

Indicadores KPI a Adotar para Avaliar o Projeto-Piloto 1 – Aperfeiçoamento da Tarifa de Acesso às Redes em MAT, AT e MT

1. Aspetos Gerais e Estrutura do Documento

Este documento corresponde ao Manual contendo os indicadores KPI a calcular/estimar para avaliar o Projeto-Piloto 1, caracterizado na Diretiva ERSE nº 6/2018 [1], referente à “Aprovação das Regras dos Projetos-Piloto de Aperfeiçoamento da Estrutura Tarifária e de Tarifas Dinâmicas no Acesso às Redes em MAT, AT e MT em Portugal Continental”. De uma forma mais específica, este documento pretende dar expressão ao estabelecido no nº 3 do artigo 9 dessa Diretiva em que se indica que “O ORD em AT e MT deve elaborar um manual com os indicadores KPI a adotar na avaliação dos projetos-piloto, a submeter à ERSE”.

Sucintamente e de acordo com a Diretiva mencionada, o Projeto-Piloto 1 pretende testar um conjunto de alterações a introduzir na tarifação do Acesso às Redes, nomeadamente a subdivisão do período de ponta em super ponta e ponta normal, a definição de três épocas ao longo do ano contendo diferenças no que respeita à localização temporal e ao número de horas de super ponta, de ponta normal e de cheias, a definição de uma estrutura tri-horária comum para os sábados e domingos e, finalmente, a discriminação geográfica dos períodos tarifários tendo em conta as condições de exploração e a localização temporal dos consumos por área de rede (Norte, Porto, Mondego, Lisboa, Tejo e Sul). Neste âmbito, a Diretiva mencionada especifica para cada área de rede os meses do ano que se integram em cada uma das três épocas referidas bem como, para cada uma delas, a duração horária dos períodos tarifários referidos (super ponta, ponta normal, cheias, vazio normal e super vazio).

Tendo em conta estas alterações, o artigo 11º da referida Diretiva especifica as grandezas a medir ou a determinar para efeitos de faturação (potência contratada, potência em horas de super ponta, potência em horas de ponta normal, energia ativa discriminada por períodos de ponta, cheias, vazio normal e super vazio, e energia reativa). Deve referir-se ainda que as potências em horas de super ponta e em horas de ponta normal são calculadas para a globalidade dos doze meses em que decorre o projeto-piloto correspondendo ao quociente entre a energia ativa no ponto de medição em horas de super ponta ou de ponta normal e o número anual de horas de super ponta ou de ponta normal. Nestas condições, a faturação final aos consumidores

participantes neste projeto-piloto será apenas realizada uma vez terminado o projeto-piloto pelo que o artigo 14º da referida Diretiva especifica que ao longo dos meses em que se realiza o projeto-piloto os consumidores participantes são faturados em relação ao Acesso às Redes de acordo com a estrutura tarifária e os preços publicados pela ERSE através da Diretiva que aprova as tarifas e preços para a energia elétrica e outros serviços. Uma vez terminado o projeto-piloto, cada consumidor participante pode optar por manter a tarifação atrás referida ou então solicitar a aplicação de uma de duas modalidades de faturação detalhadas no nº 2 do artigo 14º da Diretiva nº 6/2018. O nº 4 desse artigo especifica que se o cliente optar por uma dessas modalidades e dessa aplicação resultar uma faturação de Acesso às Redes inferior à que suportou ao longo dos 12 meses em que decorreu o projeto-piloto, então haverá lugar a uma compensação a pagar pelo ORD em AT e MT que será igual à diferença entre o valor já pago pelo Acesso às Redes nos doze meses de vigência do projeto-piloto e o valor que resultou da aplicação da modalidade de faturação selecionada, tendo ainda em conta as limitações mencionadas nesse artigo.

Estes aspetos mostram que as alterações a testar neste projeto-piloto poderão ter impacto a nível global em termos da possibilidade de induzir alterações na localização temporal de consumos, a nível individual uma vez que as alterações da localização temporal de consumo de clientes individuais poderão originar modificações nos valores a faturar pelo Acesso às Redes e, igualmente, a nível de sistema. Com efeito, a maior correspondência entre os períodos de super ponta e ponta definidos neste projeto-piloto e os períodos de maior consumo poderá induzir a redução ou transferência de consumos para outros períodos adjacentes e esta alteração do diagrama de cargas poderá revelar-se benéfica em termos, por exemplo, da possibilidade de reduzir as perdas nas redes ou de permitir diferir a realização de investimentos em equipamentos de rede.

