

Guia de Procedimento do Leilão

Disclaimer.

Este documento foi preparado para apoiar a análise das regras e procedimentos do leilão, incluindo sempre que justificado alguns exemplos práticos.

Este documento não constitui parte integrante do regulamento do leilão (doravante Regulamento), o qual prevalece para todos os devidos e legais efeitos.

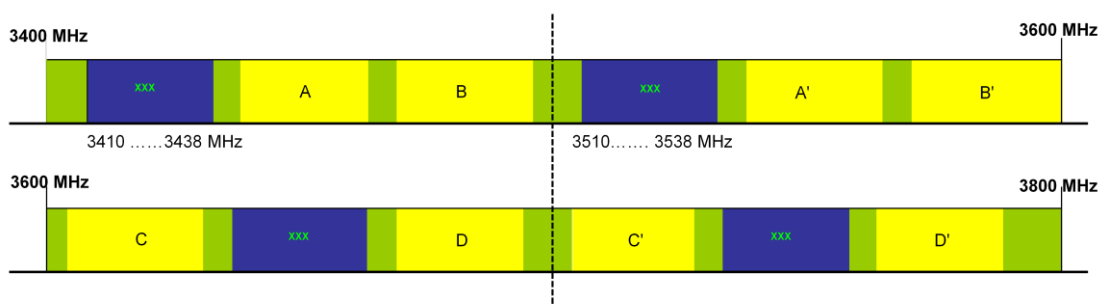
Índice

1	Modelo de leilão.....	3
2	Candidaturas	5
3	Caução provisória.....	6
4	Regra do segundo preço	8
5	Fase de distribuição.....	10
5.1	Licitações na Fase de distribuição	10
5.2	Determinação dos vencedores e respectivos preços base na fase de distribuição	12
5.3	Resolução dos empates na fase de distribuição	28
6	Fase de consignação.....	29
6.1	Ronda de licitações na fase de consignação	30
6.2	Determinação das licitações vencedoras na fase de consignação.....	32
6.3	Resolução de empates na fase de consignação	37
6.4	Preço final associado aos lotes ganhos	37
6.5	Processo de selecção de lotes.....	38
6.6	Permuta de espectro.....	40
7	Fluxograma do leilão:.....	41
7.1	Fase de Qualificação.....	41
7.2	Fase de Distribuição	42
7.3	Fase de Consignação	43

1 Modelo de leilão

O leilão é combinatório, a decorrer nas fases de distribuição e de consignação, ambas de ronda única e de licitação secreta, e baseado no princípio da regra de segundo preço.

O leilão é combinatório na medida em que permitirá que as entidades que nele participem possam licitar vários lotes em várias zonas geográficas. Neste leilão cada licitante poderá licitar até 4 lotes em cada uma das 9 zonas geográficas.



A aplicação do princípio da regra do segundo preço permite que os licitantes vencedores não paguem necessariamente o preço máximo que estão dispostos a pagar (i.e., o valor de licitação), mas sim um montante inferior a este e que ainda assim continua a garantir o mesmo resultado em relação à determinação dos vencedores.

Este princípio é aplicado nas duas rondas de licitação, determinando assim:

- O preço base a ser pago, resultante da fase de distribuição;
- O preço adicional a ser pago, resultante da fase de consignação;

O objectivo da utilização do princípio da regra do segundo preço é incentivar a oferta do verdadeiro valor que cada licitante atribui ao espectro em causa, e remover a complexidade estratégica da licitação. Isto decorre da variável custo ser excluída no cálculo do montante óptimo a licitar, estando apenas presente a variável relativa à probabilidade de vencer. Desta forma, gera-se o incentivo correcto para a revelação do verdadeiro valor que o mercado atribui ao espectro licitado.

As duas rondas de licitação do leilão decorrem nas fases seguintes:

- Fase de distribuição – desenvolvida nos artigos 16.º ao 22.º do Regulamento;
- Fase de consignação – desenvolvida nos artigos 23.º ao 28.º do Regulamento.

2 Candidaturas

Define o artigo 12.º do Regulamento, que as candidaturas devem ser formalizadas mediante pedido escrito dirigido ao Presidente do Conselho de Administração do ICP-ANACOM, do qual conste a identificação do candidato, a referência ao presente regulamento, bem como a data e assinatura do candidato.

Define ainda este artigo que os pedidos de candidatura, acompanhado dos elementos identificados no artigo 13.º, devem ser entregues no serviço de atendimento ao público da sede do ICP-ANACOM, contra recibo comprovativo da entrega, nos dias úteis entre as 9 e as 16 horas.

A Comissão irá analisar os pedidos de candidatura e, com base nos requisitos definidos nos artigos 8.º, 12º e 13.º, propõe ao Conselho de Administração do ICP-ANACOM a admissão ou exclusão dos mesmos, o qual será comunicado a todos os candidatos nos termos definidos no artigo 15.º.

3 Caução provisória

Define o artigo 9.º que, para garantia do vínculo assumido com a apresentação das candidaturas e das obrigações inerentes ao leilão, os candidatos devem prestar uma caução por garantia bancária ou seguro-caução à ordem do ICP-ANACOM.

O montante da caução prestada deverá ser no mínimo 50% da soma dos preços de reserva dos lotes que constituem a licitação relevante na fase de distribuição, ou em caso desta não ocorrer, deverá ser 50% da soma dos preços de reserva dos lotes que vierem a ser escolhidos pelo único licitante nos termos do artigo 16.º. Adicionalmente, define-se como uma licitação relevante aquela cuja soma dos preços de reserva dos lotes que a constitui seja a mais elevada de entre todas as licitações que vierem a ser submetidas pelo candidato.

Por outras palavras, tendo o candidato definido a sua estratégia em termos de número de lotes por zona geográfica, e construído/elaborado as opções de licitação que pretenderá submeter, deverá escolher como relevante aquela (licitação) cuja soma dos preços de reserva - dos lotes que a constituiu - seja a mais elevada. Deste modo, o montante da caução prestada será no mínimo 50% da soma dos preços de reserva dos lotes que constituem a licitação relevante.

Tomando como exemplo, um candidato A pretende obter espectro em três zonas, e definiu a sua estratégia de licitação nos seguintes moldes:

Opção de Licitação	Número de lotes por zona			Soma dos preços de reserva (milhares de €)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	
A # 1	3	2	1	1650
A # 2	3	2	0	1500
A # 3	3	1	1	1350
A # 4	3	1	0	1200
A # 5	3	0	0	900

Independentemente do montante que irá indicar estar disposto a pagar em cada opção de licitação, o candidato terá de prestar uma caução correspondente no mínimo a 50% de € 1 650 000, isto é, € 825 000.

Por fim, o artigo 9.º define as condições em que as cauções poderão ser levantadas, nomeadamente, quando a candidatura não tenha sido admitida; após a recepção da comunicação a que alude o n.º 3 do artigo 15.º; ou, em caso de desistência da candidatura nos termos admitidos no n.º 4 do artigo 15.º, após o envio da comunicação expressando essa intenção. No caso dos licitantes não vencedores, o ICP-ANACOM procede à libertação das cauções provisórias no prazo de 10 dias úteis contados a partir da data de divulgação dos resultados da fase de distribuição, de acordo com o artigo 22.º.

4 Regra do segundo preço

No modelo tradicional do leilão de Vickrey, a regra do segundo preço determina que o licitante vencedor paga o preço da segunda licitação mais elevada. Dado que este modelo tem como base um objecto único e indivisível, o cálculo do segundo preço é imediato. O montante a pagar é o montante licitado subtraído da dedução de Vickrey, que corresponde à diferença entre o montante de licitação vencedora e o segundo montante de licitação mais elevado. No entanto, atendendo a que o modelo proposto pelo ICP-ANACOM é combinatório, isto é, o objecto não é único, a aplicação da regra do segundo preço é mais complexa.

Denote-se no entanto que o princípio subjacente à determinação do montante a pagar pelos licitantes vencedores é semelhante ao da regra de segundo preço tradicional, ou seja, os licitantes vencedores pagam o montante menor possível que continua a garantir que eles permanecem vencedores.

Com base neste princípio, um algoritmo iterativo irá determinar os montantes de dedução que serão aplicados a cada licitante vencedor, obtendo deste modo os respectivos preços base (na ronda de licitações da fase de distribuição) e os preços adicionais (na ronda de licitações da fase de consignação).

