DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2018/621 DA COMISSÃO

de 20 de abril de 2018

relativa às especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus, em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 377/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (UE) n.º 377/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de abril de 2014, que cria o programa Copernicus e revoga o Regulamento (UE) n.º 911/2010 ([1]), nomeadamente o artigo 9.º, n.º 8, alínea b),

Considerando o seguinte:

(1) O programa Copernicus, criado pelo Regulamento (UE) n.º 377/2014, é um programa civil, focado nos utilizadores, tendo por base as capacidades existentes a nível nacional e europeu, com o principal objetivo operacional de disponibilizar informações exatas e fiáveis em matéria de ambiente e de segurança, adaptadas às necessidades dos utilizadores e que apoiem outras políticas da União, mais especificamente relacionadas com o mercado interno, os transportes, o ambiente, a energia, a proteção civil e a segurança civil, bem como a cooperação com os países terceiros e a ajuda humanitária.

(2) Nos termos do Regulamento (UE) n.º 377/2014, o Copernicus é constituído por três componentes, incluindo uma componente espacial destinada a garantir observações espaciais sustentáveis para os domínios de serviços seguintes: monitorização da atmosfera, monitorização do meio marinho, monitorização do meio terrestre, alterações climáticas, gestão de emergências e segurança. A Comissão tem a responsabilidade geral pelo Copernicus e coordena as suas diferentes componentes.

(3) As especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus são necessárias para estabelecer uma base de referência para a execução e a evolução da componente espacial no âmbito da governação do programa Copernicus.

(4) Às especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus devem abordar aspetos como a plena realização e operação de missões dedicadas, a receção, o tratamento, o arquivo e a divulgação de dados, o fornecimento, arquivo e divulgação de dados das missões contributivas que complementam os dados das missões específicas, e o processo para garantir a evolução do sistema.

(5) O desenvolvimento da componente espacial do Copernicus começou no âmbito da Monitorização Global do Ambiente e da Segurança (GMES) do programa da componente espacial, que inclui o financiamento da Agência Espacial Europeia (ESA) e da Comissão. As especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus devem abranger toda a componente espacial, com uma incidência específica sobre as atividades financiadas ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 377/2014.

(6) A componente espacial do Copernicus no seu conjunto é financiada através de múltiplos acordos. Estes incluem os acordos celebrados no quadro do programa Componente Espacial do GMES da ESA, do acordo Copernicus, do programa opcional Jason-3 e Jason-CS da Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT). As atividades financiadas no quadro do programa da componente espacial GMES da ESA incluem o desenvolvimento das unidades de satélites Sentinel-1, -2, e -3 *A* e *B*, das unidades Sentinel-5p, Sentinel-4 *A* e *B* e das unidades Sentinel-5 e -6 A. O Sentinel-6 é cofinanciado pela EUMETSAT no âmbito do programa opcional Jason-CS da EUMETSAT.

(7) As medidas previstas na presente decisão estão em conformidade com o parecer do Comité Copernicus,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

Especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus

São aprovadas as especificações técnicas para a componente espacial do Copernicus referida no artigo 6.º do Regulamento (UE) n.º 377/2014, no que diz respeito à sua implementação e evolução com base nas necessidades dos utilizadores, tal como constam do anexo.

([1]) JO L 122 de 24.4.2014, p. 44.

Artigo 2.º

Entrada em vigor

A presente diretiva entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

Feito em Bruxelas, em 20 de abril de 2018.

Pela Comissão
O Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO

1. ÂMBITO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA COMPONENTE ESPACIAL

A componente espacial do programa Copernicus engloba as seguintes atividades:

a) Desenvolvimento, lançamento e operações dos satélites dedicados do Copernicus (missões Sentinel);

b) Processamento e geração de produtos de dados das missões Sentinel com base nos dados obtidos;

c) Divulgação dos dados;

d) Aquisição e entrega dos dados provenientes das missões de satélite efetuadas por terceiros (missões de contribuição para o Copernicus), caso os dados solicitados pelos serviços Copernicus não possam ser fornecidos pelas missões Sentinel.

Os produtos dos dados de satélites são utilizados pelos serviços Copernicus e por outros utilizadores que, combinando-os com dados provenientes de várias fontes, os convertem em variáveis geofísicas uniformes ou em produtos de informação de nível superior.

A componente espacial do programa Copernicus é concebida para satisfazer as necessidades em matéria de dados e de observação sentidas pelos principais utilizadores do Copernicus (instituições e organismos da União Europeia e autoridades europeias, nacionais, regionais ou locais ativas tanto nos domínios da monitorização da atmosfera, do meio marinho, do meio terrestre e das alterações climáticas como nas áreas da gestão de emergências e da segurança). Essas necessidades constituem a base para a definição dos requisitos do sistema da componente espacial do Copernicus.

Os requisitos do Copernicus em matéria de dados espaciais de observação da Terra para o período de 2014-2020 encontram-se especificados no documento relativo ao armazenamento dos dados intitulado «**Data Warehouse Requirements» (versão 2.*x*)**. Este documento contém os requisitos indicados como necessários pelos serviços Copernicus e pelos utilizadores do Copernicus que solicitam dados de observação da Terra. As atualizações do documento serão tidas em conta na evolução da componente espacial do Copernicus. Os requisitos em matéria de dados são apresentados no quadro 1.

Quadro 1

Quadro de síntese dos conjuntos de dados solicitados aos serviços Copernicus

Principais dados solicitados [1]	Fontes de dados potenciais do Copernicus
Terra	
Cobertura pan-europeia (EEA39) com imagens de alta resolução (HR) sem nuvens	Missões dedicadas Missões de contribuição
Cobertura de toda a Europa (EEA39) com imagens de muito alta resolução (VHR)	Missões de contribuição
Cobertura ótica de todo o planeta com imagens de alta resolução	Missões dedicadas
Cobertura ótica de todo o planeta com imagens de média resolução	Missões dedicadas Missões de contribuição
Cobertura SAR de todo o planeta com imagens de média resolução	Missões dedicadas
Cobertura SAR com imagens de baixa resolução	Missões de contribuição
Cobertura de altimetria SAR de todo o planeta com imagens de média resolução	Missões dedicadas
Mar	
Monitorização SAR do gelo marinho com imagens de média resolução	Missões dedicadas Missões de contribuição

Principais dados solicitados [1]	Fontes de dados potenciais do Copernicus
Recolha sistemática de dados relativos à cor dos oceanos à escala global/regional	Missões dedicadas Missões de contribuição
Recolha sistemática de dados relativos à temperatura à superfície dos oceanos à escala global/regional	Missões dedicadas Missões de contribuição
Recolha sistemática de dados relativos à altimetria e ao nível do mar à escala global/regional	Missões dedicadas Missões de contribuição
Atmosfera	
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de aerossóis	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em dióxido de enxofre (SO_2)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em formaldeído (HCHO)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em ozono (O_3)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em monóxido de carbono (CO)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em dióxido de carbono (CO_2)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em metano (CH_4)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Dados para a monitorização e as previsões em matéria de composição da atmosfera em dióxido de azoto (NO_2)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Clima	
Dados para a determinação das Variáveis Climáticas Essenciais (VCE)	Missões dedicadas Missões de contribuição
Emergências	
Conjuntos de dados com especificações flexíveis [modo urgente (*rush*), modo *standard*, alta/muito alta resolução, dados óticos/SAR, dados arquivados/novas aquisições]	Missões dedicadas Missões de contribuição

[1] A resolução espacial das imagens de muito alta resolução (VHR), alta resolução (HR), média resolução (MR) e baixa resolução (LR) é definida como segue: VHR: <= 4 m; HR: > 4 m e <= 30 m; MR > 30 m e <= 300 m; LR > 300 m.

2. PANORÂMICA DA COMPONENTE ESPACIAL DO PROGRAMA COPERNICUS

2.1. **Aspetos gerais**

A componente espacial do programa Copernicus (CSC) garante uma capacidade autónoma de observação espacial destinada a cumprir os objetivos do Copernicus e servindo principalmente a componente de serviços deste programa. A componente espacial consiste num *segmento espacial* de missões de satélites e num *segmento terrestre* de apoio a essas missões.

O *segmento espacial* compreende dois tipos de missões de satélites, a saber:

1) As missões de satélites dedicadas, designadas por Sentinels, organizadas em seis «famílias» diferentes: as missões Sentinel-1, -2 e -3 (cada uma com quatro unidades, sendo que a plena capacidade operacional consiste em duas unidades que voam em simultâneo, substituídas por duas unidades que garantem a continuidade das observações), Sentinel-4 (duas unidades), Sentinel-5 (três unidades) e Sentinel-6 (duas unidades). Além destas, existem as missões Jason-3 e Sentinel-5p, que são desenvolvidas por terceiros mas operadas pelo Copernicus;

2) As missões de terceiros, que consistem em satélites de observação da Terra pertencentes a organizações europeias, nacionais ou comerciais – as chamadas **missões de contribuição para o Copernicus** (MCC).

O *segmento terrestre* opera as missões Sentinel; recebe dados dos satélites; processa, arquiva e distribui esses dados aos serviços do programa Copernicus e às comunidades de utilizadores; e gera um fluxo de dados coordenado destinado a satisfazer as necessidades de dados provenientes do Copernicus.

A componente espacial do programa Copernicus engloba as seguintes atividades:

a) O fornecimento de observações espaciais provenientes das missões dedicadas; nesta atividade incluem-se a realização, a manutenção, a exploração, a validação e a calibração das missões Sentinel, do segmento terrestre e dos produtos de dados conexos, bem como a proteção dos espetros de frequências necessários;

b) O fornecimento, o arquivamento e a divulgação de dados das missões de contribuição;

c) As atividades preparatórias relacionadas com a evolução da componente espacial em resposta à evolução das necessidades, incluindo a especificação de novas missões dedicadas;

d) A proteção dos satélites contra o risco de colisão;

e) A desativação segura dos satélites em fim de vida.

