



# RELATÓRIO

## MONITORIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS LIMITES MÍNIMOS DE MACZT

2021



## RELATÓRIO

### **Análise da capacidade de interligação Portugal-Espanha e monitorização do cumprimento dos limites mínimos da capacidade disponível para comércio interzonal em 2021**

Julho 2022

Edifício Restelo - Rua Dom Cristóvão da Gama, 1

1400 – 113 Lisboa

Telefone: 21 303 32 00 - Fax: 21 303 32 01

Email: [erse@erse.pt](mailto:erse@erse.pt) - Internet: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

## ÍNDICE GERAL

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>ANÁLISE DA INTERLIGAÇÃO PORTUGAL – ESPANHA</b> .....   | <b>7</b>  |
| 2.1      | Enquadramento.....  | 7         |
| 2.2      | Evolução da Capacidade da Interligação .....  | 7         |
| 2.3      | Evolução dos congestionamentos e das rendas de congestionamento .....   | 10        |
| 2.4      | Análise ao ano 2021 .....   | 11        |
| 2.4.1    | Capacidade de Interligação – Máximos, Mínimos e Valores Médios.....   | 14        |
| 2.4.2    | Análise aos Congestionamentos da Interligação .....   | 14        |
| 2.4.3    | Análise às Diferenças de Preço em Situação de Congestionamento ( <i>Market Splitting</i> ) .....  | 16        |
| <b>3</b> | <b>MONITORIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS LIMITES MÍNIMOS DA CAPACIDADE DISPONÍVEL PARA COMÉRCIO INTERZONAL (N.º 8 DO ARTIGO 16.º DO REGULAMENTO (UE) 2019/943)</b> ..... | <b>19</b> |
| 3.1      | Enquadramento.....  | 19        |
| 3.1.1    | Contexto Legal.....   | 19        |
| 3.1.2    | Pedidos de Derrogação.....  | 19        |
| 3.1.3    | Monitorização do cumprimento dos limites mínimos de MACZT.....  | 21        |
| 3.1.4    | Período Analisado.....  | 21        |
| 3.1.5    | Dados Utilizados .....  | 22        |
| 3.2      | Resultados .....  | 22        |
| 3.2.1    | Resultados Gerais .....   | 22        |
| 3.2.2    | Análise de detalhe .....  | 24        |
| 3.2.3    | Valores de NTC necessários para cumprir os limites mínimos de MACZT .....   | 30        |
| 3.3      | Avaliação do Cumprimento da derrogação para 2021 .....  | 32        |
| <b>4</b> | <b>CONCLUSÕES</b> .....   | <b>33</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 2-1 – Linhas da interligação entre Portugal e Espanha .....  | 7  |
| Figura 2-2 – Evolução da capacidade da interligação disponível para fins comerciais – Importação .....                          | 9  |
| Figura 2-3 – Evolução da capacidade da interligação disponível para fins comerciais – Exportação.....                           | 10 |
| Figura 2-4 – Percentagem mensal das horas de congestionamento na interligação Portugal-Espanha, 2007 a 2021.....                | 11 |
| Figura 2-5 – Valores horários da capacidade de interligação disponíveis para fins comerciais em 2021 – Importação.....          | 12 |
| Figura 2-6 – Valores horários da capacidade de interligação disponíveis para fins comerciais em 2021 – Exportação .....         | 13 |
| Figura 2-7 – Número de horas congestionadas, por hora do dia, em 2021.....  | 15 |
| Figura 2-8 – Número de horas congestionadas, por mês, em 2021 .....   | 16 |
| Figura 2-9 – Comparação entre capacidades disponibilizadas (NTC) e diferenças de preço no mercado.....                          | 17 |
| Figura 3-1 – Cumprimento dos limites mínimos de MACZT, em 2021, na fronteira PT <-> ES nos dois sentidos .....                  | 23 |
| Figura 3-2 - Cumprimento dos limites mínimos de MACZT, em 2021, no sentido ES -> PT e PT -> ES ...                              | 24 |
| Figura 3-3 – Escalões de MACZT, em 2021, na fronteira PT <-> ES nos dois sentidos .....   | 26 |
| Figura 3-4 - Valor médio de MACZT/Fmax para o total de MTU em que os limites mínimos de MACZT não foram cumpridos, em 2021..... | 27 |
| Figura 3-5 – Valor médio de MACZT/Fmax para os MTU em que os limites de MACZT não foram cumpridos, por direção, em 2021.....    | 27 |
| Figura 3-6 – Comparação entre valores de MACZT/Fmax e situações de congestionamento .....                                       | 30 |
| Figura 3-7 – NTC mínimos para MACZT = 70%Fmax .....   | 31 |

## ÍNDICE DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 2-1 - Capacidades térmicas das linhas da interligação entre Portugal e Espanha .....                              | 8  |
| Quadro 3-1 – Desagregação dos resultados por CNE identificados como responsabilidade do sistema elétrico português ..... | 29 |

## 1 INTRODUÇÃO

O contexto atual de transição energética e a intenção de concretização do mercado interno de eletricidade europeu, tornam a capacidade de interligação uma peça chave para a evolução e integração dos sistemas energéticos.

O Conselho Europeu de 23 e 24 de outubro de 2014 considerou, nas suas conclusões<sup>1</sup>, que a Comissão, apoiada pelos Estados-Membros, deveria tomar medidas para garantir o cumprimento de uma meta mínima de 10% das interligações elétricas existentes, até 2020, pelo menos para os Estados-Membros que ainda não tivessem atingido um nível mínimo de integração no mercado interno de energia. O Conselho Europeu referiu ainda que a Comissão deveria também apresentar periodicamente um relatório ao Conselho Europeu com o objetivo de alcançar uma meta de 15% até 2030.

Adicionalmente, o n.º 8 do artigo 16.º do Regulamento (UE) 2019/943<sup>2</sup> do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, relativo ao mercado interno da eletricidade, estabelece os valores mínimos de capacidade da interligação a disponibilizar pelos operadores de redes de transporte (ORT) para o comércio interzonal:

“8. Os operadores de redes de transporte não devem limitar o volume de capacidade de interligação a disponibilizar a participantes no mercado para resolverem congestionamentos no seio das suas próprias zonas de ofertas, ou como meio de gerir os fluxos resultantes de transações internas para zonas de ofertas. Sem prejuízo da aplicação das derrogações nos termos dos n.ºs 3 e 9 do presente artigo e em aplicação do artigo 15.º, n.º 2, considera-se cumprido o disposto no presente número se forem atingidos os seguintes níveis mínimos de capacidade disponível para o comércio interzonal:

- a) Para fronteiras que utilizam uma abordagem baseada na capacidade líquida coordenada de transporte, a capacidade mínima será de 70 % da capacidade de transporte, respeitando os limites

---

<sup>1</sup> <https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/european-council/2014/10/23-24/>

<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0943>

de segurança operacional após dedução de emergências, tal como determinado nos termos da orientação relativa à atribuição de capacidade e a gestão de congestionamentos, adotada com base no artigo 18.º, n.º 5, do Regulamento (CE) n.º 714/2009;

- b) Para fronteiras que utilizam uma abordagem baseada nos fluxos, o nível mínimo de capacidade deve corresponder a uma margem fixada no processo de cálculo da capacidade disponível para fluxos induzidos pelo intercâmbio interzonal. A margem será de 70 % da capacidade, respeitando os limites de segurança operacional dos elementos críticos da rede internos ou interzonais, tendo em conta as emergências, tal como determinado nos termos da orientação relativa à atribuição de capacidade e a gestão de congestionamentos, adotada com base no artigo 18.º, n.º 5, do Regulamento (CE) n.º 714/2009.

A quantidade total de 30 % pode ser utilizada para margens de fiabilidade, fluxos circulares e fluxos internos de cada um dos elementos críticos da rede.”

Por sua vez, a alínea h) do n.º 1 do artigo 59.º da Diretiva (UE) 2019/944<sup>3</sup> do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, relativa a regras comuns para o mercado interno da eletricidade, estabelece que a entidade reguladora de cada Estado-Membro tem a responsabilidade de “Certificar-se de que os operadores das redes de transporte disponibilizam capacidades de interligação, na maior medida possível, nos termos do artigo 16.º do Regulamento (UE) 2019/943;”.

Nesse sentido, com este relatório pretende-se, por um lado, avaliar a evolução e o estado atual da capacidade de interligação entre Portugal e Espanha, e, por outro lado, aferir o grau de cumprimento dos limites mínimos de capacidade disponível para comércio interzonal, previstos pelo n.º 8 do artigo 16.º do Regulamento (UE) 2019/943.

Nos termos dos artigos 121.º e 122.º do Código do Procedimento Administrativo, a ERSE notificou a REN, na sua qualidade de ORT português, para que, querendo, se pronunciasse sobre o projeto de relatório de “Análise da capacidade de interligação Portugal-Espanha e monitorização do cumprimento dos limites mínimos da capacidade disponível para comércio interzonal em 2021”.

---

<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0944>

A REN enviou os seus comentários ao projeto de relatório no passado dia 21 de julho de 2022.

A ERSE tomou boa nota dos comentários da REN, tendo efetuado algumas clarificações ao nível do texto, no entanto os mesmos não deram origem a qualquer alteração das conclusões nesta versão final do relatório.

