Value for Money e o Comparador do Setor Público

Manual M1 · Série de Manuais Austral

Valor por Dinero y Comparador Público-Privado — Manual M1 de Austral (ES) · Value for Money and the Public Sector Comparator — Austral Manual M1 (EN)

Versão 1.1 · 22 de setembro de 2026 — tradução da edição em espanhol, versão 1.1 (16 de setembro de 2026); a edição em espanhol é a referência em caso de divergência.
Austral Intelligence · David Duarte Arancibia, com Mika (agente de análise da Austral)
Módulo da plataforma que executa o método: Value for Money (`/vfm`) — Analisador de Value for Money em PPP
Idiomas: português (esta edição), espanhol, inglês e francês · HTML e PDF em austral-intelligence.com/manuals

Resumo

Este manual explica como decidir, com números defensáveis, se um projeto de infraestrutura já aprovado deve ser contratado como parceria público-privada (PPP) ou por obra pública tradicional. Apresenta a análise de value for money (valor pelo dinheiro) — VfM — e seu instrumento, o comparador do setor público (PSC), como um método autônomo de treze passos, com insumo, saída, cálculo e regra de decisão em cada um; credita cada regra às diretrizes internacionais que a fixaram e diz onde elas não coincidem — em particular na taxa de desconto, em que o manual adota duas taxas por ramo, a livre de risco do governo mais um spread pelo risco sistemático que cada ramo suporta, e declara isso como uma decisão —; percorre os treze passos sobre um hospital regional genérico contratado por pagamento por disponibilidade, com todas as cifras; mostra como o método é executado na plataforma Austral, tela por tela; e explica por que esse método específico se rompe numa planilha. Está escrito para unidades de PPP, ministérios da Fazenda e auditores.

Como citar

Austral Intelligence (2026). *Value for Money e o Comparador do Setor Público.* Manual M1, Série de Manuais Austral, versão 1.1, setembro de 2026. https://austral-intelligence.com/manuals/valor-pelo-dinheiro/

Aviso sobre as cifras

Todas as cifras do exemplo trabalhado (seção 4) e das capturas de tela (seção 5) são **genéricas**: correspondem a um hospital hipotético de 300 leitos incluído como pacote de demonstração na plataforma, calibrado para que o método possa ser seguido do início ao fim. Não provêm de nenhum cliente nem de nenhum projeto real, e não devem ser usadas como referência de custos, pagamentos ou riscos de um projeto concreto. Os valores padrão da ferramenta (marcados ◆ no texto) são calibrações da Austral, configuráveis em cada cenário, e são publicados para que o revisor possa discuti-los. As metodologias citadas são creditadas a seus autores; o único nome de produto no manual é Austral.

Nota de mudanças da versão 1.1

A versão 1.1 (16 de setembro de 2026, edição em espanhol) substitui a regra de uma única taxa de desconto da versão 1.0 pela **regra de duas taxas por risco sistemático**: cada ramo é descontado à taxa livre de risco do governo mais um spread pelo risco sistemático que suporta — zero no comparador público, a parcela transferida na PPP —, com as faixas da diretriz australiana (*National PPP Guidelines*, vol. 5) como referência citada e uma regra contra a dupla contagem: o risco específico do projeto é precificado no fluxo e o sistemático na taxa, nunca nos dois. Mudam com isso o aviso de leitura e o quadro comparativo da seção 2, os passos 5, 8 e 10 e a lista de verificação da seção 3, o exemplo da seção 4 — recalculado a duas taxas, com a leitura a uma única taxa ao lado —, as telas e exportações da seção 5 (cartão de taxa, natureza de cada risco, gráfico de tornado desdobrado, convenção de taxa no relatório e na planilha) e as menções à taxa única das seções 1 e 6. A taxa livre de risco do caso-base é o título público **à vista** — BTU-20 real, 2,70 %, 18-08-2026, Banco Central do Chile — com sua proveniência; a média 2016–2025 do mesmo título (1,85 %) permanece como sensibilidade, e com ela o exemplo se lê como *marginal* em vez de *positivo*.

Corrigem-se ainda a referência peruana (Lei 32441 de 2025) e a citação da diretriz australiana com suas seções exatas.

Conteúdo

1. Para que serve e quando se usa
2. Base metodológica internacional
3. O método passo a passo
4. Exemplo trabalhado: um hospital regional por pagamento por disponibilidade
5. Implementação na plataforma Austral
6. Por que não em Excel, para este método
7. Referências e leitura adicional

1. Para que serve e quando se usa

Um ministério tem um projeto já decidido — o país precisa do hospital, da rodovia, do presídio — e resta uma pergunta distinta: como contratá-lo. Pode-se licitar a obra e operá-la com orçamento público, ou entregar a um privado a concepção, a construção, o financiamento e a manutenção por vinte ou trinta anos em troca de um pagamento. A análise de **Value for Money (VfM)** (valor pelo dinheiro) existe para responder a essa pergunta com números e para que a resposta possa ser defendida perante quem a aprova e perante quem venha a auditá-la três anos depois. Seu instrumento central é o **comparador do setor público (PSC**; nas fontes em espanhol, *Comparador Público-Privado*, CPP**)**: o custo que teria para o Estado prestar o mesmo serviço, com a mesma qualidade, por obra pública tradicional.

1.1 A pergunta que responde — e a que não responde

A pergunta do VfM cabe em uma linha: **custa menos ao Estado, ajustado por risco, fazê-lo como parceria público-privada (PPP) do que por obra pública tradicional, para o mesmo serviço?**

Cada palavra cumpre uma função. *Ao Estado*: comparam-se os desembolsos do fisco, não a rentabilidade do negócio nem o bem-estar do usuário. *Ajustado por risco*: os sobrecustos, os atrasos e as falhas de manutenção têm um valor esperado, e esse valor se soma ao ramo que os carrega; o cerne do método é que a PPP poupa ao Estado o risco que transfere, e cobra por isso. *Para o mesmo serviço*: a opção pública tem que entregar o mesmo hospital, com o mesmo padrão e a mesma manutenção; se ela for modelada mais barata porque se supõe pior, a comparação perde o sentido.

Disso decorre o que o VfM **não** responde. Não diz se o projeto vale a pena — isso foi decidido pela avaliação socioeconômica, antes, e com outra métrica. Não diz se o Estado pode pagá-lo: um contrato pode ser a modalidade mais barata e, ainda assim, comprometer mais orçamento anual do que o setor dispõe.

> **O que o VfM não é**
>
> - **Não é uma avaliação social.** Não mede benefícios para a população nem retorno social. Esse teste é anterior e, se o projeto não passar por ele, o VfM não deveria ser calculado.
> - **Não é um teste de acessibilidade orçamentária.** Um VfM positivo não torna um projeto pagável. O perfil anual de pagamentos frente ao teto orçamentário é um teste distinto e posterior, e pode rejeitar um contrato com VfM positivo (etapa 12 do método).
> - **Não é uma nota de qualidade do projeto.** Compara duas formas de contratar a mesma coisa: um projeto ruim com VfM alto continua sendo um projeto ruim, contratado da forma mais barata.

1.2 Onde se encaixa no ciclo do projeto

O VfM tem um lugar preciso, e chega **tarde**: não é o primeiro teste do projeto, mas um dos últimos antes da licitação.

Antes vêm dois portões. A **avaliação socioeconômica**, que decide se o projeto é executado. E o **filtro de elegibilidade PPP** — oito perguntas de sim ou não: necessidade, serviço especificável por resultados, porte, marco legal, riscos transferíveis, serviço mensurável, capacidade institucional, interesse de mercado —, que decide se o projeto sequer é candidato a PPP. Um "não" ali não se compensa com um bom número: ou se resolve, ou o projeto é contratado pela via tradicional. (É o filtro do Índice de Elegibilidade PPP, manual M3 desta série; o método o aplica em sua etapa 1.)

Primeiro cálculo: ex ante, antes da licitação. Com o projeto aprovado e declarado elegível, o VfM compara o PSC ajustado por risco com o custo estimado da PPP e produz duas coisas de que o edital necessita: o veredito que autoriza — ou não — estruturar como PPP, e o **preço de reserva**, o pagamento máximo no qual a PPP continua sendo tão barata quanto a obra pública. Sem esse segundo número, um VfM ex ante não obriga ninguém a nada.

Segundo cálculo: com a oferta adjudicada. Adjudicada a licitação — o momento em que o Estado conhece o preço real antes de se comprometer —, o mesmo cálculo é refeito com o pagamento da oferta adjudicada no lugar da estimativa, e com **a mesma convenção de taxa — a mesma taxa livre de risco e os mesmos spreads —, o mesmo registro de riscos e as mesmas escalas** da análise ex ante. O que importa é a conciliação: quanto da diferença veio do preço ofertado, quanto de uma mudança de alocação, quanto de uma correção de insumos. Sem essa conciliação, o segundo VfM não confirma nada do primeiro; a etapa 13 do método define como isso é feito.

O que não corresponde é o terceiro uso, o mais frequente na prática: calcular o VfM **depois** de decidir, para confirmar a decisão. Um comparador construído para sustentar uma conclusão já tomada sempre a sustenta; a seção 6 mostra com que facilidade.

1.3 Quem o usa e para quê

Quatro leitores, quatro usos distintos do mesmo cálculo.

- **A unidade de PPP, para estruturar.** Monta o PSC e extrai dele o preço de reserva e a alocação de riscos que precisa ser escrita no contrato. O VfM também diz *de onde* vem o valor: se tudo provém da transferência do risco de obra e de ciclo de vida, o regime de deduções e as hipóteses de reequilíbrio deixam de ser letra miúda.
- **O Ministério da Fazenda ou a direção de orçamento, para aprovar e contabilizar o passivo.** Recebe o veredito e, sobretudo, o perfil anual de pagamentos: os compromissos firmes que entram em seu registro e as garantias que entram no registro de passivos contingentes (tema do manual M2 desta série). É também quem fixa os parâmetros da taxa de desconto — a taxa livre de risco do governo e a banda do spread por risco sistemático de cada ramo —, que são política, e não um resultado do projeto.
- **A controladoria ou a auditoria, para revisar.** Não recalcula o projeto: verifica que o cálculo seja reconstruível — convenção de taxa com a livre de risco e os spreads e suas fontes, escalas publicadas, nenhum risco contado ao mesmo tempo no fluxo e na taxa, semente e número de rodadas da simulação, veredito com sua banda, sinal do comparador. A seção 3 se encerra com essa lista.
- **Os licitantes, para antecipar.** Um PSC publicado diz ao mercado qual é o teto de pagamento que o Estado considera defensável e quais riscos espera transferir: melhora as propostas e reduz a surpresa na avaliação.

1.4 Os quatro resultados possíveis

O método produz o VfM em dinheiro e, quando cabível, em percentual do comparador. O veredito tem quatro leituras, não três, e a quarta é a que quase nenhum relatório documenta.

- **Positivo.** A PPP custa menos ao Estado, ajustada por risco e para o mesmo serviço, por uma margem que supera o ruído do modelo e se sustenta na análise de sensibilidade: habilita a estruturação como PPP, com as condições que a análise identificar.
- **Marginal.** A diferença existe, mas cabe dentro do erro de estimação dos próprios insumos; não é um empate a favor da PPP, mas a obrigação de observar os valores de virada antes de decidir.
- **Negativo.** A obra pública tradicional é mais barata: o melhor serviço que o VfM presta é evitar um contrato de trinta anos que ninguém teria defendido depois.
- **Não interpretável.** Quando o comparador ajustado não é um custo líquido positivo — tipicamente em um projeto autofinanciado, que o Estado operaria com lucro —, o percentual é um quociente com o denominador de sinal trocado e deixa de dizer o que parece dizer. Informa-se o VfM em dinheiro, declara-se a taxa e o caso é revisado; o percentual não é citado e não se emite veredito em bandas.

A esses quatro se sobrepõe o eixo qualitativo: um VfM positivo com o filtro de elegibilidade reprovado não é um resultado positivo, é um resultado **conflitante**. As bandas exatas, o cruzamento com o eixo qualitativo e o mapa de decisão estão na etapa 9 do método (seção 3).

1.5 O que o manual entrega

Três coisas, nesta ordem.

Um método autônomo. A seção 3 desenvolve as treze etapas da análise — do marco e da unidade de conta até o VfM de oferta — com o que entra, o que sai, como se calcula, qual é a regra de decisão e onde as equipes costumam errar. Está escrito para ser executado com qualquer ferramenta, incluindo uma planilha. A seção 2 credencia cada regra na diretriz que a estabelece — o *Guia de Referência em PPP* do Banco Mundial, o *Green Book* do Tesouro britânico, o PFRAM 2.0 e os guias nacionais de comparador — e indica onde as fontes divergem entre si.

Um exemplo reprodutível. A seção 4 percorre as treze etapas sobre um hospital regional genérico contratado por pagamento por disponibilidade — pagamento anual de US$ 36,0 M —, com todos os números e o resultado de cada etapa: **VfM de +5,9 % do comparador com o PSC à taxa livre de risco do governo (2,70 % real, o título a 20 anos à vista) e a PPP a essa taxa mais um spread de 0,9 % pelo risco sistemático transferido**, positivo por pouco, **+3,5 %, marginal, se a taxa livre de risco fosse a média decenal do mesmo título (1,85 %)**, e **+6,5 % a**

uma única taxa de 5,5 % real, positivo, com suas fragilidades declaradas. Não é um caso de vitrine, e por isso ensina: o valor está inteiramente na transferência do risco de obra e de ciclo de vida, e o veredito muda de banda com a taxa livre de risco escolhida dentro do intervalo que o mesmo título mostrou ao longo de dez anos.

A ferramenta que o executa, e que fica com o cliente. A seção 5 mostra como o método é executado na plataforma Austral, tela por tela, e o que as exportações imprimem. A seção 6 explica por que esse método específico — não qualquer cálculo — se rompe em uma planilha, com as falhas medidas sobre o mesmo hospital. A seção 7 reúne as referências com seu status de verificação.

Quem só quiser saber se um relatório de VfM que chega para assinatura está bem feito pode ir direto à lista de verificação do revisor, ao final da seção 3.

2. Base metodológica internacional

Cada regra do método do §3 vem de um guia que um ministério aplica ou aplicou. Esta seção diz de onde vem cada uma, com seção ou parágrafo, para que o revisor discuta a regra em sua fonte, e não no manual. Três fontes primárias fixam o marco (o *Guia de Referência PPP* do Banco Mundial, o *Green Book* do Tesouro britânico e o PFRAM 2.0); cinco guias nacionais de comparador do setor público (PSC — nas fontes em espanhol, Comparador Público-Privado, CPP; nas fontes anglo-saxãs e na ferramenta, *Public Sector Comparator*) fixaram a prática; os casos latino-americanos mostram onde os países se distanciam entre si. A tabela 2.7 relaciona cada passo do §3 com sua fonte e com a tela do §5 que o executa.

Aviso de leitura: as fontes concordam quanto à arquitetura do PSC e quanto a que o risco específico do projeto seja valorado no fluxo, e não na taxa. **Não** concordam quanto a qual taxa usar nem quanto a se as duas ramos são descontadas à mesma taxa: o Tesouro britânico, a EPEC e a África do Sul mandam uma única taxa para todas as opções; o guia australiano manda **taxas distintas por ramo**, cada uma igual à taxa livre de risco do governo mais um spread pelo risco sistemático que essa ramo suporta. O manual adota essa segunda posição —**duas taxas por risco sistemático, declaradas com sua procedência**— e a apresenta como decisão, não como consenso; o quadro 2.4b resume o que faz cada guia, e o §2.6 diz onde o manual se afasta até mesmo do guia australiano.

2.1 Guia de Referência PPP do Banco Mundial, versão 3 (2017)

O *PPP Reference Guide, Version 3* (Banco Mundial, BAD e BID, 2017), módulo 3 "PPP Cycle", §3.2 "Appraising Potential PPP Projects", avalia um candidato a PPP com **cinco critérios**: factibilidade e viabilidade econômica (§3.2.1), viabilidade comercial (§3.2.3), value for money (valor pelo dinheiro) (§3.2.4), responsabilidade fiscal (§3.2.5) e capacidade de gerir o projeto (§3.2.6); os estudos ambientais e sociais estão no §3.2.2. O VfM pergunta se "desenvolver o projeto como PPP pode esperar-se que alcance o melhor value for money em comparação com outras opções", incluída a obra pública (§3.2).

O §3.2.4 distingue **três famílias de método**, que o §3 usa nessa ordem: o **VfM qualitativo** —o projeto é do tipo que convém financiar com capital privado, e estão dadas as condições para que a PPP crie valor?— com os critérios de aptidão do Tesouro britânico como exemplo (Passo 1); o **PSC quantitativo**, "a ferramenta quantitativa mais comum", que compara o custo fiscal das duas modalidades **antes de licitar**, contra uma "PPP de referência", e **durante a licitação**, contra as ofertas reais (Passos 4–9 e 13); e a **comparação custo-benefício econômica**, que quase ninguém pratica e que este manual não desenvolve. O Quadro 3.5 fixa os dois ajustes que tornam o PSC comparável —risco e neutralidade competitiva— e exige "definir a taxa de desconto apropriada para os fluxos tanto do modelo PPP quanto do PSC". O Guia também registra as críticas ao PSC, entre elas "a possibilidade de manipulação para chegar à conclusão desejada": esse risco é a razão de ser do §6 e da disciplina do Passo 8. E anota que Colômbia e Peru escreveram diretrizes de PSC, mas "nenhum implementou a metodologia completa na prática" (§3.2.4).

2.2 O *Green Book* do Tesouro britânico (2026) e sua orientação sobre viés de otimismo

A edição vigente do *Green Book* é a de **fevereiro de 2026**, que substitui a de 2022. Três regras do §3 vêm dela.

Uma única taxa, e qual (a regra que este manual não segue). O §6.54 fixa a taxa social de preferência temporal (STPR) em **3,50 % real** para os anos 1–30, 3,00 % para os anos 31–75 e 2,50 % a partir do ano 76; o §6.56 exige aplicá-la a valores reais, sem somar a inflação. O anexo A, sobre modelos com financiamento privado, é a fonte direta da regra: a lista curta "deve tipicamente incluir uma opção do setor público" (§A.10) —"também conhecida como comparador do setor público" (§A.13)—, **todas** as opções são descontadas à STPR, e é obrigatória uma sensibilidade em que os custos de **todas** as opções são descontados à taxa livre de risco dos gilts (§A.17–A.18). Nunca uma taxa por ramo. É a regra da maioria dos guias e a que o método admite como convenção alternativa (passo 8); o manual a substitui pela australiana (§2.4 e §2.6) e conserva dela a sensibilidade obrigatória à taxa livre de risco, que no passo 10 passa a ser a variável que se movimenta.

Risco por valor esperado, viés de otimismo explícito. O §6.69 admite o valor esperado como estimador central, e o §6.67 inclui os passivos contingentes no custo esperado do risco. Os §6.79–6.82 obrigam a ajustar por viés de otimismo desde o início —custos e prazos para cima— com a evidência histórica própria ou, na falta dela, com os valores genéricos do guia complementar, e a **reduzir** o ajuste na proporção do risco mitigado. O §A.14 aplica o ajuste

"a todas as opções da lista curta" e corrige, na opção pública, as diferenças de carga tributária efetiva: a neutralidade competitiva do Passo 6.

Os acréscimos de referência. A *Supplementary Green Book Guidance: Optimism Bias* (HM Treasury; no GOV.UK desde 21-04-2013; base: Mott MacDonald, 2002), tabela 1, limite superior / inferior sobre o investimento: edificação padrão **24 / 2 %**, não padrão **51 / 4 %**; obra civil padrão **44 / 3 %**, não padrão **66 / 6 %**; equipamento e desenvolvimento **200 / 10 %**; terceirização **41 / 0 %** (sobre o gasto operacional). Parte-se "sempre do limite superior" (§3.11) e reduz-se por mitigação (§3.12–3.14). É a referência do **modelo legado** do Passo 5; a tabela por tipo de obra *e por risco* da tela de riscos é uma desagregação própria da Austral, e o manual o diz.

O antecedente importa: a *Value for Money Assessment Guidance* do Tesouro (2004, atualizada em novembro de 2006) moldou o PSC do PFI; o Tesouro **retirou sua ferramenta quantitativa em 5 de dezembro de 2012**, e o modelo descontava ambas as ramos à STPR (3,5 % real, 6,09 % nominal), de modo que "só media o custo do financiamento privado acima da taxa social" (NAO 2013, resumo §7 e §3.15). A sensibilidade à taxa gilt de 2026 responde a essa crítica.