2.2. **Financiamento da componente espacial do programa Copernicus**

As atividades financiadas ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 377/2014 compreendem as operações de todos os Sentinel e do Jason-3, a aquisição das unidades C e D dos Sentinel -1, -2 e -3, a aquisição das unidades B e C do Sentinel-5, a aquisição da unidade B do Sentinel-6, os serviços de lançamento, a divulgação dos dados e a aquisição dos dados das missões de contribuição.

As atividades financiadas ao abrigo do Acordo Copernicus estão estreitamente relacionadas com as atividades financiadas pelo programa Componente Espacial do GMES da ESA e com os programas facultativos Jason-3 e Jason-CS da EUMETSAT.

2.3. **Governação e implementação**

A implementação da maior parte das atividades da componente espacial do Copernicus é delegada na ESA e na EUMETSAT.

As atividades delegadas na ESA incluem toda a coordenação técnica da componente espacial e a definição da arquitetura global da componente espacial. A ESA é responsável pelas seguintes tarefas:

a) A aquisição e o desenvolvimento das unidades C e D recorrentes dos satélites Sentinel-1, -2 e -3;

b) A aquisição das unidades B e C do instrumento Sentinel-5;

c) A aquisição da unidade B da missão Sentinel-6;

d) A aquisição dos serviços de lançamento e a preparação dos lançamentos (incluindo as atividades que vão do controlo de aceitação para voo até à avaliação da preparação para a entrada em órbita);

e) As operações da componente espacial do Copernicus especificadas na secção 3.5;

f) As operações relativas à circulação dos dados e aos serviços das redes;

g) A divulgação dos dados das missões Sentinel-1, -2 e -3 (parte Terra), e Sentinel-5P, bem como o fornecimento dos serviços de acesso aos dados e às informações;

h) A aquisição do acesso aos dados das missões de contribuição do Copernicus;

i) A manutenção dos elementos pertinentes da componente espacial do Copernicus;

j) A evolução dos elementos pertinentes da componente espacial do Copernicus;

k) A assistência à Comissão para definir as necessidades dos utilizadores, as especificações dos serviços e os requisitos destes em matéria de dados para a infraestrutura espacial.

As atividades delegadas na EUMETSAT incluem a operação de missões dedicadas e o fornecimento de acesso aos dados das missões de contribuição, em conformidade com o seu mandato e conhecimentos específicos. A EUMETSAT é responsável pelas seguintes tarefas:

a) As operações e a manutenção da série de satélites Sentinel-3, em coordenação com a ESA;

b) As operações e a manutenção dos instrumentos Sentinel-4 e Sentinel-5 a bordo dos satélites MTG (satélites meteorológicos de terceira geração) e METOP-SG;

c) As operações e a manutenção do satélite Jason-3 em cooperação com as organizações parceiras;

d) As operações e a manutenção da missão Sentinel-6 em coordenação com a ESA e as outras organizações parceiras;

e) O fornecimento do segmento terrestre, as operações de acesso aos dados e a divulgação dos dados para as missões Jason-3, Sentinel-3 (parte Mar), -4, -5 e -6, bem como a prestação de serviços de acesso aos dados e às informações;

f) A manutenção e a evolução do segmento terrestre e da infraestrutura terrestre;

g) O fornecimento dos dados pertinentes provenientes das missões de contribuição selecionadas relacionadas com serviços relativos ao mar, à atmosfera e às alterações climáticas;

h) Apoio à ESA para o desenvolvimento, o lançamento e a fase inicial de entrada em órbita das unidades C e D do Sentinel-3 e da unidade B do Sentinel-6;

i) Apoio à ESA para o desenvolvimento das unidades B e C do Sentinel-5;

j) Apoio à Comissão no que toca à definição dos requisitos dos utilizadores, das especificações dos serviços e das necessidades dos serviços em matéria de dados (a pedido e sob reserva de financiamento adicional pela Comissão);

k) Apoio ao serviço do Copernicus responsável pela monitorização das alterações climáticas, bem como reprocessamento dos dados da EUMETSAT e dos dados acordados do Copernicus e de terceiros (a pedido e sob reserva de financiamento adicional pela Comissão).

A gestão destas atividades inclui as interações operacionais quotidianas com os prestadores e utilizadores dos serviços relevantes, a gestão dos riscos, as atividades de comunicação e o apoio à Comissão nas suas interações com as partes interessadas do programa Copernicus.

A coordenação entre a ESA e a EUMETSAT é gerida através de um Plano de Gestão das Operações Conjuntas JOMP).

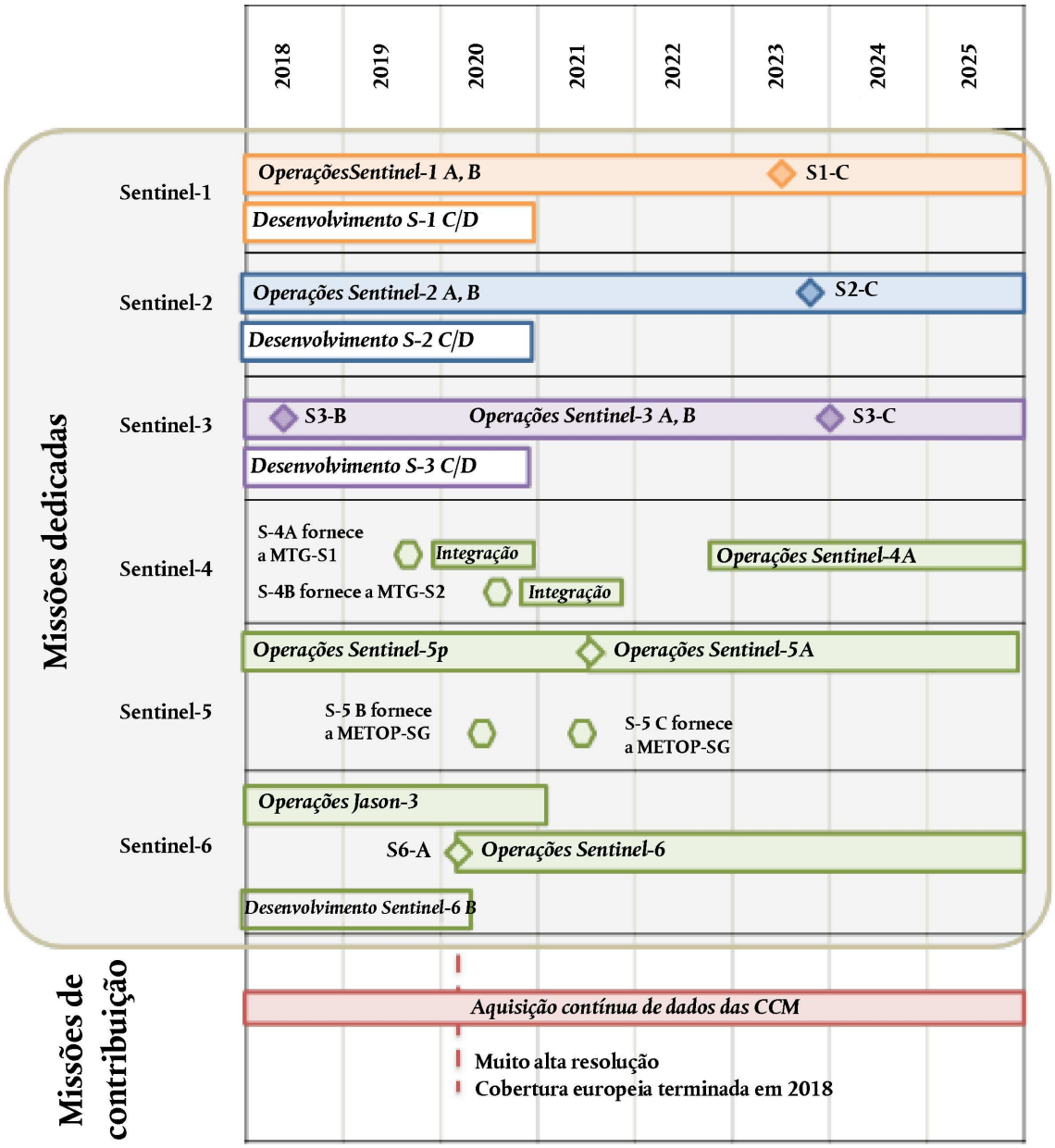
2.4. **Calendário de implantação indicativo**

As atividades e tarefas da componente espacial do Copernicus (CSC) que são relevantes para financiamento pelo QFP (2014-2020) – em especial o programa de aquisição das unidades recorrentes - serão implementadas numa perspetiva plurianual.

As etapas e realizações descritas na figura seguinte constituem os principais pilares da CSC.

Figura 1

Calendário indicativo das atividades da componente espacial do Copernicus



O calendário será atualizado após a implementação técnica das atividades e a avaliação das opções programáticas.

2.5. **Política em matéria de dados e de informações do programa Copernicus**

A utilização dos dados será objeto de um aviso legal indicando o seguinte:

a) Os utilizadores têm acesso gratuito, pleno e aberto aos dados das missões Sentinel e às informações geradas pelos serviços Copernicus, sem qualquer garantia, explícita ou implícita, designadamente no que se refere à qualidade e à adequação dos mesmos a qualquer finalidade;

b) O direito da União garante o livre acesso aos dados das missões Sentinel e às informações geradas pelos serviços Copernicus para efeitos das seguintes utilizações, desde que legais:

1) Reprodução;

2) Distribuição;

3) Comunicação ao público;

4) Adaptação, alteração e combinação com outros dados e informações;

5) Qualquer combinação dos pontos 1 a 4;

c) Ao utilizar os dados Sentinel ou as informações geradas pelos serviços Copernicus, o utilizador reconhece que estas condições lhe são aplicáveis e renuncia a quaisquer pedidos de indemnização por danos contra a União e contra os fornecedores dos dados e informações em causa.

2.6. **Normas**

Os produtos de dados e informações espaciais gerados no âmbito das atividades da componente espacial do Copernicus são compatíveis e interoperáveis com os sistemas de dados e informações espaciais estabelecidos pelos Estados-Membros em conformidade com a Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) e os Regulamentos (CE) n.º 1205/2008 ([2]), (UE) n.º 1089/2010 ([3]) e (CE) n.º 976/2009 ([4]) da Comissão.