Tendo em atenção que este modelo de leilão é combinatório, o algoritmo iterativo irá encontrar o montante associado a cada licitante vencedor, calculando:

- 1) O montante total das licitações vencedoras: V_t . Este é o valor total agregado das licitações escolhidas de cada licitante vencedor;
- 2) O valor da dedução de cada licitante vencedor (Dedução de Vickrey - DV_i): será calculado o montante alternativo que o ICP-ANACOM iria receber no caso desse licitante não ter participado (V_{ai}). A diferença entre o valor total das licitações vencedoras (V_t) e o valor total alternativo de um dado licitante vencedor (V_{ai}), é denominado Dedução de Vickrey

para esse licitante vencedor ($DV_i = V_t - V_{ai}$). De notar que (V_t) seria o montante da licitação vencedora no caso de um leilão simples, (DV_i) o desconto a aplicar à licitação vencedora e (V_{ai}) seria o segundo montante mais alto licitado, i.e., o montante a pagar pelo licitante vencedor;

- 3) Obtidas as Deduções de Vickrey de cada licitante vencedor (DV_i), calculam-se as deduções correspondentes às combinações de licitações vencedoras. O processo de cálculo de uma dada dedução combinatória é semelhante ao das deduções individuais, ou seja, obtém-se através da diferença entre o montante total das licitações vencedoras (V_t) e o montante correspondente à soma das licitações que ficariam como vencedoras se os licitantes em questão não tivessem participado.

Assim, face a um cenário onde tenham sido determinados 3 licitantes vencedores (A, B e C), o primeiro passo é encontrar os valores: V_t e DV_A , DV_B e DV_C . O segundo passo será encontrar o valor de DV_{A+B} ; DV_{A+C} , DV_{B+C} e DV_{A+B+C} .

Caso a soma das deduções individuais seja igual ou inferior às deduções combinatórias, ou seja, no presente exemplo, caso se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

- a) $DV_A + DV_B \leq DV_{A+B}$
- b) $DV_A + DV_C \leq DV_{A+C}$
- c) $DV_B + DV_C \leq DV_{B+C}$
- d) $DV_A + DV_B + DV_C \leq DV_{A+B+C}$,

a dedução aplicada a cada licitação vencedora é a dedução de Vickrey DV_i calculada no ponto 2).

Caso a soma das deduções individuais seja superior à dedução da combinação respectiva, então será necessário obter a minimização dos quadrados das diferenças entre as deduções de Vickrey e as deduções efectivamente concedidas, sujeita à restrição que estas deduções de Vickrey,

somadas, são iguais ou inferiores às deduções combinatórias. No nosso exemplo, caso todas as expressões do ponto 4 sejam satisfeitas, à excepção da a), a solução do problema é dada pela minimização da seguinte expressão:

$$\text{Min } [(D_A - DV_A)^2 + (D_B - DV_B)^2], \text{ s.a. } DV_A + DV_B \leq DV_{A+B}$$

5 Fase de distribuição

5.1 Licitações na Fase de distribuição

Na fase de distribuição os licitantes manifestam as suas preferências e os preços que atribuem a cada pacote utilizando o formulário de licitações para a fase em questão. Relembra-se que como definido no artigo 2.º, um pacote é uma combinação do número de lotes pretendidos para cada zona geográfica.

Esta fase só existe se mais do que um candidato for admitido. Caso contrário, é dada ao único candidato admitido a oportunidade de escolher o lote desejado, ou pacote de lotes, pelo montante que corresponde à soma dos preços de reserva de cada lote constituinte desse pacote, atento o valor da caução prestada.

Na fase de distribuição os licitantes submetem as suas licitações, através de um formulário específico. Este formulário, assim como todos os procedimentos a observar, serão disponibilizados previamente pela Comissão a todos os candidatos, via correio electrónico. A data, o horário de início e de termo da ronda única de licitações serão enviados aos licitantes autorizados e consta de aviso a publicar pelo ICP-ANACOM na imprensa e a disponibilizar no seu sítio de Internet.

Em cada licitação deve ser indicado, para cada zona geográfica, o número de lotes que formam o pacote de lotes, e o montante que o licitante está disposto a pagar por esse pacote de lotes.

De referir que o montante de cada licitação terá de ser sempre igual ou superior à soma dos preços de reserva dos lotes que constituem o pacote.

De referir ainda que os lotes incluídos no pacote terão de ter um preço de reserva agregado inferior ao dobro do montante da caução prestada (conforme o estabelecido nos n.ºs 1 e 2 do artigo 9.º).

A seguinte figura apresenta um formulário preenchido por um licitante A, que, neste caso exemplificativo, decidiu limitar o número das suas licitações em apenas 5. Apresenta ainda, por cada licitação, o montante que está disposto a pagar pela combinação de lotes pretendidos. Neste exemplo o licitante A deverá ter depositado uma caução de no mínimo € 825 000. No caso de o licitante A ter depositado uma caução de por exemplo € 700 000, as opções de licitação N.º1 e N.º2 seriam rejeitadas nos termos da alínea d) do n.º1 do artigo 19.º. Os preços de reserva para cada zona geográfica estão apresentados no artigo 3.º do Regulamento.

Opção de Licitação	Número de lotes			Montante (milhares de €)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	
A # 1	3	2	1	1 725
A #2	3	2	0	1 600
A # 3	3	1	1	1 400
A # 4	3	1	0	1 300
A # 5	3	0	0	200

Note-se que neste exemplo, o formulário só inclui 3 das 9 zonas geográfica, enquanto o formulário a utilizar no leilão incluirá as 9 zonas geográficas independentemente das zonas licitadas.

- As preferências do licitante A resumem-se no seguinte:
 - A sua estratégia comercial irá desenvolver-se fundamentalmente nas zonas geográficas 1 e 2, e eventualmente na zona 3;
 - Deseja obter 3 lotes na zona 1, independente dos que ganhar nas duas outras zonas;
 - Na zona 2 pretenderá entre 1 a 2 lotes, sendo que a valorização da sua estratégia, e da sua licitação, dependerá do número de lotes ganho nesta zona.
 - A zona 3 não é fundamental para a sua estratégia, contudo valorizará o lote que obter nesta zona.

A opção de licitação número 5 será rejeitada na sua totalidade, uma vez que o montante é inferior à soma dos preços de reserva (vide artigo 19.º), i.e., o montante mínimo da licitação para a opção 5 ser válida teria de ser no mínimo € 900 000.

Se o campo referente ao número de lotes pretendido numa dada zona estiver em branco é assumido o valor de zero lotes.

De notar que os montantes a indicar no formulário não têm de ser diferentes para todas as licitações. Na verdade, os montantes reflectem a valorização de cada licitante a um determinado pacote de lotes.

No caso de existir duas opções de licitação que oferecem montantes diferentes para o mesmo pacote de lotes, prevalece aquela que tiver o montante mais alto, de acordo com o n.º 3 do artigo 19.º.

Cada licitante é o único responsável pelos erros cometidos nas suas licitações, como estabelece a alínea f) do artigo 18.º

5.2 Determinação dos vencedores e respectivos preços base na fase de distribuição

Um algoritmo determina os licitantes vencedores, através da combinação das licitações que gerarem o maior valor total entre todas as licitações válidas apresentadas por todos os licitantes.

De notar que as licitações apresentadas por cada licitante são mutuamente exclusivas, isto é, no âmbito do processo de determinação do vencedor apenas uma e uma só licitação poderá ser escolhida de cada licitante, como sugere a alínea b) do n.1º do artigo 20.º.

Analisando individualmente todas as licitações apresentadas por cada licitante, e com a aplicação dos critérios definidos nos artigos 18.º e 19.º, serão as mesmas mantidas ou eliminadas do formulário, que será depois submetido para processamento.

Atenta a definição de licitação constante nas alíneas j) do artigo 2.º e b) do n.º 1 do artigo 20º do Regulamento, o processo de determinação de vencedor implica que poderá ser escolhida, por cada licitante, uma única licitação, de entre aquelas que este apresentou no seu formulário.

Na tentativa de acomodar as licitações válidas apresentadas por todos os licitantes, em termos de número de lotes por zona geográfica, serão obtidas combinações de licitações como prováveis vencedoras. O critério para a escolha da combinação vencedora é aquele cujo valor gerado será o mais alto entre todos os outros.