2.3 PFRAM 2.0 (FMI–Banco Mundial, 2019): o marco fiscal em que o VfM tem de fechar

O *PPP Fiscal Risk Assessment Model* 2.0 (manual, setembro de 2019) foi desenvolvido em conjunto pelo FMI e pelo Banco Mundial; o fundador da Austral participou de seu desenvolvimento a partir da equipe do Banco Mundial. Primeiro, o que o PFRAM **não** faz, nas palavras de seu manual: não "determina a opção de contratação (PPP versus investimento público tradicional)", porque "não investiga as implicações do mesmo projeto sob contratação tradicional" (§II.B). O PFRAM não calcula um PSC. Ele fornece o marco em que o resultado deve fechar:

- **a dimensão fiscal da ramo PPP** (§III.C): pagamentos por disponibilidade e aportes de capital como compromissos firmes; garantias de dívida e de receita mínima como passivos contingentes, medidos pela exposição máxima e pelos pagamentos esperados sob choque. O Passo 12 usa essa separação;
- **o tratamento contábil** (§III.D): o PFRAM aplica a IPSAS 32 —ativo e passivo no balanço do Estado se este controla o serviço e o interesse residual, pague o Estado ou o usuário— porque "elimina o viés contábil a favor das PPPs", de modo que a PPP seja empreendida "por seu próprio valor agregado" e não "porque possa ser excluída das contas" (Quadro 2); a diferença em relação ao teste de riscos e benefícios do GFSM 2014 é "mais teórica do que prática". Por isso o VfM é um teste de custo, não uma forma de tirar dívida do balanço;
- **a matriz de riscos fiscais** (§III.E e anexo I): onze categorias e 52 subcategorias, com verossimilhança e impacto em três níveis e uma classificação de severidade. O registro do Passo 5 a simplifica para nove riscos por fase mais a renegociação, com a mesma lógica probabilidade × impacto e escalas numéricas publicadas.

2.4 Os guias de PSC que fixaram a prática

Austrália — National PPP Guidelines, vol. 4, *Public Sector Comparator Guidance* (dez. 2008) e vol. 5, *Discount Rate Methodology Guidance* (ago. 2013). O vol. 4 é a anatomia canônica: "PSC = PSC bruto + neutralidade competitiva + risco transferido + risco retido" (§2.3), com o risco valorado "no numerador do fluxo de caixa" como "consequência × probabilidade + fator de contingência" (§6.2). O vol. 5 é a **fonte da regra de taxa do método** (passo 8), e o único guia nacional que a formula: "somente o risco sistemático se reflete na taxa" —o risco específico ou diversificável "não é reconhecido na taxa de desconto" e vai "nos fluxos ajustados por risco" (§2.4)—; quatro taxas (§1.4): a **livre de risco** (título de longo prazo do governo), a **taxa de projeto** (todo o risco sistemático com o privado), a **taxa do PSC** (a livre de risco, porque sob provisão pública o Estado retém todo o sistemático) e a **taxa da PPP** (livre de risco mais a parte do risco sistemático efetivamente transferida); um **CAPM modificado** que a constrói —prêmio de projeto = beta do ativo × prêmio de mercado, 6 % "consistente com a prática regulatória australiana" (§2.9, §4.4)—; uma faixa de betas de 0,3 a 0,8 para infraestrutura social por disponibilidade (§3.3, tabela 2) e uma tabela que reparte o prêmio segundo a parte de cada risco sistemático que é transferida (§3.5, tabela 4); a "avalio as ofertas à mesma taxa?" responde "Não" (apêndice F). Seu caso trabalhado é um hospital de Nova Gales do Sul: beta 0,45 → prêmio 2,7 %; demanda 90 % e valor residual 100 % retidos pelo Estado, inflação 40 % e insolvência 90 % transferidas → **0,92 %** sobre a livre de risco (apêndice C). Para um projeto de pedágio inverte o par: o PSC, que suporta toda a demanda, usa a taxa de projeto, e os pagamentos da PPP usam a livre de risco (apêndice D). É também o guia com mais PSCs reais por trás e o que os comparadores chilenos tomam como referência. Duas escolhas suas que o manual não copia, e que o §2.6 declara: o guia mantém o **valor esperado** de todo risco, sistemático ou não, no fluxo do PSC e reserva o spread ao prêmio por **variabilidade** (§1.6, §2.5); e prefere uma livre de risco **nominal** e corrente (§4.3).

África do Sul — National Treasury, *PPP Manual*, módulo 4, *PPP Feasibility Study* (2004). Esqueleto do registro do Passo 5: a etapa 4, parte 2, constrói o PSC ajustado por risco em oito passos, e o passo 4 fixa a regra: "o Tesouro defende custear o risco como item separado do fluxo, e não ajustando a taxa", multiplicando o custo pela verossimilhança de cada subrisco com seu calendário. Não prescreve taxa —um título do governo de prazo similar, prêmio somente "quando não for possível refletir todos os riscos no fluxo"— e exige aplicá-la "de forma consistente em todos os modelos" (etapa 4, parte 1).

Ontário — Infrastructure Ontario, *Assessing Value for Money* (mar. 2015). Cada risco com **três pontos** (probabilidade e impacto nos percentis 10, "mais provável" e 90, em % do custo base), valorado pela **média** e não pelo "mais provável", precisamente contra o viés de otimismo (anexo de riscos, passo 3). O VfM é calculado na estruturação e novamente na adjudicação, com o financiamento real da oferta preferida (§2 e §4): o Passo 13. Ambas as ramos ao custo de endividamento da província (§4).

Reino Unido. Visto no §2.2: opção pública obrigatória, mesma STPR para todas as opções, sensibilidade à taxa gilt, neutralidade tributária e viés de otimismo em todas (anexo A).

Europa — EPEC, *Value for Money Assessment: Review of Approaches and Key Concepts* (BEI, mar. 2015). Seu §2.3 diz o que o §3 repete: o risco vai no fluxo ou na taxa, "mas é importante evitar a dupla contabilização", e "**na maioria dos casos aplica-se a mesma taxa de desconto aos fluxos da contratação convencional e da opção PPP**". Sua nota sobre benefícios não financeiros (EPEC, jun. 2011) é a fonte da terceira pontuação do Passo 2. Fechamento normativo: a *Recomendação da OCDE* sobre governança das PPPs (4-05-2012) pede que se decida o investimento à parte de como contratá-lo, "sem viés institucional, processual ou contábil a favor ou contra as PPPs" (princípio 4), que se investigue "qual método de investimento renderá mais value for money" (5) e que se transfira cada risco a quem custa menos suportá-lo (6); seus princípios 10–11 —acessibilidade fiscal e divulgação de custos e passivos contingentes— são o mandato do Passo 12.

Regra do método	Fonte (seção)
PSC = PSC bruto + neutralidade competitiva + risco transferido + risco retido	Infrastructure Australia, vol. 4, §2.3
O PSC bruto desconta as receitas de usuários que um operador público também cobraria	Infrastructure Australia, vol. 4, §4.6
A opção pública deve ser equivalente em qualidade de serviço e de manutenção	*Green Book* 2026, §A.13–A.14
O risco é valorado no fluxo de caixa, e não na taxa de desconto	África do Sul, mód. 4, etapa 4 parte 2 passo 4; Infrastructure Australia, vol. 4, §6.2
Valor de cada risco = consequência × probabilidade (mais contingência)	Infrastructure Australia, vol. 4, §6.2, fig. 6-2; África do Sul, mód. 4, passo 4
Valorar pela média, e não pelo valor "mais provável" (percentis 10 / mais provável / 90)	Infrastructure Ontario 2015, anexo de riscos, passo 3
Registro por categorias com verossimilhança e impacto qualitativos e classificação de severidade	PFRAM 2.0, §III.E, tabela 1
Valor esperado admissível como estimador central; contingentes dentro do custo esperado do risco	*Green Book* 2026, §6.67, §6.69
Ajustar por viés de otimismo a partir do limite superior e reduzir conforme a mitigação	*Green Book* 2026, §6.79–6.82; HM Treasury, *Optimism Bias*, tabela 1 e §3.11–3.14
Neutralidade competitiva: corrigir impostos e outras vantagens da propriedade pública	Infrastructure Australia, vol. 4, §5.1; *Green Book* 2026, §A.14
Taxa por ramo = livre de risco do governo + spread pelo risco sistemático que suporta; o PSC à livre de risco; somente o sistemático vai na taxa (CAPM modificado, prêmio = β × 6 %)	Infrastructure Australia, vol. 5, §1.4, §2.4, §2.9, §3.3–3.5, apêndices C e F
Convenção alternativa: uma única taxa para todas as opções, com sensibilidade obrigatória à taxa livre de risco	*Green Book* 2026, §A.10, §A.17; EPEC 2015, §2.3; África do Sul, mód. 4, "The discount rate"
O custo da PPP são os pagamentos do Estado à medida que ocorrem, seja qual for sua classificação contábil	*Green Book* 2026, §A.11; PFRAM 2.0, §III.D, Quadro 2
O VfM é calculado ex ante e novamente com a oferta real	Guia de Referência v3, §3.2.4; Infrastructure Australia, vol. 4, §3.7 e §9; Infrastructure Ontario 2015, §2 e §4
O VfM quantitativo é lido em conjunto com o julgamento qualitativo	Guia de Referência v3, §3.2.4; Infrastructure Australia, vol. 4, §9.4; OCDE 2012, princípio 5

Tabela 2.4b — A taxa de desconto, guia por guia, e a posição do manual. É o ponto em que as fontes não coincidem, e por isso é mostrado à parte.

Guia ou prática	Quantas taxas?	Qual	Onde vai o risco
Austrália, vol. 5 (2013)	**Duas** (e uma por oferta)	Livre de risco do governo + spread pelo risco sistemático transferido (CAPM modificado); PSC à livre de risco	Específico no fluxo; sistemático na taxa (seu valor esperado também no fluxo)
Reino Unido, *Green Book* (2026)	Uma	STPR 3,5 % real; sensibilidade à taxa gilt	Tudo no fluxo, com viés de otimismo
EPEC (2015), África do Sul mód. 4 (2004), Ontário (2015)	Uma	Título do governo ou custo de endividamento da província	Tudo no fluxo
Colômbia (Res. 3656/2012, 857/2023)	Uma	**WACC do projeto** (taxa de mercado)	No fluxo
Chile (DIPRES, Rancagua 2024) e Peru (Invierte.pe)	Uma	**Taxa social** (Chile 5,5 % real hoje; Peru 8 %)	No fluxo
México (Paquete Sureste 2020)	Uma	Livre de risco real (Udibonos 30 anos)	No fluxo
Este manual (edição 1.1)	**Duas**	Livre de risco do governo, declarada com instrumento, prazo, base e data, + spread por ramo com banda citada ou valor declarado	Específico no fluxo como valor esperado; **sistemático somente no spread**, nunca nos dois (§2.6)

Justificativa em uma linha: o Estado carrega o risco sistemático à sua própria taxa —a livre de risco— e o privado o cobra no preço; descontar as duas ramos à mesma taxa ignora que a PPP transferiu (e paga) uma parte desse risco, e descontar a PPP ao WACC do sócio cobra na taxa o risco específico que já está no pagamento. A regra australiana é a única da lista que coloca na taxa exatamente o que a taxa remunera, e o manual a adota com um ajuste que é declarado.

2.5 A prática latino-americana

Chile. Não há um guia oficial de PSC publicado, e o relatório citado a seguir não invoca nenhuma norma que o exija. O caso público é o *Comparador Público Privado para el Centro Penitenciario de Rancagua* (DIPRES, agosto de 2024). Seu §4 define o método nos termos deste manual —projeto público de referência ajustado por risco frente ao custo da PPP, risco retido em ambas as ramos—, cita os volumes 4 e 5 australianos e o guia metodológico uruguaio da CND, e toma uma decisão que convém destacar: reconhece que o guia australiano levaria a descontar a ramo PPP a uma taxa maior, mas **desconta ambas as ramos à mesma taxa livre de risco, 6 % real**, a do Sistema Nacional de Investimentos no momento da elaboração do estudo (§5.4). Resultado (§5.5, tabela 27): custo base público 2.806.598 UF (Unidad de Fomento, unidade de conta chilena indexada à inflação) mais riscos transferíveis 946.137 UF, contra 2.697.368 UF de pagamentos e administração da PPP; VfM de **1.055.367 UF**, 28 %, em 15 anos. A taxa social vigente é hoje **5,5 % real** (*Precios Sociales 2026*, MDSF, tabela 1.1): a redução a partir dos 6 % usados pela DIPRES foi proposta pelo estudo de atualização da Divisão de Avaliação Social de Investimentos (31 de maio de 2024) e vigora desde *Precios Sociales 2025* (março de 2025). O Quadro 4.11 lê o caso à luz do método.

México. A prática mais codificada: o artigo 14, fração IX, da *Ley de Asociaciones Público Privadas* exige a análise de conveniência, regulada pelos *Lineamientos* da SHCP (DOF, 31-12-2013) e seu *Manual* (2012). O PSC do *Paquete Sureste* (BANOBRAS para o FONADIN, maio de 2020): risco total 4.178,6 milhões de pesos, 1.744,9 retíveis e 2.433,7 transferíveis, alocados risco por risco em sua tabela 7; **taxa livre de risco real** dos Udibonos a 30 anos, 3,93 % em março de 2020, para ambas as ramos.

Colômbia. A *Ley 1508 de 2012* criou o regime; o DNP fixou os parâmetros na *Resolución 3656 de 2012*, cujo anexo foi substituído pela *Resolución 857 de 2023*. Traço distintivo: o PSC é descontado ao **WACC do projeto** (metodologia do Ministério da Fazenda, Res. 2080 de 2008) —uma única taxa, mas de mercado (anexo 2012, §2.7; anexo 2023, §3.3.1)—, enquanto a avaliação social usa a taxa social do DNP, **9 % efetiva anual real** (*Resolución 1092 de 2022*, art. 1).

Peru. O Decreto Legislativo 1012 (2008) exigia uma "análise comparativa" (art. 8.1), com metodologia aprovada pela *Resolución Ministerial 249-2014-EF/15* e aplicação progressiva por setor. O regime posterior (DL 1224 de 2015 e DL 1362 de 2018) o substituiu por **critérios de elegibilidade** qualitativos, e a **Ley 32441** (El Peruano, 16 de setembro de 2025), que revoga o DL 1362 e rege hoje com seu regulamento (DS 316-2025-EF), conserva essa arquitetura: o

princípio de value for money de seu artigo 4.2.1 —"a combinação ótima entre os custos e a qualidade do serviço público", com "uma adequada distribuição de riscos"— se realiza, entre outras vias, ao "selecionar a modalidade de execução mais adequada … levando em conta a aplicação dos critérios de elegibilidade", e para os governos regionais e locais o artigo 40.2 exige uma "análise preliminar dos benefícios" da PPP "em comparação com a modalidade de obra pública, em função dos critérios estabelecidos no Regulamento". Os *Lineamientos para la aplicación de los criterios de elegibilidad* do MEF se definem a si mesmos como "um instrumento metodológico qualitativo para analisar o princípio de value for money". A taxa social geral do Invierte.pe é **8 % real** (Directiva 001-2019-EF/63.01, anexo 11). É o caso que a Guia de Referência descreve: diretrizes escritas, metodologia quantitativa completa nunca aplicada.

Onde se distanciam, em dois eixos. **A taxa:** livre de risco do país (Chile 6 %, México 3,93 %), WACC do projeto (Colômbia) ou social (Chile 5,5 %, Colômbia 9 %, Peru 8 %); todos os casos públicos aplicam uma única taxa a ambas as ramos —nenhum seguiu ainda a via australiana que este manual adota, e Rancagua a descarta expressamente—. **O risco:** valor esperado no fluxo com registro por categoria nos três casos, com profundidade distinta na alocação por risco, na qual o PSC mexicano é o mais explícito. O método do §3 é compatível com os três: a convenção de taxa (uma ou duas) é um insumo declarado com sua fonte, a leitura a uma única taxa é conservada como comparação, e o registro é publicado com sua escala e com a natureza de cada risco.

2.6 O que a Austral acrescenta e cita como próprio

O marco da casa está em *The Optimal Risk-Retention Frontier* (Austral, 2026, §6). Sua tese, em uma linha: a contribuição ao VfM de transferir um risco é **M − P**, o ganho de gestão que o privado obtém menos o prêmio que cobra por assumi-lo. Para um risco controlável (concepção, construção, operação) M supera P e a transferência cria valor; para um risco macro (demanda agregada, taxa de câmbio) o prêmio é alto e o ganho de gestão é quase nulo: transferi-lo **destrói** value for money. O PSC "manipulado" que a literatura documenta (Heald 2003) credita toda transferência a prêmio completo —soma ao PSC a economia pelo risco retido e omite o prêmio que a PPP paga por assumi-lo—; o erro é exatamente P e, para um risco macro, todo o VfM aparente. O paper o formula como identidade: o VfM por risco é maximizado na fronteira de retenção, de modo que maximizar o VfM risco por risco *é* resolver a fronteira.

Daí saem três regras do §3 que não estão nos guias nacionais e que o manual atribui à Austral:

1. **Mesmo registro, mesma escala, mesma base de taxa nas duas ramos** (Passo 7): o risco retido sob a PPP é a fração não transferida do *mesmo* prêmio que o PSC carrega, e não uma estimativa à parte, e as duas ramos partem da *mesma* taxa livre de risco. Assim, a transferência não é creditada duas vezes.
2. **Duas taxas por risco sistemático, nunca o custo de capital do ofertante** (Passo 8): cada ramo é descontada à livre de risco do governo mais um spread pelo risco *sistemático* que suporta —zero no PSC, porque o Estado o retém integralmente; a parte transferida na PPP—. É a regra australiana com um ajuste que a casa assume como próprio: **um risco que já paga spread não é valorado também no fluxo**. O guia australiano mantém o valor esperado de todos os riscos no fluxo do PSC e usa o spread apenas para o prêmio por variabilidade (§1.6, §2.5); o manual retira do fluxo o valor esperado dos riscos sistemáticos, nas duas ramos, e deixa nele apenas os específicos. O argumento: no registro probabilidade × impacto do passo 5 o prêmio de um risco sistemático é uma única cifra que não separa valor esperado de variabilidade, e carregá-la no fluxo enquanto o spread a remunera na taxa a cobra duas vezes; o risco sistemático que o Estado conserva sob as duas modalidades vale o mesmo em ambas as ramos e se anula, e o que a PPP transfere é pago exatamente uma vez, no spread. Por Arrow–Lind, o custo para o Estado de reter um risco macro é sua própria taxa livre de risco, não um prêmio privado: daí que o PSC use a livre de risco e que a fronteira de retenção (M − P) reapareça na taxa: transferir um risco macro custa o spread e não economiza prêmio no fluxo. Descontar a ramo PPP ao WACC ou ao Ke do sócio, por sua vez, volta a cobrar na taxa o risco *específico* que já está no pagamento por disponibilidade ou no pedágio. O custo de capital serve para a viabilidade financeira da ramo PPP e para calibrar o prêmio, não para comparar.
3. **O sinal do PSC é vigiado** (Passo 9): um PSC não positivo não é "VfM infinito", mas um resultado não interpretável que obriga a revisar a taxa.

Por transparência: *Sizing the Viability Gap Fund* (Austral, abril de 2026) descreve em seu §5.1 a ramo PPP "com frequência" descontada ao WACC e em seu §5.3 ao custo de capital. Com a regra desta edição, o paper fica mais próximo do manual do que na versão 1.0 —a ramo PPP passa a levar uma taxa distinta da do PSC—, mas a diferença continua sendo de fundo: a taxa da PPP é a livre de risco do governo mais o spread pelo risco sistemático transferido, não o WACC do sócio nem seu Ke, que remuneram também o risco específico que já está no pagamento. A publicação receberá a errata correspondente. O §9.1 do paper da fronteira lê o PSC de Rancagua sob essa lente e o classifica "na fronteira": risco de serviço transferido (M > P), taxa livre de risco e valor esperado — um VfM positivo correto, não

uma manipulação; com a regra desta edição, a ramo PPP de Rancagua levaria, além disso, o spread pelo risco sistemático que o contrato transfere. É marco conceitual, não produto: as três regras se aplicam em qualquer planilha.

2.7 Tabela de correspondência: passo do §3 → fonte → tela do §5

As cifras marcadas com ◆ são valores padrão da ferramenta, configuráveis em cada cenário; não vêm da fonte citada, mas da calibração da Austral, e o §3 as publica para que o revisor as discuta.

