

COMENTÁRIO AO RELATÓRIO DE FOCAGEM ESTRATÉGICA

Nota de contributo do INESC TEC

Versão de envio | 6 de julho de 2026

1. Síntese executiva

O INESC TEC valoriza o trabalho desenvolvido no Relatório de Focagem Estratégica da avaliação estratégica para a definição das prioridades nacionais de investigação e inovação no âmbito da criação da AI². O relatório constitui um passo consistente na fase de focagem estratégica: organiza Fatores Críticos para a Decisão (FCD), Quadro de Referência Estratégico (QRE), diagnósticos temáticos, resultados de participação, mapeamento de atores e anexos com informação analítica relevante.

No contexto da presente consulta pública, o contributo do INESC TEC centra-se sobretudo numa dimensão que o próprio Relatório de Focagem Estratégica identifica como central: a utilização do Quadro de Avaliação Estratégica, dos FCD, dos critérios e dos indicadores nos passos seguintes da metodologia.

O ponto central reforçado é a passagem entre o quadro de avaliação apresentado e as decisões que o exercício terá de suportar: definição dos domínios estratégicos, alocação plurianual de financiamento entre áreas de I&D, domínios estratégicos e Unidade de Promoção da Inovação (UPI), e tradução no contrato-programa da AI², propondo-se que, no conjunto, estas decisões assumam a forma de um portefólio integrador de domínios estratégicos, capacidades transversais, base científica protegida e margem de adaptação.

A passagem entre o quadro apresentado e as decisões requer uma explicitação clara do modo como diagnóstico, contributos participativos, FCD, critérios e indicadores serão convertidos em opções comparáveis, avaliáveis e suficientemente amadurecidas. Esta clarificação corresponde a uma densificação operacional da fase seguinte prevista pela metodologia. O contributo organiza essa densificação em cinco planos complementares: validação dos FCD; aproveitamento analítico dos anexos; maturação de opções de domínio; consideração de um quadro plurianual de financiamento; e avaliação integrada de portefólio.

Esta abordagem permite mobilizar de forma ainda mais consequente o trabalho já desenvolvido no processo, reduzir riscos de circularidade, ambiguidade e captura, e apoiar decisões mais fundamentadas sobre prioridades, instrumentos, financiamento, governação, monitorização e revisão. Reforça também a proteção da base científica nacional, a valorização do conhecimento, a capacidade de translação, a articulação multinível, a execução institucional e a aprendizagem do sistema de IDI.

Recomendação	Finalidade	Resultado esperado
1. Validar os FCD de forma integrada com os próximos passos da metodologia	Confirmar cobertura, rastreabilidade, poder discriminante, critérios, indicadores e compatibilidade com as condições fundacionais do sistema de IDI.	Nota de validação dos FCD, com eventuais ajustamentos aos critérios e indicadores.
2. Usar os anexos como fonte analítica para decisão	Transformar diagnósticos, tensões, escalas de maturidade, tipologias e contributos participativos em hipóteses, critérios e evidência rastreável.	Matriz de rastreabilidade entre anexos, QRE, participação, FCD, opções e recomendações.
3. Reforçar o fluxo de maturação de domínios estratégicos	Assegurar que macroáreas de referência são transformadas em domínios apenas após delimitação e análise de adicionalidade, capacidades, instrumentos e condições de execução.	Fichas comparáveis e dossiers de evidência para opções de domínio estratégico.
4. Considerar um quadro plurianual de alocação de financiamento	Definir a alocação como arquitetura de envelopes, instrumentos, fontes, duração, adicionalidade, compromissos e revisão.	Quadro plurianual de financiamento com envelopes, compromissos, instrumentos, reserva adaptativa e regras de revisão.
5. Avaliar o resultado como portefólio integrado	Testar conjuntamente domínios, financiamento, capacidades transversais, base sistémica protegida e margem de adaptação.	Portefólio integrado para a AI ² , com matriz domínio-financiamento, governação, indicadores e revisão.

2. Âmbito do contributo e critério de apreciação

2.1. Âmbito do contributo

Este contributo é complementar à metodologia de avaliação estratégica e não antecipa a escolha dos domínios estratégicos. O seu objetivo é apreciar a forma como o Relatório de Focagem Estratégica fornece uma base suficientemente robusta para as fases seguintes e propor ajustamentos que reforcem a passagem entre diagnóstico, participação, FCD, opções estratégicas, alocação de financiamento e contrato-programa da AI².

A nota centra-se na forma como a metodologia irá apoiar decisões sobre:

- quantos e quais devem ser os domínios estratégicos;
- como devem ser definidos, delimitados e justificados esses domínios;
- que percentagem do financiamento deve ser afeta às áreas de I&D, aos domínios estratégicos e à UPI;
- como deve ser feita a alocação entre domínios estratégicos e entre áreas de I&D;
- como devem ser salvaguardadas a investigação fundamental, a diversidade disciplinar, a autonomia institucional, a capacidade de adaptação e a qualidade da execução.

2.2. Critério de apreciação

O critério adotado é a capacidade do processo para produzir decisões rastreáveis, comparáveis, justificadas, executáveis e passíveis de revisão. Este padrão é coerente com boas práticas internacionais em exercícios estratégicos de elevada consequência, nos quais se distinguem problema de decisão, evidência, opções, trade-offs, recomendações, instrumentos de implementação, monitorização e revisão.

Em termos práticos, o relatório deve abrir caminho para dois resultados substantivos:

- domínios estratégicos suficientemente especificados para orientar programação, financiamento, governação e revisão;
- um quadro plurianual de alocação de financiamento que distinga funções, envelopes, fontes, instrumentos, compromissos permanentes e temporários, adicionalidade, monitorização e reprogramação.

Este critério deve ser conjugado com as condições fundacionais de qualidade e legitimidade do sistema: liberdade científica, autonomia institucional, diversidade disciplinar, investigação fundamental, circulação e valorização do conhecimento, acesso a excelência, mobilidade, infraestruturas, transparência, adicionalidade, aprendizagem e prestação de contas.