Deste modo, a determinação dos licitantes vencedores é efectuada pela procura, entre todas as licitações submetidas por todos os licitantes, das que simultaneamente:

- Compatibilizem o número de lotes disponíveis em cada zona geográfica com aqueles desejados pelos licitantes;
- Gerem o maior valor agregado quando somados os montantes licitados.

Finalmente, de cada licitante apenas é escolhida uma licitação.

A fim de facilitar a compreensão do modo de determinação dos vencedores na fase de distribuição, bem como do cálculo dos respectivos preços base, apresentam-se de seguida três exemplos simples. Note-se que os três exemplos não prevêm preços de reserva. A opção por não incluir estes preços prende-se por motivos de simplicidade, mas os passos tendentes à determinação dos vencedores e dos preços base seriam basicamente idênticos. De facto, a inexistência de preços de reserva pode ser interpretada como fixar os mesmos com valor nulo. De acordo com o artigo 21.º, o preço base não pode ser inferior ao montante correspondente à soma dos preços de reserva dos lotes ganhos, como tal existe uma restrição implícita nos exemplos que se seguem, isto é, os preços pagos pelos licitantes nunca pode ser negativos.

Os exemplos que se seguem são meramente ilustrativos uma vez que o número de lotes e zonas geográficas não correspondem ao leilão em causa (4 lotes em cada uma das 9 zonas geográficas) cujo objectivo é facilitar a compreensão de alguns mecanismos do leilão.

Exemplo 1:

Número de lotes: 10

Número de regiões: 1

Número de licitantes: 5

Licitações:

Licitante	Número de lotes	Montante de licitação
A	3	€35
B	3	€25
C	4	€40
D	2	€15
E	4	€35

A fim de determinar os licitantes vencedores, é necessário encontrar as licitações cujos montantes de licitação, quando somados, apresentem o maior valor total, tendo em atenção que existe um limite de 10 lotes a serem atribuídos.

Neste exemplo é fácil verificar que a combinação vencedora é a que reúne as licitações dos licitantes A, B e C, cuja soma dos montantes de licitação é €100.

A fim de calcular os preços base de cada um dos licitantes vencedores A, B e C (preço a pagar no caso de não existir fase de consignação), é necessário calcular as deduções de Vickrey e as deduções combinatórias, conforme referido na secção respeitante à regra do segundo preço.

As deduções de Vickrey correspondem às deduções máximas que podem ser aplicadas às licitações vencedoras e que continuam a garantir que os

respectivos licitantes, isoladamente, continuam vencedores. Assim sendo, elas correspondem ao custo de oportunidade de determinado licitante, isto é, o custo de um determinado número de lotes, em vez destes serem ganhos pelo(s) licitante(s) não vencedor(es) que oferece(m) mais pelos mesmos – na inexistência deste(s), o custo de oportunidade é nulo. A dedução de Vickrey para uma determinada licitação vencedora “i” é obtida calculando a diferença da soma total dos montantes das licitações vencedoras com a soma total dos montantes das licitações vencedoras excluindo o licitante de “i”, incluindo se possível um ou mais dos licitantes não vencedores, que possam entretanto ser acomodadas com a saída do licitante de “i”.

Deste modo, no presente exemplo, caso o licitante A não tivesse participado no leilão, haveria 3 lotes por atribuir. Permanecendo B e C vencedores, e dado que o licitante E requer 4 lotes, apenas a licitação do licitante D poderia ser acomodada. Como o montante da licitação de D é €15 e o montante da licitação de A é €35, a diferença na soma dos montantes das licitações vencedoras - no caso de A ter e não ter participado - é de €20: este é o montante máximo de dedução que podia ser aplicado à licitação de A e que continuaria a garantir que este permaneceria como vencedor.

Aplicando este raciocínio aos três licitantes vencedores, obtêm-se as deduções de Vickrey. As deduções que serão efectivamente aplicadas a cada uma das licitações vencedoras serão, no limite máximo, iguais às deduções de Vickrey (e, no limite mínimo, igual a zero). Desta forma, temos três condições iniciais:

$$1) D_a \leq DV_a$$

$$2) D_b \leq DV_b$$

$$3) D_c \leq DV_c$$

Em que:

D_a , D_b e D_c representam, respectivamente, as deduções a aplicar às licitações de A, B e C, e

DV_a , DV_b e DV_c representam, respectivamente, as deduções de Vickrey de A, B e C.

Substituindo os valores das deduções de Vickrey, obtém-se:

1) $D_a \leq DV_a = €20$

2) $D_b \leq DV_b = €10$

3) $D_c \leq DV_c = €5$

As restrições apresentadas, embora necessárias, não são suficientes para determinar as deduções finais a aplicar a cada licitação vencedora. Para se perceber porquê, é oportuno recordar as alíneas a) e b) do n.º 1 do artigo 21.º do Regulamento do presente leilão.

As restrições 1), 2) e 3), acima aludidas, garantem - neste exemplo onde os preços de reserva são zero - que a condição exposta na alínea b) do n.º 1 do artigo 21.º é cumprida, ou seja, que “(o) valor da dedução da licitação para cada licitante vencedor não seja maior do que a diferença entre o valor da licitação vencedora e a soma dos preços de reserva associados aos lotes da licitação vencedora”.

No entanto, estas restrições não garantem o cumprimento da condição exposta na alínea a) do artigo 21.º, ou seja, que “(o) procedimento de determinação do vencedor produza o mesmo resultado..., considerando todos os possíveis subconjuntos de licitantes vencedores”. Para este exemplo, o não cumprimento desta última condição equivaleria a que fosse possível, após a aplicação das deduções, que o subconjunto de licitações vencedoras gerasse um valor total inferior ao gerado por outro subconjunto determinado não vencedor (antes de aplicadas as deduções). Esta situação violaria o disposto no n.º 1 do artigo 20.º, nomeadamente que “(a)s licitações vencedoras resultam da combinação das licitações que geram o maior valor total entre todas as licitações válidas apresentadas por todos os licitantes(...)”.

É pois fundamental garantir que, após a aplicação das deduções às licitações individuais, estas permanecem como vencedoras, quer consideradas

isoladamente, quer consideradas em subconjuntos. O conceito a observar é o mesmo daquele considerado aquando do cálculo das deduções de Vickrey, ou seja, o valor máximo da dedução a aplicar a um determinado subconjunto de licitações vencedoras é o custo de oportunidade destes licitantes não terem participado no leilão.

Regressando ao exemplo, o licitante A e o licitante B têm que pagar, em conjunto, pelo menos tanto como a melhor alternativa. Dado que o licitante A e o licitante B ganharam, em conjunto, 6 lotes, a melhor alternativa seria acomodar os licitantes D e E. Como os montantes das licitações destes últimos somam €50, os licitantes A e B nunca poderão pagar menos de €50, e uma vez que licitaram €60 no total, a dedução máxima a aplicar ao *conjunto* das duas licitações é €10. Fazendo o mesmo raciocínio para todos os sub-conjuntos de licitações vencedoras, duas a duas, obtêm-se 3 novas restrições:

$$4) D_a + D_b \leq DV_{a,b}$$

$$5) D_a + D_c \leq DV_{a,c}$$

$$6) D_b + D_c \leq DV_{b,c}$$

Substituindo pelos custos de oportunidade respectivos, obtém-se:

$$4) D_a + D_b \leq DV_{a,b} = €10$$

$$5) D_a + D_c \leq DV_{a,c} = €25$$

$$6) D_b + D_c \leq DV_{b,c} = €15$$

Finalmente, há que impor uma sétima restrição, respeitante ao conjunto total das licitações vencedoras. Caso os licitantes A, B e C não tivessem participado no leilão, as licitações de D e E seriam vencedoras. Como tal, os licitantes A, B e C não poderão pagar *conjuntamente* menos do que €50, que é o custo de oportunidade da totalidade das licitações vencedoras. Visto que os montantes das três licitações vencedoras totalizam €100, a soma das deduções a aplicar a cada licitação vencedora não pode exceder €50.

$$7) D_a + D_b + D_c \leq DV_{a,b,c}$$

Substituindo pelo valor obtido resulta:

$$7) D_a + D_b + D_c \leq DV_{a,b,c} = €50$$

Deduziram-se assim 7 restrições que têm que ser satisfeitas. Recordando que o objectivo é obter as deduções mais elevadas possíveis, na condição de que todos os licitantes vencedores permanecem como tal após a sua aplicação, poder-se-á começar por testar as restrições 4) a 7) com os valores mais elevados possíveis para as deduções individuais, ou seja, as deduções de Vickrey obtidas aquando do cálculo das restrições 1) a 3). Atendendo a que estes valores cumprem, por definição, as restrições 1) a 3), há ainda que analisar as restrições 4) a 7). Substituindo nestas os valores das deduções de Vickrey:

$$4) D_a + D_b = €20 + €10 \geq €10$$

$$5) D_a + D_c = €20 + €5 = €25$$

$$6) D_b + D_c = €10 + €5 = €15$$

$$7) D_a + D_b + D_c = €20 + €10 + €5 < €50$$

Do exposto, resulta que, aplicando as deduções de Vickrey às licitações vencedoras, as restrições 5), 6) e 7) são satisfeitas.

