
                    End If
                End If
            Next dia
        Next data
    End With
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1, _
        Criterial:=cell.Text
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
        Criterial:="E"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
        Criterial:=Format(data.Value, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    data1 = Format((DateAdd("d", -7, Format(data.Value, "dd-mm-yyyy"))), "dd-mm-yyyy")
    l = Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Columns(3).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 3).Select
    o = ActiveCell.Row

```

```

For Each hora In Range(Cells(o, 3), Cells((o + (1 - 1)), 3))
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1, _
Criteria:=cell.Text
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="E"
i = 0
ReDim myArray(0 To i)
If Month(data1) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Calendário").Activate
Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data1)
Cells.Find(What:=MonthName(Month(data1)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
h = ActiveCell.Row
g = ActiveCell.Column
For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
If Day(data1) = dia Then
If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data1, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
End If
If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
data6 = data1
End If
End If
Next dia

Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Calendário").Activate
Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data6)
Cells.Find(What:=MonthName(Month(data6)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
h = ActiveCell.Row
g = ActiveCell.Column
For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
If Day(data6) = dia2 Then
If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
End If
End If
Next dia2
If Month(data6) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria:=Format(data6, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
Else
If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data6 = data6
End If
End If
End If
If Month(data6) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria:=Format(data6, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
Else
If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data6 = data6
End If
End If
End If
If Month(data6) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria:=Format(data6, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="R"

```



```

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data6 = data6
        End If
    End If
End If
If Month(data6) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria:=Format(data6, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data6 = data6
        End If
    End If
End If
If Month(data6) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria:=Format(data6, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
est = Cells(p, 10).Value
est2 = Cells(p, 7).Value
End If
If Month(data6) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados_Estimativa").Activate
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value:=Format(data6, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value
End If

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

Else
    If Month(data1) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
        Set ws3 = ActiveSheet
        Sheets("Calendário").Activate
        Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data1)
        Cells.Find(What:=MonthName(Month(data1)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
        LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
        MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
        h = ActiveCell.Row
        g = ActiveCell.Column
        For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
            If Day(data1) = dia Then
                If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                    data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data1, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
                Else
                    If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
                        data6 = data1
                    End If
                End If
            End If
        Next dia
        Set ws3 = ActiveSheet
        Sheets("Calendário").Activate
        Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data6)
        Cells.Find(What:=MonthName(Month(data6)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
        LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
        MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
        h = ActiveCell.Row
        g = ActiveCell.Column
        For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))

```



```

        If Day(data6) = dia2 Then
        If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
            data6 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
        End If
        End If
    Next dia2
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados_Estimativa").Activate
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value:=Format(data6, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

End If
End If
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
ClearAllFilters
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters
i = i + 1
data2 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data6, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
If Month(data2) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data2)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data2)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data2) = dia Then
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data2, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
            End If
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
                data7 = data2
            End If
        End If
    Next dia
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data7)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data7)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column

```

```

For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
    If Day(data7) = dia2 Then
        If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
            data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
        End If
    End If
Next dia2
If Month(data7) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data7, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data7 = data7
        End If
    End If
End If

    If Month(data7) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
        Set ws1 = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
        Criterial:=Format(data7, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
        Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
        Criterial:="R"
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
        p = ActiveCell.Row
        If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
        Else
            If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
                data7 = data7
            End If
        End If
    End If

    If Month(data7) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
        Set ws1 = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
        Criterial:=Format(data7, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
        Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
        Criterial:="R"
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
        p = ActiveCell.Row
        If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
        Else
            If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
                data7 = data7
            End If
        End If
    End If
End If

```

```

If Month(data7) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria1:=Format(data7, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria1:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
Else
If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
data7 = data7
End If
End If
End If

If Month(data7) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria1:=Format(data7, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria1:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
est = Cells(p, 10).Value
est2 = Cells(p, 7).Value
End If

If Month(data7) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados_Estimativa").Activate
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data7, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value
End If