2.7. **Monitorização e avaliação**

A implementação das atividades da CSC será monitorizada pela Comissão. Tanto a ESA como a EUMETSAT apresentarão relatórios trimestrais sobre a evolução da implementação das atividades que lhes são confiadas. A Comissão analisará os relatórios e solicitará esclarecimentos em caso de necessidade. Os relatórios trimestrais incluirão, nomeadamente, indicadores-chave de desempenho (ICD), que serão utilizados para monitorizar a implementação da componente espacial do Copernicus. Os ICD incluirão:

a) O número de missões Sentinel e o número de unidades voadoras dos Sentinel;

b) O número de missões que atingiram a plena capacidade operacional (duas unidades voando em simultâneo no caso dos Sentinel-1, -2 e -3);

c) O número de unidades recorrentes em desenvolvimento;

d) A disponibilidade das unidades e dos instrumentos Sentinel;

e) O volume de dados distribuídos aos utilizadores;

f) O número de utilizadores;

g) A disponibilidade total e a continuidade do serviço de acesso aos dados Sentinel;

h) A disponibilidade total do serviço de acesso aos dados das missões de contribuição;

i) O volume de dados das missões de contribuição para o Copernicus a que os utilizadores têm acesso;

j) O número de licenças assinadas em relação com as missões de contribuição para o Copernicus;

k) A rapidez da entrega dos dados;

l) O desempenho dos serviços de apoio ao utilizador e do serviço de assistência (*help desk*).

Tanto a EUMETSAT como a ESA comunicarão os ICD relativos às atividades pelas quais são responsáveis.

Para além da monitorização operacional do desempenho da componente espacial, será também avaliada a realização dos objetivos de todas as tarefas financiadas pelo Copernicus, no que diz respeito aos seus resultados e impactos, ao seu valor acrescentado europeu e à sua eficiência na utilização dos recursos. Esta avaliação será realizada em estreita colaboração com os operadores do programa Copernicus (a ESA e a EUMETSAT para a componente espacial) e os utilizadores do Copernicus.

3. MISSÕES DEDICADAS DO PROGRAMA COPERNICUS (SENTINELS)

3.1. **Aspetos gerais**

As missões dedicadas consistem num segmento espacial e num segmento terrestre, cada um deles com as suas funções e características próprias. O *segmento espacial* inclui o satélite e/ou o instrumento, ao passo que o *segmento terrestre* compreende todas as infraestruturas em terra, designadamente as estações de receção, os centros de processamento dos dados, os segmentos das operações de voo e os centros de monitorização do desempenho das missões.

([1]) Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de março de 2007, que estabelece uma infraestrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE) (JO L 108 de 25.4.2007, p. 1).

([2]) Regulamento (CE) n.º 1205/2008 da Comissão, de 3 de dezembro de 2008, que estabelece as modalidades de execução da Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho em matéria de metadados (JO L 326 de 4.12.2008, p. 12).

([3]) Regulamento (UE) n.º 1089/2010 da Comissão, de 23 de novembro de 2010, que estabelece as disposições de execução da Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativamente à interoperabilidade dos conjuntos e serviços de dados geográficos (JO L 323 de 8.12.2010, p. 11).

([4]) Regulamento (CE) n.º 976/2009 da Comissão, de 19 de outubro de 2009, que estabelece as disposições de execução da Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos serviços de rede (JO L 274 de 20.10.2009, p. 9).

Os ativos do segmento terrestre sob controlo da ESA são fornecidos enquanto serviço. As operações tanto do segmento espacial como do segmento terrestre são financiadas pelo Copernicus.

É disponibilizada ao público uma descrição pormenorizada de todos os elementos técnicos da componente espacial do Copernicus.

3.2. **Segmento espacial — missões Sentinel**

3.2.1. *Descrição geral do segmento espacial*

As missões Sentinel dedicadas transportam a bordo uma série de tecnologias, incluindo radares e instrumentos de imagem multiespetral para a monitorização da terra, do mar e da atmosfera. As missões são desenvolvidas pela ESA e estão organizadas em seis famílias diferentes.

Missão Sentinel-1: é composta por uma constelação de, pelo menos, dois satélites em órbita polar, necessários para atingir a plena capacidade operacional; estes satélites funcionam continuamente (dia e noite) realizando imagens por radar de abertura sintética em banda C, o que lhes permite recolher imagens independentemente das condições meteorológicas.

Missão Sentinel-2: é composta por uma constelação de, pelo menos, dois satélites em órbita polar concebidos para monitorizar a variabilidade das condições da superfície terrestre com o intuito de reforçar a monitorização das alterações na vegetação durante o período vegetativo.

Missão Sentinel-3: é composta por uma constelação de, pelo menos, dois satélites em órbita polar que têm o objetivo de monitorizar os oceanos e as massas terrestres em todo o planeta. A *parte Mar* do Sentinel-3 mede a topografia da superfície do mar, a temperatura da água do mar à superfície e a cor da superfície do mar para alimentar os sistemas de previsão oceanográfica, monitorização do ambiente e monitorização do clima. A *parte Terra* do Sentinel-3 mede a altura da superfície das massas terrestres e das águas interiores, assim como a temperatura e a cor da superfície terrestre.

Missão Sentinel-4: em apoio do Serviço de Monitorização da Atmosfera do Copernicus (CAMS), a missão Sentinel-4 fornece dados de alta resolução espacial e com uma frequência de passagem elevada relativamente à presença, sobre a Europa, de gases vestigiais e aerossóis, que são parâmetros essenciais da qualidade do ar. A missão Sentinel-4 é implementada no âmbito do sistema da EUMETSAT de satélites geoestacionários de terceira geração Meteosat. Os instrumentos do Sentinel-4 ficam alojados nos satélites MTG-S-1 (Sentinel-4A) e MTG-S-2 (Sentinel-4B) da EUMETSAT: os dois satélites combinados têm uma duração de operação prevista de 15,5 anos.

Missão Sentinel-5: a missão Sentinel-5 fornecerá medições exatas de constituintes atmosféricos importantes, tais como ozono, dióxido de azoto, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, metano e formaldeído, bem como de propriedades dos aerossóis. A missão Sentinel-5 é parte integrante do sistema polar EPS-SG de segunda geração da EUMETSAT. Os instrumentos da missão Sentinel-5 ficam alojados nos satélites METOP-SG-A-1, METOP-SG-A-2 e METOP-SG-A-3 da EUMETSAT (cada um deles com um período de vida útil previsto de 7,5 anos; estes satélites transportam os instrumentos Sentinel-5A, -5B, -5C, respetivamente). A missão Sentinel-5P ([1]) é a missão precursora da Sentinel-5.

Missão Sentinel-6: É uma missão de radioaltimetria que se pretende venha a ser a referência para as outras missões de radioaltimetria; o seu objetivo é fornecer medições de alta precisão do nível do mar à escala global. A missão Sentinel-6 consiste em duas unidades (A e B, cada uma com um período de vida útil previsto de 5 anos) e abrangerá 10 anos de observações.

As missões Sentinel-1, Sentinel-2 e Sentinel-3 compõem-se por quatro satélites cada, sendo que são necessárias duas unidades para atingir a plena capacidade operacional e outras duas para assegurar a capacidade de observação recorrente após o termo da vida útil das primeiras duas unidades.

As operações da missão **Jason-3** ([2]) são incluídas na componente espacial do Copernicus a fim de assegurar a continuidade das observações entre as missões Jason-2 e Sentinel-6 enquanto missões de altimetria de referência.

As características das missões dedicadas do Copernicus são as especificadas no quadro 2.

([1]) A missão Precursor do Sentinel-5 (Sentinel-5P) é uma iniciativa conjunta da ESA e dos Países Baixos.

([2]) A missão Jason-3 é o resultado de uma cooperação de longo prazo entre a EUMETSAT, a NOAA, a CNES e a NASA. Trata-se de uma missão de altimetria oceânica de alta precisão que estabelece a continuidade entre a Jason-2 e a Sentinel-6 e está operacional desde 2016; tem um período de vida previsto de cinco anos.

Quadro 2

Características das missões dedicadas do Copernicus

Missão Sentinel	Principais características e objetivos	Número de unidades	Cargas úteis	Órbita do satélite	Períodos de operação aproximados (1)
Sentinel-1	Missão RADAR	4 unidades (A, B, C, D), duas unidades voam em paralelo para assegurar a plena capacidade	Carga útil do radar SAR em banda C com frequência central de 5,405 GHz (4 polarizações) e 4 modos: — Modo de alinhamento de mapas com faixa de varrimento de 80 km e resolução espacial de 5 × 5 m — Modo interferométrico de faixa de varrimento larga de 250 km e resolução espacial de 5 × 20 m — Modo de faixa de varrimento extralarga de 400 km e resolução espacial de 20 × 40 m — Modo de onda com resolução espacial de 5 × 5 m a 100 km ao longo da órbita	Órbita heliossíncrona a aproximadamente 693 km de altitude	A, B: 2014 – 2022 C, D: 2022-2030
Sentinel-2	Missão ótica de alta resolução de imagens de terra	4 unidades (A, B, C, D), duas unidades voam em paralelo para assegurar a plena capacidade	— MSI – instrumento multiespetral com 13 canais multiespetrais entre 400 nm e 2 300 nm, resolução espetral entre 1 nm e 180 nm e resoluções espaciais de 10 m, 20 m e 60 m. Compreende uma carga útil de comunicações óticas para a transmissão dos dados da missão através do EDRS (sistema europeu de retransmissão de dados).	Órbita heliossíncrona a aproximadamente 786 km de altitude	A, B: 2015 – 2023 C, D: 2023-2030
Sentinel-3	Imagens dos oceanos e das terras	4 unidades (A, B, C, D), duas unidades voam em paralelo para assegurar a plena capacidade	— OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) – Instrumento de cor do oceano e da terra com 21 bandas e resolução espacial de 300 m — SLSTR (Sea and Land Surface Temperature Radiometer) — Radiómetro de temperatura da superfície do mar e da terra com 9 bandas e resolução espacial de 500 m (VIS, SWIR) e 1 km (MWIR, TIR) (2) — SRAL (SAR Radar Altimeter) – Radioaltímetro de abertura sintética nas bandas C-X e Ku — MWR (Microwave Radiometer) – Radiómetro de micro-ondas, com uma frequência de operação em banda dupla de 23,8 GHz e 36,5 GHz	Órbita heliossíncrona a aproximadamente 814,5 km de altitude	A, B: 2016 – 2023 C, D: 2023-2030