A única restrição que não é satisfeita é a 4). Como esta impõe que a soma das deduções de A e B tem que ser inferior ou igual a €10, é necessário subtrair às deduções de Vickrey (que são, conforme referido atrás, as deduções máximas possíveis) o montante mínimo que garanta que a restrição 4) passe a ser satisfeita. O montante terá que ser o mínimo possível porque, conforme referido anteriormente, o objectivo é o de maximizar as deduções aplicadas, sujeitos às restrições enumeradas. Assim sendo, como a soma das deduções de Vickrey de A e B é de €30, há que reduzir este montante em €20.

Para tal é necessário aplicar um critério adicional para determinar como os €20 serão distribuídos pelas deduções de A e B. A forma como o Regulamento do presente leilão determina que sejam reduzidas as deduções relativas às restrições que não são satisfeitas (com a aplicação das deduções de Vickrey) é

pela minimização dos quadrados das diferenças entre as deduções efectivamente a aplicar a cada licitação vencedora e a dedução máxima possível (dedução de Vickrey), sujeita, como sempre, à condição de que as restrições referidas são cumpridas. Este exercício, no espaço euclidiano, é equivalente a minimizar a distância conjunta entre as deduções a aplicar e as deduções de Vickrey.

Regressando ao exemplo, a única restrição não satisfeita é a restrição 4). Conforme explicado anteriormente, as restantes restrições continuarão necessariamente a ser satisfeitas após a redução das licitações de A e B (isto é, alterando os valores das deduções a aplicar às licitações de A e B para que se satisfaça a restrição 4), não se alteram as conclusões quanto às restantes restrições). Logo, a única restrição “activa” neste problema de minimização é aquela que não é satisfeita. Como o objectivo é obter deduções mais elevadas possível, a inequação da restrição 4) transforma-se numa equação.

Tem-se portanto o seguinte problema matemático:

$$\min_{D_a, D_b} [(D_a - DV_a)^2 + (D_b - DV_b)^2], \text{ s.a. } D_a + D_b = DV_{a,b}$$

Substituindo pelos valores das deduções de Vickrey e pelo custo de oportunidade de A e B:

$$\min_{D_a, D_b} [(D_a - \text{€}20)^2 + (D_b - \text{€}10)^2], \text{ s.a. } D_a + D_b = \text{€}10$$

Inserindo a restrição $D_a = \text{€}10 - D_b$ na expressão a minimizar, derivando esta em ordem à incógnita por determinar (D_b) e igualando a zero, obtêm-se os seguintes valores para as duas deduções:

$$D_a = \text{€}10;$$

$$D_b = \text{€}0;$$

Como A licitou €35, deduzindo €10 à sua licitação resulta no preço a pagar por este licitante (preço base - P_a) de €25. Similarmente, dado que não há dedução para o licitante B, este pagará o montante licitado, ou seja, $P_b = \text{€}25$.

A razão pela qual à licitação de B não se aplica uma dedução explica-se com a distância dos montantes de licitação de A e B em relação às respectivas deduções de Vickrey. Como estas deduções são idênticas para ambos os licitantes, e como o objectivo é minimizar a distância entre cada dedução individual e a dedução de Vickrey, deverá ser ao montante de licitação de A subtraído um valor, visto que é aquele que fica estritamente mais distante da respectiva dedução de Vickrey (como corolário do exercício de minimização, ambos ficam à mesma distância, nunca podendo a dedução aplicada ao licitante A resultar num valor pago inferior ao licitante B).

Por outro lado, não há lugar a qualquer redução da dedução do licitante C, pois esta redução não teria qualquer impacto no cumprimento das restrições – todas as restrições que envolvem a dedução de C já são cumpridas com a dedução de Vickrey, pelo que continuarão a sê-lo após a alteração das licitações de A e B, pois estas representam variações nulas ou negativas. Como o objectivo é tornar a dedução aplicada a C o mais elevada possível, garantindo o cumprimento das restrições, esta será a dedução de Vickrey.

Assim, a dedução aplicada à licitação de C, D_c é igual à dedução de Vickrey:

$$D_c = €5$$

O preço a pagar por C (P_c) é €35.

Exemplo 2

Número de lotes: 9

Número de regiões: 1

Número de licitantes: 5

Licitações:

Licitante	Número de lotes	Montante de licitação
A	3	€ 35
B	1	€ 35
C	5	€ 45
D	3	€ 14
E	3	€ 30

À semelhança do exemplo anterior, o primeiro passo é o de determinar as licitações vencedoras. O conjunto de licitações que gera a maior receita total é aquele que agrega as licitações A, B e C, sendo atribuída a totalidade dos 9 lotes disponíveis.

O segundo passo é o do cálculo dos preços base. Para o efeito, enumeram-se novamente as restrições a serem cumpridas:

- 1) $D_a \leq DV_a$
- 2) $D_b \leq DV_b$
- 3) $D_c \leq DV_c$
- 4) $D_a + D_b \leq DV_{a,b}$
- 5) $D_a + D_c \leq DV_{a,c}$
- 6) $D_b + D_c \leq DV_{b,c}$
- 7) $D_a + D_b + D_c \leq DV_{a,b,c}$

Substituindo pelos valores das deduções de Vickrey:

- 1) $D_a \leq €5$
- 2) $D_b \leq €35$
- 3) $D_c \leq €15$
- 4) $D_a + D_b \leq €40$
- 5) $D_a + D_c \leq €36$
- 6) $D_b + D_c \leq €36$
- 7) $D_a + D_b + D_c \leq €71$

Note-se que a dedução de Vickrey relativa ao licitante B é €35, ou seja, a totalidade do montante licitado por este. Tal sucede porque o custo de oportunidade do licitante B, considerado isoladamente, é nulo, i.e., caso o licitante B não participasse no leilão, e todos os restantes licitantes vencedores permanecessem como tal, nenhuma das licitações não vencedoras (D e E) poderia ser acomodada, devido ao único lote que ficaria disponível. No entanto, como se viu no exemplo anterior, é necessário considerar não apenas o custo de oportunidade deste licitante isolado, mas também o custo de oportunidade dos sub-conjuntos de licitações que incluem a licitação de B, pelo que a dedução a aplicar a este licitante não tem necessariamente que corresponder ao seu desconto de Vickrey (que é, como se viu anteriormente, a dedução máxima).

Substituindo as licitações máximas (Vickrey) nas restrições 4) a 7), obtêm-se:

$$4) D_a + D_b = €5 + €35 = €40$$

$$5) D_a + D_c = €5 + €15 < €36$$

$$6) D_b + D_c = €35 + €15 > €36$$

$$7) D_a + D_b + D_c = €5 + €35 + €15 < €71$$

As restrições 4), 5) e 7) são satisfeitas com as deduções de Vickrey. Ao invés, a restrição 6) não é satisfeita. Deste modo, é necessário minimizar a distância entre as deduções aplicadas aos licitantes B e C e as respectivas deduções de Vickrey, sujeito a que as primeiras somem €36.

$$\min_{D_b, D_c} [(D_b - €35)^2 + (D_c - €15)^2], \text{ s.a. } D_b + D_c = €36$$

Substituindo a restrição na expressão a minimizar, derivando e igualando a zero, resulta nos seguintes valores de dedução:

$$D_b = €28$$

$$D_c = €8$$

Por outro lado, a dedução aplicável ao licitante A é a dedução máxima possível, atendendo a que a redução desta não iria contribuir para que a restrição 6) seja cumprida. Como tal,

$$D_a = € 5$$

Aplicando as deduções aos montantes licitados, obtém-se os seguintes preços base:

$$P_a = €30$$

$$P_b = €7$$

$$P_c = €37$$

Os exemplos aludidos acima são relativamente simples, dado ser apenas considerada uma região, e dado que cada licitante submete apenas uma licitação. No entanto, é possível aplicar o raciocínio exposto a um exemplo mais complexo.