Passo do §3	Regra que executa	Fonte (seção)	Tela do §5
0 Marco e unidade de conta	Ambas as ramos na mesma moeda, ano-base e horizonte; real ou nominal, nunca misturados	*Green Book* 2026, §6.56; Infrastructure Australia, vol. 4, §3.4	Início; Project Inputs (General)
1 Filtro qualitativo de aptidão	8 perguntas sim/não; apto somente se todas forem sim	Guia de Referência v3, §3.2.4 (critérios de aptidão do Tesouro britânico); *Green Book* 2026, tabela A.1	Screening
2 Pontuação qualitativa	Incentivos, questionário de 28 perguntas e 10 critérios de benefícios não financeiros com limiares publicados ◆	Guia de Referência v3, §3.2.4; EPEC 2015, §2.3 (efeitos não valorados); EPEC 2011, *Non-Financial Benefits of PPPs*	Incentives; Questionnaire; Non-Financial Benefits
3 Modelo do projeto	Um único modelo; a opção pública equivalente em qualidade e manutenção	*Green Book* 2026, §A.13–A.14; Infrastructure Australia, vol. 4, §3.2	Project Inputs (4 abas)
4 PSC bruto	VP(capex) + VP(opex) − VP(receitas de usuários); nunca pagamentos por disponibilidade nem garantias de receita	Infrastructure Australia, vol. 4, §4.2–4.7; África do Sul, mód. 4, etapa 4 parte 1	Quantitative (detalhamento do PSC)
5 Registro de riscos e valoração	Prêmio esperado = probabilidade × impacto × VP do custo base da fase; escalas 0,05/0,20/0,50/0,75/0,90 e 0,5/2/6,5/17,5/35 % ◆; teto total 30 % do custo base ◆; natureza de cada risco (específico no fluxo / sistemático na taxa); modelo legado de viés de otimismo com tabela de referência	África do Sul, mód. 4, etapa 4 parte 2 passos 1–8; Infrastructure Australia, vol. 4, §6.2–6.5; Infrastructure Ontario 2015, anexo de riscos passo 3; PFRAM 2.0, §III.E; *Green Book* 2026, §6.69, §6.78–6.82; HM Treasury, *Optimism Bias*, tabela 1	Risk Matrix
6 Ajustes do PSC	+ risco (100 % no PSC) + neutralidade competitiva (12 % do VP do capex ◆, ou valor absoluto) − valor residual	Infrastructure Australia, vol. 4, §2.3, §5; *Green Book* 2026, §A.14; Guia de Referência v3, Quadro 3.5	Quantitative (ajustes)
7 Custo da PPP	VP(aportes + pagamentos do Estado + supervisão 2 % do capex por ano de operação ◆ − impostos) + risco retido (mesmo prêmio, fração não transferida: 100/80/50/20/0 % ◆) + renegociação + transação	Infrastructure Australia, vol. 4, §8, §9.2; *Green Book* 2026, §A.11; Colômbia, Res. 3656/2012, anexo §2.6 (custo de administração do contrato PPP); PFRAM 2.0, §III.E (renegociação); Austral, *Retention Frontier*, §6	Quantitative (detalhamento da PPP)
8 Taxa de desconto	Duas taxas: livre de risco do governo (com procedência) + spread pelo risco sistemático de cada ramo (PSC 0 %; PPP conforme banda citada: baixo 0,9 %, médio 1,8 %, alto 4,8 % ◆ ou valor declarado); sistemáticos fora do fluxo; leitura a uma única taxa (biblioteca de taxas citadas) como convenção alternativa; 10 % ◆ somente se ninguém fixar outra, com aviso	Infrastructure Australia, vol. 5, §1.4, §2.4, §2.9, §3.2–3.5, apêndices C, D e F; convenção alternativa: *Green Book* 2026, §6.54, §A.10, §A.17; EPEC 2015, §2.3; África do Sul, mód. 4, "The discount rate"; Chile MDSF 2026, tabela 1.1; Peru, Directiva 001-2019, anexo 11; Colômbia, Res. 1092/2022	Quantitative (cartão de taxa, uma/duas taxas); Cost of Equity (nota: não é a taxa de comparação)
9 Comparação e interpretação	VfM = PSC − PPP em dinheiro e %; bandas ◆; não interpretável se PSC ≤ 0; cruzamento com o eixo qualitativo	Guia de Referência v3, §3.2.4; Infrastructure Australia, vol. 4, §9.3–9.4; OCDE 2012, princípio 5; Austral, *Retention Frontier*, §6	Quantitative; Report (mapa 6 × 5)
10 Sensibilidade e valores de virada	±10 % por variável; a livre de risco em ambas as ramos ao mesmo tempo e cada spread somente em sua ramo; valor de virada por bisseção	Infrastructure Australia, vol. 4, §6.6 e vol. 5, §5.1–5.2; *Green Book* 2026, §6.68, §A.17	Sensitivity (tornado desdobrado)
11 Monte Carlo	N = 1.000 simulações ◆ com semente fixa; P(PSC > PPP), média, P5/P95, intervalo de confiança da média	Infrastructure Australia, vol. 4, §10.4 (técnica avançada de probabilidade); Infrastructure Ontario 2015, anexo de riscos (média da distribuição); *Green Book* 2026, §6.70–6.71	Quantitative (Monte Carlo)
12 Acessibilidade fiscal e contabilização	Pagamento máximo anual / teto; compromisso / capacidade; VP / PIB; compromissos firmes ao registro de compromissos, garantias ao de contingentes	PFRAM 2.0, §III.C, §III.D e Quadro 2; Guia de Referência v3, §3.2.5; OCDE 2012, princípios 10–11; *Green Book* 2026, §6.67; Austral, *The Recognition Rule*	Affordability

Passo do §3	Regra que executa	Fonte (seção)	Tela do §5
13 VfM de oferta	Mesmo cálculo com a oferta adjudicada; é arquivado junto ao PSC ex ante com a mesma taxa e o mesmo registro	Guia de Referência v3, §3.2.4; Infrastructure Australia, vol. 4, §3.7, §9; Infrastructure Ontario 2015, §2 e §4	Report; exportações em Excel e PDF

3. O método passo a passo

Esta seção é o método completo, escrito para que alguém com uma planilha possa executá-lo sem a ferramenta: cada passo diz o que entra, o que sai, como se calcula e qual é a regra de decisão. A fundamentação de cada regra está na seção 2 e não é repetida aqui. Os números marcados ◆ são **valores padrão da ferramenta, configuráveis em cada cenário**: não vêm da fonte citada, mas da calibração da Austral, e são publicados para que o revisor os discuta.

Três advertências. O método compara **custo para o Estado em igualdade de serviço**, não rentabilidade social: a avaliação socioeconômica é anterior. Os passos 1 e 2 são qualitativos e **não se compensam** com os passos 4 a 9. E o modelo do projeto (passo 3) é único: os dois ramos são lidos a partir dele.

Passo 0 — Marco e unidade de conta

Entra. Horizonte (construção mais operação ou prazo do contrato), ano-base, moeda e a decisão de trabalhar em termos reais ou nominais.

Sai. A convenção que rege todo o cálculo, em uma linha no início do relatório: "moeda X de *ano-base*, termos reais, horizonte de N anos a partir do *ano inicial*".

Como se calcula. Não há cálculo, há uma definição. O horizonte do comparador do setor público (PSC) é o mesmo do contrato de parceria público-privada (PPP), incluídos os anos de obra. O fator de desconto do ano t é `1 / (1 + r)^t`, com t = 0 no ano-base.

Regra de decisão. Ambos os ramos: mesma moeda, ano-base, horizonte e convenção. Se a análise é real, a taxa do passo 8 é real e nenhum escalador incorpora inflação geral; se é nominal, todos os fluxos a incorporam, e também a taxa.

Onde as equipes erram. O erro mais caro do método não é de risco nem de taxa: é descontar fluxos reais a uma taxa nominal, ou o contrário. Em 25 anos isso movimenta o valor presente em dezenas de pontos e muda o sinal do veredito sem que nenhuma célula pareça errada. O segundo: dar ao ramo público um horizonte mais curto "porque não tem prazo de contrato". O ativo dura o mesmo nos dois.

Passo 1 — Filtro qualitativo de aptidão

Entra. Oito perguntas sim/não: (1) necessidade comprovada; (2) serviço especificável por resultados; (3) tamanho suficiente para justificar os custos de transação; (4) marco legal e institucional habilitante; (5) riscos genuinamente transferíveis; (6) serviço mensurável e pagamento vinculado ao desempenho; (7) capacidade institucional para estruturar e administrar o contrato; (8) interesse de mercado plausível.

Sai. Apto / Não apto, com a lista explícita das perguntas reprovadas.

Como se calcula. Apto **somente se as oito forem sim**. Não há ponderação nem pontuação: é uma comporta.

Regra de decisão. Um "não" não se compensa com números: resolve-se — mudando o desenho, a norma ou o escopo — ou o projeto é arquivado como candidato a PPP. Se a equipe segue em frente com um "não" pendente, o veredito do passo 9 é *conflitante*, nunca *positivo*. É o mesmo filtro do Índice de Elegibilidade de PPP (manual M3); aqui ele é aplicado, não desenvolvido.

Onde as equipes erram. Responde-se o filtro depois de rodar os números, para confirmá-los: então ele deixa de ser um filtro. A outra forma de quebrá-lo é responder "sim" à pergunta 6 sobre um serviço que ninguém sabe medir: se não existe um indicador com linha de base e forma de verificação, a resposta é "não".

Passo 2 — Pontuação qualitativa complementar

Entra. Três instrumentos independentes: **incentivos** (8 fatores pontuados de 1 a 4, máximo 32); **questionário** (28 perguntas sim/não em 6 seções — aptidão 5, transferência de riscos 5, capacidade de mercado 5, marco institucional

5, assequibilidade 4, eficiência 4 —, sim = 4 pontos, máximo 112); e **benefícios não financeiros** (10 critérios pontuados de 1 a 4 em 3 categorias — entrega acelerada 3, entrega aprimorada 4, impactos sociais mais amplos 3 —, máximo 40).

Sai. Três pontuações com seu nível, que alimentam o eixo qualitativo do passo 9.

Como se calcula. Soma simples por instrumento; o nível é lido nestas faixas ◆:

Instrumento	Intervalo	Faixas ◆
Incentivos	8–32	≤ 16 improvável · 17–24 provável · > 24 muito provável
Questionário	0–112	≥ 75 % alto · 50–74 % médio · 25–49 % baixo · < 25 % muito baixo
Benefícios não financeiros	10–40	< 16 baixo · 16–25 médio · 26–35 alto · > 35 muito alto

Em porcentagem, os limiares de incentivos são 50 % e 75 %; os do questionário, 25 %, 50 % e 75 %. Cada nível também contribui com **pontos** para o eixo qualitativo do mapa de decisão do passo 9: incentivos 0 / 1 / 2 (improvável / provável / muito provável), questionário 0 / 1 / 2 / 3 (muito baixo / baixo / médio / alto) e benefícios não financeiros 0 / 1 / 2 / 3 (baixo / médio / alto / muito alto), até um máximo de 8.

Regra de decisão. Essas pontuações **não** entram no cálculo em dinheiro: são o eixo com que se lê o resultado do passo 9. Um questionário "baixo" com VfM positivo avisa que a vantagem vem de premissas, não de estrutura.

Onde as equipes erram. Os três instrumentos são preenchidos na mesma reunião, pelas mesmas pessoas e sem evidência anexada, e os três saem "alto". Cada resposta deveria trazer uma linha de sustentação. Sem isso, o eixo qualitativo não agrega informação e o cruzamento do passo 9 é decorativo.

Passo 3 — O modelo do projeto (ramo comum)

Entra. Um único modelo financeiro: **investimento** por componente com seu cronograma de obra; **operação** por rubrica com seu escalador, mais manutenção rotineira e manutenção maior com sua periodicidade; **receitas** conforme o modo de pagamento — usuário paga (demanda por categoria, tarifa, escalação, captura, rampa, receita mínima garantida (RMG), repartição de receitas), disponibilidade (pagamento anual e escalador) ou misto —; **financiamento** (prazo, aporte estatal, dívida por tramos, capital próprio, covenants); e o **regime tributário** da concessionária.

Sai. Séries anuais de investimento, operação total, receitas de usuários (brutas e líquidas de repartição), pagamentos por disponibilidade, pagamentos operacionais do Estado, aporte estatal desembolsado e impostos pagos pela concessionária.

Como se calcula. Com o modelo financeiro do projeto, da mesma forma que para avaliar a bancabilidade. O relevante é que as séries saiam **de um único modelo**: os dois ramos são duas leituras do mesmo conjunto de séries.

Regra de decisão. É UM modelo, e a opção pública deve ser equivalente em qualidade de serviço e em nível de manutenção (como visto na seção 2). Se sob obra pública se supõe menos manutenção maior, o PSC deixa de ser comparável.

Onde as equipes erram. Monta-se um modelo para a PPP e outro "simplificado" para o ramo público, e o segundo termina com menos manutenção maior, menos seguros e um cronograma mais curto. O resultado é um PSC artificialmente caro e ninguém consegue reconstruir a diferença.

Passo 4 — PSC bruto

Entra. Do passo 3: investimento, operação total e **receitas de usuários líquidas de repartição**. Do passo 8: a taxa do ramo do PSC.

Sai.

```
PSC bruto (PSC raw) = VP(investimento) + VP(operação) − VP(receitas de usuários líquidas)
```

com `VP(x) = Σ_t x_t / (1 + r_PSC)^t`, t = 0 no ano-base e `r_PSC` a taxa do ramo do PSC do passo 8 (a taxa livre de risco do governo, porque sob obra pública o Estado retém todo o risco sistemático).

Como se calcula. Deduzem-se **apenas** as receitas que um operador público também cobraria: pedágios, tarifas e cobranças de usuário, líquidas da repartição com o Estado. Ficam de fora, deliberadamente:

- **Os pagamentos por disponibilidade.** São uma transferência do Estado à concessionária que existe unicamente sob a PPP: um operador público não paga a si mesmo. Além disso, já estão contados como saída do Estado no ramo da PPP (passo 7); deduzi-los aqui os contaria duas vezes, com sinal contrário, exagerando a desvantagem da PPP.
- **A RMG.** Sob obra pública não há garantia a cobrar. A exposição do Estado à demanda não desaparece: é recolhida no prêmio do risco de demanda (passo 5), que é onde corresponde.
- **Os pagamentos operacionais do Estado**, pelo mesmo motivo.

A distinção é latente em um projeto de pedágio — onde receita total e receita de usuários coincidem — e decisiva em um projeto por disponibilidade, que é onde o método é mais usado.

Quando o PSC bruto sai negativo. Ocorre em projetos autofinanciados: o valor presente dos pedágios supera o do investimento mais a operação, ou seja, o Estado ganharia dinheiro operando o ativo ele mesmo. Não é um erro nem "VfM infinito": é outro regime de leitura. O PSC ajustado (passo 6) pode voltar a ser positivo ao somar risco e neutralidade, ou não. Se o PSC **ajustado** terminar em zero ou negativo, o percentual do passo 9 muda de sinal e **não deve ser citado**: informa-se o VfM em dinheiro e revisa-se a taxa. É o quarto resultado possível — **não interpretável** — que o passo 9 desenvolve junto com os outros três (positivo, marginal, negativo).

Regra de decisão. Observa-se o sinal do PSC bruto e registra-se antes de seguir. Um PSC bruto negativo obriga a declarar a taxa com especial cuidado: esse sinal costuma vir de uma taxa abaixo do crescimento das próprias receitas do projeto.

Onde as equipes erram. Deduzir a receita total da concessionária em vez da receita de usuários. Em um hospital por disponibilidade isso faz desaparecer quase todo o PSC e produz um veredito invertido. O segundo erro: deduzir a receita bruta sem descontar a repartição que retorna ao Estado, com o que a repartição é creditada duas vezes.

Passo 5 — Registro de riscos e valoração

Entra. Um registro por fase; cada risco traz probabilidade (5 níveis), impacto (5 faixas, em % do custo-base de sua fase), fase, **natureza** (específico ou sistemático), alocação (5 graus) e mitigação. O registro padrão ◆ tem dez riscos:

Fase	Risco	Base sobre a qual escala	Natureza padrão ◆	Alocação padrão ◆
Construção	Projeto	VP investimento	Específico	Compartilhado
Construção	Terrenos	VP investimento	Específico	Majoritariamente transferido
Construção	Sobrecusto de obra	VP investimento	Específico	Compartilhado
Construção	Outros de construção	VP investimento	Específico	Compartilhado
Operação	Operacional	VP operação	Específico	Compartilhado
Operação	Manutenção	VP operação	Específico	Compartilhado
Operação	Manutenção maior	VP operação	Específico	Compartilhado
Operação	Outros de operação	VP operação	Específico	Compartilhado
Demanda	Receita / demanda	VP receitas de usuários	**Sistemático**	Compartilhado
Somente PPP	Renegociação	VP investimento + VP operação	Específico	Compartilhado

A natureza de cada risco, e por que ela importa. Um risco é **específico** do projeto quando sua ocorrência não depende do ciclo econômico: sobrecusto e atraso de obra, projeto, terrenos e licenças, tecnologia, entrada em operação, operação e manutenção, mudança regulatória, achados arqueológicos, renegociação. É **sistemático** quando está correlacionado com a economia: demanda ou tráfego, preços de insumos e inflação, tarifa indexada, taxa de câmbio, taxa de juros, queda do mercado, valor residual do ativo. Essa é a distinção que o passo 8 usa: o risco específico é valorado aqui, **no fluxo**, como valor esperado; o sistemático é remunerado **na taxa**, por meio do spread do ramo que o suporta, e **não** entra no prêmio do fluxo quando a comparação roda a duas taxas — colocá-lo nos dois

lugares o cobra duas vezes (regra D29). A natureza padrão é atribuída por tipo e por fase (todo risco da fase de demanda é sistemático; um risco de obra ou operação é específico, salvo que seu nome mencione inflação, preço, tarifa, taxa de câmbio ou mercado) e o analista pode alterá-la risco por risco, com sua justificativa. Sob a convenção alternativa de taxa única, todos os riscos, inclusive os sistemáticos, entram no fluxo, como nos guias que a seguem.

As duas escalas qualitativo→numérico ◆ são publicadas para que o revisor as discuta:

Probabilidade	Valor	Faixa de impacto	Valor pontual	Faixa para simulação
Muito baixa	0,05	< 1 %	0,005	0 % – 1 %
Baixa	0,20	1–3 %	0,020	1 % – 3 %
Média	0,50	3–10 %	0,065	3 % – 10 %
Alta	0,75	10–25 %	0,175	10 % – 25 %
Muito alta	0,90	> 25 %	0,350	25 % – 45 %

Cada valor pontual é o ponto médio de sua faixa; a faixa aberta "> 25 %" é fechada em 45 % para ficar centrada em 35 %. Um risco não pontuado cai nos valores neutros (0,50 e 3–10 %): o relatório deve dizer quantos foram valorados assim. A alocação se traduz na **fração retida pelo Estado** ◆: totalmente retida 100 %, majoritariamente retida 80 %, compartilhada 50 %, majoritariamente transferida 20 %, totalmente transferida 0 %.

Sai. O prêmio esperado de cada risco e o prêmio total do PSC.

Como se calcula.

```
prêmio(risco) = probabilidade × impacto × VP do custo-base de sua fase
prêmio PSC    = mín( Σ_{riscos no fluxo} prêmio(risco) ,  teto × Σ VP das bases com risco incluído )
```

com `teto = 30 %` ◆ e, a duas taxas, a soma **apenas sobre os riscos específicos** (os sistemáticos estão na taxa; a uma taxa única, sobre todos). Sob o PSC o Estado carrega **100 %** de cada prêmio do fluxo: a alocação não intervém aqui, porque só existe quando há a quem transferir. O teto limita o prêmio **total**, não cada risco; seu denominador soma apenas as bases que carregam algum risco incluído; e quando ele morde, todos os prêmios são escalados pelo mesmo fator, preservando as contribuições relativas. Sua razão é metodológica: sem teto, um registro extenso e agressivamente pontuado domina a comparação e o VfM passa a medir o entusiasmo da oficina de riscos em vez da estrutura do projeto.

O modelo legado de viés de otimismo. Há uma segunda forma de valorar: marcar cada risco com um acréscimo médio sobre sua base (`acréscimo × VP base`), **sem teto**, com a tabela por tipo de obra do Tesouro britânico (HM Treasury) que a seção 2 reproduz. O manual a apresenta como **opção legada** porque o valor esperado com teto é o método das fontes que a casa cita, e porque o acréscimo sem teto chegou a marcar a construção em 60 % do valor presente do investimento — acima do próprio teto de 44 % do Tesouro britânico — e escalava o risco de demanda sobre a receita total em vez da receita em risco. A tabela de acréscimos "por tipo de obra **e por risco**" da tela de riscos é uma desagregação própria da Austral, e assim se declara.