Nestas condições, torna-se importante avaliar estas alterações considerando nomeadamente o comportamento dos consumidores envolvidos. Esta avaliação deverá basear-se em indicadores de natureza técnica que sejam calculados de forma objetiva e que sejam baseados em medidas diretas ou, se necessário, em estimativas de boa qualidade. Assim, um dos pontos mais relevantes está associado à avaliação de alterações do comportamento dos consumidores, que se espera traduzido em modificações do seu diagrama de carga. A avaliação destas modificações deverá ser realizada por comparação entre o diagrama na situação real e a estimativa do que seria o diagrama nas circunstâncias de referência. Por outro lado, será igualmente utilizado o histórico de consumos dos consumidores participantes de modo que os KPI não estejam exclusivamente dependentes de estimativas do que teria sido o comportamento desses consumidores se esses pilotos não estivessem a decorrer. As estimativas referidas serão obtidas com base no comportamento passado do consumidor em contextos semelhantes. Note-se que esta abordagem pressupõe regularidade de diagramas, sem a qual não será possível realizar esta estimativa.

Assim, os indicadores KPI a calcular/estimar para avaliar os resultados do Projeto-Piloto 1 foram agregados em três subconjuntos – Indicadores Globais, Indicadores Individuais e Indicadores a disponibilizar no âmbito da Análise de Benefício-Custo prevista no nº 1 do artigo 9º da Diretiva nº 6/2018 da ERSE.

Deve-se assinalar que em relação à generalidade dos indicadores adotados foi considerado no seu cálculo/estimativa a discriminação geográfica dos períodos horários por área de rede bem como a sua distribuição ao longo do ano e a sua duração.

Assim, os pontos seguintes detalham os Indicadores Globais, Individuais e a disponibilizar no âmbito da Análise de Benefício-Custo, apresentando a sua definição e, se for o caso, a respetiva expressão matemática, as suas condições de cálculo e informações/medições necessárias, indicando-se ainda qual o subsistema ou subsector do sistema elétrico a que cada um deles se encontra preferencialmente associado. Neste âmbito, foram considerados os seguintes subsectores: S (geral, para todo o Sistema elétrico), G (Produção), T (Transmissão), D (Distribuição), Tf (Tarifário) e P (procura).

2. Indicadores Globais

a) Variação do consumo global nas horas de Super Ponta (S, G)

Este indicador será obtido por nível de tensão e por área de rede, tendo em conta que os períodos de super ponta não são coincidentes nas diferentes áreas de rede. Para um determinado nível de tensão e área de rede, esta variação resulta da diferença entre o valor do consumo verificado no período de vigência do projeto-piloto e o valor do consumo verificado no período homólogo do ano anterior nas mesmas horas que são agora consideradas como super ponta. O cálculo deste indicador requer o conhecimento do consumo agregado por nível de tensão e área de rede para intervalos de 15 min ao longo do período de realização do projeto-piloto bem como do histórico respetivo. Nos meses em que ocorrerem horas de super ponta será calculado este indicador que resultará da comparação do consumo no mês em análise com o consumo do mês homólogo do ano anterior. De forma a ultrapassar diferenças entre o número de dias úteis de anos consecutivos, os valores mensais serão considerados em termos de consumo médio por dia útil em cada mês analisado.

b) Variação global da potência de ponta nas horas de super ponta (S, G, T, D)

De forma análoga ao referido em a), para os meses relevantes este indicador será obtido por nível de tensão e área de rede e permite avaliar a evolução da potência máxima nas horas especificadas como de super ponta no período de vigência do projeto-piloto com as horas homólogas do ano anterior. Para cada nível de tensão e área de rede será obtido o valor médio mensal da variação do valor máximo desta potência, obtendo-se progressivamente o valor médio deste indicador para períodos de tempo mais alargados à medida que decorre o projeto-piloto até se obter no final o valor médio anual. Esta variação poderá ser disponibilizada em MW e em percentagem em relação ao histórico.

c) Correspondência a nível global dos períodos de ponta normal e de super ponta do consumo com os períodos de ponta normal e de super ponta definidos no tarifário (P, Tf)

Este indicador avalia a adequabilidade dos períodos horários definidos na Diretiva nº 2/2018 tendo em conta as três épocas consideradas bem como a discriminação geográfica por área de rede aos períodos de maior consumo verificados em Portugal continental. Neste sentido, este indicador permitirá capturar informação sobre a simultaneidade dos períodos horários (nomeadamente os períodos de super ponta e de ponta normal) em relação aos períodos de maior consumo verificados e, para cada área de rede, será calculado utilizando (1) e (2).