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

Else

If Month(data2) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Calendário").Activate
Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data2)
Cells.Find(What:=MonthName(Month(data2)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
h = ActiveCell.Row
g = ActiveCell.Column
For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
If Day(data2) = dia Then
If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data2, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
End If

```



```

        If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
            data7 = data2
        End If
    End If
Next dia
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data7)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data7)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
        LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
        MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data7) = dia2 Then
            If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                data7 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
            End If
        End If
    Next dia2

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados Estimativa").Activate
Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data7, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value
Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
ClearAllFilters
Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

End If
End If
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
ClearAllFilters
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters
    i = i + 1
    data3 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data7, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    If Month(data3) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
        Set ws3 = ActiveSheet
        Sheets("Calendário").Activate
        Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data3)
        Cells.Find(What:=MonthName(Month(data3)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
            LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
            MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
        h = ActiveCell.Row
        g = ActiveCell.Column
        For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
            If Day(data3) = dia Then
                If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                    data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data3, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
                End If
                If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
                    data8 = data3
                End If
            End If
        Next dia
        Set ws3 = ActiveSheet
        Sheets("Calendário").Activate
        Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data8)
        Cells.Find(What:=MonthName(Month(data8)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
            LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
            MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
        h = ActiveCell.Row
        g = ActiveCell.Column
    
```

```

For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
    If Day(data8) = dia2 Then
        If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
            data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
        End If
    End If
Next dia2
If Month(data8) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set wsl = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data8, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data8 = data8
        End If
    End If
End If

If Month(data8) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set wsl = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data8, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data8 = data8
        End If
    End If
End If

If Month(data8) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set wsl = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data8, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data8 = data8
        End If
    End If
End If

If Month(data8) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set wsl = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data8, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data8 = data8
        End If
    End If
End If

```

```

    If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data8 = data8
    End If
End If

If Month(data8) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criteria1:=Format(data8, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criteria1:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    est = Cells(p, 10).Value
    est2 = Cells(p, 7).Value
End If

If Month(data8) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
    Set ws2 = ActiveSheet
    Sheets("Dados Estimativa").Activate
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
    cell.Text
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
    PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data8, "dd-mm-yyyy")
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
    Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
    est = Cells(6, 3).Value
    est2 = Cells(6, 4).Value
End If

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

Else

If Month(data3) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data3)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data3)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data3) = dia Then
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data3, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
            End If
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
                data8 = data3
            End If
        End If
    Next dia
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data8)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data8)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data8) = dia2 Then
            If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                data8 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
            End If
        End If
    Next dia2

    Set ws2 = ActiveSheet
    Sheets("Dados Estimativa").Activate
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
    cell.Text
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
    PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data8, "dd-mm-yyyy")
    Sheets("Dados Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
    Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
    est = Cells(6, 3).Value
    est2 = Cells(6, 4).Value

```



```
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
ClearAllFilters
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

End If
End If
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
ClearAllFilters
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters
i = i + 1
data4 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data8, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
If Month(data4) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data4)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data4)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data4) = dia Then
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
                data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data4, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
            End If
            If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
                data9 = data4
            End If
        End If
    Next dia
    Set ws3 = ActiveSheet
    Sheets("Calendário").Activate
    Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data9)
    Cells.Find(What:=MonthName(Month(data9)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
    MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
    h = ActiveCell.Row
    g = ActiveCell.Column
    For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
        If Day(data9) = dia2 Then
```



```

    If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
        data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    End If
End If
Next dia2

If Month(data9) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data9, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data9 = data9
        End If
    End If
End If

If Month(data9) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data9, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data9 = data9
        End If
    End If
End If

If Month(data9) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
    Set ws1 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
    Criterial:=Format(data9, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
    Criterial:=hora.Text, Operator:=xlAnd
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
    Criterial:="R"
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data9 = data9
        End If
    End If
End If