3. Apreciação global do Relatório de Focagem Estratégica

3.1. Valor do trabalho realizado

O Relatório de Focagem Estratégica representa um passo útil e necessário. A sua principal função é organizar contributos, diagnósticos e referências estratégicas num Quadro de Avaliação Estratégica capaz de apoiar a identificação e avaliação de opções. Esta função é coerente com a lógica da metodologia ST4S: primeiro focar o que é relevante avaliar e como avaliar; depois identificar e avaliar opções estratégicas.

Em particular, valorizam-se os seguintes elementos:

- a identificação explícita de FCD relativos a excelência científica, ciência e inovação como motor de desenvolvimento, organização e coordenação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), financiamento estável e diversificado, e recursos humanos e infraestruturas;
- a construção de um QRE que reúne referenciais nacionais, regionais, europeus e internacionais relevantes;
- a articulação entre investigação fundamental, investigação aplicada, desenvolvimento tecnológico, valorização do conhecimento e inovação;
- a inclusão de diagnóstico sobre financiamento, instrumentos, discontinuidades na cadeia de valor, capacidade de absorção e fragmentação institucional;
- a valorização da participação de atores do SNCTI e do ecossistema de inovação;
- a intenção de integrar monitorização e avaliação ex post.

3.2. Potencial dos anexos e da participação

Os anexos constituem uma reserva analítica particularmente importante. Para além de documentarem o processo, contêm diagnósticos, tensões estruturantes, tipologias de instrumentos, escalas de maturidade, resultados participativos, referências estratégicas e mapas de governação. Estes elementos podem alimentar diretamente a geração de opções de domínio, de financiamento e de portefólio.

A próxima fase beneficiaria de uma ligação explícita entre esse material e os resultados intermédios da metodologia. As tensões identificadas podem alimentar critérios de avaliação; as tipologias podem

estruturar opções; as escalas de maturidade podem apoiar diagnósticos diferenciados; os contributos participativos podem ser codificados como evidência rastreável; e o QRE pode organizar grandes áreas, janelas de oportunidade e alinhamentos estratégicos.

Esta ligação deve, contudo, ser acompanhada por uma leitura prudente da representatividade e da legitimidade dos contributos participativos. Na medida em que a seleção de locais e participantes correspondeu a uma lógica de auscultação e mobilização, mais do que a um procedimento formal de amostragem ou representação, os resultados da participação devem ser tratados como uma fonte relevante de evidência qualitativa, a triangular com outras fontes antes de sustentarem a seleção de opções.

3.3. Ponto a reforçar

A principal prioridade é a ponte entre a matéria-prima já reunida e as decisões a tomar: transformar diagnóstico, QRE, participação, anexos, FCD, critérios e indicadores em opções comparáveis e avaliáveis; e transformar essas opções em decisões sobre domínios estratégicos, financiamento, portefólio e contrato-programa.

4. Ponte operacional entre focagem e decisão

4.1. Exigência de opções amadurecidas para a avaliação

A metodologia prevê uma fase própria de identificação de opções estratégicas, da qual deverão resultar opções para a definição dos domínios estratégicos e para a alocação orçamental. O que aqui se propõe são contributos para uma explicitação operacional dessa passagem entre focagem e decisão.

A robustez da avaliação de oportunidades e riscos dependerá da qualidade das opções colocadas em avaliação. Opções demasiado genéricas, imaturas ou incomparáveis reduzem a capacidade dos FCD para revelar trade-offs reais. O poder discriminante dos FCD depende, por isso, da qualidade da geração, delimitação e maturação das opções a avaliar.

A fase seguinte deveria incluir uma etapa explícita reforçada de geração, estruturação e maturação de opções antes da avaliação formal, dedicada a converter diagnóstico, QRE, participação, informação financeira e anexos em opções de domínio e opções de financiamento suficientemente densas para avaliação.

4.2. Sequência operacional proposta

A ponte operacional poderá ser descrita como uma sequência simples:

Entrada	Transformação metodológica	Resultado intermédio
Diagnóstico, QRE, participação e anexos	Codificação, triangulação, identificação de tensões e oportunidades.	Mapa de oportunidades estratégicas e problemas de financiamento.
Grandes áreas e necessidades de financiamento	Construção de hipóteses, decomposição por problema, capacidade, aplicação e janela externa.	Hipóteses de domínio e hipóteses de arquitetura financeira.
Hipóteses	Aplicação de critérios de admissibilidade e teste de adicionalidade.	Opções preliminares.
Opções preliminares	Fichas comparáveis, dossiers de evidência e escrutínio crítico.	Opções maduras e avaliáveis.
Opções maduras	Avaliação por FCD, critérios específicos e análise de trade-offs.	Recomendações de domínio e financiamento.
Recomendações	Teste de coerência de portefólio, governação, monitorização e revisão.	Proposta para contrato-programa da AI ² .

4.3. Portefólio como forma final da decisão

Propõe-se que a decisão final seja lida como uma composição de portefólio. A lista de domínios e as percentagens de financiamento constituem resultados necessários, mas a sua utilidade dependerá fortemente da clareza sobre a relação entre domínios, capacidades transversais, funções da base científica, margem de adaptação e regras de monitorização, revisão, reforço, redirecionamento ou descontinuação de instrumentos.

Esta composição de portefólio deve ser dinâmica. Os domínios estratégicos devem funcionar como apostas programáticas sujeitas a acompanhamento, aprendizagem e revisão. A estabilidade dos domínios é importante para criar escala, compromisso plurianual e coordenação, mas essa estabilidade deve coexistir com regras explícitas de revisão, reforço, reconfiguração ou descontinuação, reduzindo riscos de rigidez, captura, duplicação ou deslocação indevida da base científica.

Recomenda-se, por isso, distinguir:

- domínios estratégicos: apostas focalizadas, delimitadas e justificadas;
- componentes transversais: capacidades, plataformas, instrumentos e infraestruturas que servem vários domínios;
- base sistémica protegida: investigação fundamental, financiamento *bottom-up*, autonomia institucional, liberdade científica, diversidade disciplinar, áreas emergentes e renovação científica;
- reserva adaptativa: margem explícita para aprendizagem, oportunidades emergentes, novas janelas europeias e reprogramação.