$$CCon_{\text{superponta}} = \frac{\text{Horas super ponta consumo coincidentes com horas super ponta do tarifário}}{\text{número horas de super ponta do tarifário}} \quad (1)$$

$$CCon_{\text{pontanormal}} = \frac{\text{Horas ponta normal consumo coincidentes com horas ponta normal do tarifário}}{\text{número horas de ponta normal do tarifário}} \quad (2)$$

Estes indicadores serão calculados para cada área de rede e serão utilizados o número de horas de super ponta e o número de horas de ponta normal definido para cada área de rede na Diretiva nº 2/2018. O numerador de cada uma destas expressões é avaliado considerando o diagrama de cargas classificado de cada uma das áreas de rede. Tendo em conta estes diagramas, é possível identificar os consumos mais elevados ocorridos em tantas horas quantas o número de horas de super ponta e, após estas, é possível identificar os consumos ocorridos no número de horas igual ao número de horas de ponta normal do tarifário.

Para calcular estes indicadores é necessário dispor de informação relativa aos consumos em Portugal continental discriminados por área de rede correspondentes a medições realizadas de 15 em 15 minutos a partir das quais se obtém os consumos horários e, em seguida, se constrói o diagrama de cargas classificado.

Uma vez que a possibilidade de diferir investimentos ou de reduzir as perdas nas redes está associada não necessariamente aos consumos, mas sobretudo aos trânsitos de energia nas redes, seria desejável que estes indicadores fossem avaliados tendo em conta esses trânsitos de energia. Com efeito, numa situação de presença elevada de produção distribuída ligada às redes de distribuição bem como atendendo à não participação da BT (correspondente a cerca de 50% do consumo) neste projeto-piloto, poderão ocorrer situações em que as horas de maior consumo em MT ou AT possam corresponder de forma adequada às horas de super ponta e de ponta normal do tarifário, mas essa correspondência ser já muito mais enfraquecida considerando os

trânsitos de energia. Assim, este indicador será calculado tendo apenas em conta os consumos de energia.

Ao realizar a Análise de Benefício Custo descrita no ponto 4, será estimado o benefício que poderá advir do possível diferimento de investimentos em equipamentos de rede, pelo que o indicador referido em 4.b será disponibilizado nesse âmbito.

d) Coincidência de consumo (S, P, Tf)

Este indicador pondera a potência do sistema em cada período t , em percentagem da potência de ponta, pela distribuição do consumo de um consumidor. Este indicador é calculado pela expressão (3) em que $Pot(ano,sist,t)$ representa a potência média do sistema no período t em percentagem da potência de ponta e $DCons(ano,c,t)$ representa a percentagem do consumo do conjunto de consumidores c no ano em análise no período t em relação ao seu consumo anual. Este indicador será calculado para o período em que estiver a decorrer o projeto-piloto e será baseado nos valores de telecontagem para intervalos de 15 min. De forma alternativa, este indicador poderá ser calculado utilizando (4) em que $DCons(ano,c,t)$ representa a percentagem do consumo do conjunto de consumidores c no ano em análise no período t face ao seu consumo total nesse ano e $DConsSist(ano,Sist,t)$ representa a percentagem do consumo total do sistema no ano em análise no período t face ao seu valor do consumo total do sistema nesse ano. Assim, e em qualquer dos casos, estes indicadores correspondem ao somatório ao longo de períodos de tempo de 15 min de produtos cujos fatores são valores entre 0 e 1. Deste modo, estes indicadores atingirão o valor mais elevado se os valores mais elevados do consumo de um consumidor ou grupo de consumidores ocorrerem nos mesmos períodos que os valores mais elevados para todo o sistema. Se tal ocorrer, nas expressões (3) e (4) estarão incluídos produtos em que ambos os fatores têm valores numéricos elevados. Se, pelo contrário, o consumo de um consumidor ou conjunto de consumidores tiver o valor mais elevado em períodos que o consumo de todo o sistema se encontra afastado do máximo, então o valor deste indicador será mais reduzido.

$$SCon_c = \sum_{t=1}^T DCons(ano, c, t) \cdot Pot(ano, Sist, t) \quad (3)$$

$$SCon_c = \sum_{t=1}^T DCons(ano, c, t) \cdot DConsSist(ano, Sist, t) \quad (4)$$

3. Indicadores Individuais

a) Variação da ponta em horas de super ponta para cada consumidor participante (P)