If Month(data9) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then

```

```

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria1:=Format(data9, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
Criteria1:="R"
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
    If IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
        data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
    Else
        If Not IsEmpty(Cells(p, 10).Value) Then
            data9 = data9
        End If
    End If
End If

    If Month(data9) = Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text) Then
        Set ws1 = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
        Criteria1:=Format(data9, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
        Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15, _
        Criteria1:="R"
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
        p = ActiveCell.Row
        est = Cells(p, 10).Value
        est2 = Cells(p, 7).Value
    End If

If Month(data9) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Text)) Then
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados_Estimativa").Activate
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data9, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value
End If

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

```

```

Else
If Month(data4) = Month(DateAdd("m", -1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("I4").Text)) Then
Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Calendário").Activate
Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data4)
Cells.Find(What:=MonthName(Month(data4)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
h = ActiveCell.Row
g = ActiveCell.Column
For Each dia In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
If Day(data4) = dia Then
If dia.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data4, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
End If
If dia.DisplayFormat.Interior.Color <> vbYellow Then
data9 = data4
End If
End If
Next dia
Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Calendário").Activate
Sheets("Calendário").Range("I15") = Year(data9)
Cells.Find(What:=MonthName(Month(data9)), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, _
LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, _
MatchCase:=False, SearchFormat:=False).Activate
h = ActiveCell.Row
g = ActiveCell.Column
For Each dia2 In Range(Cells(h + 2, g), Cells(h + 7, g + 7))
If Day(data9) = dia2 Then
If dia2.DisplayFormat.Interior.Color = vbYellow Then
data9 = Format(DateAdd("d", -7, Format(data9, "dd-mm-yyyy")), "dd-mm-yyyy")
End If
End If
Next dia2

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Dados_Estimativa").Activate
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("CUI").CurrentPage = _
cell.Text
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual"). _
PivotFilters.Add2 Type:=xlSpecificDate, Value1:=Format(data9, "dd-mm-yyyy")
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").PivotFilters.Add2 _
Type:=xlSpecificDate, Value1:=hora.Text
est = Cells(6, 3).Value
est2 = Cells(6, 4).Value
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual").ClearAllFilters

ReDim Preserve myArray(0 To i)
myArray(i) = est

ReDim Preserve myArray2(0 To i)
myArray2(i) = est2

End If
End If
ReDim Preserve myArray(0 To i)
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=15

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=2, _
Criteria1:=Format(data.Value, "dd-mm-yyyy"), Operator:=xlAnd

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=3, _
Criteria1:=hora.Text, Operator:=xlAnd

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Range("A1").Select

Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row

```

```

Cells(p, 10).Value = (myArray(0) + myArray(1) + myArray(2) + myArray(3)) / 4
Cells(p, 7).Value = (myArray2(0) + myArray2(1) + myArray2(2) + myArray2(3)) / 4

Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Hora").ClearAllFilters
Sheets("Dados_Estimativa").PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Data Leitura Actual").ClearAllFilters
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ShowAllData

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Estimativa").Activate
Sheets("Módulo de Estimativa").Range("A1:F" & k).AutoFilter Field:=1

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
Next hora
Next data
Next cell