5. Recomendações principais

5.1. Validar e, se necessário, ajustar os FCD de forma integrada com os próximos passos da metodologia

Os FCD são a ferramenta central de avaliação das oportunidades e riscos das opções estratégicas. Essa centralidade justifica um teste de robustez articulado com a preparação das opções e com os próximos passos da metodologia. Os FCD complementam a geração e maturação das opções e ganham função decisória quando aplicados a opções suficientemente delimitadas, comparáveis e amadurecidas.

A relevância transversal de vários FCD para instrumentos de macropolítica, áreas de referência ou prioridades gerais confirma a sua utilidade como lentes comuns de avaliação. O próprio Quadro 1 (QRE/FCD) ilustra essa amplitude: três dos cinco FCD, “C&I como Motor de Desenvolvimento”, “Organização e Coordenação do SNCTI” e “RH e Infraestruturas”, surgem associados à totalidade dos 36 instrumentos de macropolítica, enquanto os restantes dois estão associados a 24 e 18 instrumentos, respetivamente. Esta leitura confirma a pertinência dos FCD enquanto estrutura comum de apreciação, e torna ainda mais importante a sua operacionalização, na fase seguinte, através de critérios, indicadores, evidência e regras de apreciação capazes de comparar opções concretas de domínios, financiamento e portefólio. A validação deve verificar se os FCD cobrem de forma equilibrada o sistema de IDI, se são rastreáveis a partir da evidência, se revelam trade-offs entre opções alternativas, se os critérios e indicadores têm função decisória clara e se protegem as condições fundacionais do sistema científico e tecnológico.

A validação deve distinguir a função de cada indicador. Alguns indicadores são sobretudo úteis para caracterização de contexto ou monitorização agregada; outros podem apoiar diagnóstico, seleção de opções, alocação de financiamento, acompanhamento de execução ou avaliação ex post. A utilização de indicadores nacionais ou demasiado agregados para comparar domínios específicos pode criar uma aparência de precisão que não corresponde à sua função real. Os indicadores mobilizados para seleção de domínios e alocação de financiamento devem, sempre que possível, ser legíveis por domínio, ter ligação clara ao critério que operacionalizam e explicitar limitações, riscos de incentivos indesejados e necessidade de apreciação qualitativa ou revisão por pares. Quando estejam em causa problemas de continuidade ao longo da cadeia de valor, os indicadores devem observar trajetórias de progressão, bloqueio, transição e aprendizagem ao longo do tempo, e também níveis agregados de input ou output.

A validação dos indicadores deve ainda evitar que métricas de desempenho científico ou económico atual condicionem de forma excessiva a apreciação de domínios emergentes, tecnologias de fronteira ou trajetórias de construção de capacidade associadas a mercados ainda imaturos. A “% de publicações em revistas Q1”, prevista no FCD1, é um exemplo: embora seja relevante para caracterizar desempenho científico agregado, deve ser interpretada com prudência quando aplicada a áreas emergentes, investigação de maior risco ou domínios com padrões de publicação distintos, como algumas áreas das ciências sociais e humanidades, da engenharia e das ciências da computação, entre outras.

A validação deve clarificar como dimensões como integração europeia, competitividade internacional, valorização do conhecimento, capacidade de absorção, regulação, contratação pública, soberania tecnológica, execução institucional, aprendizagem e efeitos de portefólio entram nos FCD, nos critérios ou como requisitos transversais. A integração europeia e o posicionamento internacional devem ser tratados como dimensões operacionais de posicionamento, escala e alavancagem, em articulação com as estratégias nacionais e regionais relevantes. A validação dos FCD, critérios e indicadores deve verificar se estes permitem apreciar, para cada opção, a relação com agendas, instrumentos, infraestruturas, parcerias, cadeias de valor, regulação, talento e mecanismos de financiamento nos múltiplos níveis.

Resultado esperado: nota de validação dos FCD, incluindo eventuais ajustamentos aos critérios e indicadores, classificação dos indicadores por função decisória e explicitação das suas limitações e riscos de incentivo no quadro dos próximos passos da metodologia.

5.2. Reaproveitar os anexos como fonte analítica para opções

Os anexos devem funcionar como fonte analítica para a decisão e como memória documentada do processo. O seu conteúdo pode ser usado para gerar hipóteses, explicitar *trade-offs*, construir critérios de admissibilidade, identificar lacunas de evidência e fundamentar fichas comparáveis de domínios e financiamento.

Esta utilização analítica deve reforçar a rastreabilidade entre temas-chave iniciais, diagnóstico, quadro-problema, FCD, critérios e indicadores. A continuidade entre temas-chave e FCD é esperada num processo participativo; a qualidade metodológica depende da explicitação da transformação analítica entre ambos: como os contributos foram codificados, agregados e ponderados; que causas-raiz e tensões sistémicas justificaram cada FCD; que alternativas foram consideradas; que temas foram integrados como critérios ou indicadores; e que perspetivas divergentes foram preservadas para a fase de opções. Esta explicitação reduziria eventuais perceções de circularidade e reforçaria a legitimidade do Quadro de Avaliação Estratégica antes da sua aplicação às opções estratégicas.

Esta recomendação exige uma matriz de rastreabilidade. Para cada hipótese de domínio ou financiamento, deveria ser possível identificar que evidência do QRE, dos diagnósticos, das reuniões, das mesas temáticas, dos workshops, da plataforma e das análises quantitativas foi usada, que perspetivas divergentes foram preservadas e que alternativas foram consideradas.

A rastreabilidade deve incluir a clarificação dos papéis dos diferentes atores ao longo da fase seguinte. A participação deve alimentar a identificação de problemas, capacidades, necessidades, oportunidades e hipóteses de domínio; a equipa técnica deve estruturar esses contributos em opções comparáveis, fichas, matrizes e dossiers de evidência; peritos e atores relevantes devem testar pressupostos, capacidade de execução, riscos, alternativas e adicionalidade; e a decisão política e institucional deve assumir os *trade-offs* finais. Esta distinção reforça a qualidade da cocriação, protege o escrutínio substantivo e preserva a rastreabilidade da decisão final.

Resultado esperado: matriz de rastreabilidade entre anexos, QRE, contributos participativos, diagnóstico, quadro-problema, FCD, critérios, indicadores, opções e recomendações, incluindo causas-raiz, tensões sistémicas, alternativas consideradas, perspetivas divergentes preservadas e papéis dos atores na geração, estruturação, escrutínio e decisão das opções.