Exemplo 3

Número de lotes: 4 por região

Número de regiões: 4

Número de licitantes: 4

Licitações:

Licitante A:

Opções de Licitações	Número de lotes				Montante Licitado
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
A#1	3	2	0	5	€ 2.925
A#2	2	1	0	3	€ 1.400
A#3	3	5	0	4	€ 1.939
A#4	3	1	0	1	€ 1.514

Licitante B:

Opções de Licitações	Número de lotes				Montante Licitado
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
B#1	3	4	1	0	€ 2.725
B#2	2	3	2	0	€ 1.300
B#3	1	2	3	0	€ 1.439

Licitante C:

Opções de Licitações	Número de lotes				Montante Licitado
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
C#1	0	1	1	3	€ 1.700
C#2	1	1	1	1	€ 1.100
C#3	0	0	2	1	€ 500

Licitante D:

Opções de Licitações	Número de lotes				Montante Licitado
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
D#1	2	3	1	1	€ 850
D#2	2	1	2	3	€ 1.150

À semelhança dos dois exemplos anteriores, o primeiro passo é o de encontrar os licitantes vencedores. Atendendo a que, no presente exemplo, cada licitante formula mais do que uma licitação, é necessário calcular todas as combinações possíveis de licitações, na condição de apenas ser aceite uma licitação por licitante. Note-se que as licitações A#1 e A#3 são rejeitadas uma vez que o número de lotes disponíveis em cada zona geográfica é 4, e as referidas licitações contemplam 5 lotes numa das zonas geográficas.

Os conjuntos de licitações elegíveis como vencedores são:

- (A#4 + B#3 + C#1)=€ 4653;
- (A#2 + B#3 + C#2)=€ 3939;
- (B#3 + C#2)=€ 2539;
- (A#2 + C#2)=€ 2500;

- (B#1 + C#3)=€ 3225;
- (A#4 + C#1)=€ 3214;
- (A#2 + B#2 + C#3)=€ 3200;
- (B#3 + C#1)=€ 3139;
- (B#2 + C#1)=€ 3000;
- (A#4 + B#3)=€ 2953;
- (A#2 + B#3)=€ 2839;
- (A#2 + B#2)=€ 2700;
- (A#4 + C#2)=€ 2614;
- (C#1 + D#1)=€ 2550;
- (B#2 + D#2)=€ 2450;
- (B#2 + C#2)=€ 2400;
- (A#2 + D#1)=€ 2250;
- (C#2 + D#2)=€ 2250;
- (A#4 + C#3)=€ 2014;
- (C#2 + D#1)=€ 1950;
- (A#2 + C#3)=€ 1900;
- (B#2 + C#3)=€ 1800;
- (C#3 + D#2)=€ 1650;
- (C#3 + D#1)=€ 1350;

O conjunto de licitações cuja soma dos montantes de licitação é maior é (A#4 + B#3 + C#1), totalizando €4653. Como tal, este é o conjunto de licitações vencedoras. Determinados os vencedores, o próximo passo é o cálculo dos preços base.

À semelhança dos exemplos anteriores, havendo três licitantes vencedores (A, B e C) é necessário que se satisfaçam três restrições básicas:

- 1) $D_a \leq DV_a$
- 2) $D_b \leq DV_b$
- 3) $D_c \leq DV_c$

Excluindo as licitações de A, a melhor alternativa possível é a combinação (B#1 + C#3), que totaliza o valor € 3225. Dado que o conjunto das licitações vencedoras totaliza €4653, a dedução máxima que poderá ser aplicada à licitação de A é €1428.

Excluindo as licitações de B, a melhor alternativa possível é a combinação (A#4 + C#1), cuja soma de montantes de licitação é €3214. Subtraindo este valor ao total das licitações vencedoras, obtém-se a dedução máxima que pode ser aplicada à licitação vencedora deste licitante, ou seja, €1439.

Excluindo as licitações de C, a melhor alternativa possível é a combinação (A#4 + B#3), que totaliza o valor €2953. A dedução máxima que poderá ser aplicada à licitação vencedora de C é €1700.

Substituindo estes valores nas restrições 1), 2) e 3) obtêm-se:

$$1) D_a \leq €1428$$

$$2) D_b \leq €1439$$

$$3) D_c \leq €1700$$

Encontradas as deduções de Vickrey, é necessário considerar as restrições combinatórias:

$$4) D_a + D_b \leq DV_{a,b}$$

$$5) D_a + D_c \leq DV_{a,c}$$

$$6) D_b + D_c \leq DV_{b,c}$$

$$7) D_a + D_b + D_c \leq DV_{a,b,c}$$

Excluindo as licitações de A e B, a melhor alternativa possível é (C#1 + D#1), que somam €2550. Assim, a dedução máxima a ser aplicada conjuntamente às licitações 4 do licitante A e 3 do licitante B será 2103;

De modo similar, A e C receberão em conjunto uma dedução máxima de €2203, e B e C receberão em conjunto uma dedução máxima de €2403;

Finalmente, se os licitantes A, B e C não tivessem comparecido no leilão, restariam as licitações de D. Destas, aquela com valor superior é €1150, pelo que a soma das deduções a aplicar às licitações de A, B e C não pode ser superior a €3503. Obtêm-se assim as seguintes restrições:

$$4) D_a + D_b \leq €2103$$

$$5) D_a + D_c \leq €2203$$

$$6) D_b + D_c \leq €2403$$

$$7) D_a + D_b + D_c \leq €3503$$

Substituindo as deduções de Vickrey nas restrições 4) a 7), obtêm-se:

$$4) D_a + D_b = €1428 + €1439 > €2103$$

$$5) D_a + D_c = €1428 + €1700 > €2203$$

$$6) D_b + D_c = €1439 + €1700 > €2403$$

$$7) D_a + D_b + D_c = €1428 + €1439 + €1700 > €3503$$

Neste exemplo, nenhuma das quatro restrições combinatórias é satisfeita com as deduções de Vickrey. Como se viu nos exemplos anteriores, o passo seguinte consiste em minimizar a distância no espaço euclidiano entre as deduções a aplicar e as deduções de Vickrey, sujeitos às restrições que não estão satisfeitas. No entanto, nesta situação em particular, não é necessário proceder a esse exercício. Como se viu anteriormente, se uma qualquer restrição não é satisfeita, a forma que se tem para garantir que as deduções são o mais elevadas possível é a de tornar a inequação numa igualdade - se as restrições fossem satisfeitas abaixo do valor máximo, não se estaria a maximizar as deduções. Transformando as inequações 4) a 6) em equações, restam 3 equações e 3 incógnitas, pelo que o sistema pode ser resolvido. Caso o vector de deduções encontrado satisfaça a restrição 7), então este vector é aquele que maximiza as deduções a aplicar, sujeito à satisfação das condições especificadas. Nesta situação, não há necessidade de minimizar a distância das deduções a aplicar às deduções de Vickrey, pois o ponto encontrado é único, e, como tal, é também mínimo. Resulta desta forma o seguinte sistema:

$$\begin{cases} D_a + D_b = €2103 \\ D_a + D_c = €2203 \\ D_b + D_c = €2403 \end{cases}$$

A solução do sistema é a seguinte:

$$D_a = €951.5$$

$$D_b = €1151.5$$

$$D_c = €1251.5$$

Substituindo na restrição 7), obtém-se:

$$D_a + D_b + D_c = €951.5 + €1151.5 + €1251.5 < €3503$$

Como a restrição é satisfeita, o vector (€951.5; €1151.5; €1251.5) é aquele que maximiza as deduções a aplicar a cada licitação vencedora, sujeito às condições que garantam que os licitantes vencedores, quando considerados individualmente e em subconjunto, permanecem como tal.

Os preços base a pagar são os seguintes:

$$P_a = €562.5$$

$$P_b = €287.5$$

$$P_c = €448.5$$

5.3 Resolução dos empates na fase de distribuição

Em caso de empate na ronda de licitações da fase de distribuição, este será resolvido através da aplicação sucessiva dos seguintes critérios:

1. Será seleccionado o conjunto de licitações que resultar no maior número de zonas geográficas a serem atribuídas; no caso de continuar o empate:
2. Será seleccionado o conjunto de licitações que resultar no maior número de licitantes vencedores; no caso de continuar o empate:
3. Será seleccionado o conjunto de licitações que resultar no maior número de lotes a serem atribuídos; finalmente, no caso de continuar o empate:
4. Será resolvido através de um sorteio aleatório entre os conjuntos de licitações empatados, a realizar em local e data a definir pela Comissão (definida nos termos do artigo 5.º do Regulamento).