Missão Sentinel	Principais características e objetivos	Número de unidades	Cargas úteis	Órbita do satélite	Períodos de operação aproximados (1)
Sentinel-4	Monitorização da atmosfera	2 instrumentos (A, B), a bordo de satélites meteorológicos (Meteosat) de terceira geração consecutivos – satélites de observação	O instrumento do Sentinel-4 é um espetómetro de alta resolução (resolução espacial de 8 × 8 km) que cobre três bandas de comprimento de onda: — Ultravioleta (305-400 nm) — Visível (400-500 nm) — Infravermelho próximo (750--775 nm)	A bordo de satélites Meteosat de terceira geração em órbita geoestacionária a aproximadamente 35 786 km de altitude. Cobertura: Europa e Norte de África, com um ciclo de repetição de cerca de 60 minutos	2022 - 2040
Sentinel-5	Monitorização da atmosfera	3 unidades (A, B, C), a bordo de satélites METOP de segunda geração consecutivos – satélites A	O instrumento UVNS do Sentinel-5 é um espetómetro de alta resolução (resolução espacial de cerca de 7 km) que cobre as seguintes bandas de comprimento de onda: — Ultravioleta (270-370 nm) — Visível (370-500 nm) — Infravermelho próximo (685-773 nm) — Infravermelho de onda curta (1 590-1 675; 2 305-2 385 nm)	Faz parte do sistema polar de segunda geração (EPS-SG) da EUMETSAT, a aproximadamente 817 km de altitude	2022-2040
Sentinel-5P	Monitorização da atmosfera	Satélite precursor do Sentinel-5	— TROPOMI (TROPOspheric Monitoring Instrument) – Instrumento de monitorização da troposfera com 4 canais operando nas seguintes gamas espetrais: 270-500 nm, 675-775 nm, 2 305-2 385 nm e com uma resolução espacial de 7 × 7 Km	Órbita heliossíncrona a aproximadamente 824 km de altitude	2017 - 2024
Sentinel-6	Altimetria oceânica de alta precisão	2 unidades (A, B)	— POSEIDON-4 – Radioaltímetro SAR — AMRC-C – Radiómetro de micro-ondas de observação da qualidade do clima, um contributo da NOAA (Administração Nacional Oceanográfica e Atmosférica) e do JPL (Laboratório de Propulsão a Jato)	Órbita não heliossíncrona a aproximadamente 1 336 Km de altitude	A: 2020 – 2025 B: 2025 - 2030

(1) O período em que decorrem as operações pode sofrer alterações em função do tempo de vida real das várias unidades dos satélites e da avaliação das opções programáticas.

(2) Abreviaturas: VIS = Visual Range Bands - bandas do espetro visível; SWIR = Short Wave Infrared - infravermelho de ondas curtas; MWIR = Mid--Wave Infrared - infravermelho de ondas médias; TIR = Thermal Infrared - infravermelho térmico.

3.2.2. *Atividades do segmento espacial*

A ESA é responsável pela aquisição e pelo lançamento dos seguintes satélites e instrumentos:

a) Desenvolvimento das unidades C e D dos Sentinel-1, -2 e -3;

b) Instrumentos do Sentinel-5B e -5C;

c) Unidade Sentinel-6B;

d) Serviços de lançamento.

Desenvolvimento e aquisição das unidades C e D dos Sentinel-1, -2 e -3

A ESA é responsável pela aquisição, o desenvolvimento e o controlo de aceitação para voo das unidades C e D dos satélites Sentinel-1, -2 e 3. Além disso, as atividades de preparação dos lançamentos das unidades C serão abrangidas pelo programas Copernicus se ocorrerem antes de 31 de dezembro de 2021.

A aquisição das unidades C e D deve fazer-se em conformidade com especificações técnicas equivalentes às das unidades A e B, a fim de assegurar a coerência técnica e operacional. No entanto, o desenvolvimento das unidades A e B e das unidades C e D, respetivamente, deve ter em conta a obsolescência do *hardware* resultante do tempo decorrido desde o desenvolvimento das unidades A e B. As unidades C e D do Sentinel-1 estão equipadas com um sistema de identificação automática capaz de aumentar os dados da carga útil do SAR para as aplicações do tráfego marítimo de navios; todas as unidades C e D estarão equipadas com recetores GNSS. As unidades C e D dos Sentinel-1 e -2 incluem uma carga útil de comunicações óticas e as unidades C e D do Sentinel-3 incluem uma carga útil DORIS, todas elas adquiridas no âmbito do contrato e financiadas pelo programa Copernicus.

Desenvolvimento e aquisição dos instrumentos Sentinel-5B e -5C

A ESA é responsável pela aquisição, o desenvolvimento e o apoio à integração no METOP-SG dos Sentinel-5B e -5C, incluindo a verificação do desempenho global dos instrumentos.

Desenvolvimento e aquisição da unidade Sentinel-6B

A unidade Sentinel-6B é uma unidade inteiramente recorrente do Sentinel-6A. A unidade Sentinel-6B ficará incluída, como opção, no contrato de desenvolvimento do Sentinel-6A.

Serviços de lançamento

Os serviços de lançamento das unidades A e B dos satélites Sentinel-1, -2 e -3 que tenham sido iniciados ao abrigo do Acordo com a ESA para a Componente Espacial do GMES (Programa Europeu de Monitorização da Terra) prosseguem no âmbito do Copernicus. Uma vez que faz parte do Copernicus, a ESA assume total responsabilidade pela aquisição dos serviços de lançamento das unidades Sentinel-1B, -2A e -3B. A aquisição de serviços de lançamento inclui o fabrico dos veículos de lançamento, os adaptadores dos veículos espaciais, o apoio à campanha de lançamento, a conceção da interface veículo de lançamento-satélite e todas as atividades que vão desde o controlo de aceitação para voo até ao final do controlo do comissionamento em órbita (incluindo as fases de lançamento e de órbita inicial).

3.3. **Segmento terrestre — missões Sentinel**

3.3.1. *Descrição geral*

O segmento terrestre Sentinel faculta o acesso primário às missões Sentinel. As principais componentes dos segmentos terrestres Sentinel são as seguintes:

a) Segmento das operações de voo Sentinel (FOS – Flight Operations Segment)

b) Segmento terrestre dos dados da carga útil (PDGS – Payload Data Ground Segment) do Sentinel.

As operações do PDGS do Sentinel baseiam-se numa rede WAN (Wide Area Network – rede de área alargada) e em serviços de acesso aos dados.

3.3.2. *Segmento das operações de voo*

O Segmento das operações de voo (FOS) fornece a capacidade para programar as operações da missão e para monitorizar e controlar o veículo espacial e a carga útil em todas as fases da missão. Este segmento é responsável pelas atividades de comando do veículo espacial e pela coleta de telemetria em banda S. Compete-lhe fornecer as funcionalidades necessárias para a geração e a transmissão para o satélite dos planos dos comandos de rotina da plataforma e dos instrumentos, bem como o arquivo/a análise sistemáticos da telemetria de gestão interna adquirida. O segmento FOS inclui um sistema de dinâmica de voo que permite determinar e prever a órbita, assim como gerar informação sobre a atitude e o controlo da órbita.

As funções e atividades do segmento FOS incluem a calendarização dos segmentos de visibilidade da estação terrestre em banda S e o acesso aos arquivos de telemetria de gestão interna por utilizadores externos autorizados. Para além de executar estas tarefas de rotina, a equipa de controlo da missão FOS é responsável pela monitorização do estado de saúde do satélite e pela execução de todas as ações de recuperação necessárias em caso de anomalia, bem como pela verificação e a transmissão para o satélite das correções do *software* a bordo.

O serviço de prevenção das colisões do FOS calcula a probabilidade de um qualquer satélite Sentinel colidir com outros satélites e/ou com detritos espaciais e fornece os correspondentes relatórios de previsão de evitamento da colisão de satélites. Estes relatórios são analisados e, quando necessário, traduzem-se em manobras destinadas a evitar as colisões dos satélites.

O segmento FOS apoia medidas seguras e fiáveis para o fim de vida dos veículos espaciais, incluindo a sua reentrada e a eliminação dos resíduos.

3.3.3. *Segmento terrestre dos dados da carga útil (PDGS)*

O segmento terrestre dos dados da carga útil inclui as seguintes componentes:

a) As principais estações terrestres Sentinel (CGS – Core Ground Stations);

b) Os centros de processamento e arquivo Sentinel (PAC – Processing and Archiving Centres);

c) Os centros de monitorização do desempenho das missões Sentinel (MPC – Mission Performance Centres);

d) Os centros de gestão dos dados da carga útil Sentinel (PDMC – Payload Data Management Centres);

e) O serviço de determinação precisa da órbita (POD – Precise Orbit Determination service).

Principais estações terrestres Sentinel (CGS)

Compete à ESA gerir a rede global das principais estações terrestres em banda X. Uma infraestrutura dedicada permitirá efetuar as operações seguintes:

a) Adquirir a transmissão para Terra dos dados Sentinel em ligação descendente;

b) Desmodular e armazenar os dados dos pacotes de origem do instrumento (ISP – Instrument Source Packets);

c) Fornecer ISP ao processador de nível 0 e à EUMETSAT para o Sentinel-3;

d) Enviar os dados de nível 0 para os centros de processamento e arquivo;

e) Produzir dados dos níveis 1 e 2 em tempo próximo do real e disponibilizá-los aos utilizadores e aos centros de processamento e arquivo.

Centros de processamento e arquivo Sentinel (PAC)

Os centros de processamento e arquivo asseguram o arquivo dos dados dos satélites Sentinel, o processamento sistemático dos dados não urgentes e/ou imediatos, o acesso em linha aos produtos e a divulgação dos dados a outros elementos da componente espacial do programa Copernicus.