Set ws4 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```

Módulo de carregamento de consumos diários

```

Sub carregamento_BD_Diária()

    Dim app_Access As Object
    Dim wb As Workbook
    Dim wb_Path As String
    Dim wb_name As String
    Dim ws_Name As String
    Dim str_Export_Address As String
    Dim str_Export_SheetAddress As String
    Dim ws, ws2 As Worksheet
    Dim int_Count_Rows As Long
    Dim int_Count_Columns, p, m, n As Long
    Dim rng_Export, cell As Range

    Set wb = ActiveWorkbook
    wb_Path = wb.Path
    wb_name = wb.Name

    Set ws = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
    ws_Name = Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Name
    int_Count_Columns = Selection.End(xlToRight).Column

    Set ws2 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
    int_Count_Rows = Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & int_Count_Rows).AutoFilter Field:=3, Criteria1:="Carregar"
    Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
    p = ActiveCell.Row

    For Each cell In Range(Cells(p, 1), Cells(int_Count_Rows, 1))
        Set ws = ActiveSheet
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").Activate
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1, _
            Criteria1:=cell.Text
        Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
        m = ActiveCell.Row
        n = Sheets("Módulo de Carregamento Diário").AutoFilter.Range.Columns(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1

        Set rng_Export = Range(Cells(1, 1), Cells(m + n) - 1, (int_Count_Columns))
        rng_Export.Select
        str_Export_Address = rng_Export.Address
        str_Export_Address = Replace(str_Export_Address, "$", "")
        str_Export_SheetAddress = ws_Name & "!" & str_Export_Address
        MsgBox str_Export_SheetAddress
        Set app_Access = CreateObject("Access.Application")
        app_Access.OpenCurrentDatabase "\\ren.pt\portgas\EDPGASD\DT\ABE\Gestão de Energia\Estagio\Consumos_TLC_Diários.accdb", False
        app_Access.DoCmd.TransferSpreadsheet _
            acImport, _
            10, _
            "Validados", _
            wb_Path & "\\" & wb_name, _
            True, _
            str_Export_SheetAddress

    Next cell
End

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & int_Count_Rows).AutoFilter Field:=3
Sheets("Módulo de Manutenção").ListObjects("Carregamento__BD").Range.AutoFilter Field:=1

Application.CutCopyMode = False

End Sub

```


AMR

```
Sub AMR()
Dim sc As SlicerCache
Dim sl As SlicerCacheLevel
Dim si As SlicerItem
Dim sliceritems_Array()
Dim i As Long

Application.ScreenUpdating = False

Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Capacidade_da_Bateria_da_Unidade_Remota")
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)
ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Capacidade_da_Bateria_da_Unidade_Remota").ClearManualFilter

i = 0
For Each si In sl.SlicerItems
ReDim Preserve sliceritems_Array(i)
If si.Value < 26 Then
sliceritems_Array(i) = si.Name
i = i + 1
End If
Next
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

PTZ

```
Sub PTZ()
Dim sc As SlicerCache
Dim sl As SlicerCacheLevel
Dim si As SlicerItem
Dim sliceritems_Array()
Dim i As Long

Application.ScreenUpdating = False

Set sc = ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Capacidade_da_Bateria_do_PTZ")
Set sl = sc.SlicerCacheLevels(1)
ActiveWorkbook.SlicerCaches("Slicer_Capacidade_da_Bateria_do_PTZ").ClearManualFilter

i = 0
For Each si In sl.SlicerItems
ReDim Preserve sliceritems_Array(i)
If si.Value < 26 Then
sliceritems_Array(i) = si.Name
i = i + 1
End If
Next
sc.VisibleSlicerItemsList = Array(sliceritems_Array)

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

Módulo de eventos - relatório

```

Sub Relatório()

Dim ws, ws1, ws2 As Worksheet
Dim o, p, k, l, j, h, g As Long

Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Activate
If Month(Date) = Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
j = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A1:C" & j).AutoFilter Field:=3, Criterial:= _
"=" & Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value & ""
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
h = ActiveCell.Row
g = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").AutoFilter.Range.Columns(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
Rows(h & ":" & (h + g) - 1).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A1:C" & j).AutoFilter Field:=3
Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
o = Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & o).AutoFilter Field:=3, Criterial:="Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
Range("A" & p & ":" & "B" & o).Select
Selection.Copy
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Activate
k = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A" & k + 1).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
ActiveWindow.SmallScroll Down:=9
Columns("B:B").EntireColumn.AutoFit

l = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("C" & k + 1 & ":" & "C" & l) = _
Format(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value, "dd-mm-yyyy")
Columns("A:C").EntireColumn.AutoFit
End If

If Month(Date) <> Month(DateAdd("m", 1, Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)) Then
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Activate
j = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A1:C" & j).AutoFilter Field:=3, Criterial:= _
"=" & DateAdd("d", -1, Date) & ""
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
h = ActiveCell.Row
g = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").AutoFilter.Range.Columns(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells.Count - 1
Rows(h & ":" & (h + g) - 1).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A1:C" & j).AutoFilter Field:=3

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
o = Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & o).AutoFilter Field:=3, Criterial:="Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
Range("A" & p & ":" & "B" & o).Select
Selection.Copy
Set ws1 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Activate
k = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("A" & k + 1).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
ActiveWindow.SmallScroll Down:=9
Columns("B:B").EntireColumn.AutoFit

l = Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Cells(Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Eventos - Relatório").Range("C" & k + 1 & ":" & "C" & l) = Format(Date, "dd-mm-yyyy")
Columns("A:C").EntireColumn.AutoFit
End If

Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & o).AutoFilter Field:=3

Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```

Lista de CUIS a validar