## 2 ANÁLISE DA INTERLIGAÇÃO PORTUGAL – ESPANHA

### 2.1 ENQUADRAMENTO

A gestão das interligações entre Portugal e Espanha assenta num modelo de atribuição implícita da capacidade disponível para fins comerciais, exclusivamente, através dos mercados diário e intradiário, a que acresce a possibilidade da utilização explícita de mecanismos financeiros de cobertura do risco do uso da interligação. A resolução de congestionamentos está assente na aplicação de um mecanismo de separação de mercados (*market splitting*<sup>4</sup>).

### 2.2 EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DA INTERLIGAÇÃO

A atual interligação entre Portugal e Espanha é constituída por 6 linhas a 400 kV e 3 linhas a 220 kV, num total de 9 linhas de interligação, a seguir identificadas.

Figura 2-1 – Linhas da interligação entre Portugal e Espanha



<sup>4</sup> Mecanismo de leilão da capacidade de interligação entre dois sistemas (conhecidas por zonas de preço – *bidding zones*), implícito nas ofertas que os agentes efetuam no mercado diário, e que pressupõe a existência de um mercado único gerido por um único operador de mercado. Quando a capacidade de interligação entre os dois sistemas é superior ao trânsito de energia que resulta do fecho de mercado, a interligação não fica congestionada e existe um preço único de mercado, igual para os dois sistemas. Caso contrário, quando a capacidade de interligação é inferior ao trânsito de energia que resulta do fecho de mercado, a interligação fica congestionada no seu limite e os mercados ficam separados em termos de preço, sendo este superior no mercado importador e inferior no mercado exportador.

Em termos de capacidade de transporte, estas linhas, cujos limites térmicos dependem das condições de temperatura ambiente e de exploração utilizadas pelos operadores das redes interligadas, apresentam os valores que constam no Quadro 2-1.

**Quadro 2-1 - Capacidades térmicas das linhas da interligação entre Portugal e Espanha**

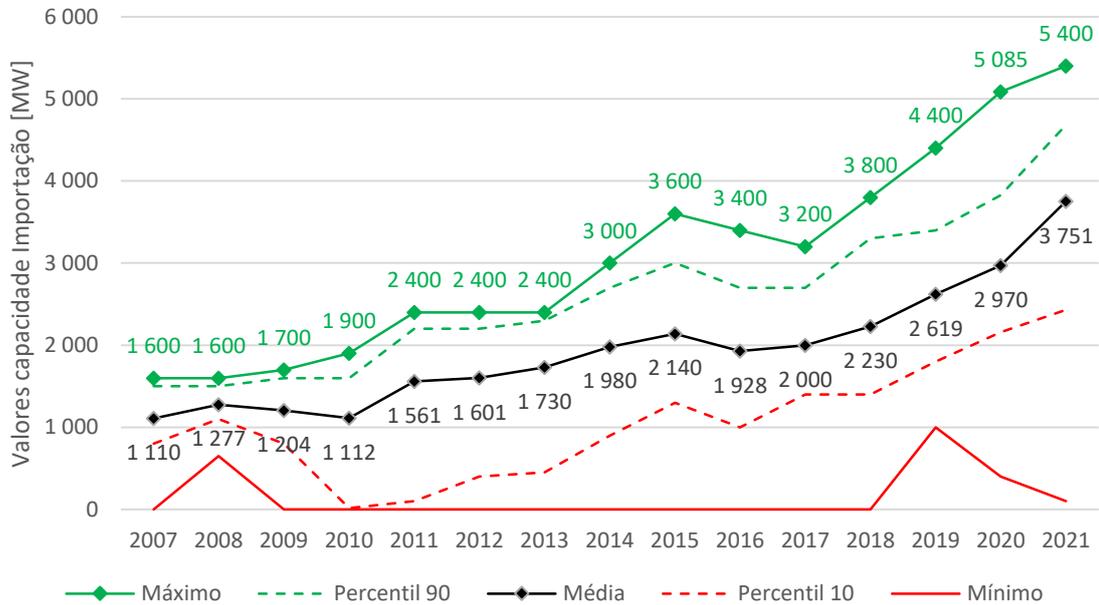
| Linha                     | Capacidade térmica mínima [MVA] |
|---------------------------|---------------------------------|
| <b>Linhas a 400 kV:</b>   |                                 |
| Alto Lindoso – Cartelle 1 | 1477                            |
| Alto Lindoso – Cartelle 2 | 1477                            |
| Lagoaça – Aldeadávila     | 1469                            |
| Falagueira – Cedillo      | 1386                            |
| Alqueva – Brovales        | 1280                            |
| Tavira – Puebla de Guzman | 1386                            |
| <b>Linhas a 220 kV:</b>   |                                 |
| Pocinho – Aldeadávila 1   | 374                             |
| Pocinho – Aldeadávila 2   | 374                             |
| Pocinho – Saucelle        | 360                             |
| <b>Total</b>              | <b>9583</b>                     |

Fonte: REN - Caracterização das Interligações em 31 de dezembro de 2021

Assim, para efeitos da caracterização do valor da capacidade da interligação, o somatório dos valores mínimos das capacidades térmicas das linhas que constituem a interligação situa-se em 9583 MVA.

As figuras seguintes ilustram a evolução da capacidade da interligação disponível para fins comerciais, nos sentidos importador e exportador, entre 2007, ano em que entrou em funcionamento o Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL), e 2021.

Figura 2-2 – Evolução da capacidade da interligação disponível para fins comerciais – Importação



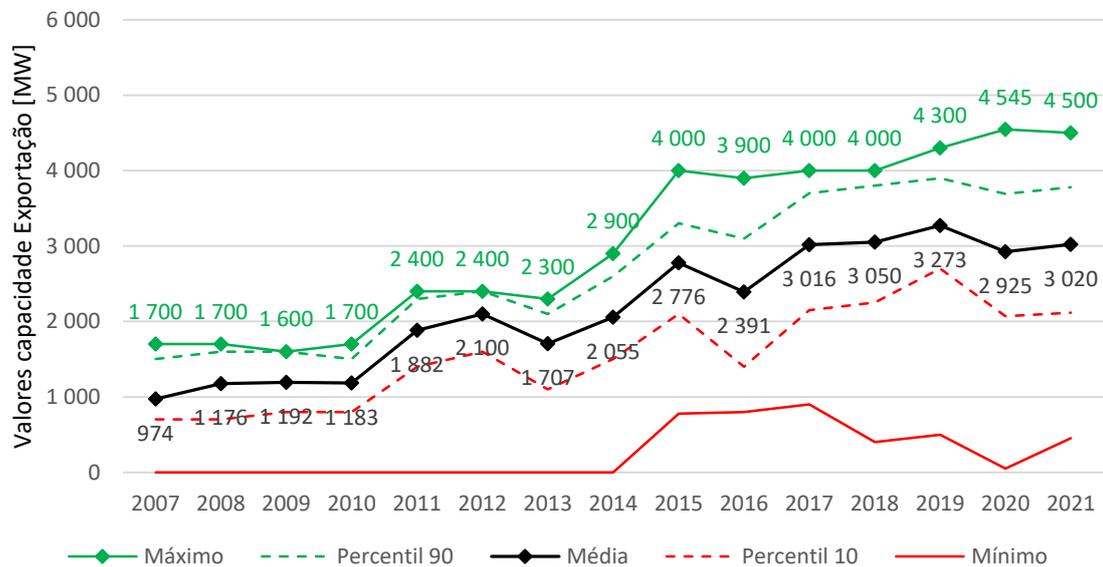
Fonte: dados REN e OMIE

Durante o período em análise, confirma-se em 2021 a tendência de aumento já observada desde 2017 até 2020, tendo atingido o valor máximo de 5400 MW. Em termos de valores médios, verifica-se um expressivo aumento relativamente ao valor observado em 2020, passando de 2970 MW para 3751 MW. De salientar que praticamente em todos os anos se verifica a ocorrência de valores nulos, ou quase nulos, apesar do 1.º decil<sup>5</sup> se encontrar próximo do valor médio.

<sup>5</sup> O 1.º decil é o ponto de corte para 10% dos dados mais baixos, i. e., o percentil 10.

O percentil 90 é o limite para 90% dos dados mais baixos, i. e., o 9.º decil.

Figura 2-3 – Evolução da capacidade da interligação disponível para fins comerciais – Exportação



Fonte: dados REN

Em termos da capacidade de exportação para fins comerciais, verifica-se que se mantiveram os valores característicos observados em 2020, com os valores máximos e médios na mesma ordem de grandeza. Em termos da ocorrência de valores nulos, é menos frequente que a da importação, mantendo-se o 1.º decil na vizinhança do valor médio.

### 2.3 EVOLUÇÃO DOS CONGESTIONAMENTOS E DAS RENDAS DE CONGESTIONAMENTO

Em 2021 as rendas de congestionamento das interligações entre Portugal e Espanha, resultantes da diferença de preços zonais após aplicação da separação de mercado, atingiram um total de 4,15 milhões de euros, um valor superior ao registado em 2020 (2,49 milhões de euros). Atendendo à redução do número total de horas em que a interligação esteve congestionada, esta evolução resultou do aumento do valor médio do diferencial absoluto de preços.