5.3. Reforçar o fluxo de maturação de domínios estratégicos

A definição dos domínios estratégicos beneficiaria de uma etapa formal de maturação reforçada. Grandes áreas de referência, como saúde, energia, mar, digital, indústria, clima ou segurança, devem ser trabalhadas antes de se transformarem em domínios estratégicos: decomposição em problemas estratégicos, capacidades nacionais, sistemas de aplicação e janelas externas; recombinação em hipóteses de domínio suficientemente delimitadas; e teste por critérios de admissibilidade.

Cada hipótese deveria ser confrontada com critérios de admissibilidade: relevância estratégica nacional; ligação a capacidades existentes ou trajetória credível de construção de capacidade; potencial credível de criação de mercado ou construção de nova capacidade produtiva, com condições explícitas de demonstração, escala e revisão; existência de *bottleneck* ou falha de sistema; adicionalidade pública; possibilidade de delimitação; mobilização de atores e instrumentos; compatibilidade com arquitetura de financiamento; e risco controlado de captura, dispersão ou duplicação.

A maturação das opções deve explicitar as principais alternativas consideradas e os *trade-offs* de afetação de recursos. A ficha de cada domínio deve justificar a sua relevância própria e indicar se a opção poderia ser tratada como domínio autónomo, componente transversal, instrumento exploratório, prioridade de financiamento *bottom-up* ou reserva adaptativa, bem como as implicações dessa escolha para outros domínios, infraestruturas, talento, valorização, cofinanciamento europeu ou base científica.

Esta maturação deve incluir uma dimensão explícita de capacidade sistémica de conversão, circulação e valorização do conhecimento. A avaliação de um domínio deve considerar a existência de trajetórias credíveis para transformar conhecimento em capacidade validada, adotada e escalável. Isso implica analisar capacidades científicas e tecnológicas, capacidade de engenharia e integração, infraestruturas de teste e demonstração, ambientes de validação, procura pública ou privada, capacidade de absorção por empresas e entidades públicas, instrumentos de contratação, vias regulatórias quando aplicável, parcerias internacionais e mecanismos de financiamento subsequente.

A maturação deve incluir também um teste explícito de posicionamento europeu e internacional, articulado com as estratégias nacionais e regionais relevantes. Cada hipótese de domínio deve clarificar a sua relação com agendas e instrumentos europeus e globais, estratégias científicas, tecnológicas, industriais, setoriais e de política pública nacionais, e estratégias regionais de especialização inteligente e desenvolvimento territorial. Este teste pode envolver soberania tecnológica, liderança científica, diferenciação tecnológica, acesso a excelência, integração em redes e infraestruturas europeias, participação em cadeias de valor, captação de financiamento competitivo, construção de capacidade e ligação a prioridades nacionais e regionais com escala europeia.

Será importante, neste âmbito, distinguir desempenho económico atual de potencial estratégico de construção de capacidade e criação de mercado. Indicadores de produtividade, exportações, patentes ou inovação empresarial instalada são relevantes, mas podem favorecer setores já consolidados e penalizar domínios emergentes com capacidade científica, tecnológica ou institucional e mercado ainda imaturo. É o caso, por exemplo, das tecnologias oceânicas, em que existe capacidade científica e produtiva instalada sem que exista ainda um cluster industrial consolidado: uma aposta estratégica pode aqui gerar adicionalidade e diferenciação internacional que os indicadores de base instalada não captam. As fichas de domínio devem permitir avaliar trajetórias credíveis de formação de mercado, construção de capacidade produtiva, mobilização de procura pública ou privada, demonstração, regulação, normalização, integração em cadeias de valor europeias e escalabilidade futura.

Cada ficha deve explicitar a hipótese estratégica que justifica o domínio e as condições em que essa hipótese deverá ser revista: reforço, estreitamento, alargamento, fusão, redirecionamento, transição para componente transversal ou eventual descontinuação.

Resultado esperado: fichas comparáveis de domínio estratégico, com problema, fronteira, capacidades nacionais, posicionamento europeu e internacional, articulação com agendas e instrumentos europeus, estratégias nacionais e regionais relevantes, janelas de financiamento, adicionalidade pública, capacidade de conversão e valorização do conhecimento, instrumentos, necessidades de talento e infraestruturas, financiamento, governação, objetivos, resultados, impactos, riscos, indicadores e condições de revisão.

5.4. Considerar um quadro plurianual de alocação de financiamento

A alocação orçamental beneficiará de ser tratada como arquitetura de financiamento: funções, envelopes, instrumentos, fontes, duração dos compromissos, adicionalidade, alavancagem, reprogramação e regras de revisão.

O quadro plurianual de financiamento deve funcionar como interface entre estratégia, contrato-programa e decisões orçamentais sucessivas, atuando como referência estruturada para o processo orçamental e explicitando compromissos, margens de flexibilidade, condições de revisão e critérios de reprogramação. Para isso, deve distinguir compromissos estruturais ou permanentes, compromissos programáticos plurianuais, instrumentos temporários ou experimentais, compromissos condicionados por evidência, execução ou cofinanciamento, e margens adaptativas para novas oportunidades, janelas europeias ou necessidades de reprogramação.

Esta abordagem é particularmente importante para o fenómeno frequentemente descrito como “vale da morte”. O diagnóstico sobre a relação entre investigação e inovação aponta para um problema de continuidade, progressão e articulação entre instrumentos. O quadro plurianual deve explicitar como serão financiadas as trajetórias de maturação, validação, demonstração, adoção e escala, reconhecendo a natureza não linear e bidirecional da cadeia de valor. Esta leitura exige instrumentos e indicadores capazes de acompanhar a passagem entre prova de conceito, validação, teste e experimentação,

aumento de TRL quando aplicável, contratação pública de inovação, investigação contratada, adoção por utilizadores públicos ou privados e escalabilidade.