Este indicador é análogo ao descrito em 2.b) considerando-se agora cada consumidor integrado no projeto-piloto de forma individual. Para cada consumidor participante será obtido o valor médio mensal desta

variação obtendo-se progressivamente o valor médio deste indicador para períodos de tempo mais alargados à medida que decorre o projeto-piloto até se obter no final o valor médio anual. Esta variação poderá ser disponibilizada em MW ou em percentagem em relação ao histórico.

b) Elasticidade da procura dos consumidores participantes (P)

Este indicador será estimado considerando a expressão (5) tendo em conta o período temporal em que decorre o projeto-piloto e o período homólogo pré-piloto. Nesta expressão, $Cons(A1,M1,c,t)$ e $Cons(A2,M2,c,t)$ representam o consumo do consumidor c no período t no mês $M1$ do ano $A1$ e no mês $M2$ do ano $A2$ e $Preço(A1,M1,c,t)$ e $Preço(A2,M2,c,t)$ representam os preços aplicáveis nesses períodos ao consumidor c nos períodos homólogos respetivos. Deve assinalar-se que, de um ano para o outro, poderão ocorrer variações de consumos e de preços devidas a diversos outros fatores, para além dos resultantes da aplicação das regras especificadas no âmbito deste projeto-piloto pelo que se procurará identificar estas situações considerando o comportamento dos consumidores integrados no Grupo de Controlo.

$$Elast_c = \frac{Cons(A2,M2,c,t) - Cons(A1,M1,c,t)}{Preço(A2,M2,c,t) - Preço(A1,M1,c,t)} \quad (5)$$

Para além da elasticidade calculada em relação ao período homólogo pré-piloto, será ainda calculada a elasticidade intra-diária de forma a comparar o comportamento dos consumidores em intervalos de tempo mais apertados, considerando por exemplo períodos de super ponta e de ponta normal que sejam próximos do ponto de vista temporal.

O cálculo deste indicador requer o conhecimento dos consumos em intervalos de tempo de 15 min para os consumidores envolvidos bem como o histórico de consumos relativo a, pelo menos, um ano bem como os preços aplicáveis. Relativamente a estes preços será utilizado o preço médio no Mercado Diário no período em que se realiza o cálculo da elasticidade. Com efeito, não é viável utilizar os valores associados à tarifação do Acesso às Redes uma vez que as novas definições de potências em horas de ponta e de super ponta requerem o conhecimento dos consumos nesses períodos ao longo de um ano. Por outro lado, admite-se igualmente que não se encontrará disponível o preço da energia fornecida a cada consumidor por se tratar de informação confidencial associada ao relacionamento comercial entre cada consumidor e o comercializador respetivo.

c) Correspondência dos períodos de ponta e super ponta previstos no tarifário com os períodos de maior consumo dos consumidores participantes (Tf)

Este indicador avalia a adequabilidade dos períodos horários definidos na Diretiva nº 2/2018 aos períodos de maior consumo de cada consumidor participante ou do agregado de consumidores participantes. O cálculo deste indicador terá em conta as três épocas consideradas bem como a discriminação geográfica pelas áreas de rede. Neste sentido, este indicador é calculado para as horas de super ponta e de ponta normal utilizando expressões análogas a (1) e (2) mas considerando que o numerador é obtido utilizando o diagrama de cargas classificado de cada consumidor participante ou o diagrama agregado por área de rede a analisar.

d) Variação do custo do Acesso às Redes suportado pelos consumidores participantes (Tf)

Tal como se descreveu de forma breve no ponto 1, a Diretiva nº 2/2018 [1] estabelece alterações ao nível das variáveis tarifárias e dos períodos tarifários em termos da sua duração, localização temporal e discriminação geográfica por área de rede. Por outro lado, o artigo 14 dessa Diretiva estabelece as modalidades de faturação do Acesso às Redes dos consumidores participantes no projeto-piloto 1 verificando-se nomeadamente que poderá haver lugar a compensações a pagar pelo ORD em AT e MT a esses consumidores se se verificar a condição enunciada no ponto 4 desse artigo.

Nestas condições, é importante acompanhar a evolução do custo do Acesso às Redes tendo em conta as regras de faturação e as variáveis tarifárias e períodos tarifários previstos no Projeto-Piloto 1 bem como a faturação que decorre da aplicação das variáveis tarifárias, dos períodos tarifários e dos preços previstos pela diretiva que aprova em cada ano as tarifas e preços para a energia elétrica e outros serviços.

Esta variação resulta então, para cada consumidor participante, da diferença entre o custo do Acesso às Redes obtido tendo em conta as regras previstas para o Projeto-Piloto 1 e o que resulta da aplicação das tarifas e preços aprovados pela ERSE para cada ano.