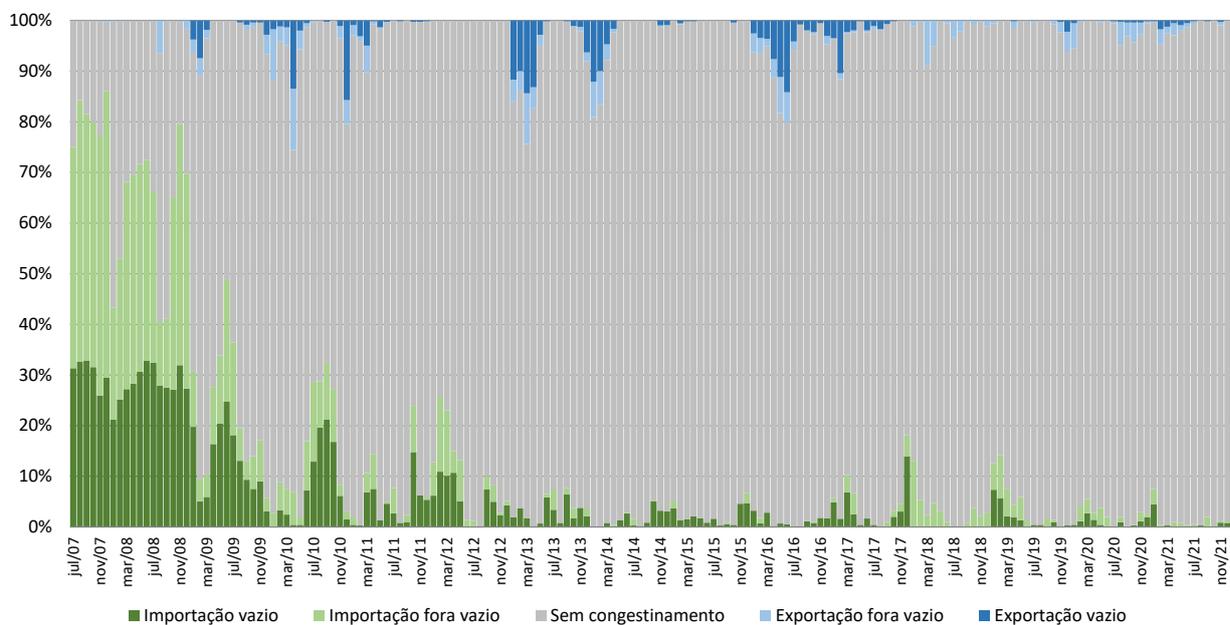
Traduzida em número total de horas de congestionamento, a variação foi de 358 horas em 2020 para 230 horas em 2021 (em ambos os sentidos da interligação) e reflete uma forte integração dos mercados.

Em termos do diferencial de preço, em 2021, verificou-se um *spread* médio positivo de 0,07 €/MWh, no sentido importador, acima do registado em 2020, igualmente no sentido importador, mas de 0,03 €/MWh,

mantendo valores razoavelmente baixos ao longo do ano, verificando-se inversão do sentido do congestionamento em alguns meses do ano.

A figura seguinte ilustra a utilização da capacidade disponível, em ambos os sentidos, na interligação Portugal-Espanha, no período de julho de 2007 (início do MIBEL) a dezembro de 2021, sendo possível identificar a redução do número de horas de congestionamento em ambos os sentidos.

**Figura 2-4 – Percentagem mensal das horas de congestionamento na interligação Portugal-Espanha, 2007 a 2021**



Fonte: dados REN e OMIE

## 2.4 ANÁLISE AO ANO 2021

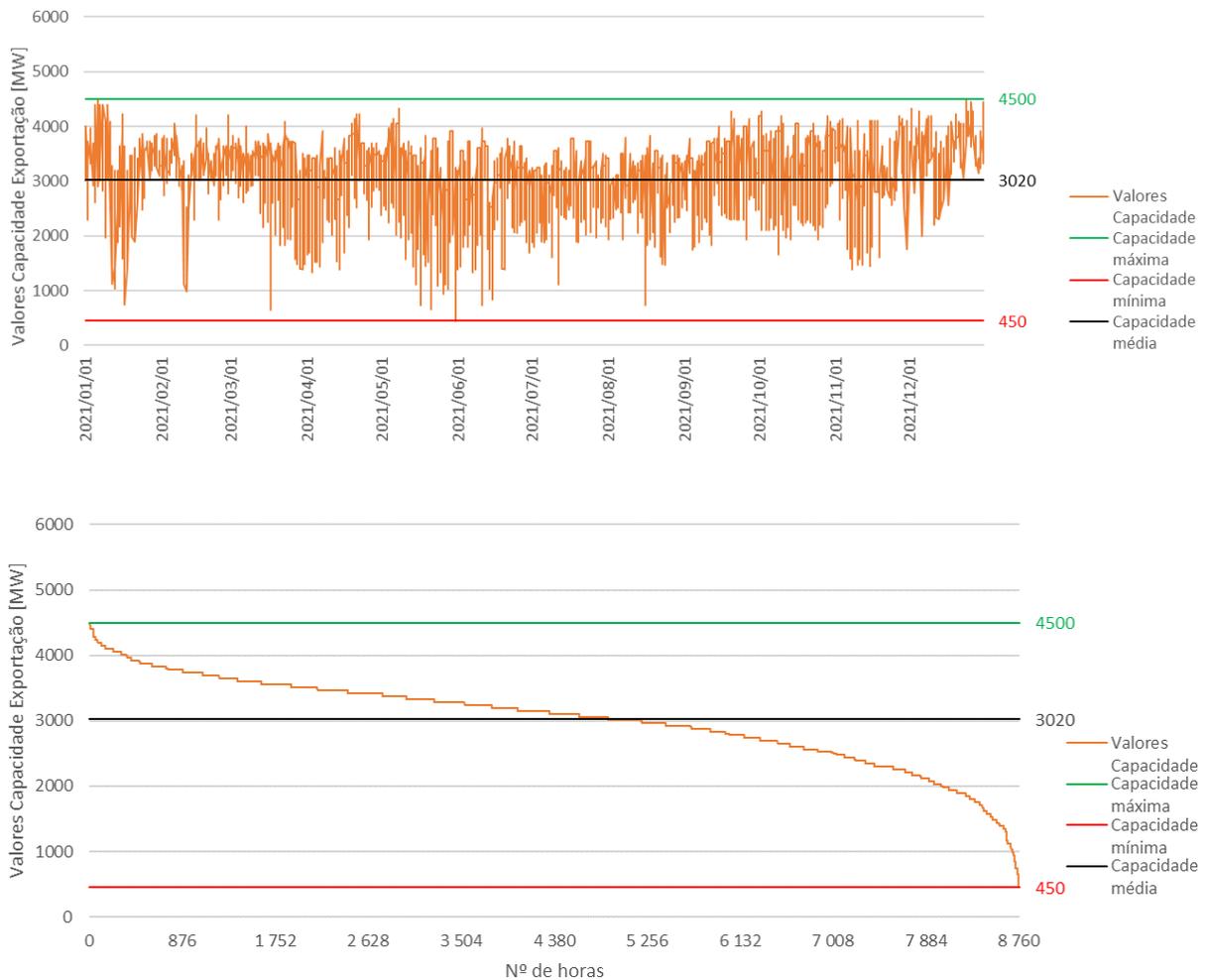
Em 2021, os valores horários da capacidade de interligação disponíveis para fins comerciais foram os que constam nas figuras seguintes.

**Figura 2-5 – Valores horários da capacidade de interligação disponíveis para fins comerciais em 2021 – Importação**



Fonte: dados REN

**Figura 2-6 – Valores horários da capacidade de interligação disponíveis para fins comerciais em 2021 – Exportação**



Fonte: dados REN

Da análise destes valores é possível verificar que se concentram, naturalmente, em torno do seu valor médio, que ronda os 3751 MW no caso da importação e os 3020 MW no caso da exportação. Se bem que não se verifique a ocorrência de valores nulos, registam-se valores pontuais extremamente baixos, como é o caso de valores na ordem dos 100 MW no sentido importador ou valores na casa dos 450 MW no sentido exportador.

#### 2.4.1 CAPACIDADE DE INTERLIGAÇÃO – MÁXIMOS, MÍNIMOS E VALORES MÉDIOS

Analisando os dados disponíveis<sup>6</sup> relativamente às capacidades disponibilizadas a mercado, no ano de 2021, foi possível verificar que, ao nível da importação, o máximo de capacidade foi de 5400 MW, tendo sido registado entre as 10h e as 11h de 26 de maio de 2021. O valor mínimo de capacidade registado foi de 100 MW, tendo sido registado entre as 16h e as 18h de 25 de fevereiro de 2021.

No que diz respeito à exportação, o máximo de capacidade foi de 4500 MW, tendo sido registado entre as 5h e as 7h de 6 de janeiro de 2021 e entre as 10h e as 11h de 24 de dezembro de 2021. O valor mínimo de capacidade registado foi de 450 MW, tendo sido registado entre as 7h e as 11h de 31 de maio de 2021.

Ao nível dos valores médios de capacidade verificou-se um valor de 3751 MW no sentido importador e um valor de 3020 MW no sentido exportador. Em relação ao ano anterior verificou-se um aumento dos valores médios de capacidade quer no sentido importador (2970 MW em 2020) quer no sentido exportador (2925 MW em 2020).

#### 2.4.2 ANÁLISE AOS CONGESTIONAMENTOS DA INTERLIGAÇÃO

Um dos indicadores mais relevantes para avaliar o desempenho da interligação é o número de horas de congestionamento verificadas.