6 Fase de consignação

A fase de consignação envolve, se necessário, a realização de uma ronda de licitações, um processo de selecção de blocos e, quando relevante, um período de tempo no qual os licitantes podem permutar os seus blocos.

O objectivo da fase de consignação é determinar como é que os lotes disponíveis em cada uma das duas sub-faixas de frequências 3400-3600 MHz (lotes A e B) e 3600-3800 MHz (lotes C e D) serão repartidos entre os licitantes vencedores determinados na fase de distribuição, bem como o preço final a ser pago por cada um deles.

A ronda de licitações tem lugar sempre que, numa dada zona geográfica, houver possibilidade de “disputa” pela escolha dos lotes, ou por outras palavras, quando existam no mínimo três licitantes vencedores, ou dois licitantes vencedores em que um tenha ganho pelo menos dois lotes (numa dada zona geográfica).

A selecção de lotes tem lugar exclusivamente nas seguintes situações:

- 1) No caso de um único licitante ganhar até 3 lotes após a ronda de licitações na fase de distribuição;
- 2) No caso de apenas dois licitantes ganharem lotes individuais após a ronda de licitações na fase de distribuição;
- 3) No caso de um único licitante ganhar um lote individual numa das sub-faixas de frequências, existindo um ou dois licitantes vencedores na outra sub-faixa de frequências após a ronda de licitações na fase de consignação;
- 4) No caso de dois licitantes ganharem lotes individuais na mesma sub-faixa de frequências após a ronda de licitações na fase de consignação.

De notar que durante a fase de distribuição já terá sido determinado o número de lotes em cada zona geográfica que será consignado a cada licitante vencedor, bem como os preços base que deverão pagar; no entanto, as sub-faixas de frequência específicas ainda não terão sido determinadas.

6.1 Ronda de licitações na fase de consignação

Os licitantes podem formular as suas licitações para cada opção possível através do formulário individualizado fornecido pela Comissão;

O número e o tipo de opções de licitação disponíveis no formulário de cada licitante dependem do número de zonas geográficas onde este tenha sido determinado como um dos vencedores;

Articulando o artigo 25.º com os artigos 23.º e 24.º do Regulamento, os licitantes irão submeter à Comissão um formulário de licitações, cujo número de opções de licitação depende do número zonas geográficas onde este tenha ganho lotes e do número de lotes ganhos por outros licitantes nessas zonas.

De realçar que, para esta ronda de licitações, o licitante não é obrigado a licitar.

Por exemplo, não havendo qualquer preferência pela sub-faixa, para a consignação do número de lotes ganho na fase anterior, o licitante pode optar por não submeter o formulário de licitações na fase de consignação.

Optando por o fazer, também não é obrigado a apresentar uma licitação para todas as opções disponíveis. De acordo com o n.º 4 do artigo 24.º, na eventualidade de não serem apresentadas opções de licitação, os respectivos valores adicionais de licitação serão considerados como zero.

Nesta ronda os licitantes podem, em cada licitação:

- Manifestar a sua preferência em relação às sub-faixas de frequências 3400-3600 MHz ou 3600-3800 MHz, da seguinte forma:
 - O licitante deve assinalar a caixa relevante para cada região, introduzindo o valor '1', informando que prefere o(s) lote(s) na sub-faixa de frequências dos 3400-3600 MHz, ou
 - O licitante deve deixar a caixa em branco ou introduzir o valor '0', informando que prefere o(s) lote(s) na sub-faixa de frequências dos 3600-3800 MHz.

- Indicar o valor de licitação adicional expressa em milhares de euro para cada uma das preferências manifestadas.

Manifestando a sua preferência, o licitante tem as seguintes opções:

- Se ganhar um único lote numa dada zona geográfica a preferência pode ser manifestada entre os lotes da sub-faixa 3400-3600 MHz (A ou B) e os lotes da sub-faixa 3600-3800 MHz (lotes C ou D);
- Se ganhar dois lotes numa dada zona geográfica a preferência pode ser manifestada entre os lotes da sub-faixa 3400-3600 MHz (A e B) e os lotes da sub-faixa 3600-3800 MHz (C e D);
- Se ganhar três lotes numa dada zona geográfica a preferência pode ser manifestada entre o conjunto de lotes A, B e C e o conjunto de lotes B, C e D.

Os licitantes podem apresentar múltiplos valores de licitação adicional para diferentes combinações das suas preferências nas zonas geográficas relevantes;

A seguinte tabela apresenta um exemplo de uma licitação adicional, para o caso onde um determinado licitante vencedor:

- Ganhou lotes nas zonas geográficas 1, 2, 4, e 9;
- Na zona geográfica 1 o licitante não irá efectuar qualquer licitação adicional, visto ser o único vencedor;
- Por outro lado o licitante tem uma leve preferência pela aquisição dos blocos na sub-faixa de frequências dos 3400-3600 MHz (assinalando a caixa com o valor 1 nas primeiras 4 licitações) e a sua preferência é mais forte na região 2 (pelo valor de licitação adicional apresentada).

Formulário de Licitações de Consignação											
Região	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Montante da licitação adicional (milhares de euro)	
Número de lotes ganhos	3	2	0	3	0	0	0	0	1		
Lotes ganhos por outras entidades	0	2	3	1	2	1	3	4	2		
Licitação n.º		Preferência por A+B		Preferência por A+B+C					Preferência por A/B		
1	N/A	1	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1 000	
2	N/A	1	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	0	900	
3	N/A	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	1	800	
4	N/A	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	0	500	
5	N/A	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	1	600	
6	N/A	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	0	200	
7	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	1	200	
8	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	

6.2 Determinação das licitações vencedoras na fase de consignação

Através do processo de determinação das licitações vencedoras é escolhida de cada licitante apenas uma licitação, de entre aquelas constantes no seu formulário (incluindo aquelas que, sendo omissas, são preenchidas automaticamente com valor de licitação adicional zero).

Ao serem acomodadas as licitações de todos os licitantes, em termos de preferências por sub-faixas em cada zona geográfica, serão obtidas

combinações de licitações como prováveis vencedoras. O critério para a escolha da combinação vencedora é aquele cujo valor gerado será o mais alto entre todos os outros, de acordo com os artigos 24.º e 25.º.

Apresenta-se de seguida um exemplo onde se ilustram as licitações adicionais que os licitantes X, Y e Z submeteram na ronda de licitações da fase de consignação.

Licitante X:

Opções de Licitações	Preferências				Licitações Adicionais €
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Nº lotes ganhos X	3	1	0	1	
Nº lotes ganhos por outros	1	3	4	3	
Preferência	A+B+B	A/B		A/B	
X#1	1	1	N/A	1	100
X#2	1	0	N/A	0	50
X#3	0	1	N/A	1	50
X#4	0	0	N/A	0	100

As licitações apresentadas na tabela acima indiciam que o Licitante X tem uma grande preferência na consignação de espectro na mesma sub-faixa nas várias zonas (X#1 e X#4). Adicionalmente, caso não consiga fazer valer a sua principal preferência, as licitações de menor valor indiciam que não valoriza muito a consignação de espectro numa faixa específica na zona 1, desde que venha a adquirir espectro na mesma sub-faixa nas zonas 2 e 4 (X#2 e X#3).

Licitante Y:

Opções de Licitações	Preferências				Licitações Adicionais €
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Nº lotes ganhos Y	1	2	3	0	
Nº lotes ganhos por outros	3	2	1	4	
Preferência	A/B	A+B	A+B+V	N/A	
Y#1	1	1	1	N/A	90
Y#2	1	1	0	N/A	60

As licitações apresentadas na tabela anterior sugerem que o Licitante Y prefere uma consignação de espectro na sub-faixa baixa para as zonas onde obteve espectro, interesse que é ligeiramente superior nas zonas 1 e 2.

Licitante Z:

Opções de Licitações	Preferências				Licitações Adicionais €
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	
Nº lotes ganhos Z	0	1	1	3	
Nº lotes ganhos por outros	4	3	3	1	
Preferência	N/A	A/B	A/B	A+B+C	
Z#1	N/A	0	0	0	80
C#2	N/A	1	1	1	85

As licitações apresentadas sugerem que o Licitante Z prefere uma consignação de espectro na mesma sub-faixa, com leve preferência para a sub-faixa mais baixa.