Recorde-se que, de acordo com o estabelecido no artigo 14 já referido, ao longo da duração do projeto-piloto os consumidores participantes são faturados tendo em conta as tarifas e preços estabelecidos de forma anual pela ERSE, podendo haver lugar no final a uma compensação a atribuir pelo ORD em AT e MT.

Para cada consumidor participante esta variação requer o conhecimento dos consumos de energia ativa numa base de 15 min ao longo do período de duração do projeto-piloto, bem como da potência contratada e da energia reativa consumida ou injetada. Conhecendo os consumos de energia ativa numa base de 15 minutos e sendo conhecidos os períodos tarifários a considerar, será em seguida possível obter a potência média em horas de ponta e de super ponta (considerando as regras inerentes ao Projeto-Piloto 1). Nestas condições, será possível obter o custo do Acesso às Redes tendo em conta as regras inerentes ao Projeto-Piloto 1 bem como o custo do

Acesso às Redes faturado a esse consumidor tendo em conta as tarifas e preços aprovados anualmente pela ERSE.

Assim, e atendendo às novas definições de potência em horas de ponta e de super ponta, requerendo o conhecimento dos consumos nesses períodos ao longo de um ano, este indicador será apenas disponibilizado no final do Projeto-Piloto 1.

4. Indicadores a Incluir na Análise Benefício Custo

a) Alteração do Valor da Função de Benefício Social do MIBEL nos períodos de super ponta (S, G)

De forma análoga ao realizado na Análise de Benefício Custo desenvolvida em 2015/16 no âmbito do estudo a introdução de opções dinâmicas no Acesso às Redes em MAT, AT e MT em Portugal Continental [2], será avaliado o benefício que poderá decorrer da deslocação de consumos das horas de super ponta (tendo em conta sua discriminação geográfica por área de rede e a sua localização e duração ao longo do ano) para as horas adjacentes. Esta avaliação será realizada considerando as curvas agregadas de ofertas de compra e de venda do MIBEL verificadas em 2018 (dados mais recentes disponíveis) admitindo-se diversos valores da percentagem de consumo nas horas de super ponta analisadas que possam ser deslocadas.

Estas simulações serão realizadas considerando percentagens de deslocação de consumos ocorridos nas horas de super ponta a especificar tendo em conta a experiência adquirida e os resultados obtidos na Análise de Benefício Custo já referida [2], bem como os resultados entretanto obtidos no tempo já decorrido do Projeto-Piloto 1. Assim, este exercício exigirá a extrapolação de resultados entretanto obtidos no Projeto Piloto 1, o que incorpora algum grau de risco e incerteza. Em cada hora de super ponta a analisar estas percentagens incidirão sobre a soma dos consumos verificados em cada área de rede em que essa hora corresponde efetivamente a uma hora de super ponta. Admitindo-se assim que a hora h é uma hora de super ponta em alguma ou algumas áreas de rede, a soma dos consumos nas áreas de rede a considerar nessa hora será reduzido da percentagem selecionada promovendo-se assim a deslocação para a esquerda da curva agregada do consumo verificada nessa hora no MIBEL. De forma análoga ao realizado em [2], admite-se que metade desse consumo se possa deslocar para cada uma das horas de ponta adjacentes, $h-t$ e $h+t$, mais próximas de tal modo que nessas horas a curva agregada do consumo se deslocará para a direita. O benefício que se poderá obter com esta deslocação de consumos resulta da comparação da soma Função de Benefício Social do MIBEL na situação original referente às horas $h-t$, h e $h+t$ com a soma dos valores dessa Função nessas três horas após simular a deslocação referida.

Esta simulação realizada considerando as curvas agregadas de compra e de venda referentes a 2018 será depois projetada ao longo

do horizonte temporal analisado (2019 a 2040, 22 anos). Em relação à evolução do consumo, o cenário central incluindo Veículos Elétricos que consta do “Relatório de Monitorização e Segurança de Abastecimento 2015 – 2030” [3] considera o valor de 0,94% para o valor da taxa média anual de variação do consumo de energia elétrica em Portugal continental. Entretanto, a aceleração do crescimento económico nos anos mais recentes sugere que seja adotado um valor superior e mais próximo do valor da taxa média anual prevista nesse Relatório para o cenário superior de evolução do consumo que é de 1,2%. Nestas condições, foi adotado o valor de 1,1% para o valor médio anual desta taxa. Finalmente, os valores anualizados ao longo do horizonte temporal analisado serão transferidos para o ano inicial considerando a taxa de atualização de 5,75% considerada em termos regulatórios para a atividade de Distribuição de Energia Elétrica.