Em 2021 verificou-se a existência de congestionamento em 230 horas de um total de 8760 horas, o que representa apenas 2,6% do total.

Analisando por período do dia, verificou-se que o maior número de horas congestionadas ocorreu entre as 8h e as 9h, com maior incidência às 9h (44 horas congestionadas em 2021).

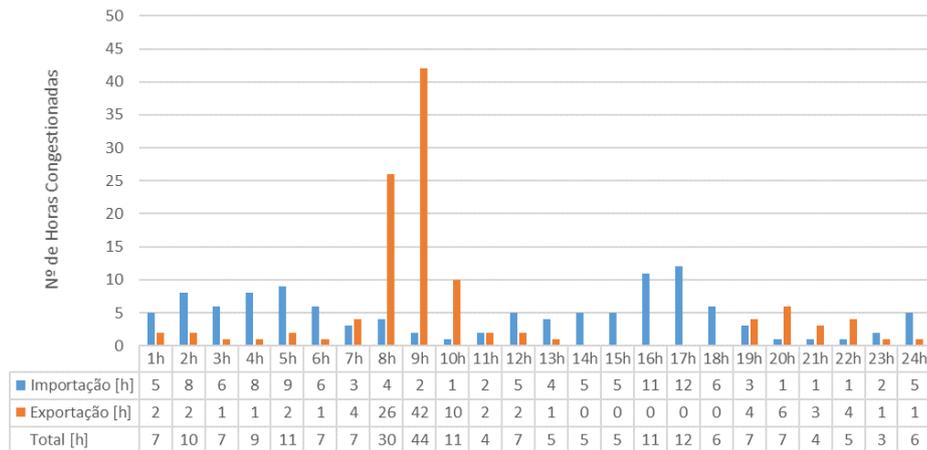
Efetuada a mesma análise, mas desagregando por importação e exportação, verificou-se que entre as 14h e as 18h todas as horas congestionadas verificaram-se no sentido importador. Entre as 7h e as 10h e entre as 19h e as 22h, verificou-se congestionamento maioritariamente no sentido exportador, e, finalmente, entre as 23h e as 7h e entre as 12h e as 13h o congestionamento foi principalmente no sentido importador.

---

<sup>6</sup>Dados disponíveis em: <https://mercado.ren.pt/PT/Electr/Explora%C3%A7%C3%A3odosistema/Interlig/CapProg/Paginas/Mercado.aspx>

O número de horas congestionadas registadas às 11h ao longo do ano foi igual quer no sentido importador quer no sentido exportador.

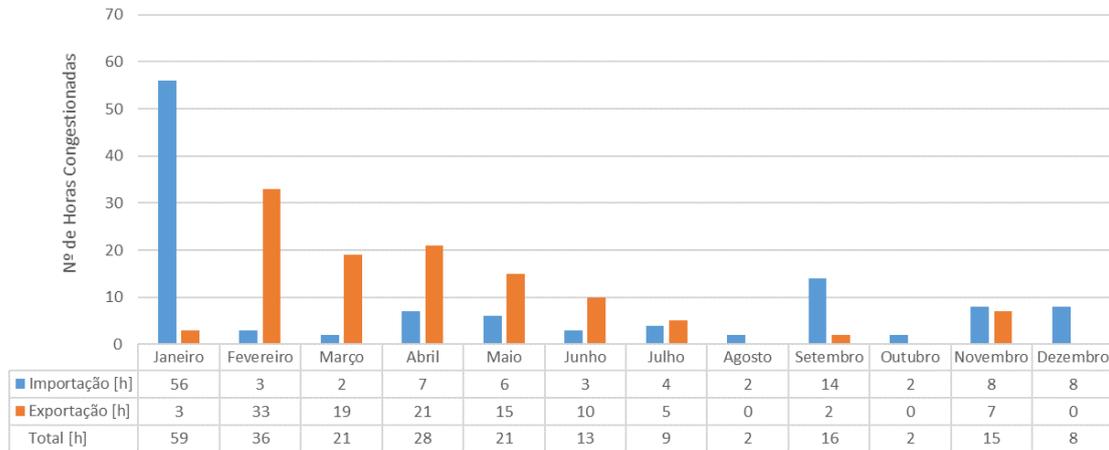
**Figura 2-7 – Número de horas congestionadas, por hora do dia, em 2021**



Efetuada uma análise semelhante por mês do ano, verifica-se que as horas de congestionamento se concentraram principalmente nos primeiros cinco meses do ano, tendo-se registado o maior número de horas de congestionamento no mês de janeiro (59 horas) e o menor número de horas de congestionamento nos meses de agosto e outubro (2 horas).

Desagregando por situações de importação e exportação, verificou-se que entre fevereiro e julho o congestionamento se deu maioritariamente no sentido exportador, registando-se o inverso nos restantes meses do ano.

Figura 2-8 – Número de horas congestionadas, por mês, em 2021



### 2.4.3 ANÁLISE ÀS DIFERENÇAS DE PREÇO EM SITUAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO (*MARKET SPLITTING*)

Analisando as diferenças de preços entre Portugal e Espanha<sup>7</sup>, ocorridas em situação de congestionamento, verifica-se que a maior diferença de preços no sentido importador (preço em Portugal mais elevado que o preço em Espanha) foi de 64,87€/MWh, registada às 17h do dia 18 de julho de 2021. Por outro lado, a maior diferença de preços no sentido exportador (preço em Espanha mais elevado que o preço em Portugal) foi de 33,35€/MWh, registada às 23h do dia 20 de fevereiro de 2021. Estes valores representam um aumento dos valores máximos de diferença de preços, em ambos os sentidos, para aproximadamente o triplo em relação com o ano de 2020 (de 19,02€/MWh para 64,87€/MWh no sentido importador e de 10,62€/MWh para 33,35€/MWh no sentido exportador).

A Figura 2-9 compara as diferenças de preço registadas com os valores de capacidade disponibilizada para fins comerciais (NTC – *Net Transfer Capacity*), nos sentidos importador e exportador.

É possível verificar que todas as situações de congestionamento ocorreram para valores de NTC entre 150 MW e 4410 MW.

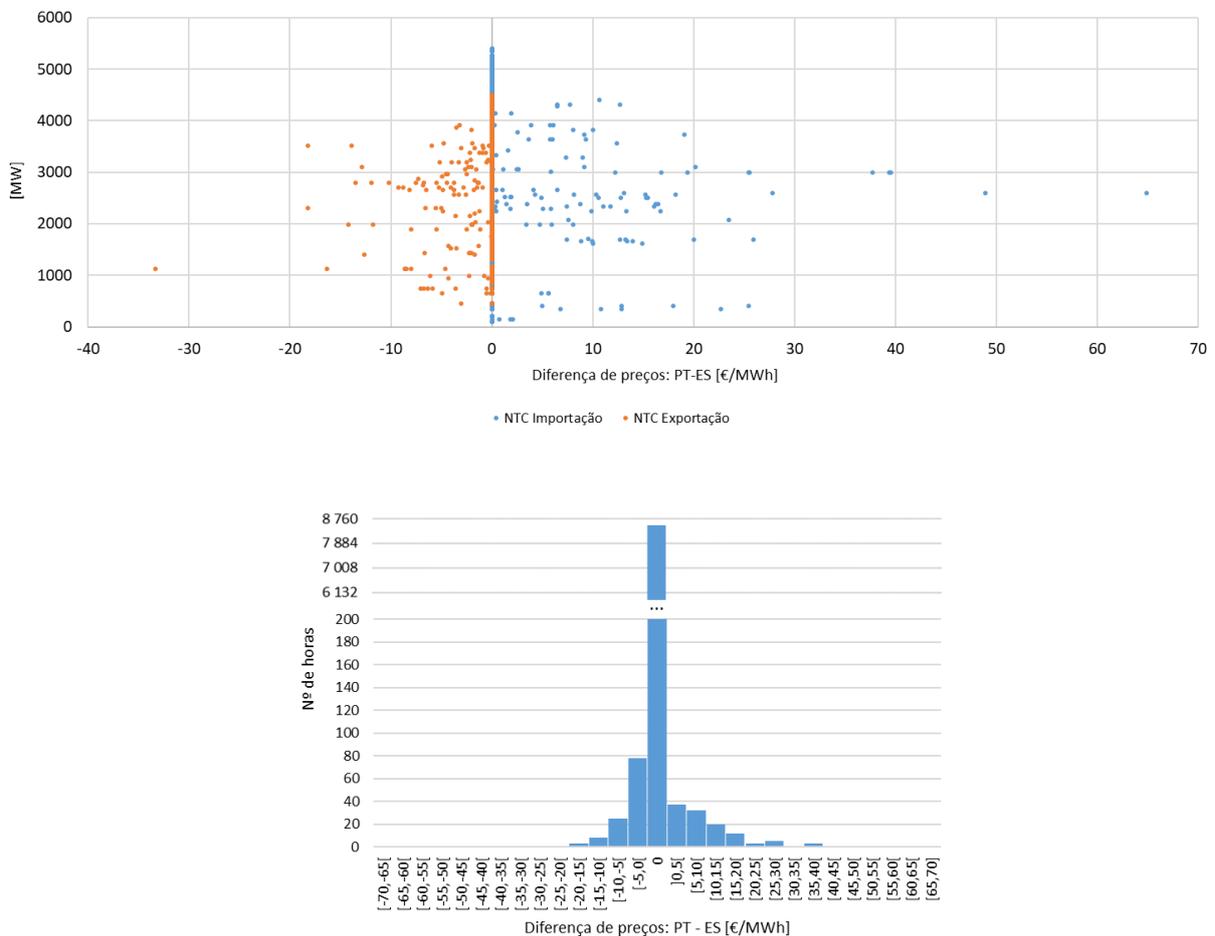
A maior diferença de preços no sentido importador (64,87 €/MWh) ocorreu com um valor de NTC de 2600 MW.