Regra de decisão. A escala é publicada com o resultado, junto com o registro com a natureza de cada risco e a lista dos que ficaram de fora do fluxo por estarem na taxa. Um PSC sem suas duas escalas, sem a contagem de riscos valorados por padrão e sem essa lista não é auditável, por melhor que pareça o número.

Onde as equipes erram. Pontuam o impacto como percentual do *custo total do projeto* quando a escala é percentual do *custo-base da fase*: 10 % sobre a operação não é 10 % sobre tudo. O segundo erro é dupla contagem: elevar a probabilidade "porque o país é arriscado", ou manter o prêmio de demanda ou de inflação no fluxo, quando esse risco já está remunerado no spread da taxa do passo 8. O terceiro, o inverso: marcar como "sistemático" um risco de operação para tirá-lo do fluxo sem que o spread do ramo o remunere — o risco desaparece da comparação —; cada mudança de natureza é justificada por escrito.

Passo 6 — Ajustes do PSC: risco, neutralidade competitiva, valor residual

Entra. O prêmio total do passo 5; o parâmetro de neutralidade competitiva; o valor residual do ativo ao término do horizonte **sob obra pública**.

Sai.

```
PSC ajustado (PSC ajustado) = PSC bruto + prêmio de risco + neutralidade competitiva − VP(valor residu
```

Como se calcula. O **risco** entra a 100 %. A **neutralidade competitiva** é o que o Estado economiza por ser Estado e que um privado deve pagar — impostos, seguros, encargos de garantia, custo de capital de mercado —; sem ela, o PSC subestima o verdadeiro custo público e a comparação fica enviesada a favor da obra pública. É expressa como montante absoluto construído de baixo para cima (preferível) ou como fração do valor presente do investimento, com **12 %** ◆ por padrão, ponto médio do intervalo convencional de 8 %–15 %; se ambos forem declarados, prevalece o montante absoluto. O **valor residual** entra na comparação **apenas como diferença entre ramos**: informa-se o residual de cada ramo separadamente, cada um é descontado ao último ano do horizonte à taxa de seu ramo (`−VR / (1+r_ramo)^(N−1)`) e cada um é subtraído de seu próprio ramo (este, do PSC; o da PPP, no passo 7). Se o ativo reverte ao Estado ao término na condição exigida pelo contrato e, sob obra pública, seria conservado com a mesma vida útil remanescente, os dois residuais são iguais e se anulam: o valor padrão é **0 e 0** ◆, e é o caso habitual. Informam-se valores distintos apenas quando o ativo não reverte ou reverte em parte, quando o padrão de devolução o deixa em condição diferente da que teria sob obra pública no mesmo horizonte, ou quando o horizonte de análise é mais curto que o contrato; nesses casos, cada residual é documentado.

Regra de decisão. Os três ajustes são informados separadamente, com sua base e sua fonte. Um PSC ajustado que chega como um único número não permite discutir nenhum deles.

Onde as equipes erram. Somar neutralidade competitiva *e também* deduzir os impostos da concessionária no ramo da PPP (passo 7) sem verificar que não seja a mesma vantagem tributária contada duas vezes. E subtrair um valor residual apenas do PSC quando o contrato de PPP também devolve o ativo na mesma condição: isso presenteia o PSC com um desconto que a PPP merecia igualmente.

Passo 7 — Custo da PPP para o Estado

Entra. Do passo 3: aporte estatal, pagamentos por disponibilidade, pagamentos operacionais do Estado e impostos pagos pela concessionária. Do passo 5: o mesmo registro com sua alocação. Do passo 6: o valor residual sob a PPP, se diferir do ramo público. Mais supervisão do contrato e custos de transação da licitação.

Sai.

```
custo PPP = VP_PPP(aporte + disponibilidade + pagamentos operacionais + supervisão − impostos)
          + risco retido + renegociação + transação − VP_PPP(valor residual sob a PPP)
```

com `VP_PPP` à taxa do ramo da PPP do passo 8: a livre de risco mais o spread pelo risco sistemático transferido.

Como se calcula.

- **Saídas do Estado:** aporte, disponibilidade e pagamentos operacionais, ano a ano, tal como ocorrem, seja qual for sua classificação contábil.
- **Supervisão:** por padrão **2 % do investimento total por ano de operação** ◆, do término da construção até o fim do contrato. A base é o investimento total nominal, não seu valor presente.
- **Impostos:** os que o Estado recebe entram como **entrada**, deduzindo do custo da PPP. Sob obra pública eles não existem — o Estado não cobra impostos de si mesmo —: essa é a assimetria que a neutralidade competitiva do passo 6 corrige.
- **Risco retido:** `prêmio(risco) × fração retida`, com o **mesmo** prêmio, a **mesma** escala e a **mesma** regra de natureza do PSC: apenas os riscos específicos; o risco sistemático que o Estado conserva sob a PPP vale o mesmo que sob obra pública e se anula, e o que é transferido é pago no spread. O mesmo teto de 30 % limita o total; raramente morde aqui, porque a retenção já é uma fração do prêmio do PSC.
- **Renegociação:** risco exclusivo da PPP, valorado sobre `VP investimento + VP operação` com a mesma fórmula probabilidade × impacto e sua própria fração retida — se o contrato a atribui integralmente ao privado, o encargo desaparece. Não é limitado pelo teto.
- **Transação:** assessorias e custos legais e de licitação adicionais aos de uma obra pública tradicional. É um insumo do analista, **0** ◆ salvo que se declare com sua fundamentação; o manual não propõe um intervalo de referência, porque varia com o tamanho do processo e com o que o país já tenha padronizado.

- **Valor residual sob a PPP:** com a mesma fórmula e o mesmo ano terminal do passo 6; 0 ◆ no caso habitual em que o ativo reverte na condição exigida.

Regra de decisão. Mesmos riscos, mesma escala, mesma taxa livre de risco do PSC: mudam apenas a fração que cada parte carrega e o spread do ramo. Estimar o risco retido à parte, com outra oficina e outra escala, é a forma mais limpa de creditar duas vezes a mesma transferência — o erro que a seção 2 identifica como o cerne do PSC manipulado.

Onde as equipes erram. Esquecer a supervisão e os custos de transação, que são reais e sempre favorecem a obra pública. E tratar o aporte estatal como "não custo" por ser financiado com dívida: o custo do Estado são os pagamentos quando ocorrem, independentemente de como são financiados ou onde são contabilizados.

Passo 8 — Taxa de desconto: uma por ramo, construída à vista

Entra. Três parâmetros de política, cada um com sua procedência: (1) a **taxa livre de risco do governo** — o rendimento de sua dívida de longo prazo na mesma base, real ou nominal, dos fluxos do passo 0, com instrumento, prazo e data —; (2) o **spread por risco sistemático do PSC**, que é **zero** ◆ porque sob obra pública o Estado retém todo o risco sistemático; (3) o **spread por risco sistemático da PPP**: a parte do prêmio de risco sistemático do projeto que o contrato transfere ao privado. Faixas de referência ◆, citadas do guia australiano (vol. 5): **baixo 0,9 %** (infraestrutura social por disponibilidade com demanda e valor residual retidos pelo Estado: o hospital de seu apêndice C), **médio 1,8 %** (beta 0,3 × prêmio de mercado de 6 %, piso do intervalo de infraestrutura social, transferido integralmente), **alto 4,8 %** (beta 0,8 × 6 %, teto do intervalo: demanda ou preço com o privado); **0 %** quando nenhum risco sistemático é transferido; e, para um projeto de pedágio, o par invertido de seu apêndice D (o PSC, que suporta toda a demanda, à taxa de projeto — **3,3 %** sobre a livre de risco com beta 0,55 — e os pagamentos da PPP à livre de risco). O analista pode informar qualquer spread com sua fonte, ou construí-lo com a fórmula do guia: `spread = β do ativo × prêmio de mercado × parte transferida`.

Sai. O valor presente de cada ramo à **sua** taxa:

```
r_PSC = livre de risco + spread_PSC        (spread_PSC = 0 ◆)
r_PPP = livre de risco + spread_PPP
```

com os três números e sua procedência impressos em toda saída, e a regra de repartição do risco entre fluxo e taxa que os acompanha:

Risco	Onde é valorado	Exemplos
Específico do projeto	No **fluxo**, como valor esperado (passo 5), nos dois ramos	sobrecusto e atraso de obra, projeto, terrenos e licenças, tecnologia, entrada em operação, operação, manutenção, mudança regulatória, arqueologia, renegociação
Sistemático, retido pelo Estado sob as duas modalidades	Em nenhuma parte: vale o mesmo nos dois ramos e se anula (o Estado o carrega à sua própria taxa, a livre de risco)	demanda clínica em um hospital por disponibilidade; inflação de um pagamento não indexado
Sistemático, transferido ao privado pelo contrato da PPP	No **spread do ramo da PPP**, e somente ali	demanda ou tráfego em um pedágio; inflação de custos com pagamento indexado parcialmente; taxa de câmbio; valor residual se o ativo não reverte

Como se calcula. Ordem de resolução da taxa, da maior para a menor prioridade: (1) a livre de risco e os spreads que o analista declara; (2) os que o cenário salvo fixou para si mesmo; na falta de ambos, a **convenção alternativa de taxa única** — (3) a taxa social do regulador declarada ou salva (biblioteca de referência citada: Chile 5,5 % real; Peru 8 %; Colômbia 9 %; México 10 %; *Green Book* 3,5 %; Banco Mundial 6 %; Comissão Europeia 5 %), (4) a do modelo financeiro do projeto, (5) o valor padrão da ferramenta, **10 %** ◆, que **é sempre informado como tal, com advertência** —. Uma taxa fora do intervalo (negativa, ou igual ou superior a 100 %) não é herdada em silêncio: é descartada e passa-se para a fonte seguinte. Sob a convenção de taxa única, todos os riscos do registro, inclusive os sistemáticos, entram no fluxo; toda saída informa qual das duas convenções rodou, e o manual pede que **ambas sejam informadas**: a de duas taxas como resultado e a de taxa única como leitura comparada, porque é a que a maioria dos guias e todos os PSC públicos da região conhecem.

Por que duas taxas e não uma. O risco sistemático não se diversifica: quem o carrega exige remuneração por carregá-lo. Sob obra pública, quem o carrega é o Estado, cujo custo por fazê-lo é sua própria taxa livre de risco; sob a PPP, o contrato transfere uma parte ao privado, que a cobra no preço e cujo custo por carregá-la é o spread. Descontar

os dois ramos à mesma taxa — a regra do Tesouro britânico e da EPEC — ignora essa diferença e valora a transferência de um risco macro como se fosse gratuita; descontar o ramo da PPP ao WACC ou ao Ke do sócio — a prática que o PSC colombiano codifica — a supervaloriza, porque o custo de capital também remunera o risco *específico* que já está dentro do pagamento por disponibilidade ou do pedágio. A taxa livre de risco mais o spread pelo sistemático transferido coloca na taxa exatamente o que a taxa remunera, e por isso o passo 5 retira esse risco do fluxo: se o spread o paga, o prêmio do fluxo não pode pagá-lo uma segunda vez. O custo de capital do proponente **continua não sendo a taxa de comparação**: serve para avaliar a viabilidade financeira do ramo da PPP e para calibrar quanto o privado cobra por carregar um risco.

O que a taxa livre de risco decide, e por que é preciso escolhê-la com cuidado. É a variável que mais movimenta o resultado entre as três, porque amplia ou reduz os dois ramos ao mesmo tempo: a uma taxa baixa, o valor presente de 17 anos de pagamentos por disponibilidade cresce mais do que o de um investimento concentrado em três anos de obra, e a PPP parece cara. O guia australiano a toma do título de longo prazo do governo e prefere a taxa nominal corrente (§4.3); uma análise em termos reais a toma do título indexado. Entre o rendimento do dia e uma média de vários anos, é preciso escolher e declarar: o primeiro é o custo de oportunidade vigente, o segundo evita que o veredito de um contrato de vinte anos dependa da semana em que foi calculado. O manual usa o rendimento à vista do título, com sua data, e mostra a média decenal como sensibilidade (seção 4).

Regra de decisão. Três números, declarados, cada um com sua fonte: a livre de risco com instrumento, prazo, base e data; cada spread com sua faixa citada ou sua justificativa. Toda saída informa quais foram usados, de onde vieram e sob qual convenção a comparação rodou; se é um valor padrão, por extenso. E sempre a sensibilidade à livre de risco e à faixa do spread (passo 10), mais a leitura a taxa única ao lado.

Onde as equipes erram. Descontar a PPP ao custo de capital privado e o PSC à taxa social: a manipulação mais fácil e mais comum, e sua magnitude não é cosmética — sobre o hospital da seção 4, esse par de taxas move o VfM entre −16,7 % e +35,8 % sem tocar um único insumo (seção 6.2) —. O segundo erro é o novo: adotar duas taxas e deixar no fluxo o prêmio dos riscos que o spread já remunera. O terceiro, misturar bases: uma livre de risco nominal sobre fluxos reais, ou o contrário.

Passo 9 — Comparação e interpretação

Entra. PSC ajustado (passo 6) e custo da PPP (passo 7); opcionalmente a probabilidade do passo 11 e o eixo qualitativo do passo 2.

Sai.

```
VfM  = PSC ajustado (PSC) − custo PPP   (em dinheiro)
VfM% = VfM / PSC ajustado × 100         (somente se PSC ajustado > 0)
```

Um VfM positivo significa que a PPP custa menos ao Estado, ajustado por risco, em igualdade de serviço.

Como se calcula o veredito. Quatro faixas ◆, nesta ordem:

Condição	Veredito
PSC ajustado ≤ 0	**Não interpretável**
VfM% < 0	**Negativo** — o PSC é mais barato
0 ≤ VfM% < 5 %	**Marginal** — dentro do ruído do modelo
VfM% ≥ 15 % **e** P(PSC > PPP) ≥ 75 %	**Forte**
demais	**Positivo**

O regime não interpretável. Quando o PSC ajustado não é um custo líquido positivo, o percentual é um quociente cujo denominador mudou de sinal: aritmeticamente correto e editorialmente letal. O caso documentado é um relatório que servia "+434 %" sobre uma PPP que, em dinheiro, era quase US$ 500 M **mais cara**. A regra: não se cita o percentual, informa-se o VfM em dinheiro, revisa-se a taxa e declara-se o regime. Não se emite veredito combinado.

O cruzamento com o eixo qualitativo. O resultado quantitativo é lido contra o filtro do passo 1, e o veredito combinado tem cinco valores: *positivo* (apto e VfM ≥ 5 %), *marginal* (apto e VfM entre 0 e 5 %), *conflitante* (os dois sinais se contradizem, em qualquer direção), *negativo* (não apto e VfM < 0) e *incompleto* (falta uma das duas metades).

O mapa de decisão 6 × 5. O veredito combinado diz se as duas metades coincidem; o mapa diz *quanto* elas sustentam a PPP. Seu eixo vertical é o **nível qualitativo**, em seis níveis lidos a partir dos pontos do passo 2 (0–1 muito baixo · 2–3 baixo · 4 médio-baixo · 5 médio-alto · 6–7 alto · 8 muito alto); o filtro do passo 1 é uma comporta, não uma pontuação: se falha, o nível fica fixado em *muito baixo*, digam o que disserem os instrumentos, e se está indefinido, o nível é limitado a *médio-baixo*. Um instrumento não respondido vale 0 pontos e é informado como faltante. Seu eixo horizontal é a **probabilidade de que a PPP resulte mais barata** do passo 11, em cinco faixas: < 25 % · 25–50 % · 50–75 % · 75–90 % · ≥ 90 %; sem simulação não há coluna, e o mapa o diz. Cada célula traz um de cinco veredictos — *desfavorável*, *fraco*, *condicional*, *favorável*, *forte* — com uma frase de leitura:

Nível qualitativo	< 25 %	25–50 %	50–75 %	75–90 %	≥ 90 %
Muito alto	fraco	condicional	favorável	forte	forte
Alto	fraco	condicional	condicional	favorável	forte
Médio-alto	desfavorável	fraco	condicional	favorável	favorável
Médio-baixo	desfavorável	fraco	condicional	condicional	favorável
Baixo	desfavorável	desfavorável	fraco	fraco	condicional
Muito baixo	desfavorável	desfavorável	desfavorável	fraco	fraco

A grade é monótona nos dois eixos e **a probabilidade manda**: um caso qualitativo forte sobe uma célula no máximo uma faixa, de modo que uma PPP mais barata em menos de um quarto das rodadas nunca lê melhor que *fraco*, e *forte* exige ao mesmo tempo um nível alto ou muito alto e uma probabilidade de pelo menos 90 % (ou de 75 % com nível muito alto). *Condicional* significa que a PPP só avança se forem resolvidos os valores de virada do passo 10 e as lacunas qualitativas; *favorável*, passar à estruturação confirmando a robustez com o tornado.

Regra de decisão. Um VfM positivo com filtro qualitativo reprovado é **conflitante**, não positivo: um custo baixo não conserta uma comporta reprovada — um serviço que não pode ser especificado, um mercado inexistente. E um VfM marginal não é um empate a favor da PPP: obriga a olhar os valores de virada do passo 10 antes de decidir.

Onde as equipes erram. Citar o percentual sem observar o sinal do denominador. E apresentar o ponto central como se fosse um intervalo: "+10,6 %" sem dizer que o valor de virada da taxa está a 2,7 pontos de distância é uma precisão que o modelo não tem.

Passo 10 — Sensibilidade e valores de virada

Entra. O caso-base dos passos 4 a 9 e sete variáveis: investimento, operação, receitas/demanda, **taxa livre de risco**, **spread do PSC**, **spread da PPP** e parâmetros de risco (sob a convenção de taxa única, as três de taxa se fundem em uma, e são cinco).

Sai. Um tornado — o efeito em dinheiro sobre o VfM de mover cada variável ±10 % ◆ — e um **valor de virada** por variável: o percentual de variação que leva o VfM exatamente a zero.

Como se calcula. Cada variável se move ±10 % e **o método completo é rodado novamente**: investimento, operação e receitas são perturbados no modelo e ambos os ramos são recalculados; a **livre de risco se move nos dois ramos ao mesmo tempo**, porque é comum a ambos (movê-la em apenas um reintroduz o artefato que o passo 8 proíbe); **cada spread se move apenas em seu ramo**, porque é a única coisa que os distingue — um spread de zero dá uma barra plana e não tem valor de virada, por construção —; e "parâmetros de risco" escala a **fração de impacto** de todos os riscos do fluxo, incluída a renegociação, mantendo cada probabilidade como foi pontuada. Como ±10 % de uma livre de risco de 2,70 % são 27 pontos-base, o tornado a mostra pequena; seu peso real se lê na sensibilidade por intervalo do passo 8 (a seção 4 a roda entre 1 % e 5,5 %), que é a que o relatório deve trazer. O valor de virada é buscado por bisseção na direção que piora o VfM, explorando até ±200 % e informando se a função é monótona. Se não há cruzamento, a variável é reportada "sem ponto de troca": o veredito não depende dela.

Por que move o impacto e não a probabilidade. O impacto é uma fração sem teto do custo-base, de modo que uma varredura ampla continua movendo o prêmio; a probabilidade é limitada a 1 e satura rapidamente — um risco "muito alta" (0,90) esbarra no limite ao multiplicar por 1,12 —, deixando a varredura plana justamente onde poderia estar o ponto de troca. O prêmio esperado se move pelo mesmo fator que a variável até morder o teto de 30 %.

Regra de decisão. Um valor de virada menor que o erro de estimativa do próprio insumo é um veredito frágil, diga o que disser o ponto central. Se o investimento tem incerteza de ±15 % e o VfM se anula com +3 % de investimento, o resultado correto é "não conclusivo", não "positivo".

Onde as equipes erram. Mover a livre de risco em apenas um ramo, que é a sensibilidade que sempre "confirma" o resultado; e ler a barra curta da livre de risco como "a taxa não importa", quando o que ela diz é que ±10 % de uma taxa baixa é pouco: o intervalo plausível da livre de risco move o veredito de faixa, e é preciso rodá-lo. E ler uma barra de risco plana como "o risco não importa" sem verificar se o teto de 30 % já estava mordendo, que é o que a achata.

Passo 11 — Monte Carlo

Entra. O mesmo registro do passo 5, com suas probabilidades e faixas de impacto; o número de rodadas (**1.000** ◆) e uma semente fixa.

Sai. A distribuição do VfM com: probabilidade de que o PSC supere a PPP, média, mediana, percentis 5, 10, 50, 90 e 95, a média acumulada como diagnóstico de convergência, e a proporção de rodadas em que o teto mordeu.