A realização desta simulação requer o conhecimento/especificação dos seguintes dados:

- curvas agregadas de ofertas de compra e de venda do MIBEL, referentes às horas de super ponta e de ponta a analisar;
- percentagem de deslocação de consumos em Portugal continental e discriminação desses consumos por área de rede para as horas a analisar. Esta percentagem será fixada tendo em conta a experiência obtida com a realização da Análise de Benefício Custo já referida [2], bem como os resultados entretanto obtidos no tempo já decorrido do Projeto-Piloto 1;
- taxa média anual de evolução dos consumos (1,1% como já referido);
- taxa de atualização a utilizar para referir os custos de investimento identificados para o ano inicial (5,75% como referido anteriormente);
- horizonte a analisar (a especificar).

b) Custo evitado a longo prazo de investimento em equipamentos de rede (T, D)

A deslocação de consumos de horas de super ponta para horas adjacentes induzida pela elevação dos preços do Acesso às Redes nesse período poderá permitir diferir no tempo a realização de investimentos em equipamentos de rede (subestações, linhas áreas e cabos subterrâneos), nomeadamente no reforço de equipamentos existentes ou na instalação de novos equipamentos.

A Análise de Benefício Custo mencionada no ponto anterior [2] revelou que este aspeto era o mais promissor em termos do volume de benefícios ou custos evitados que poderiam decorrer de uma deslocação de consumos.

Neste sentido, e de forma análoga ao realizado nessa Análise de Benefício Custo, serão analisados os níveis de utilização de

equipamentos das redes de distribuição em percentagem da sua capacidade instalada de forma a identificar os equipamentos que, tendo um nível de utilização acima de uma percentagem denominada de *Trigger de Investimento*, TI, origine a substituição ou reforço desse equipamento após um determinado número de anos, denominado *Delay de Investimento*, DI.

Nesta análise considera-se que o nível de utilização dos equipamentos no ano inicial evoluirá ao longo do horizonte em análise de acordo com taxa média anual de 1,1% já admitida para a evolução anual dos consumos, que o valor de TI é de 70% e que o valor de DI é de 3 anos. A realização desta análise requer os seguintes dados:

- níveis de utilização dos equipamentos de rede de distribuição no ano inicial (2017 ou 2018, os mais recentes que se encontrarem disponíveis);
- custos médios de investimento em novos equipamentos de rede (transformadores, linhas áreas e cabos subterrâneos);
- taxa de atualização a utilizar para referir os custos de investimento identificados para o ano inicial (5,75% como referido anteriormente);
- horizonte a analisar (a especificar).

Esta simulação será realizada considerando uma situação base em que não se admite qualquer deslocação de consumos das horas de super ponta. Será depois repetida admitindo-se uma percentagem a especificar para essa deslocação de consumo. O custo evitado resultará então da diferença entre os custos referidos ao ano inicial obtidos nas duas situações.

c) Alteração do valor e do custo das reservas contratadas nos períodos de super ponta (S, G)

De acordo com o especificado nos Procedimentos nº 6, 12 e 13 do “Manual de Procedimentos da Gestão Global do Sistema do Sector Eléctrico” [4] bem como os critérios e recomendações publicados para este efeito pela ENTSO-E [5], os níveis horários de contratação de banda de reserva secundária e de energia de regulação terciária dependem respetivamente da potência de ponta e do consumo previsto para essa hora.

Assim, a banda de regulação secundária a contratar pelo Gestor do Sistema numa hora h é dada por (6) em que P_{sec} é a reserva secundária a contratar, L_{max} é a potência de ponta e as constantes a e b tomam os valores de 10 e 150 MW.

$$P_{sec} = \sqrt{a \cdot L_{max} + b^2} - b \quad (6)$$

Por seu lado, o número 5.5 do Procedimento nº 6 já referido estabelece que o nível mínimo de energia de regulação terciária para subir

corresponderá à perda máxima de produção provocada de forma direta pela falha simples de um elemento do SEN, aumentada em 2% do consumo previsto e em 10% da produção eólica prevista. A reserva mínima de regulação terciária para baixar é estabelecida tomando como referência a perda máxima de bombagem provocada de forma direta pela falha simples de um elemento do SEN, aumentada em 2% do consumo previsto e em 10% da produção eólica prevista.