<sup>7</sup> <https://www.mercado.ren.pt/PT/Electr/InfoMercado/InfOp/MercOmel/Paginas/Precos.aspx>

No sentido exportador a maior diferença de preços (33,35 €/MWh) ocorreu com um valor de NTC de 1125 MW.

Analisando os dados disponíveis é ainda perceptível que não existe uma correlação significativa entre os valores de capacidade disponibilizada para fins comerciais e o congestionamento da interligação, ou seja, o maior número de situações de congestionamento (e mesmo as diferenças de preço mais elevadas) não ocorreram para os valores mais baixos de NTC.

Figura 2-9 – Comparação entre capacidades disponibilizadas (NTC) e diferenças de preço no mercado



Fonte: dados REN e OMIE

Sabendo-se que durante 97,4% das 8760 horas do ano de 2021 não houve qualquer congestionamento na interligação, com o consequente diferencial de preço nulo entre Portugal e Espanha, é também de realçar

que essa percentagem aumenta para 98% quando se considera um diferencial de preço inferior ou igual a 2 €/MWh (diferencial de preço superior a 2 €/MWh em apenas 173 horas).

### 3 MONITORIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS LIMITES MÍNIMOS DA CAPACIDADE DISPONÍVEL PARA COMÉRCIO INTERZONAL (N.º 8 DO ARTIGO 16.º DO REGULAMENTO (UE) 2019/943)

#### 3.1 ENQUADRAMENTO

##### 3.1.1 CONTEXTO LEGAL

A obrigação de monitorização do cumprimento dos limites mínimos da capacidade disponível para comércio interzonal está enquadrada no contexto legal e regulamentar já referido no Capítulo 1.

##### 3.1.2 PEDIDOS DE DERROGAÇÃO

Com o objetivo de facilitar um progressivo cumprimento, por parte dos Estados-Membros, dos limites referidos anteriormente para a capacidade disponível para comércio interzonal, o n.º 9 do artigo 16.º do Regulamento (UE) 2019/943 permite às entidades reguladoras conceder uma derrogação ao requisito estabelecido no n.º 8 do mesmo artigo, em relação à capacidade mínima de interligação oferecida, mediante pedido dos operadores das redes de transporte:

“9. A pedido dos operadores de redes de transporte de uma região de cálculo da capacidade, as entidades reguladoras competentes podem conceder uma derrogação ao disposto no n.º 8 por razões previsíveis, sempre que tal seja necessário para manter a segurança operacional. Essas derrogações, que não podem estar relacionadas com o deslastre das capacidades já atribuídas nos termos do n.º 2, são concedidas um ano de cada vez ou até dois anos no máximo, desde que a derrogação diminua consideravelmente após o primeiro ano. As derrogações adotadas são limitadas ao estritamente necessário para manter a segurança nacional devem evitar as discriminações entre transações internas e interzonais.”

A ERSE recebeu da REN, na sua qualidade de ORT português, em 16 de outubro de 2020, um segundo pedido de derrogação de um ano para o cumprimento, em 2021, dos limites mínimos de MACZT<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> MACZT – Capacidade disponível para comércio interzonal (do inglês, *Margin Available for Cross-Zonal Trade*)

Este novo pedido de derrogação foi justificado com base em questões de segurança operacional do sistema e nos riscos adicionais que poderiam ser introduzidos por novos processos e ferramentas que permitam disponibilizar capacidades de interligação superiores ao mercado.

Segundo a REN, ao nível dos processos, as dificuldades estavam principalmente relacionadas com o uso mais frequente de ações corretivas com custos, tendo em conta a falta de experiência operacional em processos com uso intensivo deste tipo de ações, o que poderia levar a riscos de segurança operacional.

No que diz respeito às novas ferramentas a desenvolver e utilizar, a REN, identificava que a 1 de janeiro de 2021, não teria ainda ao seu dispor as ferramentas necessárias para avaliar se o valor mínimo de capacidade de interligação era atingido e, caso não fosse, calcular a capacidade adicional necessária.

O pedido de derrogação para o ano de 2021 incluiu as seguintes cláusulas:

- a) A REN comprometeu-se a oferecer em 70% das horas do ano abrangido pela derrogação, pelo menos a capacidade mínima necessária para que se verificasse o cumprimento dos limites mínimos de MACZT;
- b) Durante o período da derrogação, o RCC (*Regional Coordination Centre*) e os ORT da Região SWE<sup>9</sup> (*South-West Europe*) deverão:
  - i. Desenvolver uma ferramenta regional de validação, que irá permitir ao RCC identificar os casos em que as ações corretivas disponíveis são suficientes para atingir os valores de capacidade necessários e ao mesmo tempo garantir a segurança de abastecimento;
  - ii. Finalizar e colocar em serviço a monitorização regional do cumprimento dos limites mínimos de MACZT;
  - iii. Finalizar o desenvolvimento e colocar em serviço o cálculo da capacidade intradiária, assim como as implementações relacionadas com a recolha de dados previstas no n.º 4 do artigo

---

<sup>9</sup> Região SWE: Região do Sudoeste da Europa constituída por Portugal, Espanha e França.

82.º do Regulamento CACM<sup>10</sup>, começando ainda o desenvolvimento do cálculo de capacidade de longo prazo;

- iv. Analisar a necessidade de atualizar a metodologia de cálculo de capacidade da SWE, de acordo com as disposições do Regulamento (UE) 2019/943, e, caso necessário, submeter uma proposta para aprovação das respetivas entidades reguladoras;
- v. Estudar o enquadramento técnico e regulatório para permitir, caso necessário, a utilização de ações corretivas com custos, nomeadamente o *counter trading* e o redespacho coordenado.

Após análise do pedido de derrogação acima descrito, o mesmo foi aprovado pela ERSE a 22 de dezembro de 2020.

### 3.1.3 MONITORIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DOS LIMITES MÍNIMOS DE MACZT

Para a monitorização do cumprimento dos limites mínimos de MACZT utilizou-se neste relatório a metodologia descrita detalhadamente no relatório da ERSE “Análise da capacidade de interligação Portugal-Espanha e monitorização do cumprimento dos limites mínimos da capacidade disponível para comércio interzonal em 2020”<sup>11</sup>, baseada na Recomendação 01/2019 da ACER<sup>12</sup>.

Neste relatório a ERSE segue também, na medida do aplicável, o disposto na Nota Prática da ACER relativa à Monitorização da Capacidade Disponível para Comércio Interzonal<sup>13</sup>.

### 3.1.4 PERÍODO ANALISADO

O período de análise considerado neste relatório foi todo o ano de 2021.

---

<sup>10</sup> Regulamento (UE) 2015/1222 da Comissão, de 24 de julho de 2015, que estabelece orientações para a atribuição de capacidade e a gestão de congestionamentos.

<sup>11</sup> <https://www.erse.pt/media/tjxbitoz/relat%C3%B3rio-interliga%C3%A7%C3%A3o-e-maczt-2020.pdf>

<sup>12</sup> [https://documents.acer.europa.eu/Official\\_documents/Acts\\_of\\_the\\_Agency/Recommendations/ACER%20Recommendation%2001-2019.pdf](https://documents.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Recommendations/ACER%20Recommendation%2001-2019.pdf)

<sup>13</sup> [https://extranet.acer.europa.eu//Official\\_documents/Acts\\_of\\_the\\_Agency/Publication/ACER%20and%20NRAs%20practical%20note%20MACZT.pdf](https://extranet.acer.europa.eu//Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/ACER%20and%20NRAs%20practical%20note%20MACZT.pdf)

Como referido no ponto 3.1.2, a ERSE aceitou um pedido de derrogação, por parte da REN, relativo ao cumprimento dos limites mínimos de MACZT, sendo que o período de derrogação concedido foi de um ano.

Neste contexto é responsabilidade da ERSE o acompanhamento e a monitorização da evolução dos níveis de capacidade de interligação disponibilizados para comércio interzonal e do progresso do cumprimento dos limites mínimos estabelecidos, assim como a avaliação do cumprimento dos objetivos da derrogação.

### 3.1.5 DADOS UTILIZADOS

Neste relatório utilizaram-se dois conjuntos de dados.

Os dados relativos aos cálculos para o primeiro trimestre de 2021 foram fornecidos à ERSE pela ACER, à semelhança do ocorrido para o relatório de 2020.

Por outro lado, e uma vez que, de acordo com o previsto na derrogação aprovada para 2021, a Coreso<sup>14</sup> passou a ter ao seu dispor as ferramentas para efetuar os cálculos necessários a partir de 1 de abril de 2021, a partir dessa data e até ao final do ano de 2021 foram utilizados os dados dos cálculos efetuados pela Coreso, tendo os mesmos sido disponibilizados pela REN.

## 3.2 RESULTADOS

### 3.2.1 RESULTADOS GERAIS

A Figura 3-1 demonstra o nível de cumprimento dos limites mínimos de MACZT ( $\frac{MACZT}{F_{max}^{15}} \geq 70\%$ ) durante o ano de 2021.