Como se calcula. A simulação amostra **o mesmo modelo** da comparação determinística — probabilidade × impacto, sob a mesma convenção de taxa: a duas taxas os riscos sistemáticos também não são sorteados, porque estão no spread —, não um diferente. Por rodada e por risco do fluxo:

1. O risco **ocorre ou não ocorre**: um ensaio de Bernoulli com a probabilidade que a escala do passo 5 lhe deu.
2. Se ocorre, seu impacto é sorteado **uniformemente dentro de sua faixa** — um risco "3–10 %" toma qualquer valor entre 3 % e 10 %, todos igualmente prováveis; a faixa aberta se fecha em 45 %. É a leitura de máxima entropia da única coisa que o registro afirma: que o impacto está naquela faixa.
3. O montante é essa fração multiplicada pelo valor presente da base de sua fase. O **PSC carrega o montante completo**; a **PPP, apenas a fração retida**.
4. Os dois totais da rodada são limitados pelo **mesmo teto** do cálculo determinístico: 30 % da soma das bases com risco incluído.
5. A renegociação é sorteada da mesma forma, sobre investimento + operação, com sua fração retida e sem teto.
6. `VfM da rodada = PSC da rodada − PPP da rodada`.

Os riscos são sorteados **independentes entre si**: não há correlação. É uma premissa forte e é preciso declará-la, porque na realidade o sobrecusto de obra e o atraso de terrenos andam juntos.

Como se lê. Primeiro a convergência: com N rodadas, a média do VfM tem um **intervalo de confiança de 95 %** (média ± 1,96 × desvio / √N). Se esse intervalo não contém o zero, o **sinal é estável** e a probabilidade pode ser citada; se o contém, aumentam-se as rodadas antes de citar qualquer percentil. É a pergunta que continua tendo resposta ainda que a média não tenha convergido a 1 %: com mil rodadas o intervalo costuma ser amplo, e o veredito não precisa da média exata, mas de seu sinal. **P(PSC > PPP)** é a proporção de rodadas com VfM > 0 — a probabilidade de que a PPP resulte mais barata — e é o segundo requisito da faixa "forte" do passo 9 (≥ 75 %). Como cada faixa está centrada no valor pontual do cálculo determinístico, a **média** simulada do prêmio converge ao valor determinístico enquanto o teto não morde; quando morde em algumas rodadas, fica **abaixo** — limitar cada rodada e depois tirar a média dá menos do que limitar a média —, e por isso se informa a proporção de rodadas em que o teto mordeu: sem ela, a diferença pareceria um erro. A distribuição do VfM é assimétrica à direita, porque o PSC carrega todo o risco e a PPP apenas uma fração: as rodadas ruins para o projeto são boas para o VfM. Por isso a **mediana é o caso central** que encabeça o relatório e a média é lida junto ao teto; se as duas se separam muito, o veredito é sustentado por algumas poucas rodadas extremas. A proporção de rodadas em que o teto mordeu não é um detalhe: no hospital da seção 4, com um prêmio determinístico a 7 % do limite, o teto morde em **quatro de cada dez rodadas** do ramo do PSC e a média simulada fica 12,7 abaixo do valor determinístico a taxa única (17,3 contra 30,0; com as duas taxas do caso base (§4.6), a diferença é de 15,9) sem que nada esteja errado.

Regra de decisão de reprodutibilidade. Semente, número de rodadas e intervalo de confiança da média são publicados com o resultado. Sem semente, duas rodadas do mesmo caso dão dois veredictos: com insumos idênticos, foram medidas diferenças de US$ 1,0 M na média e US$ 6,5 M no percentil 95, e no hospital da seção 4 a probabilidade passa de 77,7 % para 75,3 % — dois pontos e meio, com os 75 % da faixa *forte* ao alcance das duas — apenas ao mudar a semente.

Onde as equipes erram. Apresentar a média como "o resultado" quando a distribuição é assimétrica e o teto está mordendo. E rodar a simulação com um registro não pontuado: todos os riscos caem nos valores neutros, a dispersão se torna artificial e a probabilidade informada não mede nada do projeto.

Passo 12 — Assequibilidade e contabilização (o fechamento fiscal)

Entra. O perfil **anual** de pagamentos do Estado sob a PPP (aporte estatal + pagamentos por disponibilidade + pagamentos operacionais), o teto orçamentário anual do setor, o prazo do contrato e o PIB.

Sai. Quatro indicadores e um semáforo: pagamento máximo anual / teto anual; compromisso total / (teto × prazo); VP do compromisso / PIB; e o perfil anual contra o teto, que é o gráfico que decide.

Como se calcula. O pagamento máximo é o máximo da série; o compromisso total, sua soma sem desconto; o VP do compromisso é o custo da PPP do passo 7. O semáforo ◆ lê o primeiro indicador: **< 5 %** aceitável, **5 %–10 %** moderado, **≥ 10 %** alto.

A ponte para o PFRAM. Um VfM positivo **não** torna um projeto assequível: são dois testes distintos e o segundo pode matar o primeiro. A separação que o marco fiscal exige (seção 2):

- **Compromissos firmes** — pagamentos por disponibilidade, pagamentos operacionais e aportes de capital comprometidos — vão ao registro de compromissos, ano a ano, por todo o prazo. São gasto comprometido, não contingente.
- **Passivos contingentes** — RMG, garantias de dívida, garantias cambiais, compensações por rescisão antecipada — vão ao registro de contingências, medidos por **exposição máxima** e por **pagamento esperado sob cenário adverso**. Não se somam aos firmes: são informados à parte.
- **Contabilização do ativo.** Se o Estado controla o serviço e conserva o interesse residual, o ativo e seu passivo entram em seu balanço, pague o Estado ou pague o usuário. É deliberado: elimina o viés contábil a favor das PPPs, de modo que a modalidade seja escolhida por seu valor agregado e não por ficar fora das contas. O VfM é um teste de custo, não uma forma de tirar dívida do balanço.

O detalhe de ambos os registros, o tratamento contábil completo e a agregação de carteira são matéria do **manual M2**; aqui se produz o insumo e se remete.

Regra de decisão. O projeto passa somente se passar nos dois testes: VfM positivo **e** perfil de pagamentos dentro do teto em **todos** os anos, não em média. Se o pagamento máximo superar o teto em um único ano, o projeto não é assequível como está estruturado, por melhor que seja o VfM: redesenha-se o perfil de pagamentos (prazo, escalonamento, aporte estatal) e volta-se ao passo 3.

Onde as equipes erram. Comparar a média anual de pagamentos contra o teto em vez do máximo, com o que o ano de pico — o que quebra o orçamento — desaparece da análise. E somar as garantias aos compromissos firmes como se fossem a mesma coisa: são dois registros, com duas métricas e dois tratamentos.

Passo 13 — VfM de oferta (no fechamento)

Entra. A oferta vencedora — pagamento por disponibilidade ofertado, tarifa ou prazo adjudicado — mais o mesmo registro e a mesma convenção de taxa (livre de risco e spreads) da análise ex ante.

Sai. O mesmo cálculo dos passos 4 a 9 com o ramo da PPP **real**, e sua comparação explicada contra o VfM ex ante.

Como se calcula. Substituem-se os pagamentos estimados pelos ofertados e roda-se novamente. O registro é atualizado apenas onde o contrato adjudicado mudou a alocação, deixando registrado qual e por quê; se a oferta transfere mais ou menos risco sistemático do que a premissa ex ante — outra indexação do pagamento, por exemplo —, o spread da PPP é recalculado com a tabela de repartição do guia e a mudança é declarada: é o único motivo admissível para que a taxa do ramo da PPP difira da ex ante. A livre de risco **não** muda, ainda que tenha passado um ano.

Regra de decisão. Arquiva-se junto ao PSC ex ante, com a mesma livre de risco, os mesmos spreads (ou a mudança de spread explicada), o mesmo registro e as mesmas escalas. A diferença entre os dois VfM é explicada em uma conciliação linha por linha: quanto veio do preço ofertado, quanto de uma mudança de alocação, quanto de uma correção de insumos. Um VfM de oferta que não pode ser conciliado com o ex ante não é prova de auditoria: é um número novo.

Onde as equipes erram. Recalcular o VfM de oferta com a livre de risco vigente na adjudicação: a diferença contra o ex ante mistura dois efeitos e não pode ser atribuída. Se se quer atualizar a taxa, rodam-se **as duas** versões à taxa nova.

3.14 Resumo em uma página

Passo	Entra	Sai	Regra
0 Marco	Horizonte, ano-base, moeda, real/nominal	A convenção do cálculo	Mesma moeda, ano-base e horizonte nos dois ramos; real com taxa real
1 Filtro de aptidão	8 perguntas sim/não	Apto / Não apto + reprovadas	Apto somente se as 8 forem sim; um "não" não se compensa com números
2 Pontuação qualitativa	Incentivos, questionário, benefícios não financeiros	Três pontuações com nível	Não entram no dinheiro; são o eixo qualitativo do passo 9
3 Modelo do projeto	Investimento, operação, receitas, financiamento	Séries anuais dos dois ramos	É UM modelo; opção pública equivalente em serviço e manutenção
4 PSC bruto	Investimento, operação, receitas de usuários, taxa	VP(inv.)+VP(op.)−VP(receitas de usuários)	Nunca deduzir disponibilidade nem RMG; se sair ≤ 0, regime não interpretável
5 Registro de riscos	Registro por fase: probabilidade, impacto, natureza, alocação	Prêmio esperado por risco e total	prob × impacto × VP base; apenas os específicos no fluxo (os sistemáticos vão na taxa); teto total 30 % ◆; escalas publicadas
6 Ajustes do PSC	Prêmio, neutralidade, residual sob obra pública	PSC ajustado	+ risco (100 %) + neutralidade (12 % do VP investimento ◆) − VP(residual); residual apenas como diferença entre ramos, 0 e 0 ◆
7 Custo da PPP	Pagamentos do Estado, impostos, registro, supervisão, transação	Custo da PPP	VP à taxa da PPP (saídas − impostos) + retido + renegociação + transação (0 ◆) − VP(residual PPP)
8 Taxa de desconto	Livre de risco do governo + spread por ramo	VP de cada ramo à sua taxa	Duas taxas: PSC = livre de risco (spread 0 ◆); PPP = livre de risco + spread pelo sistemático transferido (faixa citada ◆ ou declarada); sistemáticos fora do fluxo; leitura a taxa única como comparação
9 Comparação	PSC ajustado e custo da PPP	VfM em dinheiro e em %; veredito; célula do mapa 6 × 5	< 0 negativo · 0–5 % marginal · ≥ 15 % com P ≥ 75 % forte · PSC ≤ 0 não interpretável; nível qualitativo × faixa de probabilidade
10 Sensibilidade	±10 % em 7 variáveis	Tornado e valores de virada	Livre de risco nos dois ramos ao mesmo tempo, cada spread no seu; intervalo da livre de risco à parte; troca menor que o erro do insumo = frágil
11 Monte Carlo	Registro pontuado, 1.000 rodadas ◆, semente	Distribuição, P(PSC > PPP), percentis, IC 95 % da média, rodadas com teto atingido	Semente, N e IC publicados; sinal estável se o IC exclui zero; mediana como caso central
12 Assequibilidade	Perfil anual de pagamentos, teto, prazo, PIB	Máximo/teto, total/capacidade, VP/PIB	< 5 % ok · 5–10 % moderado · ≥ 10 % alto; firmes e contingentes à parte (M2)
13 VfM de oferta	Oferta adjudicada	O mesmo cálculo com o ramo da PPP real	Mesma livre de risco, mesmos spreads (ou mudança explicada) e mesmo registro do ex ante; conciliação linha por linha

Lista de verificação do revisor. Pedir: (1) a convenção de taxa e seus três números com sua fonte — livre de risco com instrumento, prazo, base e data; spread de cada ramo com sua faixa citada ou sua justificativa —, e se algum é valor padrão, que o diga; (2) o registro com as duas escalas, a natureza de cada risco e a contagem de riscos valorados por padrão; (3) **a verificação de dupla contagem**: que nenhum risco esteja ao mesmo tempo no prêmio do fluxo e remunerado no spread, que os dois ramos partam da mesma livre de risco e que o spread do PSC seja zero salvo justificativa (pedágio, apêndice D); (4) semente, número de rodadas e intervalo de confiança da média; (5) o veredito com sua faixa e a célula do mapa; (6) o sinal do PSC ajustado; (7) o perfil anual de pagamentos contra o teto; (8) os três ajustes do passo 6 separadamente, e o residual de cada ramo se não for zero; (9) a leitura a taxa única ao lado, com a taxa social do país.

4. Exemplo trabalhado: um hospital regional por pagamento por disponibilidade

Esta seção percorre os treze passos do §3 sobre um projeto completo, com as cifras de partida, o resultado de cada passo e a leitura do veredito. O projeto é genérico — não há dados de nenhum cliente — e é o mesmo que o espaço de trabalho de convidado traz como segundo pacote de demonstração, de modo que o leitor pode reproduzir cada número (anexo 4.A) e as capturas de tela da seção 5 mostram exatamente este caso. Todas as cifras saem de rodar o modelo do projeto e a comparação na ferramenta, sob o modelo de risco padrão (valor esperado, probabilidade × impacto, com teto), com os ajustes padrão da plataforma e sob a **convenção de duas taxas** do passo 8 (livre de risco do governo mais um spread pelo risco sistemático de cada ramo; os riscos sistemáticos fora do fluxo); nenhuma é calculada manualmente. A **leitura em taxa única** — 5,5 % real em ambos os ramos, com todo o registro no fluxo, que foi o caso-base da edição 1.0 — é impressa ao lado em cada passo como comparação, porque é a convenção que a maioria dos guias e todos os PSC públicos da região conhecem. Cifras em milhões de dólares (US$ M), salvo indicação contrária; os valores presentes, na taxa indicada em cada tabela.

4.0 O projeto e por que serve de exemplo

O projeto. Um hospital regional de 300 leitos, contratado como PPP sob **pagamento por disponibilidade**: a concessionária projeta, constrói, financia e mantém o edifício e seu equipamento base durante 20 anos, e o Estado lhe paga um valor anual enquanto o hospital estiver disponível nas condições pactuadas. O pessoal clínico, os insumos médicos e a operação assistencial ficam fora do contrato — são fornecidos pelo sistema público — e por isso não aparecem em nenhum dos dois ramos da comparação: não mudam com a modalidade de contratação. As ordens de grandeza são as de um hospital regional latino-americano financiado em dólares: US$ 150 M de investimento (cerca de US$ 500.000 por leito, a faixa do programa chileno de concessões hospitalares, citado como ordem de grandeza e não como fonte de dados), três anos de obra, contrato de 20 anos.

Por que um hospital por disponibilidade e não uma rodovia pedagiada. Um manual de VfM precisa de um exemplo principal no qual o comparador do setor público (PSC) seja o que o leitor espera: um custo líquido positivo para o Estado, a qualquer taxa razoável, de modo que o VfM em percentual possa ser lido e o veredito possa ser discutido. Um projeto pago pelo Estado cumpre essa condição por construção; um financiado por pedágios, não (quadro 4.0.1). Há mais quatro razões, todas didáticas:

1. **O passo 4 fica limpo.** Em um contrato por disponibilidade não há receitas de usuário: o VP de receitas que se subtrai do PSC bruto é exatamente zero, e o pagamento por disponibilidade — que um leitor apressado subtrairia — fica onde pertence, no ramo da PPP. É o erro mais frequente do método, e aqui se mostra em sua forma mais nítida.
2. **O registro de riscos é o de uma edificação**, com a alocação própria de um contrato por disponibilidade: projeto, obra e ciclo de vida com o privado; demanda clínica e mudança regulatória com o Estado. O prêmio resultante pode ser contrastado com os acréscimos publicados pelo Tesouro britânico para edifícios não padronizados.
3. **A assequibilidade não é trivial.** O Estado compromete um pagamento anual por 17 anos; o passo 12 tem algo a medir contra o teto orçamentário, e o registro de compromissos firmes do PFRAM recebe uma cifra real.
4. **A taxa decide a banda do veredito dentro de uma faixa que o leitor pode verificar**: entre o rendimento à vista do título indexado chileno a 20 anos — o caso-base — e sua média decenal, o hospital passa de *positivo* a *marginal*; entre a banda baixa e a média do spread do guia australiano, de positivo por pouco a positivo com folga. Isso permite mostrar a sensibilidade à taxa livre de risco e à banda (passo 8) sem forçar o caso.

O preço dessas vantagens também é dito: o VfM deste projeto não é grande — **5,9 % do PSC a duas taxas, 6,5 % a uma só, e 3,5 % se a taxa livre de risco fosse a média decenal do título em vez de seu rendimento à vista** — e repousa sobre duas coisas que um contrato tem de conseguir de verdade, a transferência do risco de obra e de ciclo de vida e um financiamento barato. Um exemplo com VfM de 20 % teria sido mais confortável e menos honesto; um que muda de banda conforme a taxa livre de risco escolhida é exatamente o que este manual precisa.

> **Quadro 4.0.1 — O caso "não interpretável": a rodovia pedagiada do primeiro pacote de demonstração.** O outro projeto do espaço de trabalho de convidado é uma rodovia pedagiada de US$ 620 M e 30 anos de concessão,

> paga com os pedágios de 23.500 veículos por dia. É um projeto **autofinanciado**: a 10 % o VP dos pedágios líquidos (1.015) supera o VP de investimento mais operação (787), de modo que o **PSC bruto é negativo (−228)**: o Estado, operando-a ele mesmo, ganharia dinheiro. Ao somar o prêmio de risco (345) e a neutralidade competitiva (63), o PSC ajustado volta a ser positivo a essa taxa (180,4) e o VfM se lê: +19,2, um +10,6 %. Mas basta baixar a taxa: a 8 % o PSC ajustado é 19,4 e o VfM −147,0 — um "−757 %" que ninguém deveria imprimir —; a 7,8 % o PSC ajustado cruza zero; e a 5,5 %, a taxa-base deste manual, o PSC ajustado é **−305,7**, a PPP é **473,7 mais cara** em dinheiro e a razão resulta em um "**+154,9 %**" com o sinal invertido. O valor de virada da taxa está em 9,73 %: um quarto de ponto abaixo dos 10 % com que o caso é apresentado. O que se informa nesse regime, segundo o passo 9: o sinal do PSC ajustado, o VfM em dinheiro e a taxa com sua fonte; nunca o percentual. O que não se informa: um veredito em bandas. E a lição de fundo: um PSC negativo não é um erro de cálculo, é a afirmação de que o projeto não precisa do Estado para se pagar — a pergunta passa a ser quem fica com o excedente, e essa o VfM não responde. A rodovia serve para ensinar isso; não serve como exemplo principal. (As cifras do quadro são a uma só taxa: em um projeto de pedágio a convenção de duas taxas inverte o par — o PSC, que suporta toda a demanda, vai à taxa livre de risco mais o prêmio de projeto, e os pagamentos da PPP vão à taxa livre de risco, apêndice D do guia australiano — e o quadro não desenvolve isso.)

4.1 Ficha do projeto e premissas (passos 0 e 3)

4.1.1 Insumos

Bloco	Insumo	Valor
Geral	Ano inicial · prazo de obra · contrato	2026 · 3 anos (30 / 40 / 30 %) · 20 anos (3 de obra + 17 de operação)
Investimento	Total	**150,0**
	Projeto · terrenos · obra e equipamento base · outros	8,0 · 7,0 · 120,0 · 15,0
	Imposto de renda da concessionária · depreciação	27 % · 20 anos
Operação (ano 1, +2 %/ano)	Serviços de gestão do edifício (manutenção pesada e serviços leves: limpeza, lavanderia, alimentação, segurança, resíduos, esterilização)	12,0
	Despesas gerais da concessionária · seguros · supervisão do contrato pela concessionária	1,5 · 0,8 · 1,0
	Manutenção de rotina (2 % da obra)	2,4
	Reposição de equipamento e ciclo de vida	3,0 a cada 3 anos
	Total do ano 1 de operação	**17,7**
Receitas	Modo	Disponibilidade (sem receitas de usuário)
	Pagamento por disponibilidade desde o primeiro ano de operação	**36,0/ano, +2 %/ano**
	Aporte estatal de capital	0
Financiamento	Dívida / capital	80 / 20
	Tranche A (60 % da dívida)	19 anos, 5,0 %, 3 de carência, conta reserva de 1 ano
	Tranche B (40 % da dívida)	17 anos, 4,5 %, 3 de carência, conta reserva de 1 ano
	Cobertura mínima exigida (ADSCR) · comissões	1,20 · 1,5 % + 0,5 % de compromisso

O ramo da PPP fecha por si só. Antes de comparar é preciso verificar que o projeto que está sendo comparado existe: com esses insumos a cobertura mínima de dívida é **1,24** (média 1,52), a TIR do capital **9,8 %** e a do projeto 7,7 %. O pagamento de 36,0 é o do dimensionamento do exemplo e deixa a cobertura acima do 1,20 exigido: o menor pagamento bruto que ainda cumpre essa cobertura é 35,42. Um exemplo cujo ramo PPP não fosse bancável estaria comparando o PSC com um contrato que ninguém assinaria.