```

Sub Validar()

Dim ws, ws2, ws3 As Worksheet
Dim o, p, m As Long

Application.DisplayAlerts = False
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Delete
Application.DisplayAlerts = True
Set sheet = Sheets.Add
sheet.Name = "Módulo de Relatórios - Validar"

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
o = Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & o).AutoFilter Field:=3, Criteria1:="Validar"
Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
Range("A1" & ":" & "D" & o).Select
Selection.Copy
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Range("A1").Select
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Paste
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Columns("A:D").EntireColumn.AutoFit
m = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

ChDir "[redacted]"
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Columns("A:D").EntireColumn.AutoFit
ActiveWindow.View = xlPageBreakPreview

Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.PrintArea = "A1:D" & m
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.Orientation = xlLandscape
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.FitToPagesWide = 1
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.FitToPagesTall = 1
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.Zoom = 70
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").PageSetup.PaperSize = xlPaperA3
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").DisplayPageBreaks = False
ActiveWindow.View = xlNormalView
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").Range("A1").Select
Sheets("Módulo de Relatórios - Validar").ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:= _
"C:[redacted]Lista_Validar-report.pdf", OpenAfterPublish:=True

Sheets("Módulo de Manutenção").ShowAllData

Dim OutlookApp As Object
Dim OutlookMailItem As Object
Dim myAttachments As Object

Set OutlookApp = CreateObject("Outlook.application")
Set OutlookMailItem = OutlookApp.CreateItem(0)
Set myAttachments = OutlookMailItem.Attachments

With OutlookMailItem
.To = [redacted]
.Subject = "CUIS a Validar"
.Body = "Os CUIS que se encontram pendentes de validação encontram-se em anexo com a respectiva observação ao status atual" & _
"em formato PDF"
myAttachments.Add "C:[redacted]Lista_Validar-report.pdf"
.Display
End With