---

<sup>14</sup> Coordenador de Segurança Regional (RSC, do inglês *Regional Security Coordinator*) responsável pelo cálculo de capacidade nas interligações na região SWE.

<sup>15</sup> Fmax - Representa o fluxo máximo num elemento crítico de rede, tal como referido na alínea a) do n.º 3 do artigo 23.º e na alínea a) do n.º 7 do artigo 29.º do Regulamento CACM, e aplica-se igualmente nas abordagens Flow-Based e Coordinated NTC. Representa também a capacidade num CNE, tendo em conta os limites de segurança e considerando contingências, de acordo com o n.º 8 do artigo 16.º do Regulamento (UE) 2019/943.

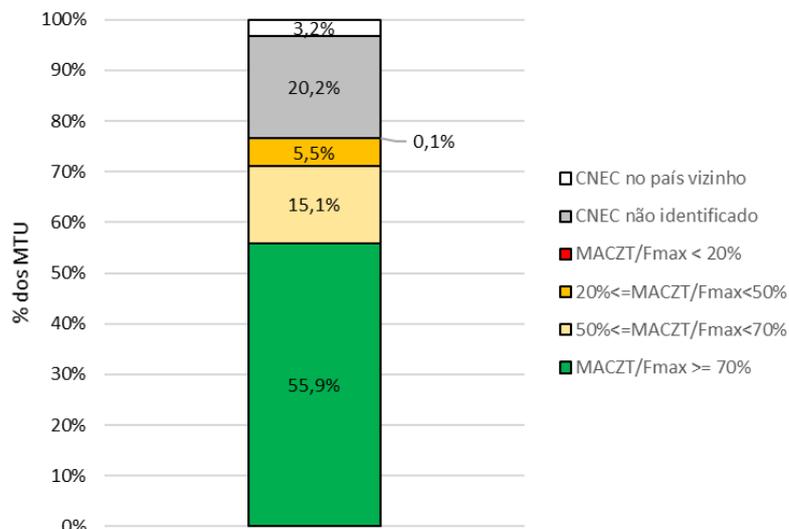
Como é possível verificar, apenas em 55,9% dos MTU<sup>16</sup> (área verde da figura) foram cumpridos os limites mínimos de MACZT<sup>17</sup>.

Em 3,2% dos MTU (área a branco da figura) o CNEC identificado não pertenceu ao sistema elétrico português.

Dos MTU para os quais foi possível calcular os valores de MACZT, os limites mínimos não foram cumpridos em 20,7% dos mesmos.

É ainda possível confirmar-se que para cerca de 20,2% dos MTU (área cinzenta da figura) não foi possível identificar o CNEC<sup>18</sup> e como tal também não foi possível calcular a MACZT.

**Figura 3-1 – Cumprimento dos limites mínimos de MACZT, em 2021, na fronteira PT <-> ES nos dois sentidos**



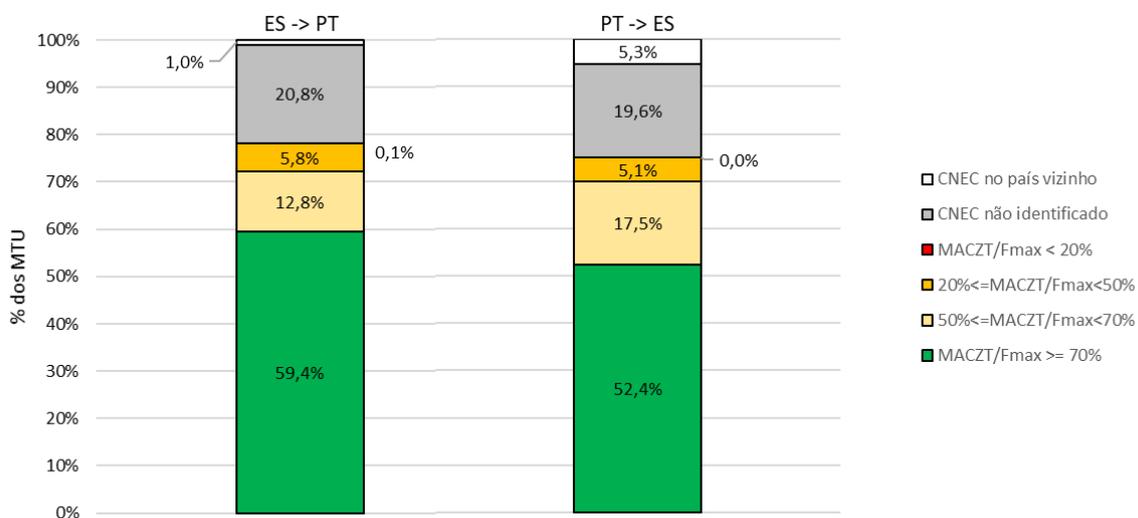
<sup>16</sup> MTU – Unidade de tempo de mercado (do inglês, Market Time Unit). Neste contexto representa também uma determinada hora e sentido da fronteira considerada.

<sup>17</sup> A avaliação do cumprimento dos limites mínimos de MACZT é efetuado para cada hora, separadamente nos dois sentidos da fronteira considerada, ou seja, na realidade, o número de casos que se espera avaliar é igual a 2 x nº de horas do período considerado.

<sup>18</sup> CNEC – Representa um elemento crítico de rede com uma contingência que é utilizado no cálculo de capacidade (do inglês, *Critical Network Element with Contingency*).

O cumprimento dos limites mínimos de MACZT é avaliado para cada hora, em cada sentido da fronteira considerada. Analisando separadamente os dois sentidos (PT -> ES e ES -> PT), para o total das horas de 2021, é possível verificar que o desempenho foi melhor no sentido ES -> PT tendo os limites mínimos de MACZT sido cumpridos em 59,4% dos MTU (52,4% no sentido PT -> ES), embora se tenha verificado um número mais elevado de MTU em que não foi possível identificar o CNEC limitador, 20,8% (19,6% no sentido PT -> ES).

Figura 3-2 - Cumprimento dos limites mínimos de MACZT, em 2021, no sentido ES -> PT e PT -> ES



Tendo em conta as características das interligações do sistema elétrico português com os seus vizinhos, assim como as características específicas do mesmo, não se considera aplicável o cálculo destes resultados gerais contabilizando a influência de fluxos de países terceiros ou de restrições de alocação de capacidade.

### 3.2.2 ANÁLISE DE DETALHE

Os resultados apresentados anteriormente permitem uma visão geral sobre o cumprimento dos limites mínimos de MACZT, no entanto, os dados disponibilizados permitem efetuar uma análise mais detalhada do grau de cumprimento dos referidos limites.

Assim, partindo novamente dos resultados para o número total de MTU de 2021, é possível verificar pela Figura 3-3 que, apesar de apenas terem sido cumpridos os limites mínimos em 55,9% dos casos, em 15,1% dos casos os valores de MACZT situaram-se entre 50% e 70% do Fmax.

Esta constatação dá a entender que um aumento, em alguns casos ligeiro, da capacidade disponibilizada ao mercado permitiria o cumprimento nestes MTU dos limites mínimos de MACZT estabelecidos.

Ainda no que diz respeito aos MTU em que os limites mínimos de MACZT não foram cumpridos, é possível verificar pela Figura 3-4 que o valor médio de MACZT/Fmax foi de 55,8% no total dos MTU. Desagregando por direções, verifica-se pela Figura 3-5, que o valor médio foi de 53,9% no sentido ES -> PT e 57,4% no sentido PT -> ES.

Por outro lado, é também possível verificar que o número de MTU em que não foi possível identificar o CNEC limitador (20,2% dos casos) contribuiu significativamente para o não cumprimento dos limites mínimos. Como se pode observar na Figura 3-3 o número de casos em que não foi possível identificar o CNEC limitador foi praticamente igual ao número de casos em que o MACZT calculado se situou abaixo de 70% do Fmax.

Esses 20,2% de MTU em que não foi possível identificar o CNEC são identificados como casos em que ocorreram, nomeadamente, problemas informáticos, problemas de convergência na ferramenta de cálculo de capacidade ou situações em que é atingido o máximo de geração sem que tenha sido encontrado um CNEC limitador (Limitação GLSK).