Centros de monitorização do desempenho das missões Sentinel (MPC)

As atividades de calibração e validação das missões Sentinel 1, -2, -3 e -5P são realizadas pelos centros de monitorização do desempenho das missões. Essas atividades incluem, nomeadamente, a manutenção e as evoluções dos algoritmos, o controlo da qualidade operacional e a monitorização global do desempenho do sistema. Os MPC recorrem aos serviços complementares de controlo da qualidade prestados por laboratórios de apoio especializados e por grupos CAL/VAL dedicados, a fim de garantir que as missões mantêm os níveis de qualidade necessários.

Centros de gestão dos dados da carga útil Sentinel (PDMC)

Os centros de gestão dos dados da carga útil Sentinel (PDMC) asseguram a interface com o FOS para a programação das tarefas dos satélites e para o planeamento das ligações descendentes (transmissão de dados para Terra). Os PDMC são responsáveis pelo planeamento das missões Sentinel e pelo planeamento sistemático da produção, em conformidade com os requisitos da missão e em matéria de acesso aos dados e com a configuração do PDGS, incluindo a organização da produção e a circulação e divulgação dos dados.

Serviço de determinação precisa da órbita (POD) Sentinel

O serviço POD Sentinel fornece dados de órbita precisos para alimentar o processamento de dados pelo PDGS em tempo diferido. O centro POD é comum às missões Sentinel-1, -2 e -3; recebe dados GPS de nível 0 das principais estações terrestres e gera dados de órbita precisos para os PAC para efeitos de processamento fora de linha.

3.4. **Operações do segmento terrestre da EUMETSAT**

O segmento terrestre da EUMETSAT recorre aos serviços executados e fornecidos pela ESA, incluindo as principais estações terrestres, para a receção dos dados do satélite Sentinel-3. O segmento terrestre do Copernicus implementado pela EUMETSAT pode partilhar funções e infraestruturas com outras missões da EUMETSAT que não estão ligadas ao Copernicus. O segmento terrestre Copernicus da EUMETSAT fornece dados das missões dedicadas (*parte Mar* do Sentinel-3, Sentinel-4, -5, -6 e Jason-3) e das missões de contribuição, incluindo o acesso dos utilizadores. Os conjuntos de dados e serviços fornecidos pela EUMETSAT estão documentados nas especificações de nível de serviço (SLS).

3.5. **Sistema europeu de retransmissão de dados (EDRS)**

O serviço do sistema europeu de retransmissão de dados (EDRS) fornece a capacidade de aquisição dos dados dos Sentinel que complementam as principais estações terrestres em banda X, e permite responder, em particular, às necessidades de observação quase em tempo real («quase em tempo real» aplica-se aos produtos com uma atualidade inferior a uma hora). O sistema EDRS fornece, em especial, as capacidades seguintes:

a) Introduzir flexibilidade no cenário global da aquisição de dados, o que leva a uma maior disponibilidade dos dados das missões Sentinel;

b) Transmitir os dados para Terra quando os Sentinels se encontram fora do alcance visual das principais estações terrestres em banda X;

c) Em combinação com a rede das principais estações terrestres em banda X, apoiar e melhorar a disponibilidade global e a fiabilidade dos dados fornecidos ao utilizador final;

d) Proporcionar maior flexibilidade para ter em conta os requisitos de segurança do Copernicus, «protegendo» a receção dos dados da missão através da ligação descendente cifrada em banda Ka do sistema EDRS.

A utilização do serviço EDRS em apoio das missões Sentinel 1 e Sentinel-2 proporciona novas oportunidades para melhorar a atualidade dos produtos, indo para além do atual compromisso formal de entrega dos produtos em tempo próximo do real (definido como uma atualidade do produto de três horas).

O sistema EDRS permite efetuar a transmissão rápida em ligação descendente dos dados adquiridos fora da visibilidade das estações principais em banda X. Os dados relativos à observação dessas áreas são transmitidos para Terra em modo de transferência através do EDRS, o que, por sua vez, melhora a atualidade dos produtos essenciais. Além disso, permite aos parceiros em cooperação gerar produtos em QRT (tempo quase real)/NRT (tempo próximo do real).

O sistema EDRS só deve ser utilizado para transmitir para Terra uma elevada percentagem dos dados registados na memória quando o satélite se encontra fora da visibilidade das estações principais em banda X. Tal terá por efeito o aumento do volume dos dados transmitidos para Terra por ligação descendente e, consequentemente, o volume de dados NRT gerados pelo segmento terrestre da CSC.

As principais tarefas funcionais executadas pelo serviço EDRS são:

a) A transmissão por ligação ótica (laser) dos dados dos satélites Sentinel-1 e -2 entre a OCP (Optical Communication Payload – carga útil da comunicação ótica) a bordo dos satélites LEO e a unidade equivalente a bordo dos satélites GEO (EDRS-A e EDRS-C);

b) A transmissão dos dados das missões entre os satélites GEO e os terminais de receção em terra em banda Ka;

c) A receção, a descomutação e o fornecimento dos dados da missão ao ponto de interface do serviço, incluindo a rede de circulação dos dados.

O serviço é pertinente para as missões Sentinel-1 e Sentinel-2 (os outros satélites Sentinel não levam a bordo a necessária carga útil de comunicações óticas). A zona de cobertura geográfica para descarregar os dados dos Sentinel para as estações recetoras do EDRS cobre, no mínimo, a Europa.

O serviço fornecido pelo EDRS é adquirido mediante um acordo de nível de serviço dedicado, gerido em conformidade com um conjunto de indicadores de desempenho rigorosos.

3.6. **Estratégia global de exploração e de aquisição de dados para as missões dedicadas do Copernicus**

A estratégia de exploração de todas as missões Sentinel tem os seguintes objetivos:

a) Fornecer dados ao programa Copernicus e a outros utilizadores, de acordo com os requisitos especificados;

b) Assegurar que as atividades operacionais sistemáticas e de rotina são realizadas, na medida do possível, com um elevado grau de automatização e com um modo de funcionamento predefinido.

A estratégia de exploração dos Sentinel ficará documentada num plano de operações de alto nível (HLOP) que será colocado à disposição do público. O HLOP incluirá informações sobre a observação/o planeamento, a aquisição, o processamento e a divulgação dos dados.

O HLOP é definido com base nos requisitos de observação expressos principalmente pelos serviços Copernicus, nos requisitos nacionais dos Estados participantes no Copernicus e nos requisitos das instituições pertinentes da União e de outros utilizadores, nomeadamente com base em acordos internacionais, na utilização científica e no valor acrescentado comercial. Com base nos requisitos de observação recolhidos, será efetuada uma série de simulações para elaborar cenários de observação que tenham em conta os sistemas de prioridade e os condicionalismos técnicos. Em princípio uma vez por ano, os Estados participantes no Copernicus serão consultados tanto sobre a recolha dos requisitos de observação como sobre os planos de observação, no quadro do fórum dos utilizadores.

A estratégia de aquisição respeitará os seguintes princípios:

a) As aquisições de dados do Sentinel-1 serão efetuadas de acordo com um plano de referência da missão;

b) Os dados do Sentinel-2 serão sistematicamente adquiridos entre 56° S e 84° N sobre continentes, zonas costeiras e grandes ilhas;

c) Os Sentinel-3, -5P, -5 e -6 adquirirão sistematicamente os dados sobre todo o planeta;

d) O Sentinel-4 adquirirá sistematicamente os dados sobre a Europa, a partir de uma órbita geoestacionária.

3.7. **Lista de produtos de dados das missões dedicadas do Copernicus**

Os dados adquiridos pelos Sentinel serão automaticamente transmitidos por ligação descendente para as principais estações terrestres e processados sistematicamente pelo segmento terrestre dos dados da carga útil. Os dados serão sistematicamente processados de forma a gerar um conjunto de produtos essenciais predefinidos (Nível 0, Nível 1 e Nível 2). Esses produtos essenciais serão postos à disposição dos utilizadores do Copernicus («produtos de utilizador») de acordo com uma atualidade bem definida que vai desde o tempo próximo do real (NRT - *near-real time*) até ao tempo não urgente (NTC – *non-time critical*), e ficarão disponíveis, em geral, 3, 24 ou 48 horas após terem sido detetados pelo satélite.

O quadro 3 enumera os produtos de dados que serão disponibilizados pelas missões dedicadas do Copernicus. Os produtos de utilizador para as missões Sentinel-4, -5 e -6 serão especificados durante a fase de desenvolvimento. Será colocada à disposição do público uma lista pormenorizada de todos os produtos.

Quadro 3

Lista recapitulativa dos produtos de dados provenientes das missões dedicadas do programa Copernicus

	Categoria de produto de utilizador	Conteúdo/Descrição do produto
Sentinel-1		
	SAR de nível 0	Dados SAR brutos comprimidos e não focados
	Complexo vista simples (Single Look Complex) SAR de nível 1	Dados complexos SAR, focados, georreferenciados, fornecidos em geometria oblíqua
	SAR de nível 1 de alta resolução detetado no alcance no terreno	Dados complexos SAR focados, georreferenciados, multivisados e projetados em geometria no terreno
	Produtos de dados oceânicos SAR de nível 2	Parâmetros geofísicos geolocalizados (por ex., campo vento oceânico, espetros das ondas e velocidade radial)
Sentinel-2		
	Instrumento multiespetral de nível 1	Refletância no topo da atmosfera em geometria cartográfica
	Instrumento multiespetral de nível 2 ([1])	Refletância na base da atmosfera em geometria cartográfica
Sentinel-3 (comum para Mar e Terra)		
	Instrumento de cor do oceano e da terra (OLCI) de nível 1	Radiâncias do topo da atmosfera OLCI, por ortogeolocalização e reamostragem
	Radiómetro de temperatura da superfície do mar e da terra (SLSTR) de nível 1	Dados SLSTR de temperaturas de brilho e radiâncias do topo da atmosfera, por ortogeolocalização e reamostragem