Esta orientação tem implicações diretas para a operacionalização do FCD2. O critério “Cadeia de Valor de I&I” visa contribuir para o esbatimento do vale da morte; essa ambição exige indicadores capazes de captar continuidade, progressão e articulação entre fases. Métricas como a “Despesa em I&D no setor empresarial (%PIB)” ou o “N.º de patentes por milhão de habitantes” são relevantes para caracterizar o contexto agregado, mas têm menor capacidade para observar, por domínio, a passagem entre investigação, validação, demonstração, adoção e escala. O próprio FCD2 já inclui indicadores mais próximos dessa dinâmica, como o “N.º de projetos de teste e experimentação e aumento de TRL”, as “Infraestruturas de teste e experimentação e sandboxes” e o “N.º de instrumentos de procura pública”. A fase seguinte deveria atribuir-lhes maior centralidade na avaliação das opções, articulando-os com evidência sobre trajetórias de progressão, bloqueios, utilização efetiva e condições de escala.

A arquitetura de financiamento deve tornar visíveis os principais *trade-offs* entre usos alternativos dos recursos, preservando a natureza estratégica da avaliação. Além da relevância intrínseca de cada opção, importa apreciar se a sua escala, duração e forma de financiamento são justificáveis face a alternativas plausíveis: financiamento *bottom-up*, reforço da base científica, instrumentos de valorização e demonstração, infraestruturas, talento, UPI, cofinanciamento europeu, reserva adaptativa ou outros domínios estratégicos.

A capacidade de progressão representa uma função sistémica que atravessa a cadeia de valor: articula investigação, desenvolvimento tecnológico, validação, utilização, aprendizagem, procura pública e privada, infraestruturas, financiamento e capacidade institucional.

O quadro plurianual deveria distinguir financiamento de base, financiamento competitivo por excelência, programação estratégica, valorização e translação, demonstração, infraestruturas, talento, cofinanciamento europeu, UPI e reserva adaptativa. Deveria também explicitar o que é permanente, plurianual, temporário, experimental ou reprogramável.

A ligação entre funções de financiamento e ciclo orçamental ajuda a prevenir dois riscos: uma estratégia com tradução financeira insuficiente; e uma rigidez orçamental que reduza a capacidade de aprendizagem e adaptação ao longo do contrato-programa.

Resultado esperado: quadro plurianual de alocação de financiamento, com envelopes, fontes, instrumentos, compromissos estruturais, programáticos, temporários, experimentais e adaptativos, critérios de elegibilidade, mecanismos de adicionalidade, explicitação dos principais *trade-offs* de afetação, instrumentos de continuidade entre fases, indicadores longitudinais de progressão e regras de revisão, reprogramação e articulação com decisões orçamentais sucessivas.

5.5. Avaliar o resultado como portefólio integrado

A fase seguinte deveria culminar numa avaliação integrada de portefólio. O objetivo é compor uma proposta coerente que mostre que domínios são recomendados, como são financiados, que componentes transversais os suportam, que parte da base científica permanece protegida, que margem existe para adaptação e como serão feitas a governação, monitorização e revisão.

As infraestruturas devem ser tratadas como componentes de portefólio. Algumas estarão associadas a domínios específicos; muitas funcionam como plataformas transversais de investigação, validação, demonstração, dados, computação, experimentação ou ligação a utilizadores. A avaliação integrada deve distinguir infraestruturas específicas de domínio, infraestruturas transversais, necessidades de operação e renovação, regras de acesso, articulação europeia e riscos de duplicação ou subutilização.

O teste de portefólio deve incluir uma dimensão de ciclo de vida das prioridades. A avaliação deve definir como as apostas serão acompanhadas, quando serão revistas, que evidência poderá justificar o seu reforço ou redirecionamento, e que mecanismos preservam a abertura a áreas emergentes, investigação exploratória e novas janelas europeias. O portefólio final deve equilibrar domínios assentes em capacidades e mercados já consolidados com apostas justificadas de construção de capacidade, criação de mercado e posicionamento futuro, sujeitas a marcos, avaliação e possibilidade de reconfiguração.

Deve igualmente explicitar que papel europeu desempenha cada domínio ou componente transversal – liderança, especialização, integração em redes, acesso a infraestruturas, captação de financiamento, ligação a cadeias de valor, resposta a regulação ou construção de capacidade nacional em áreas críticas – e revelar complementaridades, sobreposições, dependências, riscos de dispersão, custos de oportunidade, efeitos sobre a base científica e condições de adaptação futura. Deve ainda verificar se o portefólio é executável, financiável, coerente com instrumentos europeus e compatível com revisões futuras, e também se a composição proposta articula capacidades distribuídas pelo território, reforça especializações regionais relevantes e preserva a diversidade territorial do sistema.

A composição proposta deve tornar explícitos os principais *trade-offs*, mostrando que alternativas foram consideradas e que equilíbrios foram assumidos entre concentração estratégica, diversidade científica, capacidade transversal, valorização, estabilidade, adaptação e execução.

A avaliação integrada deve explicitar responsabilidades: quem estrutura tecnicamente as opções, quem fornece evidência, quem testa pressupostos e riscos, quem assegura escrutínio independente, quem decide e quem acompanha a execução e revisão.

Resultado esperado: portefólio integrado da AI², incluindo matriz domínio-financiamento, matriz domínio-componentes transversais, identificação de infraestruturas específicas e transversais, base sistémica protegida, reserva adaptativa, principais *trade-offs* e alternativas consideradas, responsabilidades de governação, indicadores e regras de acompanhamento, revisão, reforço, reconfiguração e eventual descontinuação.

6. Resultados esperados para a próxima fase

As recomendações anteriores podem ser traduzidas num conjunto limitado de outputs. A sua explicitação reforçaria a previsibilidade do processo e a ligação entre metodologia, participação, decisão e contrato-programa.