Neste exemplo, dado que todos os licitantes ganharam lotes em pelo menos 3 zonas, cada licitante deveria ter apresentado 8 opções de licitação, de forma a percorrer todas as combinações. Não o tendo apresentado, considera-se que as mesmas subsistem (isto é, serão criadas), mas de valor zero.

Assim, no total existem 512 combinações de licitação, que resumidamente:

- $(X\#4 + Y\#1) = € 190$;
- $(X\#4 + Y\#2) = € 160$;
- $(Y\#1 + Z\#1) = € 170$;
- $(X\#1) = € 100$;
- $(Z\#2) = € 85$;
- $(X\#2) = € 50$;
- $(X\#3) = € 50$;
- $(Y\#2) = € 60$;
- $(Z\#1) = € 80$;

Como resultado os licitantes irão receber as seguintes combinações de lotes:

- X:

Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Nº Lotes	3	1	0	1
Lotes	B+C+D	C ou D	N/A	D

- Y:

Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Nº Lotes	1	2	3	0
Lotes	A	A+B	A+B+C	N/A

- Z:

Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Nº Lotes	0	1	1	3
Lotes	N/A	C ou D	D	A+B+C

À semelhança do exposto na secção relativa à determinação dos vencedores na fase de distribuição, a fim de encontrar os preços adicionais da ronda de licitações da fase de consignação o primeiro passo é encontrar as restrições associadas. A grande diferença é que, como todos os licitantes nesta fase são já vencedores de um determinado número de lotes, quando se consideram as combinações alternativas, a fim de calcular os custos de oportunidade, é necessário sempre considerar uma licitação por cada licitante – inclusivamente, o cálculo do custo de oportunidade de determinada licitação terá que incluir uma outra licitação alternativa do licitante em questão.

A título de exemplo, se a licitação vencedora do licitante X deixasse de o ser, a melhor alternativa seria a conjugação da licitação Y1 e Z1. Como nenhuma licitação de X alternativa à licitação 4 pode ser acomodada com as licitações de Y e Z, será escolhida uma outra que possa ser acomodada. Esta licitação, como não consta do seu formulário de licitações, será criada com montante nulo. Aplicando o raciocínio a todas as outras restrições, obtém-se o seguinte quadro:

Licitações excluídas	Licitações Alternativas	Valor a pagar €	Dedução máxima €
X	Y1 + Z1	170	20
Y	X4 + Zi ¹ X1 + Zi	100 + 0 = 100	90
Z	X4 + Y1	190	0
X+Y	Z2	85	105
Y+Z	X1 ou X4	100	90
X+Z	Y1	90	100
X+Y+Z	X1 + Yi + Zi ²	100	90

Nota 1: as opções alternativas a Y são as opções X1 ou X4, combinadas pelas licitações que Z não apresentou (de montante nulo).

Nota 2: as opções alternativas a (X4 + Y1 + Z) é a opção de licitação X1 combinada pelas licitações não apresentadas pelos licitantes Y e Z (e consideradas com montante nulo).

Aplicando as deduções máximas individuais às restrições combinatórias, conclui-se que a restrição 4 não é satisfeita. Como tal, é necessário minimizar a distância entre as deduções a aplicar e as deduções máximas individuais, sujeito a que esta restrição seja satisfeita. A minimização produz os seguintes resultados:

Resultado €	Preços adicionais €
Desconto X = 17,5	82,5
Desconto Y = 87,5	2,5
Desconto Z = 0	0

- Tendo em conta os resultados, será necessário proceder à Selecção de Lotes na Zona 2 (envolvendo os licitantes X e Z); por sua vez Y já conhece os lotes que receberá:

- Y:

Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Nº Lotes	1	2	3	0
Lotes	A	A+B	A+B+C	N/A

- De acordo com o disposto no n.º 2 do artigo 27.º, e tendo em conta o mapa das zonas geográficas do anexo 1, será então criada uma lista ordenada pelo licitante que tiver mais zonas geográficas adjacentes, neste exemplo será:
 - X = 2 zonas adjacentes (2 e 4);

6.3 Resolução de empates na fase de consignação

Considera-se que existe empate entre licitações vencedoras na ronda de licitações caso existam várias combinações de licitações cujo valor gerado seja idêntico. Nestes casos, aplicar-se-á o método de desempate definido no n.º 2 do artigo 25.º, ou seja, um sorteio aleatório.

6.4 Preço final associado aos lotes ganhos

O preço final que cada licitante vencedor pagará pelos lotes que ganhar é o resultante da soma dos montantes calculados nas duas fases de licitação, i.e., na licitação da fase de distribuição – preço base - e na ronda de licitações da fase de consignação – preço adicional.

O preço base não pode em caso algum ser inferior ao montante correspondente à soma dos preços de reserva dos lotes ganhos, enquanto o preço adicional pode ser zero.

Os preços base, um para cada licitante vencedor, são determinados simultaneamente através da aplicação do princípio da regra do segundo preço, que calcula a dedução da licitação a ser subtraída às licitações vencedoras, sujeito às seguintes condições:

- A determinação do vencedor produza o mesmo resultado;
- A dedução da licitação para cada licitante não seja maior do que a diferença entre o valor da licitação vencedora e a soma dos preços de reserva associados aos lotes da licitação vencedora.

Os preços adicionais, um por cada licitante que participa na fase de licitações de consignação, são calculados através da regra do segundo preço.

A Comissão comunica a cada licitante vencedor o seu preço final a ser pago, incluindo uma discriminação dos correspondentes preços base e adicional, nos termos definidos no artigo 26.º.

6.5 Processo de selecção de lotes

No caso de ser necessário um processo de selecção de lotes, conforme n.º 1 do artigo 27.º, será estabelecida uma lista dos licitantes vencedores. A lista será ordenada de acordo com o maior número de zonas geograficamente adjacentes onde cada licitante ganhou lotes.

Caso dois ou mais licitantes apresentem o mesmo número de zonas geograficamente adjacentes, tem lugar um sorteio aleatório para determinar a respectiva posição na lista, a realizar em local e data a definir.

As zonas geograficamente adjacentes, são no máximo sete e são todas as que fazem fronteira com pelo menos uma zona onde o mesmo licitante ganhou outros lotes.

Imagine que há três licitantes: X, Y e Z.

O licitante X ganhou lotes nas zonas 1, 2, 3, 4 e 7, dos quais 4 são geograficamente adjacentes (zonas 1 a 4).

O licitante Y ganhou lotes nas zonas 4, 5, 6, 8 e 9, dos quais 3 são geograficamente adjacentes (zonas 4 a 6).

O licitante Z ganhou lotes nas zonas 2, 5, 6, 8 e 9, dos quais 2 são geograficamente adjacentes (zonas 5 e 6).

O licitante X é o primeiro na classificação, uma vez que ganhou lotes no maior número de zonas geograficamente adjacentes. O licitante Y é o segundo na classificação, pois tem o segundo maior número de zonas adjacentes; e, finalmente o licitante Z é o terceiro na classificação, com o menor número de zonas adjacentes.

A Comissão notifica aos licitantes vencedores do procedimento a observar, bem como do prazo fixado para a escolha dos lotes a consignar de acordo com a lista estabelecida.

Seguindo a ordem estabelecida na lista definida pela Comissão, os licitantes devem escolher os lotes da sua preferência em cada zona geográfica, sempre que a selecção de lotes não tenha já sido determinada automaticamente na fase de distribuição e/ou na ronda de licitações da fase de consignação.

No caso de o licitante ser o único vencedor numa determinada zona geográfica, as suas opções de escolha são as seguintes:

- Caso ganhe três lotes, pode escolher entre os lotes A, B e C ou os lotes B, C e D;
- Caso ganhe dois lotes, pode escolher entre os lotes A e B ou os lotes C e D;
- Caso ganhe um único lote, pode escolher entre os lotes A, B, C ou D.

Tal como mostra o exemplo apresentado na secção “Determinação das licitações vencedoras na fase de consignação”, quando existe mais do que um licitante vencedor numa zona geográfica, as opções de cada licitante dependem do resultado da ronda de licitações de consignação, sendo que nalguns casos, a escolha de lotes fica automaticamente determinada, como por exemplo o lote ganho pelo licitante X na zona 4 o qual tem que ser o “lote D” e não o “lote C” uma vez que o licitante Z ganhou 3 lotes na mesma zona, A+B+C.