4.1.2 Ajustes da comparação e taxa

Os seis ajustes do PSC que a ferramenta salva com o cenário, em seus valores padrão ◆ (§3, passos 6 e 7):

Ajuste	Valor no exemplo	Regra
Modelo de risco	Valor esperado (probabilidade × impacto), teto de 30 %	O viés de otimismo é informado como modelo legado, uma linha em 4.3.5
Neutralidade competitiva	12 % do VP do investimento	Fração padrão; um montante absoluto construído de baixo para cima a substituiria
Supervisão do contrato pelo Estado	2 % do investimento por ano de operação	3,0/ano durante 17 anos
Valor residual	0 e 0	Regra do passo 6: o hospital reverte ao Estado ao final na condição exigida, e sob obra pública se conservaria com a mesma vida útil restante; o residual é igual em ambos os ramos e se anula
Custos de transação da PPP	0	Insumo do analista, sem faixa de referência (passo 7)
Convenção de taxa	**Duas taxas** (passo 8)	Leitura em taxa única ao lado, como comparação
Taxa livre de risco do governo	**2,70 % real** — títulos do Tesouro do Chile em UF a 20 anos (BTU-20), taxa de mercado secundário **à vista**, última observação registrada, de 18-08-2026 (Banco Central do Chile, Base de Dados Estatísticos, série F022.BUF.TIS.AN20.UF.Z.D, consultada em 16-09-2026; §7, ref. 42)	Média das médias anuais 2016–2025 (1,85 %) como sensibilidade; faixa 1 %–5,5 % na tabela 4.4a
Spread do PSC	**0 %** ◆	O Estado retém todo o risco sistemático sob obra pública (guia australiano, §1.4)
Spread da PPP	**0,9 %** — banda **baixa** ◆ (guia australiano, apêndice C: hospital por disponibilidade com demanda e valor residual retidos pelo Estado, inflação e insolvência parcialmente transferidas)	Bandas 0 / 1,8 / 4,8 % na tabela 4.4b
Taxas resultantes	**PSC 2,70 % · PPP 3,60 %**	
Leitura comparada em taxa única	**5,5 % real** em ambos os ramos (Chile, MDSF, *Preços Sociais 2026*, tabela 1.1), todo o registro no fluxo	3,5 % (*Green Book*), 6 % (Banco Mundial) e 10 % (valor padrão) na tabela 4.4c

Convenção do passo 0. A linha que deve encabeçar o relatório, escrita para este exemplo: *dólares, ano-base 2026, horizonte de 20 anos (2026–2045), termos reais; duas taxas: PSC a 2,70 % (livre de risco, BTU-20 à vista de 18-08-2026) e PPP a 3,60 % (livre de risco + 0,9 % pelo risco sistemático transferido); riscos sistemáticos fora do fluxo.* Um ponto que o pacote de demonstração obriga a declarar: os custos de operação e o pagamento por disponibilidade crescem 2 % ao ano. Se a análise for lida como real, esse 2 % é crescimento real — plausível em custos de operação hospitalar, uma decisão de desenho no pagamento — e a taxa livre de risco é a do título **indexado** (real), que é a que se usa. Se for lida como nominal, o 2 % é a indexação contratual à inflação e a taxa livre de risco deve ser a do título **nominal** — a preferência do guia australiano (§4.3) —, com o que as três cifras do passo 8 mudam. O exemplo adota a **primeira leitura** e a declara, que é exatamente o que o passo 0 exige; a tabela 4.4a cobre, em qualquer caso, a taxa livre de risco entre 1 % e 5,5 %. O que não se admite é misturar bases, nem deixar de dizê-lo.

Por que 2,70 % e não 1,85 %. A taxa livre de risco é a variável de taxa que mais move o resultado (passo 8), e a escolha entre o rendimento do dia e uma média de vários anos não é neutra. O título chileno indexado a 20 anos rendeu 2,70 % real em sua última transação registrada antes desta edição (18-08-2026) e, em média, 1,85 % entre 2016 e 2025 (com anos a 0,6 % e a 2,4 %). O exemplo usa o **rendimento à vista**, com sua data, porque é o custo de oportunidade vigente do dinheiro do governo — a taxa à qual o Tesouro financiaria hoje a obra pública com a qual se compara — e porque é a leitura do guia australiano (§4.3), que toma a taxa corrente do título; a média decenal, que evita que um contrato de vinte anos mude de veredito conforme a semana em que é calculado, é mostrada na sensibilidade, e neste hospital rebaixa o veredito a *marginal* (tabela 4.4a). As duas escolhas são defensáveis; a que não é, é não declarar qual foi feita, com a data.

4.1.3 As séries anuais do modelo (passo 3)

Um único modelo financeiro produz as séries que os dois ramos leem. As que importam para a comparação:

Ano	t	Investimento	Operação	Pagamento por disponibilidade	Supervisão do Estado	Imposto da concessionária	Saída líquida do Estado (PPP)
2026	0	45,0	–	–	–	–	–
2027	1	60,0	–	–	–	–	–
2028	2	45,0	–	–	–	–	–
2029	3	–	17,7	36,0	3,0	1,0	38,0
2030	4	–	18,1	36,7	3,0	1,2	38,6
2031	5	–	21,4	37,5	3,0	0,5	39,9
2032	6	–	18,8	38,2	3,0	1,5	39,7
2033	7	–	19,2	39,0	3,0	1,7	40,2
2034	8	–	22,5	39,7	3,0	1,1	41,6
2035	9	–	19,9	40,5	3,0	2,1	41,4
2036	10	–	20,3	41,4	3,0	2,4	42,0
2037	11	–	23,7	42,2	3,0	1,8	43,4
2038	12	–	21,2	43,0	3,0	2,8	43,2
2039	13	–	21,6	43,9	3,0	3,1	43,8
2040	14	–	25,0	44,8	3,0	2,5	45,3
2041	15	–	22,4	45,7	3,0	3,6	45,1
2042	16	–	22,9	46,6	3,0	3,8	45,7
2043	17	–	26,4	47,5	3,0	3,3	47,2
2044	18	–	23,8	48,5	3,0	4,3	47,1
2045	19	–	24,3	49,4	3,0	4,5	47,9
Soma nominal		**150,0**	**369,2**	**720,4**	**51,0**	**41,3**	**730,1**

Três leituras antes de descontar qualquer coisa. A operação salta a cada três anos (2031, 2034, …) pela reposição de equipamento: essa é a rubrica de ciclo de vida que a obra pública tem de supor igual — se for omitida no ramo público, o PSC deixa de ser comparável (passo 3). O pagamento por disponibilidade termina em 49,4 em 2045: o ano de pico que decide a assequibilidade não é o primeiro, é o último. E o imposto que a concessionária devolve ao Estado é pequeno no início — os juros e a depreciação absorvem o lucro — e cresce com o desalavancamento: 41,3 no total, que o ramo da PPP registra como entrada.

4.2 Passos 1 e 2: filtro de aptidão e pontuações qualitativas

Passo 1 — filtro. O exemplo supõe as oito respostas em "sim" — necessidade comprovada pela rede assistencial, serviço especificável por resultados (disponibilidade de leitos, áreas e equipamentos com padrões mensuráveis), tamanho suficiente, marco legal habilitante, riscos de obra e manutenção transferíveis, serviço mensurável com deduções, capacidade institucional e mercado com interesse — e o veredito é **Apto**. É uma premissa do exemplo e é declarada como tal: em um caso real, cada "sim" carrega sua linha de sustentação.

Passo 2 — os três instrumentos, com as bandas ◆ do §3:

Instrumento	Pontuação	%	Nível	Pontos para o mapa (4.7)
Incentivos (8 fatores, 1–4)	28 / 32	87,5 %	Muito provável (> 75 %)	2
Questionário (28 perguntas sim/não)	25 / 28	89,3 %	Alto (≥ 75 %)	3
Benefícios não financeiros (10 critérios, 1–4)	31 / 40	—	Alto (26–35)	2
Eixo qualitativo				**7 / 8 → Alto**

Os incentivos pontuam "alto" em prazo de obra, gestão do ciclo de vida, qualidade do ativo e alocação de riscos, e "médio-alto" em inovação, eficiência operacional, governança e acesso a financiamento. O questionário aprova as seis seções (desejabilidade 5/5, eficiência de contratação 4/5, alocação de riscos 5/5, viabilidade financeira 4/5, prestação do serviço 4/4, capacidade institucional 3/4) e deixa **três "não"** que convém reter para o fechamento: *há tensão competitiva no mercado?* (um mercado de dois ou três consórcios é a reserva habitual de um hospital), *são realistas as premissas de receita?* (não há receitas de usuário a supor; a pergunta não se aplica e é respondida "não" em vez de "sim" por cortesia) e *o Estado tem capacidade para administrar o contrato?* (a fraqueza típica do primeiro hospital de um programa). Os benefícios não financeiros somam 31: entrega acelerada 9/12, entrega aprimorada 13/16, impactos sociais 9/12.

Nada disso entra no dinheiro. É o eixo contra o qual será lido o resultado do passo 9.

4.3 Passos 4 a 7: os dois ramos, cada um em sua taxa

4.3.1 Passo 4 — o PSC bruto, na taxa do PSC (2,70 %)

Componente	VP a 2,70 %	*(a 5,5 %, taxa única)*
VP do investimento	146,09	*142,30*
VP da operação	274,40	*206,86*
− VP das receitas de usuário	0,00	*0,00*
PSC bruto	**420,49**	***349,16***

O VP dos pagamentos por disponibilidade, na taxa do ramo PPP, é 487,37 (535,21 se descontados à taxa do PSC). **Não está nesta tabela** e não deve estar: um operador público não paga a si mesmo, e esse valor já é a saída principal do ramo PPP (4.3.4). Subtraí-lo aqui o contaria duas vezes com sinal contrário e transformaria o PSC bruto em −115: a comparação ficaria invertida sem que nenhuma célula parecesse errada. A linha de receitas de usuário vale zero e é impressa mesmo assim, para que o revisor veja que foi considerada. E a primeira lição da convenção de duas taxas já está na coluna: a 2,70 % o PSC bruto vale **71,3 a mais** que a 5,5 %, porque 17 anos de operação descontados a uma taxa baixa pesam muito mais do que a uma taxa alta; o ramo PPP vai crescer pela mesma razão.

4.3.2 Passo 5 — o registro de riscos, sua natureza e o prêmio esperado

O registro tem dez riscos — quatro de construção, quatro de operação, um de demanda e o de renegociação, exclusivo da PPP —, cada um com sua probabilidade, sua banda de impacto na escala publicada do §3 (probabilidade muito baixa 0,05 · baixa 0,20 · média 0,50 · alta 0,75 · muito alta 0,90; impacto < 1 % 0,005 · 1–3 % 0,02 · 3–10 % 0,065 · 10–25 % 0,175 · > 25 % 0,35, como fração do VP da base de sua fase) e sua **natureza**. A alocação se traduz na fração que o Estado retém sob a PPP.

Fase	Risco	Natureza · onde é avaliado	Prob.	p	Impacto	i	VP base (2,70 %)	Prêmio PSC (p × i × base)	Alocação	Retido	Prêmio retido PPP
Construção	Projeto (programa médico e normas)	específico · fluxo	Média	0,50	10–25 %	0,175	146,1	12,78	Majoritariamente transferido	20 %	2,56
Construção	Terreno, licenças e condições do solo	específico · fluxo	Média	0,50	3–10 %	0,065	146,1	4,75	Compartilhado	50 %	2,37
Construção	Sobrecusto de obra	específico · fluxo	Alta	0,75	10–25 %	0,175	146,1	19,17	Totalmente transferido	0 %	0,00
Construção	Comissionamento e integração de equipamentos	específico · fluxo	Média	0,50	3–10 %	0,065	146,1	4,75	Totalmente transferido	0 %	0,00
Operação	Custo dos serviços de gestão do edifício	específico · fluxo	Média	0,50	10–25 %	0,175	274,4	24,01	Majoritariamente transferido	20 %	4,80
Operação	Manutenção e deduções por disponibilidade	específico · fluxo	Média	0,50	10–25 %	0,175	274,4	24,01	Totalmente transferido	0 %	0,00
Operação	Ciclo de vida e reposição de equipamentos	específico · fluxo	Média	0,50	10–25 %	0,175	274,4	24,01	Totalmente transferido	0 %	0,00
Operação	Mudança regulatória e de padrões clínicos	específico · fluxo	Baixa	0,20	3–10 %	0,065	274,4	3,57	Majoritariamente retido	80 %	2,85
Demanda	Demanda clínica / ocupação de leitos	**sistemático · taxa**	Média	0,50	10–25 %	0,175	0,0	— (na taxa)	Totalmente retido	100 %	—
Soma (PSC)								**117,05**			**12,59**
Somente PPP	Renegociação	específico · fluxo	Média	0,50	3–10 %	0,065	420,5	—	Totalmente retido	100 %	**13,67**

O teto está mordendo? Não. O teto de 30 % se aplica sobre a soma das bases que carregam algum risco do fluxo — investimento mais operação, 420,49; a base de demanda é zero — e dá um limite de **126,15**. O prêmio soma 117,05: fica **9,10 abaixo**, uma margem de 7 %, e por isso cada linha da tabela é exatamente a contribuição que a comparação usa (fator de escala 1,000). Convém reter essa margem estreita: ela vai explicar mais duas coisas adiante, a assimetria da barra de risco do tornado (4.5) e a diferença entre a média simulada e o valor determinístico (4.6). A 5,5 % o prêmio era 97,37 contra um limite de 104,75: as mesmas proporções (27,8 % do VP base), sobre bases menores.

O prêmio lido contra a fonte. A construção carrega 41,45, **28,4 % do VP do investimento**; a operação, 75,60, **27,5 % do VP da operação**. Os acréscimos de referência do Tesouro britânico para edifícios não padronizados são, em seu limite superior, 51 % sobre o investimento e 41 % sobre a operação terceirizada (§2.2): o registro do exemplo está abaixo de ambos os tetos, e assim deve ser em um hospital com programa médico definido e projeto avançado. Um registro pontuado mais pesado — projeto "alta", ciclo de vida "alta" — superaria o teto, a ferramenta escalaria todos os prêmios pelo mesmo fator e diria isso; o manual prefere um registro que caiba, com cada linha rastreável.

A linha que vai para a taxa. O risco de demanda clínica está no registro, pontuado e totalmente retido, e é o único risco **sistemático** do registro padrão: sob a convenção de duas taxas, ele não é avaliado no fluxo, mas no spread do ramo que o suporta (passo 8). Como o Estado o retém sob as duas modalidades, não há spread que o remunere em nenhum ramo e seu valor na comparação é zero: a ocupação de leitos não muda com a modalidade de contratação, não há a quem transferi-la e por isso não cria nem destrói value for money (valor pelo dinheiro). Neste hospital, além disso, sua base — o VP de receitas de usuário — também é zero, de modo que a leitura em taxa única dá o mesmo prêmio (117,05 com ou sem o risco sistemático no fluxo): **a regra contra a dupla contagem não move, por si só, as cifras do hospital**, e convém dizê-lo, porque em um projeto de pedágio ela moveria todas. Onde de fato morde é mostrado com mais uma rodada: se o analista marcar como *sistemático* o risco de custo dos serviços de gestão do

edifício — defensável se o contrato indexar o pagamento a um índice de preços distinto do que move esses custos —, esse prêmio (24,01) sai do fluxo, o prêmio do PSC cai para 93,04, o retido para 7,78, e o VfM cai para **+13,36 (+2,51 %)**, de *positivo* para *marginal*: o spread de 0,9 % já remunera parte desse risco e o fluxo deixa de cobrá-lo. Cada mudança de natureza é justificada por escrito, e onde exista o risco para o orçamento do ministério — a demanda clínica existe — o manual M2 o tratará.

4.3.3 Passo 6 — os ajustes do PSC

	VP a 2,70 %	***(a 5,5 %, taxa única)***
PSC bruto	420,49	*349,16*
+ prêmio de risco (o Estado carrega 100 % dos riscos do fluxo)	117,05	*97,37*
+ neutralidade competitiva (12 % do VP do investimento, 146,09)	17,53	*17,08*
− valor residual sob obra pública (0; o da PPP também 0)	0,00	*0,00*
PSC ajustado	**555,07**	***463,60***

A neutralidade competitiva é a mais discutível das três cifras e por isso é informada à parte: 17,53 é a fração padrão sobre o VP do investimento, não uma estimativa de baixo para cima dos impostos, seguros e custo de capital que o Estado evita por ser Estado. Uma equipe que a construa rubrica por rubrica a substitui e informa quanto o VfM mudou. O valor residual vale zero **por regra, não por omissão**: o contrato devolve o hospital na condição exigida e a obra pública o conservaria com a mesma vida útil restante, de modo que o residual é igual em ambos os ramos e se anula (passo 6). Só seria lançado se o ativo não revertesse, revertesse em condição distinta ou o horizonte de análise fosse mais curto que o contrato.

4.3.4 Passo 7 — o custo da PPP para o Estado, na taxa da PPP (3,60 %)

	VP a 3,60 %	***(a 5,5 %, taxa única)***
VP dos pagamentos por disponibilidade (36,0 → 49,4, 2029–2045)	487,37	*403,36*
VP do aporte estatal de capital	0,00	*0,00*
VP dos pagamentos operacionais do Estado	0,00	*0,00*
VP da supervisão do contrato (3,0/ano, 2029–2045)	35,08	*29,28*
− VP dos impostos devolvidos pela concessionária	−26,20	*−20,95*
= pagamentos líquidos do Estado	**496,26**	***411,69***
+ risco retido (fração não transferida dos prêmios do fluxo do passo 5)	12,59	*10,57*
+ renegociação (0,50 × 0,065 × 420,49, totalmente retido)	13,67	*11,35*
+ custos de transação (insumo do analista, 0)	0,00	*0,00*
Custo PPP	**522,51**	***433,61***

Duas cifras merecem uma frase. A **supervisão** vale 35,08 em valor presente: 8,3 % do PSC bruto e, como se verá, **mais do que todo o VfM**. É a rubrica que as equipes esquecem e que sempre favorece a obra pública; aqui está, a 2 % por padrão, e um ministério com uma unidade de contratos já montada pode argumentar por menos. Os **impostos** entram como dedução: sob obra pública o Estado não se cobra impostos a si mesmo, e é essa assimetria que a neutralidade competitiva corrige do outro lado — 17,53 lá, 26,20 aqui —; o revisor deve verificar que não seja a mesma vantagem tributária contada duas vezes, e neste exemplo não é: a neutralidade recolhe impostos, seguros e custo de capital sobre o investimento, e a entrada de impostos é o imposto de renda efetivamente pago sobre o lucro da concessionária. E a terceira, que é a desta edição: **o spread de 0,9 % vale 48,1 de VfM**. O mesmo ramo PPP descontado à taxa do PSC (2,70 %) custaria 570,59 e o VfM seria **−15,52 (−2,8 %)**; a 3,60 % custa 522,51. É o preço que a comparação reconhece à PPP por carregar a parte do risco sistemático — inflação de custos, insolvência — que o contrato lhe transfere, e é a cifra que um leitor do PSC em taxa única não vê.

4.3.5 Passo 9 — a comparação a duas taxas

A tabela de duas colunas que soma até o VfM, rubrica por rubrica:

Rubrica	PSC (a 2,70 %)	PPP (a 3,60 %)
Custo base: investimento + operação − receitas de usuário	420,49	—
Pagamentos do Estado líquidos de impostos (disponibilidade + supervisão − impostos)	—	496,26
Prêmio de risco (riscos específicos, no fluxo)	117,05 (100 %)	12,59 (retido)
Risco sistemático (demanda clínica)	na taxa: retido pelo Estado em ambos os ramos, se anula	—
Neutralidade competitiva	17,53	—
Valor residual	0,00	—
Renegociação	—	13,67
Custos de transação	—	0,00
Total	**555,07**	**522,51**
VfM = PSC − PPP		**+32,56**
VfM % = VfM / PSC		**+5,87 %**
Leitura em taxa única (5,5 %)	*463,60*	*433,61 → VfM +29,99 = +6,47 %*

De onde vem o VfM. Vale a pena lê-lo como um balanço, porque é o que o comitê vai perguntar. A PPP custa ao Estado **75,8 a mais em pagamentos** que o custo base de fazê-lo ele mesmo (496,26 contra 420,49: ali vão a margem da concessionária, seu custo de capital, a supervisão e a diferença de taxa entre os ramos) e **13,7 a mais em risco de renegociação**, que a obra pública não tem. Em troca, ela economiza **104,5 de risco** — dos 117,05 que carregaria sob obra pública, retém apenas 12,59 — e **17,5 de neutralidade competitiva**. Vantagens 122,0, custos 89,4: **VfM +32,6**. Ou seja: o value for money deste hospital está na transferência do risco de obra e de ciclo de vida, e em mais nada; e a duas taxas, com a taxa livre de risco à vista, ele fica quase onde a taxa única o deixava (32,6 contra 30,0), porque o que a taxa mais baixa amplia nos 17 pagamentos da PPP é devolvido pelo spread. Se o contrato não conseguir essa transferência de verdade — se o regime de deduções não morder, se o Estado acabar pagando os sobrecustos pela via da renegociação —, o VfM desaparece.