Nestas condições, a deslocação de consumo de uma hora de super ponta para horas adjacentes terá algum impacto nos valores a contratar de banda secundária e de energia de regulação terciária, pelo que, de forma análoga ao realizado na Análise de Benefício Custo desenvolvida em 2015/16 serão analisadas ofertas de banda secundária e de energia de regulação terciária de modo a estimar possíveis impactos nos custos de contratação destas reservas decorrentes de alguma deslocação de consumos.

Finalmente, assinala-se que para além dos custos de contratação de banda de regulação secundária, os serviços de regulação secundária e terciária são pagos tendo em conta a energia de regulação efetivamente mobilizada, a subir ou a descer, em cada período de programação. Esta energia é valorizada tendo em conta o preço da energia de regulação terciária a subir ou a descer definidos tendo em conta as ofertas de regulação terciária apresentadas pelos agentes produtores e as necessidades identificadas pelo Gestor do Sistema para cada período de contratação.

A mobilização de reservas em tempo real decorre de eventos que possam ocorrer no sistema (como exemplo, saídas de serviço de geradores ou de equipamentos de rede, desvios na produção ou no consumo) pelo que a contabilização do impacto de deslocações de consumos das horas de super ponta nos custos de energia de reserva efetivamente mobilizadas se revela impraticável. Nestas condições, o eventual benefício associado uma deslocação de consumos será apenas aferido do ponto de vista de reservas contratadas e não de energias de reserva efetivamente mobilizadas.

Esta análise requer os seguintes dados:

- ofertas de banda de regulação secundária a obter por consulta ao site do Gestor do Sistema;
- ofertas de energia de regulação terciária a obter por consulta ao site do Gestor do Sistema.

d) Variação das perdas, incluindo o custo evitado a longo prazo (G, T, D)

O custo evitado das perdas devido à deslocação de consumos de horas de super ponta para horas adjacentes será estimado comparando a estimativa de perdas por nível de tensão e área de rede entre uma situação base correspondente aos valores originais dos consumos e uma nova situação em que se admite que uma

percentagem desses consumos nas horas de super ponta é transferido para horas adjacentes. Para cada nível de tensão e área de rede, as perdas são estimadas utilizando os perfis de perdas a aplicar em 2018 e disponibilizados pela ERSE em [6]. Estes perfis relacionam a energia a injetar num determinado nível de tensão para assegurar a alimentação de uma determinada carga com o valor dessa carga, correspondendo esta carga aos consumos diretamente ligados ao nível de tensão em análise bem como aos consumos nos níveis de tensão a jusante. Estes perfis encontram-se definidos numa base de 15 min, pelo que nas expressões seguintes h representa um desses intervalos. Desta forma, a energia injetada num nível de tensão e a carga respetiva relacionam-se por (7) a (9).

$$E_e^{MAT}(h) = E_c^{MAT}(h) \cdot (1 + Pf_p^{MAT}(h)) \quad (7)$$

$$E_e^{AT}(h) = E_c^{AT}(h) \cdot (1 + Pf_p^{AT}(h)) \quad (8)$$

$$E_e^{MT}(h) = E_c^{MT}(h) \cdot (1 + Pf_p^{MT}(h)) \quad (9)$$

Nestas expressões:

$E_e^{MAT}(h)$ – energia a injetar na MAT, necessária para alimentar a carga $E_c^{MAT}(h)$, no intervalo h ;

$E_e^{AT}(h)$ – energia a injetar na AT, necessária para alimentar a carga $E_c^{AT}(h)$, no intervalo h ;

$E_e^{MT}(h)$ – energia a injetar na MT, necessária para alimentar a carga $E_c^{MT}(h)$, no intervalo h ;

$Pf_p^{MAT}(h)$ - perfil de perdas no nível MAT no intervalo h ;

$Pf_p^{AT}(h)$ - perfil de perdas no nível AT no intervalo h ;

$Pf_p^{MT}(h)$ - perfil de perdas no nível MT no intervalo h .

A carga considerada em cada nível de tensão engloba o consumo desse nível e de todos os níveis a jusante, afetados das respetivas perdas. Por exemplo, $E_c^{AT}(h)$ representa a carga total no nível AT, ou seja, toda a carga associada aos consumidores diretamente alimentados em AT, adicionada da carga total MT afetada das perdas MT. Por sua vez, $E_c^{MT}(h)$ representa toda a carga associada aos consumidores diretamente alimentados em MT, adicionada da carga total BT afetada das respetivas perdas.