6.6 Permuta de espectro

Uma vez finalizado o procedimento de selecção de lotes, a Comissão irá comunicar a todos os licitantes vencedores o número de lotes e respectivas faixas de frequências consignadas em cada zona geográfica.

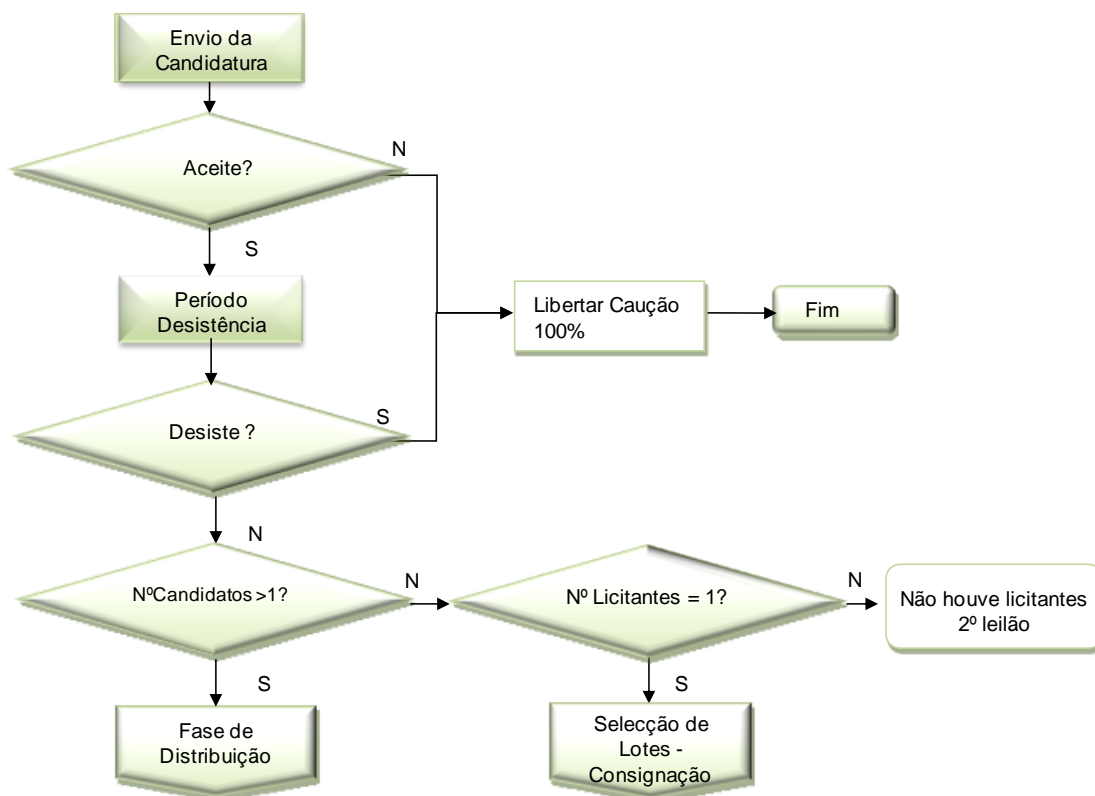
Define o Regulamento que os licitantes podem permutar os blocos ou lotes consignados, mediante as seguintes condições:

- a. Nenhum dos licitantes vencedores pode obter uma quantidade de espectro diferente da que lhe foi consignada em cada uma das zonas geográficas;
- b. Não podem ser permutados blocos ou lotes relativos a zonas geográficas diferentes.

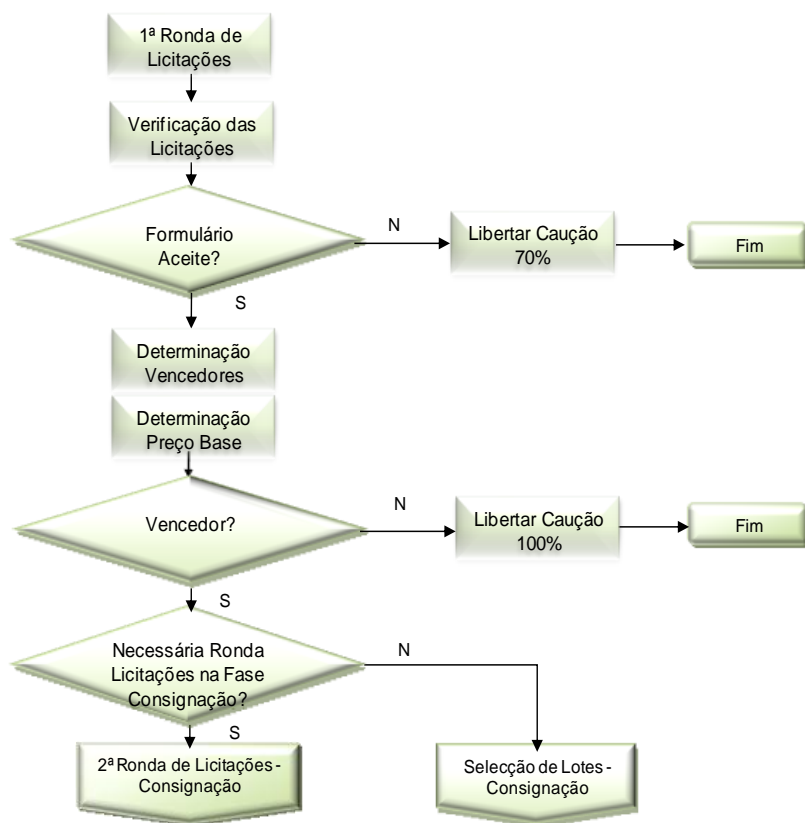
Para tal, deverão os interessados comunicar por escrito à Comissão, no prazo de 5 dias, a sua intenção, apresentando para o efeito uma declaração assinada pelas partes envolvidas. De referir que o prazo indicado é contado a partir da data de divulgação dos resultados de acordo com o disposto no n.º 4 do artigo 26.º ou do n.º 9 do artigo 27.º, quando aplicáveis.

7 Fluxograma do leilão:

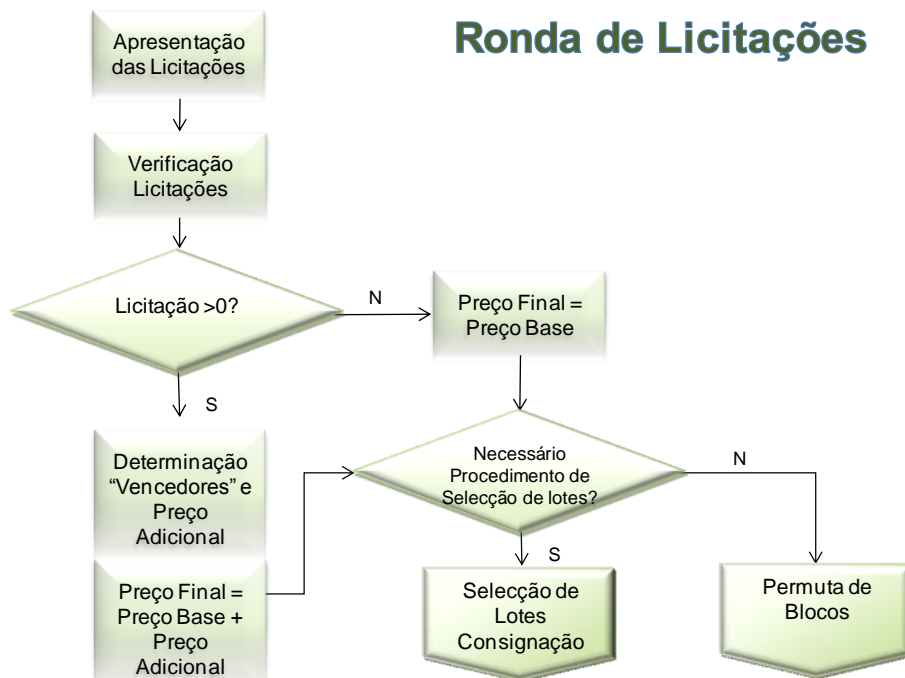
7.1 Fase de Qualificação



7.2 Fase de Distribuição



7.3 Fase de Consignação



Procedimento de Seleção de Lotes