Resultado	Função	Ligação à decisão
Nota de validação dos FCD	Testar robustez, cobertura, rastreabilidade e poder discriminante dos FCD.	Garante qualidade da ferramenta de avaliação.
Mapa de oportunidades estratégicas	Tornar explícita a passagem entre contributos, QRE, diagnóstico, quadro-problema, FCD, critérios, indicadores, opções e recomendações.	Reforça legitimidade, reduz a perceção de circularidade e sustenta a aplicação dos FCD às opções.
Fichas de domínio estratégico	Tornar opções de domínio comparáveis e escrutináveis, incluindo a sua capacidade de conversão, circulação e valorização do conhecimento.	Apoia a escolha de domínios estratégicos.
Dossiers de evidência	Documentar capacidades, lacunas, trajetórias de progressão, capacidades de validação e absorção, riscos, adicionalidade e alternativas.	Reforça rastreabilidade entre evidência e recomendação.
Quadro plurianual de financiamento	Distinguir envelopes, fontes, instrumentos, compromissos estruturais e programáticos, margens adaptativas, continuidade entre fases, revisão e articulação com decisões orçamentais sucessivas.	Apoia a alocação orçamental e a sua tradução no contrato-programa, preservando previsibilidade, flexibilidade e prestação de contas.
Matriz domínio-financiamento	Verificar se os domínios são financiáveis e se os recursos são coerentes com objetivos.	Testa coerência entre prioridades e financiamento.
Matriz domínio-componentes transversais	Identificar capacidades comuns e reduzir duplicações.	Apoia eficiência e coordenação.
Portefólio integrado	Articular domínios, financiamento, base protegida e reserva adaptativa.	Apoia o contrato-programa.
Regras de monitorização e revisão	Definir aprendizagem, reprogramação e prestação de contas.	Sustenta implementação e revisão futura.

Estes resultados reduzem ambiguidade, tornam explícitos os *trade-offs* e asseguram que a avaliação incide sobre alternativas suficientemente maduras, comparáveis e ligadas a decisões concretas.

ANEXOS

Os anexos seguintes apresentam desenvolvimentos técnicos das recomendações apresentadas no texto principal. São propostos como contributos operacionais com eventual utilidade no apoio à aplicação da metodologia nas fases seguintes.

A. Teste de robustez dos FCD

A.1. Finalidade

Este anexo propõe um teste de robustez dos FCD enquanto ferramenta principal de preparação e avaliação das opções estratégicas. O objetivo é assegurar que os FCD operam como fatores efetivamente críticos para comparar alternativas, revelar *trade-offs* e apoiar decisões.

A.2. Perguntas de validação

- O conjunto dos FCD cobre de forma equilibrada o sistema de IDI e os fatores críticos para a decisão?
- A passagem entre temas-chave, contributos, diagnóstico, quadro-problema, causas-raiz, FCD, critérios e indicadores é suficientemente rastreável, incluindo alternativas consideradas e perspetivas divergentes preservadas?
- Os FCD revelam *trade-offs* e discriminam entre opções alternativas de domínios, financiamento e portefólio?
- Os FCD incorporam integração europeia e competitividade internacional como dimensões de posicionamento, escala, financiamento, talento, infraestruturas e adicionalidade?
- Os FCD consideram coesão territorial e articulação com estratégias nacionais e regionais relevantes?
- Os FCD protegem liberdade científica, autonomia institucional, diversidade disciplinar, circulação e valorização do conhecimento, talento, infraestruturas, transparência e aprendizagem?
- Os critérios e indicadores têm função decisória clara, com limitações e riscos de incentivo explicitados?
- O conjunto é compatível com implementação, monitorização, aprendizagem, revisão e eventual realocação?

A.3. Leitura dos FCD atuais

FCD	Leitura	Ajustamento recomendado
FCD1 - Excelência da Investigação Científica	Indispensável para proteger qualidade, liberdade científica e renovação. Pode beneficiar de maior distinção entre excelência instalada, excelência emergente, originalidade, diversidade disciplinar e liderança internacional.	Reforçar como salvaguarda da base científica, incluindo autonomia, investigação fundamental, investigação de alto risco, interdisciplinaridade exigente e áreas emergentes.
FCD2 - Ciência e Inovação como Motor de Desenvolvimento	Cobre competitividade, impacto, valorização, território, cadeias de valor e soberania tecnológica. A amplitude exige critérios internos mais nítidos.	Separar internamente relevância estratégica e adicionalidade pública, por um lado, e valorização, absorção, demonstração e escala, por outro.

FCD3 - Organização e Coordenação do SNCTI	Central para a execução. Deve captar coordenação efetiva, responsabilidades, arbitragem de <i>trade-offs</i> e aprendizagem.	Reformular critérios em torno de governação, coordenação, execução, transparência, prevenção de captura, monitorização, revisão e realocação, incluindo coordenação sistémica de infraestruturas, regras de acesso, interoperabilidade, articulação europeia e prevenção de duplicações.
FCD4 - Financiamento Estável e Diversificado	Essencial para a decisão de alocação. A designação atual pode limitar a avaliação de arquiteturas alternativas de financiamento.	Recentrar na arquitetura de financiamento, funções, envelopes, adicionalidade, cofinanciamento europeu, alavancagem, sustentabilidade e regras de revisão.
FCD5 - Recursos Humanos e Infraestruturas	Reúne talento/carreiras e infraestruturas/plataformas, dimensões críticas com lógicas próprias.	Separar internamente talento, carreiras, mobilidade e capacidade institucional de infraestruturas, plataformas, acesso, operação, manutenção e renovação.

A.4. Critério transversal ou FCD adicional

A coerência sistémica, a composição de portefólio e a adaptabilidade merecem tratamento explícito. Podem ser tratadas como FCD autónomo, como meta-FCD aplicado a todas as opções ou como critério transversal obrigatório na avaliação final. A solução como critério transversal é metodologicamente conservadora; a solução como FCD autónomo é defensável se a qualidade da combinação entre domínios, financiamento, componentes transversais, base protegida e reserva adaptativa for assumida como fator crítico de decisão por direito próprio.

B. Construção e maturação de domínios estratégicos

B.1. Três níveis de maturidade

Nível	Descrição	Utilidade
Hipótese de domínio	Combinação ainda provisória entre problema estratégico, capacidade nacional, sistema de aplicação e janela externa.	Permite explorar possibilidades antes da sua transformação em prioridades.
Opção de domínio	Hipótese que passou por critérios de admissibilidade, tem fronteiras mínimas e evidência comparável.	Permite avaliação por FCD e comparação com alternativas.
Pacote estratégico de domínio	Opção amadurecida com racional, roteiro, atores, instrumentos, financiamento, talento, infraestruturas, governação, marcos e revisão.	Permite programação, financiamento e integração no contrato-programa.