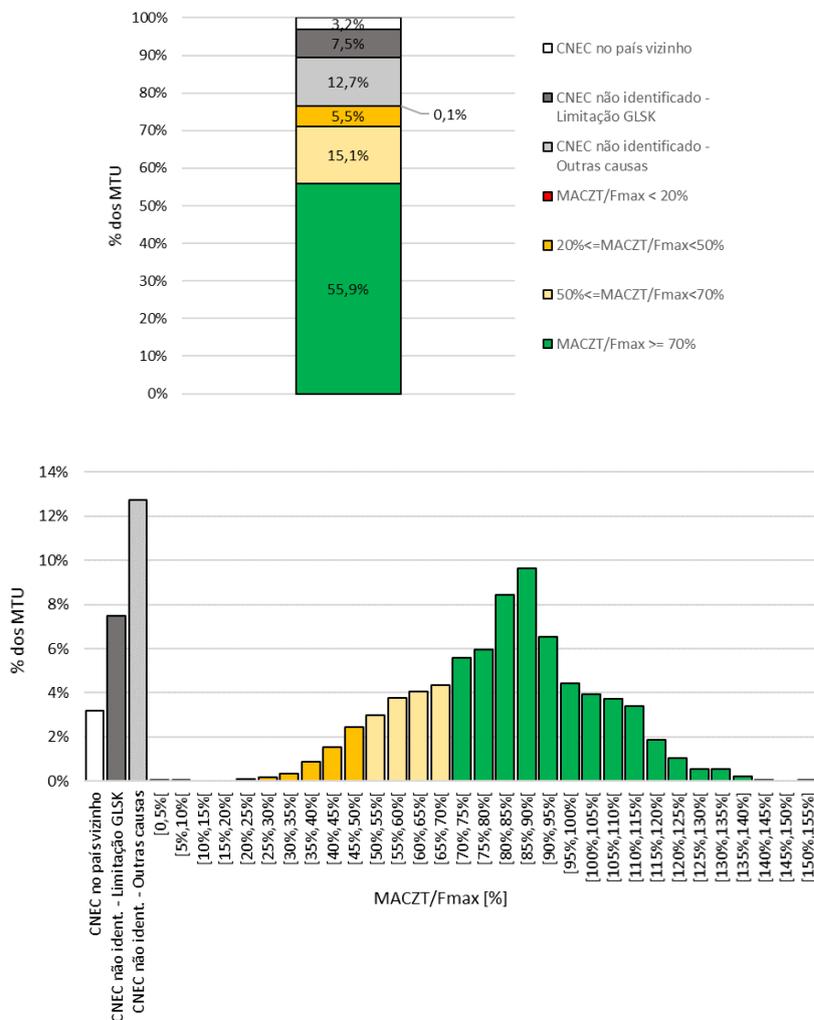
Isolando as situações de limitação de GLSK, característica específica do sistema português, verifica-se que as mesmas contabilizaram 7,5% dos MTU, representando assim um significativo constrangimento ao cumprimento dos limites mínimos estabelecidos.

No que diz respeito aos restantes casos, e tomando como exemplo situações ocorridas no terceiro trimestre de 2021, realça-se a não identificação de CNEC para quatro dias completos:

- 6 de julho - Problemas com os dados de entrada levaram a uma falha global do processo de cálculo da ferramenta;
- 20 de julho – Problemas com os modelos de rede levaram a uma falha global do processo de cálculo da ferramenta;

- 8 de agosto – Cálculos corretamente efetuados, no entanto, durante a fase de validação um erro do operador levou a que tivessem sido considerados os valores de NTC<sup>19</sup> de longo prazo para todas as fronteiras;
- 3 de setembro – Um evento externo à Coreso levou à falha dos seus serviços de internet. Devido à falta de tempo para terminar os cálculos, foi ativado o processo de falha global do sistema e aplicados os valores de NTC de longo prazo para todas as fronteiras e direções.

Figura 3-3 – Escalões de MACZT, em 2021, na fronteira PT <-> ES nos dois sentidos



<sup>19</sup> NTC – Capacidade da interligação disponibilizada para fins comerciais, do inglês *Net Transfer Capacity*.

Figura 3-4 - Valor médio de MACZT/Fmax para o total de MTU em que os limites mínimos de MACZT não foram cumpridos, em 2021

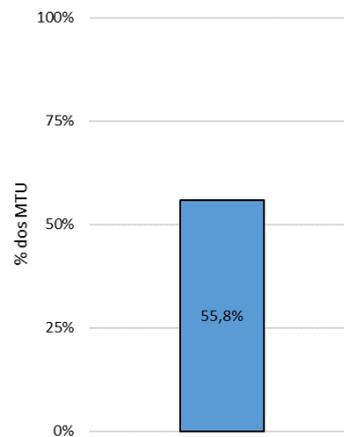
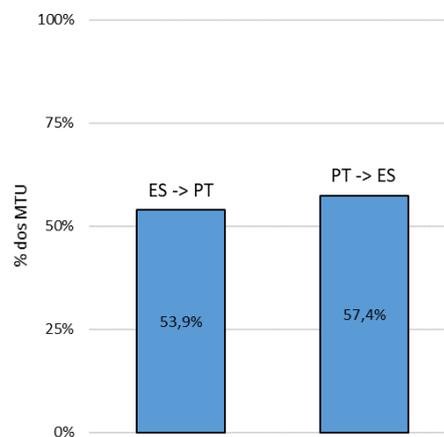


Figura 3-5 – Valor médio de MACZT/Fmax para os MTU em que os limites de MACZT não foram cumpridos, por direção, em 2021



Verifica-se assim que, para que se possa atingir o objetivo de cumprimento dos limites mínimos estabelecidos em 100% dos MTU, será necessário diminuir progressiva e significativamente o número de MTU para os quais não é possível identificar o CNEC limitador.

A ERSE aprovou, a 1 de fevereiro de 2022, e após acordo entre o conjunto das entidades reguladoras nacionais da Região Sudoeste da Europa (SWE), a alteração à metodologia<sup>20</sup> de cálculo da capacidade de interligação disponível para fins comerciais nos horizontes diário e intradiário, proposta pelos ORT da SWE. Neste contexto, a metodologia passou a incluir mecanismos e procedimentos que pretendem diminuir ou eliminar as situações de limitação de GLSK.

No que diz respeito às restantes situações em que não é possível identificar o CNEC limitador, a metodologia inclui também procedimentos de *fallback* que pretendem possibilitar a monitorização do cumprimento dos limites mínimos de MACZT. No entanto, a metodologia prevê um período experimental para a utilização destes procedimentos. A sua utilização apenas será aceitável para uma percentagem muito reduzida de MTU, sendo por isso fundamental que se verifique à partida uma diminuição bastante significativa destas situações.

Através dos dados disponibilizados é ainda possível verificar qual o CNE<sup>21</sup> identificado para cada MTU e assim desagregar os resultados por CNE.

O Quadro 3-1 lista os 13 CNE identificados como responsabilidade do sistema elétrico português.

Na realidade três dos CNE identificados, 10T-ES-PT-10004U, 10T-ES-PT-00008S e 10T-ES-PT-00005Y, representaram 84,3% dos MTU em que foi possível identificar CNE, sendo, portanto, aqueles que mais contribuíram para o resultado global.

Os CNE 10T-ES-PT-10004U e 10T-ES-PT-00005Y, dizem respeito às duas linhas de interligação Alto Lindoso – Cartelle de 400 kV (Alto Lindoso – Cartelle 1 e Alto Lindoso – Cartelle 2, respetivamente). Analisando separadamente estes dois CNE verifica-se um comportamento distinto. Para o CNE 10T-ES-PT-10004U (o mais representativo) os limites mínimos de MACZT foram cumpridos em 72% dos casos. Já o CNE 10T-ES-PT-00005Y, embora significativamente menos representativo, apresentou um desempenho bastante inferior, tendo cumprido os limites mínimos de MACZT em apenas 27% dos casos.

---

<sup>20</sup> [https://www.erse.pt/media/a02fe4kw/swe-ccm-amendment\\_january2022\\_clean.pdf](https://www.erse.pt/media/a02fe4kw/swe-ccm-amendment_january2022_clean.pdf)

<sup>21</sup> CNE – Elemento crítico de Rede (do inglês, *Critical Network Element*)

O CNE 10T-ES-PT-00008S, que diz respeito à interligação Lagoaça – Aldeadávila, representou cerca de 32,9% dos casos, sendo o segundo mais representativo. Para estes MTU os limites mínimos de MACZT foram cumpridos em 96% dos casos, tendo tido um desempenho bastante superior aos anteriores.

Considerando apenas os dados para os MTU do quadro abaixo verifica-se que o CNE foi um elemento interno do sistema elétrico português em 11% dos MTU, tendo-se cumprido os limites mínimos de MACZT em 84% destas situações, e que o CNE foi uma interligação em 89% destes MTU, tendo-se cumprido os limites mínimos de MACZT em 72% destas situações. Analisando apenas os MTU para os quais o CNE foi identificado como responsabilidade do sistema elétrico português, verifica-se que os limites mínimos de MACZT foram cumpridos em 73% dos MTU, reforçando assim a ideia de que para cumprir os objetivos estabelecidos será fundamental diminuir significativamente o número de vezes em que não é possível verificar o cumprimento dos limites mínimos de MACZT por não ter sido identificado o CNE limitador.