Nestas condições, o diagrama de perdas para cada nível de tensão será dado por (10) a (12).

$$E_p^{MAT}(h) = E_e^{MAT}(h) - E_c^{MAT}(h) \quad (10)$$

$$E_p^{AT}(h) = E_e^{AT}(h) - E_c^{AT}(h) \quad (11)$$

$$E_p^{MT}(h) = E_e^{MT}(h) - E_c^{MT}(h) \quad (12)$$

Nestas expressões:

$E_p^{MAT}(h)$ – energia de perdas no nível MAT, no intervalo h;

$E_p^{AT}(h)$ – energia de perdas no nível AT, no intervalo h;

$E_p^{MT}(h)$ – energia de perdas no nível MT, no intervalo h;

A energia total de perdas em cada nível de tensão será por (13) a (15).

$$E_p^{MAT\text{ total}} = \sum_h E_p^{MAT}(h) \quad (13)$$

$$E_p^{AT\text{ total}} = \sum_h E_p^{AT}(h) \quad (14)$$

$$E_p^{MT\text{ total}} = \sum_h E_p^{MT}(h) \quad (15)$$

Estas quantidades são calculadas tanto para o diagrama original como para o diagrama decorrente da deslocação de consumos das horas de super ponta. A diferença entre estes pares de valores para cada nível de tensão e área de rede corresponderá à energia evitada de perdas que será depois valorizada tendo em conta custos médios de energia em MAT, AT e MT. Finalmente, este procedimento é projetado ao longo do horizonte a analisar sendo os resultados anuais referidos ao ano inicial utilizando a taxa de atualização de 5,75% já mencionada.

e) Resultado final da Análise de Benefício Custo (S, G, T, D)

Uma vez concluída esta análise, o benefício total resulta da adição dos valores dos benefícios referidos ao ano inicial resultantes do aumento da Função de Benefício Social, do diferimento de investimentos em equipamentos de rede, da redução do custo da contratação de reservas secundária e terciária e da redução das perdas. A este benefício total será subtraído o valor de custos de implementação ou outros que serão estimados pela EDP Distribuição, obtendo-se assim o benefício líquido que constituirá o resultado final desta Análise de Benefício Custo.

5. Grupo de Controlo

Tendo em conta o número de consumidores participantes no Projeto-Piloto 1 não é possível realizar a sua segmentação de modo a constituir um Grupo de Controlo autónomo. Desta forma, a identificação de possíveis alterações do comportamento dos consumidores devidas a outros fatores para além das alterações a testar no âmbito do Projeto-Piloto 1 será realizada por

comparação do consumo agregado por área de rede e nível de tensão dos consumidores não participantes neste Projeto-Piloto no período em que este projeto decorre com o histórico de consumos respetivo. Para este efeito, é necessário conhecer os valores agregados de consumos numa base de 15 min por área de rede excluindo o consumo dos consumidores participantes no Projeto-Piloto quer no período em que decorre o Projeto-Piloto quer nos doze meses anteriores.

6. Disponibilização dos Indicadores KPI

Os valores dos indicadores descritos nos pontos anteriores serão disponibilizados em relatórios específicos em três momentos:

- Relatório de Acompanhamento – valores dos indicadores mencionados nos pontos 2 e 3, exceto o indicador 3.d que será apenas disponibilizado no Relatório Final;
- Relatório referente à Análise de Benefício Custo – indicadores mencionados no ponto 4 bem como o valor final do benefício líquido estimado;
- Relatório Final – valores finais dos indicadores mencionados nos pontos 2 e 3.

Referências

- [1] ERSE, Diretiva nº 6/2018, “Aprovação das Regras dos Projetos-Piloto de Aperfeiçoamento da Estrutura Tarifária e de Tarifas Dinâmicas no Acesso às Redes em MAT, AT e MT em Portugal continental”, Lisboa, fevereiro de 2018.
- [2] J. Tomé Saraiva, J. Fidalgo, R. Soares, R. Pinto, “Tarifas Dinâmicas – Relatório de Progresso”, Porto, janeiro de 2016.
- [3] DGEG, “Relatório de Monitorização e Segurança de Abastecimento 2015 – 2030, Lisboa, fevereiro de 2015.
- [4] ERSE, “Manual de Procedimentos da Gestão Global do Sistema do Sector Elétrico”, Lisboa, abril de 2014.
- [5] ENTSO-E, “P1 – Policy 1: Load-Frequency Control and Performance [C]”, 2009.
- [6] ERSE, Diretiva nº 4/2018, “Perfis de perdas em MAT, AT, MT e BT, publicado no Diário da República, 2ª Série, de 11 de janeiro, a aplicar entre 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2018”, Lisboa, janeiro de 2018.