Set OutlookMailItem = Nothing
Set OutlookApp = Nothing

Application.ScreenUpdating = True

Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```

Ativar o Windows
Aceda a Definições para ativar o Windows

Lista de CUIS a verificar

```

Sub Verificar()

Dim ws, ws2, ws3 As Worksheet
Dim o, p, m As Long

Application.DisplayAlerts = False
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Delete
Application.DisplayAlerts = True
Set sheet = Sheets.Add
sheet.Name = "Módulo de Relatórios-Verificar"

Set ws = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
o = Sheets("Módulo de Manutenção").Cells(Sheets("Módulo de Manutenção").Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
Sheets("Módulo de Manutenção").Range("A1:D" & o).AutoFilter Field:=3, Criteria1:="Verificar"
Sheets("Módulo de Manutenção").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
Range("A1" & ":" & "D" & o).Select
Selection.Copy
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Range("A1").Select
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Paste
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Columns("A:D").EntireColumn.AutoFit
m = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

ChDir "C:[redacted]"
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Columns("A:D").EntireColumn.AutoFit
ActiveWindow.View = xlPageBreakPreview
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.PrintArea = "A1:D" & m
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.Orientation = xlLandscape
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.PitToPagesWide = 1
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.PitToPagesTall = 1
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.Zoom = 70
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").PageSetup.PaperSize = xlPaperA3
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").DisplayPageBreaks = False
ActiveWindow.View = xlNormalView
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").Range("A1").Select
Sheets("Módulo de Relatórios-Verificar").ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:= _
"C:[redacted]Lista Verificar-report.pdf", OpenAfterPublish:=True
Sheets("Módulo de Manutenção").ShowAllData

Dim OutlookApp As Object
Dim OutlookMailItem As Object
Dim myAttachments As Object

Set OutlookApp = CreateObject("Outlook.application")
Set OutlookMailItem = OutlookApp.CreateItem(0)
Set myAttachments = OutlookMailItem.Attachments

With OutlookMailItem
.To = [redacted]
.Subject = "CUIS a Verificar"
.Body = "Os CUIS que se encontram pendentes de verificação (falharam uma regra) encontram-se em anexo com a respectiva observação" & _
"ao status atual em formato PDF"
myAttachments.Add "C:[redacted]Lista_Verificar-report.pdf"
.Display
End With

Set OutlookMailItem = Nothing
Set OutlookApp = Nothing
Application.ScreenUpdating = True

Set ws3 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```

Folha de carregamento auxiliar

```
Sub Auxiliar()  
  
Dim ws, ws2, ws3, ws4, ws5, ws6, ws7 As Worksheet  
Dim valor, m, n, p, j, lastrow, lastcol, lastrow2, lastcol2, lastrow3, lastcol3, lastrow4, lastcol4, lastrow5, lastcol5 As Long  
Dim cell As Range  
  
With Sheets("Módulo de Validação-Registos").PivotTables("Registos_Horários")  
lastrow = .TableRange2.Rows.Count  
lastcol = .TableRange2.Columns.Count  
End With  
  
Set ws2 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate  
m = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
If m = 1 Then  
  
Else  
If m <> 1 Then  
Rows(2 & ":" & m).Select  
Selection.Delete Shift:=xlUp  
End If  
End If  
  
Set ws = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate  
Range("A4" & ":" & "B" & lastrow).Select  
Selection.Copy  
  
Set ws2 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("A2").Select  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("A:B").EntireColumn.AutoFit  
Set ws = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate  
Range("D4" & ":" & "E" & lastrow).Select  
Selection.Copy  
Set ws2 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("C2").Select  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("C:D").EntireColumn.AutoFit  
Set ws = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Registos").Activate  
Range(Cells(4, lastcol), Cells(lastrow, lastcol)).Select  
Selection.Copy  
Set ws2 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("E2").Select  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("E:E").EntireColumn.AutoFit  
Set ws3 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Activate  
ActiveWorkbook.SlicerCaches("SegmentaçãoDeDados_Total_Corrigido")._ _  
ClearManualFilter  
With Sheets("Módulo de Validação-Alarme").PivotTables("Tabela Dinâmica2")  
lastrow2 = .TableRange2.Rows.Count  
lastcol2 = .TableRange2.Columns.Count  
End With  
Range(Cells(4, lastcol2), Cells(lastrow2, lastcol2)).Select  
Selection.Copy  
  
Set ws2 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("F2").Select  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste  
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("F:F").EntireColumn.AutoFit  
Call Diferenças  
Set ws3 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Activate  
Sheets("Módulo de Validação-Alarme").Range("A1").Select  
Set ws4 = ActiveSheet  
Sheets("Módulo de Validação-Consumos").Activate  
With Sheets("Módulo de Validação-Consumos").PivotTables("Tabela Dinâmica1")  
lastrow3 = .TableRange2.Rows.Count  
lastcol3 = .TableRange2.Columns.Count  
End With
```