**Quadro 3-1 – Desagregação dos resultados por CNE identificados como responsabilidade do sistema elétrico português**

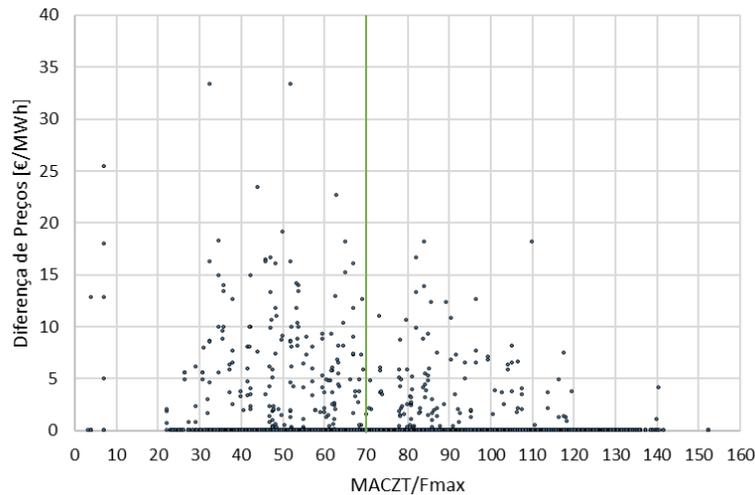
| CNE              | Nº CC MTU                        | % do total de CC MTU | MACZT ≥ 70% Fmax | MACZT < 70% Fmax |      |
|------------------|----------------------------------|----------------------|------------------|------------------|------|
| 10T-ES-PT-000015 | Pocinho - Aldeadávila 2 220 kV   | 1                    | 0,01%            | 100%             | 0%   |
| 10T-ES-PT-000023 | Pocinho - Aldeadávila 1 220 kV   | 4                    | 0,03%            | 100%             | 0%   |
| 10T-ES-PT-000031 | Alqueva - Brovales 380 kV        | 26                   | 0,19%            | 100%             | 0%   |
| 10T-ES-PT-00005Y | Alto Lindoso - Cartelle 2 380 kV | 2353                 | 16,83%           | 27%              | 73%  |
| 10T-ES-PT-00006W | Falagueira - Cedillo 400 kV      | 140                  | 1,00%            | 17%              | 83%  |
| 10T-ES-PT-00007U | Pocinho - Saucelle 220 kv        | 15                   | 0,11%            | 53%              | 47%  |
| 10T-ES-PT-00008S | Lagoaça - Aldeadávila 400kV      | 4600                 | 32,91%           | 96%              | 4%   |
| 10T-ES-PT-10004U | Alto Lindoso - Cartelle 1 380 kV | 4832                 | 34,57%           | 72%              | 28%  |
| 16TLAMMLGC-----S | Armamar - Lagoaça 400 kV         | 1330                 | 9,51%            | 90%              | 10%  |
| 16TLPGFR-----9   | Pego - Falagueira 400 kV         | 38                   | 0,27%            | 8%               | 92%  |
| 16TLPNAMM1-----E | Pocinho - Armamar 1 220 kV       | 160                  | 1,14%            | 56%              | 44%  |
| 16TLRARR2-----I  | Recarei - Riba d'Ave 2 400 kV    | 6                    | 0,04%            | 0%               | 100% |
| 16TLRMAM-----E   | Rio Maior - Alto Mira 400 kV     | 7                    | 0,05%            | 0%               | 100% |

Finalmente, a figura abaixo compara as horas em que se verificaram congestionamentos (valor de diferença de preços, entre Portugal e Espanha, diferente de zero) com os valores de MACZT calculados para essas horas (em cada sentido quando possível).

Analisando os dados disponíveis é possível verificar que em 61% dos MTU em que houve congestionamento os valores de MACZT foram inferiores aos limites mínimos definidos. No entanto, no que diz respeito aos

valores da diferença de preços entre Portugal e Espanha, não é possível encontrar uma correlação relevante entre os mesmos e os valores de MACZT calculados para cada MTU.

Figura 3-6 – Comparação entre valores de MACZT/Fmax e situações de congestionamento



### 3.2.3 VALORES DE NTC NECESSÁRIOS PARA CUMPRIR OS LIMITES MÍNIMOS DE MACZT

Utilizando os dados disponibilizados e as fórmulas de cálculo da MACZT é possível, admitindo que os pressupostos de identificação do CNEC limitador se mantinham e utilizando a metodologia descrita no relatório de 2020, calcular qual o valor de NTC necessário para que em cada MTU se verificasse a condição:

$$MACZT = 70\% Fmax$$

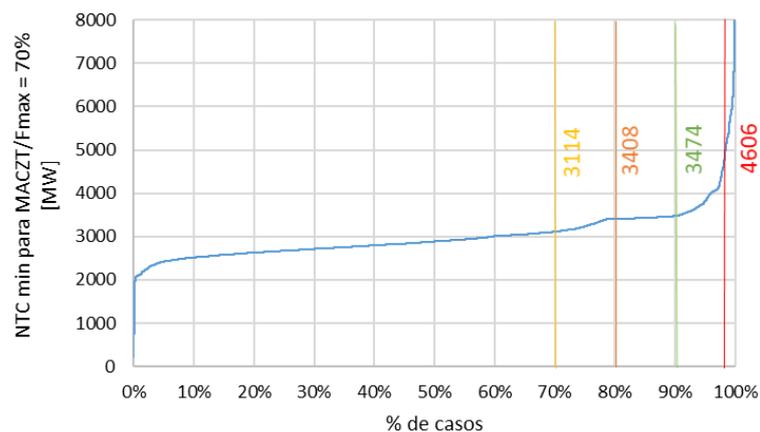
Garantindo assim o cumprimento dos limites mínimos estabelecidos para a MACZT para todos os MTU.

A Figura 3-7 resume os resultados obtidos.

Não obstante o facto de não existirem dados para o total dos MTU previstos para o ano de 2021, e excluindo um pequeno conjunto de casos em que os resultados obtidos foram considerados desajustados com a realidade (em que se obtiveram valores mínimos necessários superiores à capacidade máxima de interligação existente), foi possível concluir que:

- Se o NTC tivesse sido igual ou superior a 3114 MW, em todas as horas, tanto na exportação como na importação, ter-se-ia garantido o cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 70% dos MTU;
- Se o NTC tivesse sido igual ou superior a 3408 MW, em todas as horas, tanto na exportação como na importação, ter-se-ia garantido o cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 80% dos MTU;
- Se o NTC tivesse sido igual ou superior a 3474 MW, em todas as horas, tanto na exportação como na importação, ter-se-ia garantido o cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 90% dos MTU;
- Finalmente, para apurar o valor necessário para garantir o cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 100% dos casos, será necessário estudar mais aprofundadamente os casos considerados desajustados, no entanto se o NTC tivesse sido igual ou superior a 4606 MW, em todas as horas do ano, tanto na exportação como na importação, ter-se-ia garantido o cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 98% dos casos.

Figura 3-7 – NTC mínimos para MACZT = 70%Fmax



### 3.3 AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA DERROGAÇÃO PARA 2021

De acordo com o exposto no ponto 3.1.2, ao ser aprovado o pedido de derrogação, efetuado por parte da REN, para o cumprimento dos limites mínimos de MACZT para o ano de 2021, estabeleceu-se um conjunto de compromissos a cumprir pela REN.

Analisando o cumprimento dos compromissos estabelecidos no pedido de derrogação aprovado, a REN em conjunto com a Coreso e com os restantes ORT da SWE:

1. Finalizou a ferramenta regional de validação, que irá permitir ao RCC identificar os casos em que as ações corretivas disponíveis são suficientes para atingir os valores de capacidade necessários e ao mesmo tempo garantir a segurança de abastecimento;
2. Finalizou e colocou em serviço a monitorização regional do cumprimento dos limites mínimos de MACZT;
3. Está a finalizar o desenvolvimento e colocação em serviço pela Coreso do processo de cálculo da capacidade intradiária, assim como as implementações relacionadas com a recolha de dados previstas no n.º 4 do artigo 82.º do Regulamento CACM;
4. Desenvolveu uma proposta de atualização da metodologia de cálculo de capacidade da SWE, de acordo com as disposições do Regulamento (UE) 2019/943, que foi aprovada pela ERSE no dia 1 de fevereiro de 2022.

No que diz respeito ao cumprimento do objetivo da derrogação relativo ao grau de cumprimento dos limites mínimos de MACZT, e de acordo com os resultados demonstrados nos pontos anteriores, é possível concluir que o mesmo ficou abaixo do estabelecido (cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 70% dos MTU), tendo-se registado a seguinte distribuição para a totalidade dos MTU:

- O cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 55,9% dos MTU;
- O não cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 20,7% dos MTU;
- Em 3,2% dos MTU o CNEC identificado não pertenceu ao sistema elétrico português;
- Em 20,2% dos MTU não foi possível identificar o CNEC.

## 4 CONCLUSÕES

Segundo os regulamentos europeus a avaliação do cumprimento dos limites mínimos de MACZT compete à entidade reguladora de cada Estado-Membro.

Após um primeiro exercício de monitorização para o ano de 2020, e tendo em conta os compromissos assumidos pela REN no pedido de derrogação para o ano de 2021, aprovado pela ERSE, com este relatório pretende-se aferir o grau de cumprimento atual desses mesmos compromissos.

Nesse sentido, chegou-se às seguintes conclusões principais:

- Em 2021, os limites mínimos de MACZT foram observados em 55,9% dos MTU na fronteira Portugal-Espanha;
- No sentido exportador (PT->ES) os limites mínimos de MACZT foram observados em 52,4% dos MTU;
- No sentido importador (ES->PT) os limites mínimos de MACZT foram observados em 59,4% dos MTU;
- Foram cumpridos, na sua generalidade, os objetivos da derrogação relacionados com o desenvolvimento de ferramentas e metodologias de cálculo e monitorização da capacidade disponível para comércio interzonal, permanecendo por concluir apenas um destes objetivos, o cálculo da capacidade intradiária;
- O grau de cumprimento dos limites mínimos de MACZT ficou abaixo do compromisso assumido pela REN no pedido de derrogação para 2021 (cumprimento dos limites mínimos de MACZT em 70% dos MTU).



ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

Rua Dom Cristóvão da Gama, 1 – 3.º  
1400 - 113 Lisboa

+351 213 033 200  
erse@erse.pt  
www.erse.pt