B.2. Sequência proposta

- Extrair grandes áreas de referência a partir do QRE, ENEI/EREI, estratégias nacionais e regionais, janelas europeias, diagnóstico AS-IS e contributos participativos.
- Decompor cada grande área em quatro dimensões: desafios e objetivos estratégicos; capacidades científicas, tecnológicas e institucionais; sistemas de aplicação, cadeias de valor e necessidades públicas; janelas europeias e internacionais.
- Recombinar esses elementos em hipóteses concretas de interseção estratégica.

- Construir uma matriz de oportunidades estratégicas que teste se existe problema relevante, capacidade credível, aplicação concreta, oportunidade externa e tese plausível de intervenção pública.
- Aplicar critérios de admissibilidade antes de transformar qualquer hipótese em opção.
- Converter as hipóteses sobreviventes em fichas preliminares e dossiers de evidência.
- Submeter as fichas a escrutínio crítico e maturação, permitindo fundir, dividir, reformular ou abandonar conceitos.
- Assegurar que a avaliação por FCD incide sobre opções suficientemente amadurecidas.

B.3. Critérios iniciais de admissibilidade

- Relevância estratégica nacional e europeia.
- Ligação a capacidades existentes ou a uma trajetória credível de construção de capacidade.
- Existência de *bottleneck*, dependência crítica, falha de sistema ou oportunidade de posicionamento.
- Adicionalidade pública plausível.
- Possibilidade de delimitação e de exclusão do que não pertence ao domínio.
- Potencial de mobilização de atores, instrumentos e procura pública ou privada.
- Capacidade sistémica de conversão, circulação e valorização do conhecimento, incluindo trajetórias credíveis de validação, adoção, absorção, demonstração e escala.
- Compatibilidade com uma arquitetura de financiamento identificável.
- Risco aceitável de captura, dispersão, duplicação ou excessiva amplitude.

B.4. Informação mínima de uma ficha de domínio

A ficha de domínio deveria incluir, de forma sintética e comparável, os seguintes elementos: designação; problema, oportunidade ou dependência crítica; fronteiras e exclusões; capacidades científicas, tecnológicas, empresariais e institucionais; posicionamento europeu e internacional, incluindo relação com agendas, programas, infraestruturas, parcerias, cadeias de valor, instrumentos de financiamento, talento, regulação e oportunidades de diferenciação; adicionalidade pública; trajetória de conversão do conhecimento em valor, incluindo capacidades de translação, validação, demonstração, integração, absorção, adoção e escala; instrumentos necessários; talento e necessidades de infraestruturas, distinguindo infraestruturas específicas do domínio, plataformas transversais, condições de acesso, operação, manutenção, renovação, interoperabilidade e articulação europeia; atores e governação; financiamento indicativo; alternativas consideradas e principais *trade-offs* de afetação, incluindo efeitos sobre outros domínios, base científica, componentes transversais, infraestruturas, talento, valorização, reserva adaptativa e cofinanciamento europeu; objetivos, resultados, impactos, riscos e *trade-offs*; indicadores; marcos e condições de revisão.

C. Quadro plurianual de alocação de financiamento

C.1. Três níveis de maturidade

Nível	Descrição	Utilidade
Necessidade ou hipótese de financiamento	Lacuna, função, fonte, público-alvo ou instrumento ainda não estabilizado.	Ajuda a organizar problemas de financiamento sem concluir prematuramente.
Opção de arquitetura de financiamento	Combinação alternativa de envelopes, regras, instrumentos, fontes e horizontes temporais.	Permite comparação e avaliação por FCD.
Pacote plurianual de financiamento	Proposta executável com objetivos, princípios, envelopes, instrumentos, compromissos, reserva adaptativa, indicadores e revisão.	Permite ligação ao contrato-programa e a decisões orçamentais sucessivas.

C.2. Mapa funcional do financiamento

Dimensão	Pergunta orientadora	Exemplos
Funções do financiamento	Que função sistémica deve ser financiada?	Base, excelência científica, programação estratégica, valorização, demonstração, infraestruturas, talento, cofinanciamento europeu, reserva adaptativa.
Problemas a resolver	Que falha, lacuna ou risco deve o financiamento enfrentar?	Instabilidade, fragmentação, descontinuidade entre fases, subfinanciamento operacional, baixa absorção, barreiras territoriais, burocracia.
Objetos de alocação	A quem ou a quê são afetos os recursos?	Áreas de I&D, domínios estratégicos, UPI, infraestruturas, instituições, pessoas, programas, instrumentos-ponte.
Fontes e condicionantes	Que fontes existem e que restrições impõem?	Orçamento do Estado, fundos europeus, orçamentos setoriais, cofinanciamento privado, incentivos fiscais, instrumentos financeiros.
Horizonte e reversibilidade	Durante quanto tempo e com que grau de revisão?	Permanente, plurianual, temporário, experimental, competitivo, contratualizado, sujeito a reprogramação.

C.3. Princípios de alocação

- Previsibilidade e estabilidade para funções permanentes do sistema.
- Competição baseada em mérito e qualidade científica.
- Proteção da investigação fundamental e *bottom-up*.
- Adicionalidade pública e explicitação dos principais usos alternativos dos recursos.
- Alavancagem europeia, privada ou setorial, quando aplicável, preservando financiamento essencial.
- Coerência entre objetivos, instrumentos, fontes e capacidade de execução.
- Simplicidade administrativa e proporcionalidade de requisitos.
- Capacidade de revisão, realocação e aprendizagem.

C.4. Informação mínima de uma ficha de financiamento

A ficha de financiamento deveria incluir: problema de financiamento; função do envelope; objetivos de alocação; fontes; instrumentos; beneficiários ou usos elegíveis; duração; compromissos permanentes, plurianuais, temporários ou experimentais; critérios de elegibilidade; adicionalidade; alavancagem; riscos de rigidez, captura, substituição ou burocracia; indicadores; e regras de revisão, redirecionamento, reforço ou descontinuação.