```

Range(Cells(7, lastcol3 - 1), Cells(lastrow3, lastcol3)).Select
Selection.Copy
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("G2").Select
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("G:H").EntireColumn.AutoFit
    With Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").PivotTables("Tabela Dinâmica1")
        lastrow4 = .TableRange2.Rows.Count
        lastcol4 = .TableRange2.Columns.Count
    End With
Set ws5 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Validação-Consumo Máx").Activate
For Each cell In Range(Cells(5, 1), Cells(lastrow4 + 1, 1))
    valor = cell.Offset(0, 2).Value
    Set ws2 = ActiveSheet
    Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("A1:L" & _
Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row).AutoFilter Field:=1, Criteria:= _
cell.Text
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
p = ActiveCell.Row
Cells(p, 9).Value = valor
Next cell
Set ws6 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Manutenção").Activate
n = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
Range(Cells(2, 2), Cells(n, 3)).Select
Selection.Copy
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("J2").Select
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Paste
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("J:K").EntireColumn.AutoFit

Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").ShowAllData
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("G2").Select
Selection.Copy
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("I2:L" & Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormats, Operation:=xlNone, _
SkipBlanks:=False, Transpose:=False
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("A1").Select
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Range("A1:L" & Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row).AutoFilter Field:=2, Criteria:=""
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").AutoFilter.Range.Offset(1).SpecialCells(xlCellTypeVisible).Cells(1, 1).Select
j = ActiveCell.Row
Cells(j, 11).Value = "Validar com " & ""
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Columns("A:K").EntireColumn.AutoFit
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").ShowAllData
Application.CutCopyMode = False

Dim FileExtStr As String
Dim FileFormatNum As Long
Dim Sourcewb As Workbook
Dim Destwb As Workbook
Dim TempFilePath As String
Dim TempFileName As String
Dim OutApp As Object
Dim OutMail As Object

With Application
    .ScreenUpdating = False
    .EnableEvents = False
End With

Set Sourcewb = ActiveWorkbook
Set ws2 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Activate
Sheets("Módulo de Relatórios - Auxiliar").Copy
Set Destwb = ActiveWorkbook

With Destwb
    If val(Application.Version) < 12 Then
        FileExtStr = ".xls": FileFormatNum = -4143
    Else

```

```

Select Case Sourcewb.FileFormat
Case 51: FileExtStr = ".xlsx": FileFormatNum = 51
Case 52:
  If .HasVBProject Then
    FileExtStr = ".xlsm": FileFormatNum = 52
  Else
    FileExtStr = ".xlsx": FileFormatNum = 51
  End If
Case 56: FileExtStr = ".xls": FileFormatNum = 56
Case Else: FileExtStr = ".xlsb": FileFormatNum = 50
End Select
End If
End With

TempFilePath = Environ$("temp") & "\"
TempFileName = "Ficheiro Auxiliar - " & Sourcewb.Name & " " & Format(Now, "dd-mmm-yy h-mm-ss")

Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)

  With Destwb
    .SaveAs TempFilePath & Mid(TempFileName, 1, Len(TempFileName) - 1) & FileExtStr, FileFormat:=FileFormatNum
    .SaveAs ActiveWorkbook.FullName & FileExtStr, FileFormat:=FileFormatNum
    .SaveAs TempFilePath & ActiveWorkbook.FullName & ".xlsx"
  On Error Resume Next
  'With OutMail
  .To = [ ]
  .Subject = "Validação dos Telecontados" & " " & Month(Sheets("Módulo de Processamento").Range("L4").Value)
  .Body = "O ficheiro de apoio ao carregamento dos consumos dos clientes telecontados encontra-se em anexo no formato xlsb"
  .Attachments.Add Destwb.FullName
  .Send
  'End With
On Error GoTo 0
'.Close savechanges:=False
End With

'Kill TempFilePath & TempFileName & FileExtStr

Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing

With Application
.ScreenUpdating = True
.EnableEvents = True
End With

Set ws7 = ActiveSheet
Sheets("Módulo de Processamento").Activate

End Sub

```