	Categoria de produto de utilizador	Conteúdo/Descrição do produto
Sentinel-3 Parte Mar		
	Missão de topografia da superfície (STM) de nível 2	Parâmetros geofísicos oceânicos (por ex., retroespalhamento superficial, altura da superfície do oceano, altura significativa das ondas do mar, profundidade do oceano, altura das marés, concentração de gelo marinho, bordo livre de gelo marinho, velocidade do vento na superfície do mar, índice de pluviosidade)
	OLCI de nível 2	Parâmetros geofísicos oceânicos (por ex., refletância da superfície do mar, concentração de pigmentos de algas, concentrações de matérias em suspensão)
	SLSTR de nível 2	Temperatura da superfície do oceano
Sentinel-3 Parte Terra		
	Missão de topografia da superfície (STM) de nível 2	Parâmetros geofísicos terrestres (por ex., retroespalhamento superficial, alcance altimétrico, altura da superfície, densidade e espessura da neve)
	OLCI de nível 2	Parâmetros geofísicos terrestres (por ex., radiação fotossinteticamente ativa, índice de vegetação global)
	SLSTR de nível 2	Temperatura da superfície da Terra
	Produtos da sinergia OLCI e SLSTR	Parâmetros geofísicos terrestres (refletâncias da superfície da Terra e carga de aerossóis sobre os continentes)
Sentinel-5P		
	Instrumento TROPOMI de nível 2	Ozono, dióxido de azoto, dióxido de enxofre, formaldeído, monóxido de carbono, metano, aerossóis, nuvens
Jason-3 (missão de cooperação Europa-EUA; as operações são financiadas pelo Copernicus)		
	Registos de dados geofísicos de nível 2	Produtos geocodificados correspondendo aos parâmetros de altimetria

([1]) A geração dos dados Sentinel-2 de nível 2 será disponibilizada através do segmento terrestre principal do Sentinel ou possibilitada por uma «caixa de ferramentas» do lado do utilizador.

Nota: Os níveis 0 (L0), 1 (L1) e 2 (L2) da nomenclatura correspondem aos níveis sucessivos de processamento de um produto, sendo que L0 indica dados não processados do instrumento e da carga útil, L1 indica dados calculados georreferenciados e calibrados, e L2 refere-se a variáveis geofísicas derivadas. Para a missão de topografia da superfície (STM), os produtos de nível 2P e 3 são igualmente gerados com base em produtos L2 com correções geofísicas melhoradas, correções dos erros e ajustamento dos erros de órbita.

3.8. **Desenvolvimentos com vista a modernizar a componente espacial do programa Copernicus**

As alterações (excluindo as alterações de estratégia acordadas a nível político) que visam responder a novas necessidades dos utilizadores (ou à evolução dessas necessidades) podem eventualmente ser efetuadas graças a uma evolução progressiva da atual infraestrutura da componente espacial do Copernicus, podendo incluir:

a) A atualização da infraestrutura de processamento e de divulgação com vista a melhorar o desempenho;

b) A produção de novos produtos com base nas capacidades existentes;

c) A aquisição de novos conjuntos de dados com base nas missões de terceiros existentes.

As atualizações de curto prazo da componente espacial do programa Copernicus são objeto de um processo de *gestão da mudança* que inclui as seguintes etapas genéricas:

1) Apuramento das alterações necessárias;

2) Introdução do pedido de alteração pela Comissão, pela ESA ou pela EUMETSAT;

3) Análise do pedido de alteração, que inclui uma análise de impacto (técnico e em termos de custos e de calendário);

4) Acordo da Comissão para a implementação das alterações propostas;

5) Implementação das alterações propostas.

3.9. **Atividades de desenvolvimento destinadas a atenuar os riscos operacionais**

Para assegurar a proteção dos satélites Copernicus contra o risco de colisão, a ESA e a EUMETSAT tomam em consideração o quadro de apoio da União ao rastreio e à vigilância no espaço (SST – Space Surveillance and Tracking) estabelecido ao abrigo da Decisão 541/2014/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]). As medidas respetivas têm influência na componente espacial do programa Copernicus graças à inclusão de uma função que visa fornecer serviços SST aos operadores de veículos espaciais e às autoridades públicas.

4. MISSÕES DE CONTRIBUIÇÃO PARA O COPERNICUS

4.1. **Aspetos gerais**

As «missões de contribuição Copernicus» (Copernicus Contributing Missions – CCM) são missões espaciais de observação da Terra que fornecem ao Copernicus dados que complementam os dados fornecidos pelas missões dedicadas.

Os dados das CCM são obtidos pelo Copernicus para cumprir os requisitos em matéria de dados descritos na secção 1, sempre que estes não possam ser cumpridos pelas missões Sentinel.

Os dados das CCM podem ser gratuitos ou adquiridos ao abrigo de condições especiais de licenciamento.

No que diz respeito aos conjuntos de dados cuja divulgação se encontra sujeita a condições restritivas impostas pelas CCM, aplicam-se as seguintes categorias de utilizadores:

a) Serviços do Copernicus;

b) Instituições e organismos da União;

c) Participantes em projetos de investigação financiados pelos programas de investigação da União;

d) Autoridades públicas dos Estados-Membros da UE e dos Estados participantes no Copernicus;

e) Organizações internacionais e ONG internacionais;

f) O público em geral.

4.2. **Processo geral**

Com base no documento relativo ao armazenamento dos dados (ver secção 1), a ESA e a EUMETSAT procedem a uma análise conjunta para identificar os conjuntos de dados que têm de ser adquiridos e aqueles que podem ser fornecidos sem contratação pública através de missões de terceiros. Os resultados dessa análise são documentados no documento conjunto sobre a rastreabilidade do armazenamento dos dados. Os conjuntos de dados serão ainda descritos com maior pormenor no documento «carteira de acesso aos dados» (Data Access Portfolio – DAP), no que diz respeito aos conjuntos de dados fornecidos pela ESA, e no documento sobre as especificações do nível de serviço (Service Level Specification – SLS), no que diz respeito aos conjuntos de dados fornecidos pela EUMETSAT. A utilização dos conjuntos de dados será comunicada pela ESA e pela EUMETSAT numa base trimestral. Dependendo da utilização dos dados e da análise das necessidades, a aquisição ou obtenção de dados de terceiros será adaptada, se for caso disso.

4.3. **Aquisição de dados provenientes das missões de contribuição para o Copernicus**

No que diz respeito aos dados que têm de ser adquiridos, as condições de licenciamento serão negociadas com os fornecedores de dados das missões de contribuição. As condições de licenciamento poderão não respeitar a política de livre acesso aos dados.

As atividades de aquisição de dados são da responsabilidade da ESA e centram-se no fornecimento de dados de observação da Terra provenientes de missões nacionais ou internacionais, tanto privadas como institucionais. Os PRINCIPAIS conjuntos de dados são adquiridos com base em especificações predefinidas, ao passo que os conjuntos de dados ADICIONAIS são adquiridos mediante um mecanismo de quotas e graças a acordos com os fornecedores para grandes volumes de dados abrangidos por um envelope financeiro.

As atividades de aquisição compreendem:

a) A análise dos requisitos, a derivação das especificações para a aquisição dos dados e a seleção dos fornecedores pertinentes;

b) A aquisição dos dados propriamente ditos com base em licenças ou na aquisição de recursos;

([1]) Decisão n.º 541/2014/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, que estabelece um quadro de apoio à vigilância e ao rastreio de objetos no espaço (JO L 158 de 27.5.2014, p. 227).

c) A integração das missões de contribuição na infraestrutura terrestre da componente espacial do Copernicus ou a sua retirada;

d) A harmonização e o fornecimento homogéneo de dados, mesmo no caso de grandes conjuntos de dados provenientes de diferentes missões.

Os conjuntos de dados adquiridos podem incluir dados das seguintes missões de contribuição (lista não exaustiva; a lista completa está disponível em http://spacedata.copernicus.eu): Pleiades 1 A/B, Deimos-2, Worldview-1/2, Radarsat-2, TerraSAR-X, COSMO-Skymed (1/2/3/4), RISAT-1, Proba-V, GeoEye-1, SPOT-5/6/7, etc.

4.4. **Acesso aos dados das missões de contribuição que não requerem aquisição por concurso público**

O acesso aos dados de missões de terceiros que não implicam a aquisição de dados por concurso público é fornecido pela ESA, incluindo o acesso aos dados das missões de exploração da Terra, e pela EUMETSAT, incluindo os dados provenientes das missões EUMETSAT.

A EUMETSAT garante o acesso aos dados das suas próprias missões, bem como aos de certas missões de terceiros relacionadas com serviços de vigilância do mar, da atmosfera e das alterações climáticas. Neste contexto, «missões de terceiros» refere-se a missões operadas por operadores de satélites com os quais a EUMETSAT tem acordos formais de cooperação e/ou de intercâmbio de dados.

A atividade abrange o seguinte:

a) Acesso e fornecimento de dados das missões de contribuição para o Copernicus aos serviços e aos utilizadores do Copernicus;

b) Processamento desses dados e transformação dos mesmos em produtos pertinentes, quando adequado;

c) Divulgação desses dados e produtos utilizando as infraestruturas e os serviços de divulgação multi-missão da EUMETSAT.

Os conjuntos de dados abrangidos pelo presente título podem incluir dados das missões seguintes: Meteosat, Metop, Suomi-NPP, Landsat, Cryosat e outras.

5. DIVULGAÇÃO DOS DADOS DA COMPONENTE ESPACIAL DO COPERNICUS

A divulgação dos dados abrange todas as atividades e funções que executam e apoiam o fornecimento de acesso (serviço *pull*) e/ou entrega (serviço *push*) dos dados das missões dedicadas e das missões de contribuição aos utilizadores do Copernicus. A divulgação dos dados da CSC inclui:

a) As infraestruturas dedicadas de acesso aos dados;

b) Os serviços aos utilizadores.

A infraestrutura de acesso aos dados do Copernicus implementa a política do programa em matéria de dados e está adaptada às necessidades de um conjunto predefinido de tipologias de utilizadores, a saber, os serviços Copernicus, os Estados-Membros, os parceiros internacionais e a utilização científica/outra. A infraestrutura de acesso aos dados e de divulgação dos dados é composta pelos seguintes elementos:

a) Infraestrutura de acesso aos dados («plataformas Sentinel»);

b) Acesso aos dados em linha (ODA);

c) Acesso aos dados em linha do Copernicus (CODA);

d) Sistema coordenado de acesso aos dados (CDS) para os dados das missões de contribuição;

e) Sistema europeu de satélites de retransmissão de dados (EDRS);

f) EUMETCast;

g) Centro de dados EUMETSAT;

h) Infraestrutura de serviços de acesso aos dados e à informação.