Com **+5,87 %** o veredito quantitativo cai na banda **positiva** (≥ 5 %), por **0,9 pontos**: a diferença existe, mas está tão perto do limiar que o passo 9 obriga, ainda assim, a olhar os valores de virada antes de decidir, e basta trocar a taxa livre de risco por sua média decenal para que a leitura passe a *marginal* (+3,49 %, tabela 4.4a). Em taxa única, o mesmo hospital lê **positivo** (+6,47 %). O PSC ajustado é positivo nas duas leituras, de modo que o percentual pode ser citado.

Modelo legado. Sob o viés de otimismo sem teto, o mesmo caso nas mesmas taxas marca um prêmio de 237,69 — o dobro — e um VfM de +115,46, **+17,09 %**. A diferença não é um detalhe: é a razão pela qual o relatório da ferramenta imprime o modelo de risco ao lado do resultado, e pela qual este manual usa o valor esperado com teto como padrão.

4.4 Passo 8: a taxa livre de risco, a banda do spread e a leitura em taxa única

Três tabelas, uma por parâmetro. Em todas, o PSC vai à taxa livre de risco (spread 0) e a PPP à taxa livre de risco mais seu spread; P(PPP mais barata) é a do Monte Carlo do passo 11 com a mesma semente.

Tabela 4.4a — A taxa livre de risco, com o spread da PPP fixo em 0,9 %.

Taxa livre de risco	Taxa PSC / PPP	PSC bruto	Risco	Neutr.	PSC ajustado	Pagamentos líquidos	Ret. + reneg.	Custo PPP	VfM	VfM %	P(PPP mais barata)
1,00 %	1,00 / 1,90	478,3	133,0	17,8	**629,2**	592,3	29,7	**622,1**	**+7,1**	**+1,1 %**	44 %
1,85 % (média 2016–2025 do BTU-20)	1,85 / 2,75	447,8	124,6	17,7	**590,0**	541,5	27,9	**569,4**	**+20,6**	**+3,5 %**	60 %
2,50 %	2,50 / 3,40	426,6	118,7	17,6	**562,9**	506,4	26,7	**533,1**	**+29,9**	**+5,3 %**	70 %
2,70 % (BTU-20 à vista, 18-08-2026, caso-base)	2,70 / 3,60	420,5	117,1	17,5	**555,1**	496,3	26,3	**522,5**	**+32,6**	**+5,9 %**	**73 %**
3,50 %	3,50 / 4,40	397,5	110,7	17,4	**525,6**	458,1	24,8	**482,9**	**+42,6**	**+8,1 %**	82 %
5,50 % (a taxa social como base)	5,50 / 6,40	349,2	97,4	17,1	**463,6**	378,3	21,9	**400,2**	**+63,4**	**+13,7 %**	96 %

O PSC ajustado é positivo em todas as linhas — o percentual pode ser lido — e o VfM **não muda de sinal** na faixa observada do título: só o faz abaixo de **0,59 %**, um rendimento real que o BTU-20 tocou em 2020 e não voltou a ver. O que muda é a **banda**: com o rendimento à vista o hospital é *positivo* (5,9 %, o caso-base); com a média decenal, *marginal* (3,5 %); com a taxa social como base, positivo com folga (13,7 %). A taxa livre de risco é a variável de taxa que manda, e a escolha entre à vista e média — declarada em 4.1.2 — vale 2,4 pontos de VfM e uma banda de veredito.

Tabela 4.4b — A banda do spread da PPP, com a taxa livre de risco fixa em 2,70 %.

Spread da PPP (guia australiano, vol. 5)	Taxa PPP	PSC ajustado	Pagamentos líquidos	Custo PPP	VfM	VfM %	P(PPP mais barata)
0 % — nenhum risco sistemático transferido	2,70 %	555,1	544,3	**570,6**	**−15,5**	**−2,8 %**	19 %
0,9 % — baixo (apêndice C: hospital por disponibilidade), caso-base	3,60 %	555,1	496,3	**522,5**	**+32,6**	**+5,9 %**	**73 %**
1,8 % — médio (β 0,3 × 6 %, transferido integralmente)	4,50 %	555,1	453,6	**479,8**	**+75,2**	**+13,6 %**	95 %
4,8 % — alto (β 0,8 × 6 %, todo o sistemático com o privado)	7,50 %	555,1	342,2	**368,4**	**+186,6**	**+33,6 %**	100 %

O VfM muda de sinal com um spread de **0,28 %**. A banda não é escolhida pelo resultado: é escolhida pelo que o contrato transfere, e aqui a leitura do apêndice C é a que corresponde — pagamento por disponibilidade indexado, demanda clínica e valor residual com o Estado, inflação de custos e insolvência da concessionária parcialmente com o privado. Um analista que quisesse a banda média teria de mostrar no contrato o risco sistemático que a justifica (um pagamento não indexado, por exemplo); um que quisesse a alta teria de estar avaliando outro projeto. Por isso o spread carrega procedência, e por isso a tabela é impressa: a grade mostra quanto vale cada degrau de spread (48 de VfM o primeiro 0,9 %, 43 o segundo, e menos à medida que sobe) e deixa a escolha à vista.

Tabela 4.4c — A leitura em taxa única (todo o registro no fluxo), como comparação.

Taxa única	PSC bruto	Risco	Neutralidade	PSC ajustado	Pagamentos líquidos	Retido	Reneg.	Custo PPP	VfM	VfM %
3,5 % (*Green Book*)	397,5	110,7	17,4	**525,6**	501,3	11,9	12,9	**526,2**	**−0,6**	**−0,1 %**
5,5 % (Chile, taxa social; a leitura comparada)	349,2	97,4	17,1	**463,6**	411,7	10,6	11,3	**433,6**	**+30,0**	**+6,5 %**
6,0 % (Banco Mundial)	338,8	94,5	17,0	**450,4**	392,7	10,3	11,0	**414,0**	**+36,4**	**+8,1 %**
10,0 % (padrão da ferramenta)	274,6	76,8	16,4	**367,8**	275,9	8,5	8,9	**293,3**	**+74,6**	**+20,3 %**

Em taxa única o sinal muda entre 3,5 % e 5,5 % — por bisseção, em **3,54 %** — e com a taxa social do país o hospital é *positivo*. A diferença com o caso-base a duas taxas se decompõe em dois efeitos que vão em direções opostas: passar de 5,5 % para a taxa livre de risco de 2,70 % amplia os dois ramos e prejudica a PPP (o PSC sobe 91,5; a PPP subiria 137,0 na mesma taxa), e o spread de 0,9 % devolve 48,1. Líquido: **+2,6 de VfM**, a mesma banda e uma probabilidade cinco pontos menor (73 % contra 78 %). Que as duas convenções coincidam aqui é uma propriedade deste hospital com esta taxa livre de risco, não uma regra: com a média decenal a mesma decomposição dá −9,4 e uma banda a menos. Nenhuma das duas leituras é "a verdadeira": são duas convenções, e o manual pede que se informem as duas para que o comitê — e o revisor que conhece apenas a primeira — veja de onde vem cada número.

Por que o VfM sobe com a taxa, nas duas convenções. A obra pública concentra seu custo no início (150 de investimento em três anos); a PPP o difere em 17 pagamentos anuais. Descontar é, literalmente, precificar o diferimento: a 5,5 % um pagamento de 2045 vale 36 centavos por dólar e a PPP parece barata; a 2,70 % vale 60 centavos e o diferimento ajuda menos (a 1,85 %, 71 centavos). O prêmio de risco também cresce quando a taxa cai — porque escala sobre bases que valem mais —, mas menos do que os pagamentos. Nenhum dos dois ramos muda; muda quanto pesa o tempo. E o spread faz o contrário em um único ramo: cada 0,9 % na taxa da PPP tira cerca de 50 de valor presente de seus pagamentos.

O que isso diz sobre o passo 8. As três cifras da taxa são **política e procedência**, não cálculo: a taxa livre de risco é tomada do título do governo com um critério declarado, o spread de uma banda citada com a leitura do contrato que a justifica, e a taxa social só entra na leitura comparada. Um relatório que não dissesse quais usou e de onde vieram estaria escolhendo o veredito sem dizê-lo. O deste exemplo diz: *taxa livre de risco 2,70 % real, BTU-20 chileno à vista, 18-08-2026 (Banco Central do Chile); spread do PSC 0; spread da PPP 0,9 %, banda baixa do guia australiano, apêndice C; PSC 2,70 %, PPP 3,60 %; VfM +5,9 %, positivo; com a média 2016–2025 do título (1,85 %) +3,5 %, marginal; em taxa única de 5,5 % (taxa social, MDSF 2026) +6,5 %, positivo; mudança de sinal com uma taxa livre de risco de 0,59 % ou um spread de 0,28 %.*

4.5 Passo 10: tornado e valores de virada

Sete variáveis, ±10 %, o método completo executado novamente em cada ponto; a taxa livre de risco se move nos dois ramos ao mesmo tempo, cada spread apenas em seu ramo, e "parâmetros de risco" escala a fração de impacto dos riscos do fluxo mantendo cada probabilidade. VfM base **32,56**.

Variável	Valor base	VfM a −10 %	VfM a +10 %	Efeito de +10 %	Efeito de −10 %	Valor de virada (VfM = 0)
Pagamento por disponibilidade	487,37 (VP)	68,16	−3,01	−35,58	+35,59	**+9,2 %** (39,30/ano)
Operação	274,40 (VP)	7,17	57,96	+25,39	−25,39	−12,8 %
Investimento	146,09 (VP)	16,75	48,37	+15,81	−15,81	−20,6 %
Parâmetros de risco (impacto)	117,05 (prêmio)	23,48	39,04	**+6,47**	**−9,08**	−35,9 %
Spread da PPP (somente a PPP)	0,90 %	28,01	37,06	+4,50	−4,55	−69,0 % (= 0,28 %)
Taxa livre de risco (ambos os ramos)	2,70 %	28,92	36,08	+3,51	−3,65	−78,2 % (= 0,59 %)
Spread do PSC (somente o PSC)	0,00 %	32,56	32,56	0,00	0,00	sem valor de virada

A barra que manda é o pagamento. Um pagamento por disponibilidade 9 % maior anula o VfM; um 10 % menor o dobra. O valor de virada é exatamente **39,30 por ano** (bisseção sobre o pagamento, mesmas taxas e mesmo registro): é o **preço de reserva** do processo — o pagamento máximo ao qual a PPP continua sendo, em valor esperado, tão barata quanto a obra pública — e a cifra mais útil que o PSC entrega a quem redige o edital. Em taxa única o preço de reserva é 39,67 (+10,2 %); a duas taxas com a taxa livre de risco à vista, 39,30 (+9,2 %): quase a mesma margem; com a média decenal seria 37,91 (+5,3 %), e essa é a tradução prática da banda que a taxa livre de risco decide. Com um erro de estimativa do pagamento da ordem de 10 % (o habitual antes de uma sondagem de mercado), o veredito é **frágil nesta variável** sob qualquer uma das três leituras: a regra do passo 10 obriga a informá-lo assim.

As três barras de taxa se leem de outra forma. A do **spread do PSC** é plana porque vale zero: ±10 % de nada é nada, e não tem valor de virada, por construção. A do **spread da PPP** é a única que move um único ramo: cada 0,09 pontos de spread valem cerca de 4,5 de VfM, e o spread teria de cair dois terços (a 0,28 %) para anular o VfM. A da **taxa livre de risco** é a mais curta do tornado e, ainda assim, é a variável de taxa que mais pesa: ±10 % de 2,70 % são 27 pontos-base, e movem o VfM ±3,6; mas a faixa em que a taxa livre de risco é de fato escolhida não é ±10 %, e sim a da tabela 4.4a — da média decenal ao valor à vista, de 1,85 % a 2,70 %, o VfM vai de +20,6 a +32,6 e muda de banda —, e por isso o passo 10 exige rodar essa faixa à parte e não ler a barra curta como "a taxa não importa". O valor de virada da taxa livre de risco, −78 %, é 0,59 %: longe de qualquer valor plausível.

As barras de investimento e operação vão ao contrário do que se espera, e é preciso dizer por quê. Mais investimento sobe o VfM; menos investimento o baixa, até anulá-lo em −20,6 %. A razão está em 4.3.5: o VfM deste projeto é o prêmio de risco transferido, e o prêmio escala sobre o custo base. Ao perturbar o investimento, o tornado move o custo do ramo público e o prêmio de ambos os ramos, **mas o pagamento por disponibilidade é um insumo e não é recalculado**: a PPP continua cobrando 36,0 por um hospital que agora custa 135. Em uma licitação real, um capex menor se traduz em um pagamento menor, e o efeito líquido é outro. A barra se lê, portanto, como o que é — *quanto o VfM depende de que o custo base, e com ele o risco transferido, seja o estimado* — e não como "convém que o hospital custe mais". A ferramenta faz o que o passo 10 manda (perturba uma variável e percorre o método); o analista fornece a interpretação. A duas taxas a operação pesa mais do que o investimento (25,4 contra 15,8 a cada 10 %) porque 17 anos de opex descontados a 2,70 % valem quase o dobro do investimento, e seu valor de virada, −12,8 %, é o segundo mais frágil.

A barra de risco é assimétrica, e essa assimetria é o teto. Subir o impacto 10 % deveria somar 11,71 ao prêmio do PSC (117,05 → 128,76); mas 128,76 supera o limite de 126,15 e o prêmio fica **limitado em +9,10**. A PPP, cujo retido e renegociação não se aproximam do limite, sobe 2,63 sem teto. Líquido: +6,47. Para baixo nada morde e o efeito é o completo: −11,71 + 2,63 = −9,08. É exatamente a situação que o passo 10 adverte — "ler uma barra de risco plana como *o risco não importa* sem verificar se o teto já estava mordendo" —: aqui o teto não morde no caso-base, mas está a 7 % de fazê-lo e achata a metade superior da barra. O valor de virada para baixo, −35,9 %, diz que o registro teria de ser um terço menos severo do que o pontuado para que a PPP deixasse de valer a pena; em taxa única é −40 %, quase o mesmo, e com a média decenal seria −21,3 %.

4.6 Passo 11: Monte Carlo

Mesmo registro, mesmas escalas, mesmas taxas, **semente 42, 1.000 rodadas**, cada risco do fluxo sorteado como ocorre/não ocorre com sua probabilidade e, se ocorrer, um impacto uniforme dentro de sua banda (3–10 % ou 10–25 %); o risco sistemático não é sorteado (está na taxa); o PSC carrega o valor completo, a PPP a fração retida; os dois ramos limitados rodada a rodada ao mesmo 30 %; renegociação sorteada da mesma forma, sem teto; riscos independentes.

Estatística	Duas taxas (caso-base)	*Taxa única, 5,5 %*
P(PSC > PPP) — probabilidade de que a PPP seja mais barata	**72,5 %**	*77,7 %*
Mediana do VfM (caso central)	**21,20**	*20,88*
Média do VfM	16,68	*17,32*
Desvio-padrão	31,55	*25,39*
P5 / P10	−43,96 / −28,55	*−30,43 / −20,29*
P90 / P95	54,39 / 58,34	*47,19 / 50,99*
Intervalo de confiança de 95 % da média	[14,72 ; 18,63] → sinal estável	*[15,74 ; 18,89] → sinal estável*
Convergência (±1 % da média)	não alcançada com 1.000 rodadas (±11,7 %)	*não alcançada (±9,1 %)*
Rodadas em que o teto mordeu: ramo PSC / ramo PPP	**41,4 %** / 0,0 %	*40,7 % / 0,0 %*
VfM determinístico, para comparar	32,56	*29,99*
Verificação com 20.000 rodadas, mesma semente	P 73,9 %, mediana 21,84, média 17,08, IC [16,64 ; 17,51], teto 42,3 %	*P 78,0 %, mediana 21,49, média 17,89*
Mesma rodada com semente 43	P 74,2 %, média 16,12, P95 56,60	*P 76,4 %, média 17,71*

A média simulada (16,7) é 15,9 menor do que o valor determinístico (32,6), e o relatório precisa explicar isso, não escondê-lo. A explicação está na margem do passo 5: o prêmio determinístico (117,05) fica a 7 % do teto (126,15). Cada banda está centrada em seu valor pontual, de modo que, sem teto, a média simulada do prêmio convergiria exatamente para 117,05; mas em **quatro de cada dez rodadas** a soma sorteada — dois ou três riscos "médios" que ocorrem na metade superior de sua banda — supera o teto e é cortada. O corte afeta apenas o ramo PSC (a PPP retida nunca se aproxima do teto: 0 % das rodadas limitadas), de modo que o PSC simulado cai (média 538,6 contra 555,1) e a PPP fica onde estava (522,0 contra 522,5). Limitar cada rodada e depois tirar a média dá menos do que limitar a média: a média simulada do VfM cai por construção, e a duas taxas cai um pouco mais em dinheiro do que a uma, porque o prêmio — e com ele o corte — escala sobre bases maiores. Por isso o passo 11 pede que se encabece com a **mediana (21,2)** e se leia a média junto com a proporção de rodadas limitadas; sem essa cifra, a diferença pareceria um erro do motor. O intervalo de confiança da média, [14,7 ; 18,6], exclui o zero com folga: o sinal é estável; mas quem decide no mapa não é a média, e sim a probabilidade.

A probabilidade está na banda "50–75 %", perto de seu limite superior. 72,5 % com 1.000 rodadas, 73,9 % com 20.000, 74,2 % com outra semente: o sinal é estável e a banda do mapa de decisão (4.7) se sustenta nas três rodadas, mas a menos de três pontos do limiar de 75 % que a leitura em taxa única de fato cruza (77,7 %, banda 75–90 %). A duas taxas a PPP resulta mais barata em **sete de cada dez** rodadas, não em oito: a dispersão é maior (desvio 32 contra 25, porque os prêmios sorteados escalam sobre bases maiores) e a cauda negativa mais longa. Informa-se assim: *P ≈ 72–74 %, banda 50–75 %, limite superior da banda*; e se diz que, com a média decenal como taxa livre de risco, a probabilidade seria 60 %, no centro da mesma banda.

A distribuição é assimétrica, como antecipa o passo 11: P5 −44 e P95 +58 não são simétricos em torno da mediana, porque o PSC carrega todo o risco do fluxo e a PPP apenas uma fração — as rodadas ruins para o projeto são boas para o VfM —, e a cauda negativa se alonga quando o teto corta as rodadas boas. A premissa de independência é declarada: na realidade, o sobrecusto de obra e o atraso por licenças andam juntos, e uma correlação positiva alargaria a distribuição e levaria mais rodadas ao teto.

Reprodutibilidade. A semente 42 e as 1.000 rodadas são publicadas com o resultado, junto com a convenção de taxa. A linha da semente 43 mostra por quê: mesmos insumos, dois pontos de probabilidade de diferença. Sem semente, dois analistas com o mesmo caso reportariam dois veredictos e nenhum poderia provar que o outro está errado.

4.7 Passo 9: interpretação — bandas, veredito combinado e mapa de decisão

Bandas do veredito quantitativo. PSC ajustado 555,07 > 0: o percentual é legível. VfM +5,87 %: **positivo** (≥ 5 %), por 0,9 pontos. Não alcança "forte", que exige ≥ 15 % e P ≥ 75 %. Em taxa única (+6,47 %, P 77,7 %) também é positivo; com a média decenal do título como taxa livre de risco (+3,49 %, P 59,5 %) seria marginal.

Veredito combinado. Filtro Apto + VfM positivo: **POSITIVO**. Não é conflitante — as duas metades apontam na mesma direção — nem incompleto. A faixa do relatório o diz com suas próprias palavras: "os dois sinais apontam na mesma direção: seguir com a opção PPP, confirmando a robustez com Monte Carlo e os valores de virada". E é exatamente o que o mapa faz a seguir.