D. Portefólio integrado, governação e aprendizagem

D.1. Quatro componentes do portefólio

Componente	Função	Exemplos
Domínios estratégicos	Apostas focalizadas, delimitadas e justificadas.	Domínios ou subdomínios com problema, capacidades, instrumentos, financiamento e revisão.
Componentes transversais	Capacidades, plataformas e instrumentos que servem vários domínios.	Dados, IA, computação, ambientes de teste, linhas-piloto, internacionalização, compras públicas inovadoras.
Base sistémica protegida	Condições estruturais que devem manter estabilidade para além de prioridades <i>top-down</i> .	Investigação fundamental, liberdade científica, autonomia, diversidade disciplinar, financiamento <i>bottom-up</i> , áreas emergentes, carreiras e infraestruturas críticas.
Reserva adaptativa	Margem para aprendizagem, oportunidades emergentes e reprogramação.	Novas janelas europeias, riscos imprevistos, reforço de opções promissoras, pilotos e instrumentos experimentais.

D.2. Matrizes mínimas

A avaliação de portefólio deveria produzir, pelo menos, duas matrizes. A matriz domínio-financiamento verifica se cada domínio tem instrumentos, fontes e envelopes compatíveis com a sua ambição. A matriz domínio-componentes transversais identifica capacidades comuns, reduz duplicações e clarifica que elementos devem ser financiados transversalmente em vez de serem repetidos em cada domínio.

D.3. Funções dos atores

Ator/função	Papel principal	Condição de qualidade
Equipa técnica da avaliação	Transformar diagnóstico e contributos em hipóteses, fichas, dossiês de evidência e opções comparáveis.	Rastreabilidade entre evidência, contributos, hipóteses e opções.
Mesas temáticas e participação pública	Identificar problemas, oportunidades, capacidades, necessidades, lacunas e riscos.	Estruturação dos contributos por problema, capacidade, aplicação, financiamento e janela externa.
Instituições científicas e tecnológicas	Qualificar capacidades, áreas emergentes, fronteiras disciplinares, infraestruturas e condições de execução.	Teste de efeitos sobre investigação fundamental, diversidade disciplinar e base científica.
Empresas, CoLABs, CTI, clusters e estruturas de interface	Testar procura, absorção, translação, demonstração, co-investimento e escala.	Clarificação da adicionalidade e do compromisso associados às opções.
Administração pública e entidades financiadoras	Testar instrumentos, regulação, compras públicas, fontes, elegibilidade, cofinanciamento e viabilidade administrativa.	Compatibilidade entre ambição estratégica, regras

		aplicáveis e capacidade de execução.
Comissão de Acompanhamento e peritos independentes	Testar pressupostos, adicionalidade, alternativas, custos de oportunidade e risco de captura.	Escrutínio substantivo antes da seleção das opções.
Governo, AI ² e decisor político	Escolher, justificar e assumir <i>trade-offs</i> , compromissos e regras de revisão.	Explicitação das escolhas, dos custos de oportunidade e das condições de revisão futura.

D.4. Monitorização e revisão

A monitorização deve ser concebida desde a fase de desenho das opções. Para cada domínio, envelope de financiamento e componente transversal, devem existir indicadores proporcionais, fontes de dados, responsáveis, periodicidade, metas ou marcos, riscos de incentivos indesejados e regras de revisão. A revisão deve poder conduzir a reforço, redirecionamento, simplificação, reprogramação ou descontinuação, em função de evidência e aprendizagem.

E. Templates operacionais

E.1. Template sintético de ficha de domínio estratégico

Campo	Conteúdo esperado
Designação e fronteira	Nome do domínio, subdomínios possíveis, exclusões e relação com outras opções.
Problema estratégico	Problema, oportunidade ou dependência crítica que justifica intervenção.
Capacidades nacionais	Base científica, tecnológica, empresarial, institucional e territorial existente ou mobilizável.
Posicionamento externo	Ligação a janelas europeias, internacionalização, <i>benchmarking</i> , redes e infraestruturas.
Adicionalidade pública	Falha de sistema, <i>bottleneck</i> ou oportunidade que justifica ação pública.
Instrumentos e governação	Instrumentos necessários, atores, responsabilidades e mecanismos de coordenação.
Financiamento	Envelopes, fontes, duração, cofinanciamento, complementaridades e custos de oportunidade.
Talento e infraestruturas	Necessidades de carreiras, competências, mobilidade, plataformas, operação e acesso.
Riscos e revisão	Riscos de captura, dispersão, duplicação ou obsolescência; indicadores e condições de revisão.

E.2. Template sintético de ficha de envelope de financiamento

Campo	Conteúdo esperado
Designação do envelope	Nome, função sistémica e relação com áreas de I&D, domínios estratégicos e UPI.
Problema de financiamento	Falha, lacuna ou descontinuidade que o envelope pretende resolver.
Instrumentos	Concursos, contratos-programa, instrumentos-ponte, vouchers, incentivos, cofinanciamento, <i>procurement</i> ou outros.
Fontes	Orçamento do Estado, fundos europeus, setoriais, privados ou instrumentos financeiros.
Duração e compromisso	Permanente, plurianual, temporário, experimental ou reprogramável.
Elegibilidade	Beneficiários, usos elegíveis, critérios e salvaguardas.
Adicionalidade e alavancagem	Comparação com alternativas, cofinanciamento e riscos de substituição de financiamento.
Monitorização e revisão	Indicadores, periodicidade, gatilhos de revisão, reforço, redirecionamento ou descontinuação.

E.3. Template sintético de matriz de portefólio

Domínio/opção	Financiamento	Componentes transversais	Base protegida	Reserva adaptativa	Revisão
Domínio A	Envelope(s), fontes e instrumentos.	Capacidades comuns usadas ou necessárias.	Efeitos sobre investigação fundamental, talento e infraestruturas.	Margem para adaptação ou piloto.	Indicadores e condições de revisão.
Domínio B	Envelope(s), fontes e instrumentos.	Capacidades comuns usadas ou necessárias.	Efeitos sobre investigação fundamental, talento e infraestruturas.	Margem para adaptação ou piloto.	Indicadores e condições de revisão.
Componente transversal	Envelope(s) próprios ou partilhados.	Domínios servidos.	Contribuição para base sistémica.	Condições de reforço ou redução.	Indicadores e condições de revisão.