Os sistemas de divulgação dos dados da componente espacial do programa Copernicus incluem os produtos de dados disponíveis indicados no quadro 4.

Quadro 4

Síntese dos sistemas de divulgação dos dados da componente espacial do programa Copernicus

Sistema de divulgação dos dados	Descrição	Produtos de dados disponíveis (situação atual)
Plataformas Sentinel	Infraestrutura de acesso aos dados operada pela ESA – permite extrair dados Copernicus para: Serviços Copernicus («Plataforma de dados dos serviços Copernicus») Estados participantes no Copernicus («Plataforma de dados colaborativa») Parceiros internacionais («Plataforma de dados internacional») Acesso aberto («Plataforma COA»)	Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 Terra
Acesso aos dados em linha do Copernicus (CODA)	Infraestrutura de acesso aos dados operada pela EUMETSAT – permite aos utilizadores extrair dados Copernicus	Dados Sentinel-3 (parte Mar) e Jason-3, em tempo próximo do real
Acesso aos dados em linha (ODA)	Infraestrutura de acesso aos dados operada pela EUMETSAT – permite aos serviços do Copernicus e aos membros das equipas de validação extrair dados Copernicus	Dados Sentinel-3 (parte Mar) e Jason-3, em tempo próximo do real
Sistema coordenado de acesso aos dados (CDS)	Infraestrutura de acesso aos dados operada pela ESA – permite ao utilizador descarregar dados das missões de contribuição	Dados das missões de contribuição
EUMETCast	Serviço de multidifusão por satélite e em terra para a entrega de produtos Copernicus de observação da Terra em tempo próximo do real, operado pela EUMETSAT	Dados em tempo próximo do real do Sentinel-3 (parte Mar), do Jason-3 e das missões de contribuição, distribuídos pela EUMETSAT
Centro de dados EUMETSAT	Fornecimento de conjuntos de dados e produtos do Copernicus durante todo o tempo de vida da missão, que podem ser encomendados pelos utilizadores finais através de um filtro de pesquisa e de um mecanismo de encomenda	Dados arquivados do Sentinel-3 (parte Mar), do Jason-3 e das missões de contribuição, distribuídos pela EUMETSAT
Infraestrutura de serviços de acesso aos dados e à informação	Infraestrutura que permite aos utilizadores aceder, processar e analisar os dados e a informação Copernicus	Dados e informação provenientes da componente espacial e de serviços do Copernicus

Os sistemas de divulgação dos dados servem diferentes comunidades de utilizadores do Copernicus; os dados disponíveis em cada um dos sistemas são otimizados em função das necessidades das comunidades em causa.

As plataformas Sentinel da ESA são adaptadas às diferentes tipologias de utilizadores (serviços Copernicus, Estados participantes, parceiros internacionais e outros). Estas plataformas podem ter configurações diferentes em termos de garantia do desempenho, oferta de produtos e número de descarregamentos simultâneos autorizados.

A plataforma de dados dos serviços Copernicus proporciona acesso a todos os produtos Sentinel com uma atualidade especificada (consoante o produto) e assegura a disponibilidade total dos serviços (pelo menos 94 % disponíveis para cada constelação de missões Sentinel). A plataforma de dados colaborativa e a plataforma de dados internacional proporcionam acesso a um arquivo constantemente atualizado de produtos Sentinel com objetivos de desempenho. A plataforma de acesso aberto do Copernicus é configurada de forma a evitar a saturação de recursos resultante do descarregamento de grandes quantidades de dados por um número limitado de utilizadores.

A infraestrutura de divulgação dos dados do Copernicus é continuamente atualizada e melhorada para fazer face ao aumento dos descarregamentos pelos utilizadores e à necessidade de distribuir volumes de dados cada vez maiores.

Os serviços aos utilizadores incluem funções como o registo e a gestão dos utilizadores, a descoberta, a visualização e o descarregamento, bem como um serviço de assistência e serviços de processamento alojados.

Os catálogos dos serviços de distribuição do Copernicus são interoperáveis entre si e fornecem informações de catálogo completas.

São disponibilizadas ao público descrições técnicas pormenorizadas das infraestruturas e atividades de divulgação dos dados do Copernicus.

6. EVOLUÇÃO DA COMPONENTE ESPACIAL DO COPERNICUS COM BASE NOS REQUISITOS DOS UTILIZADORES

6.1. **Contexto geral e processo**

A evolução da componente espacial do programa Copernicus diz respeito às adaptações da componente espacial após 2020 e para além do atual QFP. O presente capítulo pormenoriza as atividades preparatórias necessárias para facilitar a tomada de decisões sobre a evolução futura da componente espacial do Copernicus, no quadro da estratégia espacial. Além disso, identifica as atividades ligadas às necessidades dos utilizadores que são desenvolvidas ao abrigo do atual QFP enquanto ações preparatórias da evolução da componente espacial do Copernicus. Essas atividades têm em conta, se for caso disso, os elementos do cenário a longo prazo da ESA. As adaptações podem incluir:

a) Alterações da infraestrutura atual da componente espacial;

b) O desenvolvimento de missões Copernicus dedicadas;

c) As modalidades para a obtenção de dados das missões de contribuição.

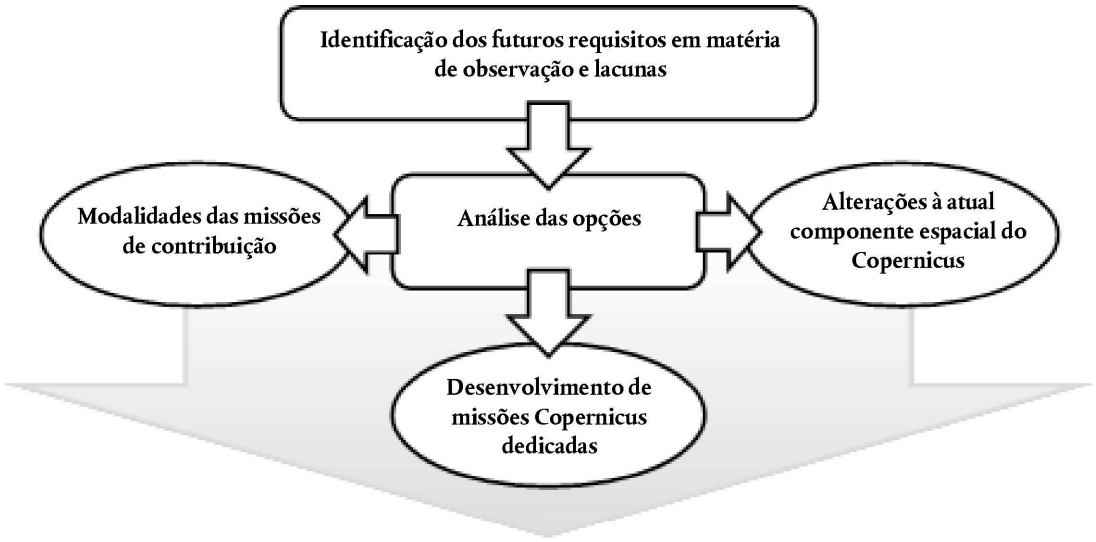
As atividades ligadas aos requisitos dos utilizadores que são realizadas para definir o âmbito da evolução da componente espacial do Copernicus (figura 2) incluem:

a) A identificação dos futuros requisitos em matéria de observação e de lacunas;

b) A análise das opções existentes para responder à evolução das necessidades de observação; estas opções podem incluir as adaptações acima referidas.

Figura 2

Processo de evolução da componente espacial do Copernicus



6.2. **Identificação dos futuros requisitos em matéria de observação e de lacunas**

O processo de identificação dos requisitos futuros em matéria de observação e das lacunas existentes neste domínio é conduzido pela Comissão, apoiada por atividades relacionadas com a evolução realizadas pelas entidades mandatadas pelo programa Copernicus.

O processo é composto por três atividades principais:

a) Consulta das partes interessadas;

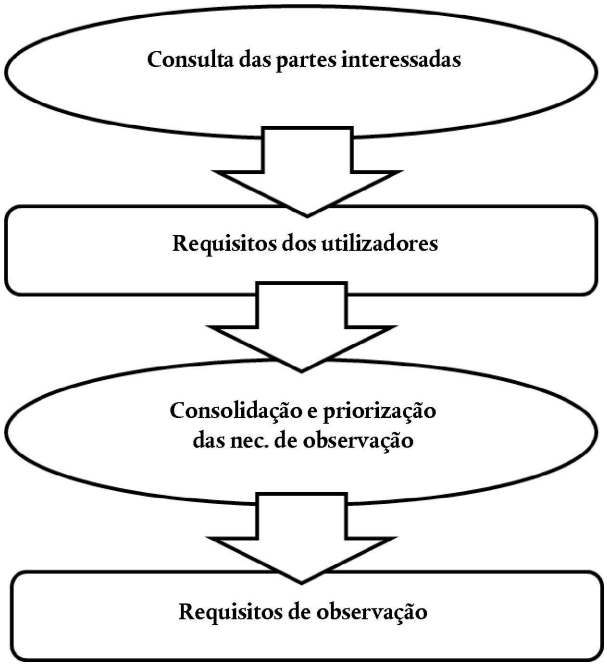
b) Consolidação e definição das prioridades em matéria de requisitos dos utilizadores;

c) Estabelecimento dos requisitos de observação.

A figura 3 ilustra o processo global para estabelecer os requisitos de dados e as lacunas.

Figura 3

Processo global para estabelecer os requisitos de dados



Consulta das partes interessadas

A Comissão procederá a uma vasta consulta das partes interessadas sobre as necessidades dos utilizadores. Os requisitos em matéria de observação e de serviço serão recolhidos através de inquéritos em linha, seminários, atividades visando a adesão dos utilizadores e a aceitação do mercado, reuniões *in praesentia*, bem como os processos e a documentação existentes. A consulta abrangerá *toda* a comunidade Copernicus, destinando-se especificamente aos serviços Copernicus e aos Estados-Membros. O conjunto da documentação final abrangerá os **requisitos dos utilizadores** para todos os domínios temáticos do Copernicus (mar, atmosfera, terra, emergência, segurança e alterações climáticas). Os requisitos dos utilizadores contribuirão para a *atividade de consolidação e definição de prioridades em matéria de necessidades de observação*.

Consolidação e definição das prioridades em matéria de requisitos dos utilizadores

Os requisitos dos utilizadores serão consolidados e classificados por ordem de prioridade. Tal será feito com base num processo iterativo, conduzido pela Comissão, entre as agências espaciais (ESA e EUMETSAT) e os principais utilizadores do Copernicus com especial incidência nos serviços Copernicus, nas instituições da União e nos Estados-Membros, representados pelo fórum dos utilizadores). A documentação relativa à consulta das partes interessadas será objeto de uma análise em profundidade a fim de identificar e organizar os requisitos dos utilizadores de acordo com as necessidades de observação subjacentes. A análise incluirá especificações técnicas pormenorizadas em matéria de prazos, zona geográfica a cobrir, frequência das atualizações em termos de resolução temporal, conteúdo em termos de observações e exatidão necessária.

No quadro do processo, os requisitos devem ser classificados por ordem de prioridade, de forma a permitir uma avaliação eficaz das várias opções tecnológicas. A classificação por ordem de prioridades será realizada pela Comissão e avaliada pela ESA e pela EUMETSAT (avaliação dos aspetos tecnológicos) e pelo grupo de peritos dos utilizadores principais (avaliação dos aspetos relacionados com os utilizadores).

6.3. **Análise das opções para responder à evolução das necessidades de dados**

A análise das opções para responder à evolução das necessidades de dados terá em consideração o seguinte:

a) As alterações da infraestrutura atual da componente espacial;

b) O desenvolvimento de missões Copernicus dedicadas; e

c) As modalidades futuras para a obtenção de dados das missões de contribuição.

As alterações da infraestrutura atual da componente espacial poderão incluir a adição de novos produtos baseados nos satélites Sentinel existentes. Outras eventuais adaptações poderão incluir o aumento de uma constelação Sentinel de dois para três satélites após 2020 a fim de fazer face a eventuais requisitos de dados mais frequentes.

As modalidades futuras da obtenção de dados das missões de contribuição deverão ter em conta os dados de terceiros disponíveis e as necessidades de observação identificadas.

O desenvolvimento de missões Copernicus dedicadas deverá ter em conta:

a) A definição da próxima geração de Sentinels para assegurar a continuidade das observações após 2030;

b) A definição dos Sentinels de expansão para suprir as lacunas de observação a partir de 2022-2025.

A análise das opções disponíveis para satisfazer os requisitos de observação identificados deverá ter igualmente em conta os seguintes elementos:

a) A base técnica do Copernicus e as especificações técnicas da sua componente espacial;

b) Os resultados da avaliação intercalar do programa Copernicus;

c) A avaliação de impacto de diversos cenários de evolução, incluindo uma análise custos-benefícios.

Além disso, a análise deverá ter em conta certos elementos técnicos, como a disponibilidade de missões de terceiros e os níveis de maturidade tecnológica.

6.4. **Estabelecimento de requisitos técnicos para novas missões dedicadas**

Se a opção de novas missões dedicadas for selecionada, será realizada uma análise das missões que contemplará os seguintes elementos:

a) Elaboração da declaração de missão com base nos requisitos de dados, incluindo o desempenho esperado;

b) Especificação dos requisitos técnicos;

c) Identificação de possíveis conceitos de missão;

d) Avaliação dos aspetos programáticos;

e) Avaliação dos riscos.

Os resultados desta análise serão apresentados num *documento sobre os requisitos da missão* e constituirão a base para eventuais novas fases de desenvolvimento de satélites e de operações.

6.5. **Calendário e progresso das atividades de evolução da componente espacial**

6.5.1. *Calendário geral*

O calendário geral para a evolução da componente espacial inclui as atividades indicadas no quadro abaixo.

Calendário	Atividade
Até 2018	— Consulta das partes interessadas
Até 2018	— Base técnica do Copernicus — Requisitos dos utilizadores e requisitos de observação — Avaliação intercalar do programa Copernicus — Avaliação de impacto dos cenários de evolução do Copernicus
Até 2018	— Proposta legislativa de regulamento Copernicus para o período 2021-2027 — Definição dos requisitos técnicos para novas missões
2019-2020	— Ações preparatórias para potenciais evoluções da CSC

6.5.2. *Progresso das atividades ligadas à evolução da componente espacial*

As atividades preparatórias para a evolução da componente espacial do programa Copernicus deverão responder às orientações gerais previstas na Estratégia Espacial de 2016; deverão, designadamente, ter em conta os requisitos dos utilizadores no que respeita a:

a) «melhorar continuamente os serviços e as infraestruturas existentes»; e

b) «serviços adicionais para dar resposta a necessidades novas e em constante evolução dos utilizadores em áreas prioritárias específicas»:

1) alterações climáticas e desenvolvimento sustentável, para monitorizar as emissões de CO_2 e outras emissões de gases com efeito de estufa, o uso do solo e a silvicultura, bem como as alterações no Ártico;

2) segurança e defesa, para melhorar a capacidade de resposta da UE aos novos desafios relacionados com os controlos nas fronteiras e a vigilância marítima.

As seguintes necessidades genéricas em matéria de observação serão tidas em conta na definição dos futuros cenários de evolução:

a) **Continuidade das observações**: Como prioridade fundamental, os utilizadores indicaram a necessidade de garantir a continuidade das observações para além do que está atualmente previsto e, a longo prazo, a necessidade de melhorar a resolução espacial, a frequência da atualização e a atualidade dos dados.

b) **Novas observações em resposta a necessidades emergentes:**

1) Monitorização das emissões antropogénicas de CO_2;

2) Monitorização das zonas polares para apoiar as aplicações operacionais de monitorização (do gelo) e/ou as aplicações em matéria de alterações climáticas no contexto da política da UE para o Ártico;

3) Reforço da monitorização na agricultura e na silvicultura, em particular para apoiar as aplicações em matéria de água e biodiversidade;

4) Facilitação de aplicações inovadoras para monitorizar a mineração, as secas, o património cultural, a hidrologia, a biodiversidade, a humidade do solo e outros parâmetros, que requerem observações que atualmente não se encontram disponíveis;

5) Melhoria das aplicações em matéria de segurança;

6) Aplicações para a monitorização da conformidade com a legislação ambiental e penal.

As atividades preparatórias dos futuros cenários da componente espacial do Copernicus podem incluir:

a) **Grupos de peritos nos vários domínios específicos**, para analisar o contexto programático de alto nível, a atualidade das tecnologias e dos métodos e a viabilidade do conceito, a fim de apoiar a definição dos grupos de trabalho. Serão criados grupos de peritos para avaliar as necessidades de monitorização relacionadas com a segurança e as emissões antropogénicas de CO_2;

b) **Grupos de trabalho**, para desenvolver e aperfeiçoar os requisitos de observação, bem como para analisar potenciais soluções técnicas com o objetivo de especificar os requisitos iniciais das missões. Estas análises terão em conta as atuais capacidades de observação e a renovação/melhoria das infraestruturas existentes, a maturidade tecnológica e o potencial de cooperação internacional. Serão criados grupos de trabalho para lidar especificamente com os seguintes temas:

1) Monitorização das emissões antropogénicas de CO_2;

2) Observações polares;

3) Monitorização da temperatura da superfície dos continentes em alta resolução espácio-temporal, com o intuito de apoiar as aplicações relacionadas com a agricultura, a hidrologia, a silvicultura e o ambiente em geral;

4) Imagem hiperespetral, para facilitar aplicações inovadoras no domínio da biodiversidade, da mineração, da agricultura e da silvicultura.

c) **Estudos preparatórios**, a título de contributo para os trabalhos dos grupos de trabalho;

d) **Consultas** com os Estados-Membros da UE, os Estados participantes no Copernicus e os países membros da ESA e da EUMETSAT para assegurar o alinhamento das prioridades e garantir a coerência com o conteúdo do cenário a longo prazo da ESA.

Com base nestas atividades, serão examinados os cenários para a evolução da componente espacial do Copernicus; a análise incluirá uma avaliação exaustiva da relação custo-benefício.

A evolução da componente espacial do programa Copernicus será adaptada ao orçamento disponível do próximo Quadro Financeiro Plurianual e aos fundos mobilizados pela UE, pela ESA, pelos Estados-Membros participantes e por potenciais fontes de financiamento adicionais. Tendo estas restrições em conta, podem considerar-se os seguintes cenários de evolução:

a) Cenário de base: um programa Copernicus sustentável, mantendo-se o nível atual de desempenho, incluindo a continuidade das operações dos serviços, a renovação/melhoria necessária das infraestruturas existentes, medidas em apoio da melhoria do acesso aos dados e da sua distribuição, e fomentar a adesão dos utilizadores após 2020;

b) Cenário de evolução e expansão: um programa Copernicus sustentável e alargado, tendo em conta duas áreas prioritárias com necessidades emergentes a que haverá que dar resposta:

1) novas capacidades de observação para dar resposta às necessidades ambientais com incidência nas alterações climáticas (por exemplo, monitorização das emissões de CO_2 e de outros gases com efeito de estufa, para os quais não estão atualmente disponíveis observações por satélite), observações das regiões polares (incidindo na monitorização do gelo marinho e do clima no Ártico) e apoio à agricultura, incluindo a monitorização de parâmetros relacionados com a água, que poderão ser tratados com recurso a observações por infravermelho térmico;

2) novas capacidades de observação para dar resposta às necessidades em matéria de segurança e/ou defesa, a fim de permitir à União superar os novos desafios que se lhe levantam em termos de segurança, migração e controlos nas fronteiras.

Os resultados do processo de análise dos requisitos dos utilizadores, a análise custo-benefício, a viabilidade técnica, a maturidade da solução tecnológica e, de um modo geral, o preço são os aspetos que definem as condições-limite técnicas da evolução da componente espacial do programa Copernicus após 2020.