Mapa de decisão 6 × 5. O eixo qualitativo soma os pontos dos três instrumentos do passo 2: incentivos 2 (muito provável), questionário 3 (alto), benefícios não financeiros 2 (alto) = **7 de 8 → nível Alto**; o filtro Apto não o limita. O eixo quantitativo lê a probabilidade simulada, 72,5 %, na **banda 50–75 %**. A célula **Alto × 50–75 %** do mapa é **condicional**: *a PPP só pode prosseguir se forem resolvidos os valores de virada e as lacunas qualitativas; a vantagem está dentro do ruído.* Um veredito quantitativo *positivo* e uma célula *condicional* não se contradizem: a banda do VfM lê o ponto central (+5,9 %) e a célula lê a probabilidade, e a probabilidade diz que em três de cada dez rodadas a obra pública sai mais barata. Duas células vizinhas dizem o que está em jogo: com P ≥ 75 % a mesma linha lê **favorável** — que é onde está o hospital em taxa única (77,7 %), a três pontos de distância —; com P abaixo de 50 % ainda leria **condicional**, e abaixo de 25 % **fraca**. Este hospital está no limite superior da célula condicional; é exatamente a informação de que o comitê precisa e que um "+5,9 %" isolado não dá.

Em uma frase, para o relatório: *VfM positivo por pouco (+5,9 % do PSC; PSC a 2,70 % e PPP a 3,60 %, taxa livre de risco à vista mais spread baixo), filtro qualitativo aprovado, eixo qualitativo alto, P(PPP mais barata) ≈ 73 %: célula condicional do mapa de decisão, em seu limite superior; o resultado é frágil ao pagamento por disponibilidade (valor de virada +9,2 %) e à operação (−12,8 %), cai para marginal com a média decenal do título como taxa livre de risco (+3,5 %, P 60 %) e em taxa única de 5,5 % lê positivo (+6,5 %, P 78 %, célula favorável).*

4.8 Passo 12: assequibilidade e contabilização

Duas cifras de política fiscal que o modelo não produz e que o exemplo **supõe**: um teto orçamentário anual de **US$ 600 M** para compromissos por disponibilidade do setor saúde, e um PIB de **US$ 320 mil M** (a ordem de grandeza de um país médio da região). Ambas são premissas do exemplo, declaradas; em um caso real, elas são fornecidas pela Fazenda.

Indicador	Valor	Leitura
Pagamento máximo anual	49,42 (2045)	último ano do contrato
Pagamento máximo / teto anual	**8,24 %**	**moderado** (banda 5–10 %)
Compromisso total nominal, 17 pagamentos	720,4	
Compromisso total / (teto × 20 anos)	6,00 %	
VP do compromisso (= custo PPP, a 3,60 %)	522,51	*433,61 a 5,5 %*
VP do compromisso / PIB	0,163 %	*0,136 %*

O perfil anual — 36,0 em 2029 subindo 2 % ao ano até 49,4 em 2045 — cabe **todos os anos** sob o teto, que é a condição do passo 12 (não a média: o máximo). O sinal dá "moderado" porque o ano de pico usa 8,2 % do teto: um único hospital compromete quase um doze avos da capacidade anual do setor para esse tipo de contrato, e é uma leitura de carteira, não de projeto — doze hospitais assim a esgotariam. É o teste que o VfM não faz: um VfM de 6 % não diz nada sobre se o ministério pode pagar 49 em 2045. E as duas primeiras linhas não dependem da convenção de taxa — o pagamento máximo e o compromisso nominal são os mesmos a uma ou a duas taxas —; só o valor presente do compromisso muda, e na taxa do ramo PPP vale 523 em vez de 434.

Contabilização segundo o PFRAM. O que este contrato lança em cada registro do arcabouço fiscal, com as cifras do exemplo:

Registro	Item	Nominal	VP	Tratamento
Compromissos firmes	Pagamentos por disponibilidade 2029–2045	720,4	487,4 (a 3,60 %; 535,2 à taxa livre de risco)	Gasto comprometido, ano a ano, por todo o prazo; vai para o marco fiscal de médio prazo e para o registro de compromissos, cuja taxa de avaliação é matéria do manual M2
Gasto próprio do Estado	Supervisão do contrato (3,0/ano)	51,0	35,1	Orçamento da unidade de contratos; não é obrigação contratual com a concessionária
Passivos contingentes explícitos	Receita mínima garantida, garantia de dívida, garantia cambial	—	—	**Nenhum neste contrato**: não há demanda a garantir nem dívida garantida
Passivos contingentes implícitos	Compensação por rescisão antecipada (dívida pendente mais, conforme a causa, capital)	não modelado	não modelado	É medido no manual M2 por exposição máxima e pagamento esperado; aqui é apenas mencionado
Risco retido	Fração não transferida do registro + renegociação	—	26,3 (esperado)	É reconhecido como exposição, não é somado aos firmes
Ativo e passivo	Hospital, 150 de investimento	150,0	—	No balanço do Estado desde a entrada em operação: ele controla o serviço e conserva o interesse residual (GFSM 2014 / IPSAS 32), ainda que pague por disponibilidade

A última linha é a que mais discussão gera e a que este manual não negocia: o hospital está no balanço do Estado com seu passivo, pague o Estado ou pague o usuário. O VfM foi feito para escolher a modalidade mais barata para o mesmo serviço, não para tirar 150 de dívida das contas; se a razão para preferir a PPP fosse a segunda, o passo 12 a elimina antes que chegue ao comitê.

O projeto passa no teste de assequibilidade — perfil dentro do teto todos os anos — e no de VfM apenas com condições (4.7); o compromisso firme de 720 nominais fica registrado antes de licitar, não depois.

4.9 Passo 13: VfM de proposta

Premissa do exemplo: a licitação é adjudicada pelo menor pagamento por disponibilidade e a proposta vencedora é de **35,0 por ano** (2,8 % abaixo da estimativa de 36,0), respaldada por um plano de financiamento com **25 % de capital** em vez dos 20 % da análise ex ante. Esse segundo detalhe não é decorativo: sobre a estrutura 80/20 do ex ante, um pagamento de 35,0 deixa a cobertura mínima em **1,17**, abaixo do 1,20 exigido, e a proposta não fecharia; com 25 % de capital a cobertura é 1,25 e a TIR do capital cai para 7,9 %. É o proponente quem aceita um retorno menor; o PSC não decide isso, mas o comitê deve verificar que o plano de financiamento da proposta existe antes de dar por bom o VfM que a proposta produz. A proposta mantém a indexação do pagamento e a alocação de riscos do contrato de referência: o spread da PPP não muda.

Mesmo registro, mesmas três cifras de taxa, mesmos ajustes; só muda o ramo PPP:

Rubrica	Ex ante (36,0)	Proposta (35,0)	Diferença
VP dos pagamentos por disponibilidade (a 3,60 %)	487,37	473,83	−13,54
− VP dos impostos da concessionária	−26,20	−23,54	+2,66
Pagamentos líquidos do Estado	496,26	485,38	−10,88
Risco retido + renegociação	26,25	26,25	0,00
Custo PPP	**522,51**	**511,63**	**−10,88**
PSC ajustado	555,07	555,07	0,00
VfM	**+32,56**	**+43,44**	**+10,88**
VfM %	**+5,87 %**	**+7,83 %**	+1,96 pontos
Pagamento máximo / teto (passo 12)	8,24 %	8,01 %	
P(PPP mais barata), mesma semente	72,5 %	80,7 %	
Em taxa única (5,5 %)	*+29,99 (+6,17 %)*	*+39,03 (+8,42 %)*	*+9,04*

A reconciliação linha por linha que o passo 13 exige cabe em três frases: o pagamento ofertado economiza 13,54 em valor presente; a concessionária, com menos receita e mais capital, paga 2,66 a menos de impostos, o que o Estado perde; o registro e o spread não mudaram porque o contrato adjudicado não alterou a alocação nem a indexação. Líquido **+10,88**, tudo atribuível ao preço. Nada veio de uma mudança de taxa — continuam sendo 2,70 % e 3,60 %, a taxa livre de risco com sua data, ainda que tenha passado um ano — nem de uma correção de insumos. Com a proposta o hospital se firma na banda **positiva** (+7,83 %, já não mais por décimos) e a probabilidade sobe para 80,7 %, que cruza para a célula **favorável** do mapa (Alto × 75–90 %): desta vez o preço da proposta compra a coluna do mapa que o ex ante não alcançava. O VfM de proposta é arquivado junto ao ex ante com as mesmas taxas e o mesmo registro: essa é a trilha de auditoria, e é a que a seção 6 mostrará que uma planilha não conserva.

4.10 O que o comitê decidiria com este resultado

O comitê tem diante de si um VfM de **+32,6 (+5,9 % do PSC), positivo por pouco**, com o PSC a 2,70 % e a PPP a 3,60 %; uma probabilidade simulada de **73 %** de que a PPP resulte mais barata, o que deixa o hospital na célula **condicional** do mapa, em seu limite superior; um eixo qualitativo **alto** com o filtro aprovado; uma assequibilidade **moderada** (8,2 % do teto no ano de pico); a leitura comparada em taxa única, **+6,5 %, positivo**, com P 78 %; e quatro fragilidades declaradas: o pagamento por disponibilidade (valor de virada +9,2 %), a operação (−12,8 %), a taxa livre de risco (a banda muda entre o rendimento à vista e a média decenal do título: 3,5 %, marginal) e a banda do spread (o sinal muda em 0,28 %). Com isso, a decisão razoável é **autorizar a estruturação como PPP, com condições expressas**, não "aprovar a PPP" nem arquivá-la:

1. **Fixar o preço de reserva no edital.** O pagamento máximo admissível é 39,30 por ano a duas taxas (39,67 em taxa única; 37,91 se a taxa livre de risco fosse a média decenal); com uma margem de segurança sobre o erro do modelo, o comitê fixaria um teto da ordem de 38 e declararia deserta uma licitação acima disso. Sem esse número, o VfM ex ante não vincula ninguém; com ele, a proposta de 4.9 (35,0) é a que leva a probabilidade à célula favorável.
2. **Exigir o contrato que produz o VfM.** O valor está inteiramente na transferência do risco de obra e de ciclo de vida (104,5 dos 122,0 de vantagens). O regime de deduções por disponibilidade, a reposição de equipamento a cargo da concessionária e a limitação das causais de reequilíbrio são as cláusulas que o realizam; sem elas, o prêmio transferido fica no papel e a PPP é apenas um empréstimo caro. E a cláusula nova desta edição: a **indexação do pagamento** é o que fixa quanto risco sistemático é transferido e, com ele, o spread; um pagamento que deixe de ser indexado aos custos do privado eleva a banda do spread e o VfM aparente, e o comitê deve saber que esse VfM é pago no preço.
3. **Registrar o compromisso antes de licitar.** 720 nominais / 487 em valor presente na taxa da PPP vão para o registro de compromissos firmes e para o marco de médio prazo do setor, e o hospital entra no balanço com seu passivo. E pedir à Fazenda a leitura de carteira: este contrato usa 8 % do teto; os seguintes o estreitam.
4. **Fechar os três "não" do questionário.** Sondagem de mercado para verificar que haverá pelo menos três consórcios (tensão competitiva), e uma unidade de administração do contrato provida antes da assinatura

(capacidade institucional). O terceiro — premissas de receita — não se aplica em um contrato por disponibilidade e é documentado como tal. Na célula condicional do mapa, essas lacunas já não são um detalhe: são parte da condição.

5. **Registrar em ata as duas convenções e a escolha da taxa livre de risco, com sua data.** Em taxa única de 5,5 % o veredito é positivo; a duas taxas com o título à vista (2,70 %, 18-08-2026) é positivo por nove décimos, e com a média decenal é marginal. Não é um problema do projeto — é a taxa —, mas um comitê que não diz isso se expõe a que a auditoria o diga, e um que escolhe a linha que lhe convém se expõe a algo pior.
6. **Pedir um cenário com registro pesado** — projeto e ciclo de vida em "alta" — antes da licitação, para saber se a célula do mapa resiste: com o teto mordendo e P abaixo de 50 %, a leitura continuaria condicional, mas com menos folga. É uma rodada de minutos e evita a surpresa na avaliação de propostas.

O que o comitê **não** faria com este resultado: apresentá-lo como uma economia de "US$ 32 M" sem intervalo, nem escolher a leitura em taxa única porque dá mais, nem como prova de que o hospital "vale a pena" — isso a avaliação social já decidiu, antes —, nem como uma forma de construí-lo "sem dívida".

Quadro 4.11 — Um PSC oficial lido com o método: DIPRES, Centro Penitenciário de Rancagua (2024). O Comparador Público-Privado publicado pela Diretoria de Orçamento do Chile (DIPRES) em agosto de 2024 (§7, ref. 16) é a aplicação pública do mesmo esqueleto: projeto público de referência ajustado por risco contra o custo da PPP, risco retido em ambos os ramos, **uma única taxa para os dois** — 6 % real, a do Sistema Nacional de Investimentos naquele momento, ainda reconhecendo que o guia australiano teria descontado o ramo PPP a uma taxa maior, que é exatamente o que este manual faz desde sua edição 1.1 — e horizonte de 15 anos. Suas cifras: custo base público **2.806.598 UF**, mais riscos transferíveis **946.137 UF**, contra **2.697.368 UF** de pagamentos e administração da PPP; VfM **1.055.367 UF**. Com o método deste manual o percentual é 1.055.367 / (2.806.598 + 946.137) = **28,1 %**: a mesma aritmética do passo 9, com o PSC ajustado como denominador e positivo. Duas observações para o leitor que o replicar na ferramenta: o prêmio transferível equivale a 33,7 % do custo base, acima do teto ◆ de 30 % que este manual usa por padrão — o teto é um parâmetro do cenário, não uma lei; quem reproduzir o caso deve elevá-lo ou declarar que foi cortado —; a taxa social chilena vigente é hoje 5,5 %, não 6 %: na taxa atual o mesmo relatório daria um VfM algo menor, pela mesma razão que a tabela 4.4c mostra; e com a convenção de duas taxas deste manual o ramo PPP levaria, além disso, um spread pelo risco sistemático que o contrato transfere — um pagamento por disponibilidade de presídio é o caso do apêndice C: banda baixa — e o PSC iria para a taxa livre de risco do governo, não para a taxa social, com o que os dois ramos cresceriam e o VfM em dinheiro mudaria na direção que as tabelas 4.4a e 4.4b mostram.

Anexo 4.A — Como reproduzi-lo em quatro passos no espaço de trabalho de convidado

1. **Carregar o projeto.** Entrar na plataforma sem se cadastrar — cria-se um espaço de trabalho de convidado — e abrir o módulo de Value for Money. No cartão *dados do espaço de trabalho* da tela inicial, escolher o pacote *Regional Hospital PPP — availability payment (300 beds)* e carregá-lo. Os insumos de 4.1.1 e o registro de 4.3.2 ficam salvos como cenário.
2. **Fixar as duas taxas.** Abrir *Quantitative*: a comparação roda sozinha e o cartão da taxa diz qual convenção aplicou e de onde saiu cada cifra. Em *Convenção de taxa* escolher **duas taxas**, digitar a taxa livre de risco **2,70** com sua fonte e data, deixar o spread do PSC no preset *PSC na taxa livre de risco* (0 %) e escolher para a PPP o preset **baixo — infraestrutura social por disponibilidade (0,90 %)**, e salvar. As quatro cifras devem ler PSC 555,1 · PPP 522,5 · VfM +32,6 · +5,9 %, e a linha de taxas *PSC 2,70 % · PPP 3,60 %*.
3. **Rodar a simulação e a sensibilidade.** Clicar em *Run Monte Carlo* (mil rodadas, semente 42 por padrão): P 72,5 %, média 16,7, P5 −44,0, P95 58,3, e a linha de reprodutibilidade com a semente, as rodadas e o intervalo de confiança. Abrir *Sensitivity* para o tornado de sete barras e os valores de virada de 4.5.
4. **Assequibilidade e relatório.** Abrir *Affordability*, digitar teto anual 600 e PIB 320, rodar: pagamento máximo 49,4, 8,24 % do teto, "moderado", VP do compromisso 523. A partir de *Report*, ler o veredito combinado — positivo — e a célula do mapa — Alto × 50–75 %, condicional — e baixar o PDF e a pasta de trabalho do Excel, que imprimem a convenção de taxa, as três cifras com sua procedência, o modelo de risco, a semente, o número de rodadas e o intervalo de confiança.

Para a leitura em taxa única (4.4c) basta escolher *taxa única* no cartão com **Chile — 5,5 %** da biblioteca e rodar novamente: PSC 463,6 · PPP 433,6 · VfM +30,0 · +6,47 %; para as tabelas 4.4a e 4.4b, mudar a taxa livre de risco (1,85 para a média decenal) ou o preset do spread; para o VfM de proposta (4.9), editar o pagamento para 35,0 e o capital para 25 % em *Project Inputs*, salvar como cenário novo e repetir o passo 3.

Premissas que o exemplo acrescenta e declara. O pacote escala operação e pagamento a 2 % ao ano e o exemplo o lê como crescimento real com taxa livre de risco real (4.1.2); a taxa livre de risco de 2,70 % é o rendimento à vista do BTU-20 de 18-08-2026 e não sua média decenal (4.1.2); a banda baixa do spread é a leitura do contrato do hospital segundo o apêndice C do guia australiano (4.4b); o filtro *Apto* e as três pontuações qualitativas (4.2), o teto anual de 600 e o PIB de 320 mil M (4.8) acompanham o pacote de demonstração; a proposta de 35,0 com 25 % de capital (4.9) existe apenas no texto.

5. Implementação na plataforma Austral

O método do §3 pode ser executado com qualquer ferramenta. Esta seção descreve como o módulo de value for money (valor pelo dinheiro) da Austral o executa: qual tela corresponde a cada etapa, qual insumo pede, qual saída entrega, o que o analista decide e onde estão os limites. As capturas de tela são do espaço de trabalho de convidado e do exemplo do hospital do §4 —nunca de dados de um cliente— e são numeradas na ordem do método, não na do menu. Tudo o que segue existe hoje; onde uma capacidade não está implementada, isso é dito. As capturas 5.7, 5.8, 5.9 e 5.13 foram refeitas em 20 de outubro de 2026 sobre produção `austral@33d23e51` —o motor com a comissão de compromisso financiada (#749)— e seus números já são os do §4; as demais são da rodada de setembro: **suas cifras seguem válidas, mas seus rótulos são os da versão em inglês do módulo**, traduzida depois — as figuras 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.10–5.12 mostram esses rótulos em inglês. A **5.2** (Índice de Elegibilidade de PPP) é a exceção: já está em espanhol, salvo a trilha «Eligibility > Screen».

5.1 Onde vive o módulo e como se entra

O módulo vive em `platform.austral-intelligence.com/workspaces/<espaço>/vfm`, e cada tela é uma rota sob esse endereço (`…/vfm/quantitative`, `…/vfm/report`): uma análise é compartilhada enviando um link. Não é preciso se cadastrar para experimentá-lo. Ao entrar na plataforma, cria-se um espaço de trabalho de convidado com seu próprio banco de dados, e esse espaço —com tudo o que foi carregado nele— é preservado se depois for convertido em uma conta.

A tela inicial resume o estado: cenários salvos, estado do espaço (vazio / demonstração / com dados do usuário), um mosaico com as quinze seções, os cenários recentes com uma nota de procedência editável, e dois cartões: **dados do espaço de trabalho** e **exportações**. O primeiro carrega um pacote de demonstração —há dois: uma rodovia de pedágio e o hospital de 300 leitos por pagamento por disponibilidade do §4— ou reinicia o espaço. Convém saber isso antes de clicar: carregar um pacote apaga primeiro os cenários de value for money que houvesse, e a reinicialização elimina também as respostas qualitativas salvas, por isso exige digitar uma palavra de confirmação.

Duas precisões de forma. As telas do módulo estão hoje em espanhol —é assim que aparecem nas capturas de outubro de 2026; o texto dá entre parênteses o rótulo em inglês que o manual citava—, salvo um resto delimitado que segue em inglês e que convém enumerar porque aparece nas figuras: os nomes dos presets da biblioteca de spreads e suas citações (5.7), os rótulos **PSC** e **PPP** do eixo do gráfico de comparação (5.7), os nomes das fontes da tabela de referências —«UK HM Treasury Green Book (2022)», «**World Bank (2016)**»— com suas notas (5.7), o chip da convenção na tela de sensibilidade —«dos tasas: CPP 2,70 % / **PPP** 3,60 %» (5.9)— o «**+6% vs PSC**» que o relatório imprime dentro de seu parágrafo de leitura e os dois rótulos do filtro —«Filtro: **Pass**» no sinal de triagem e «Filtro de la APP **PASS**» no resumo qualitativo— (5.13); a navegação, o módulo de Elegibilidade e os relatórios para download estão em espanhol, inglês, francês e português. E o módulo traz sua própria tela de manual metodológico on-line: este manual é sua versão estendida, não seu substituto.

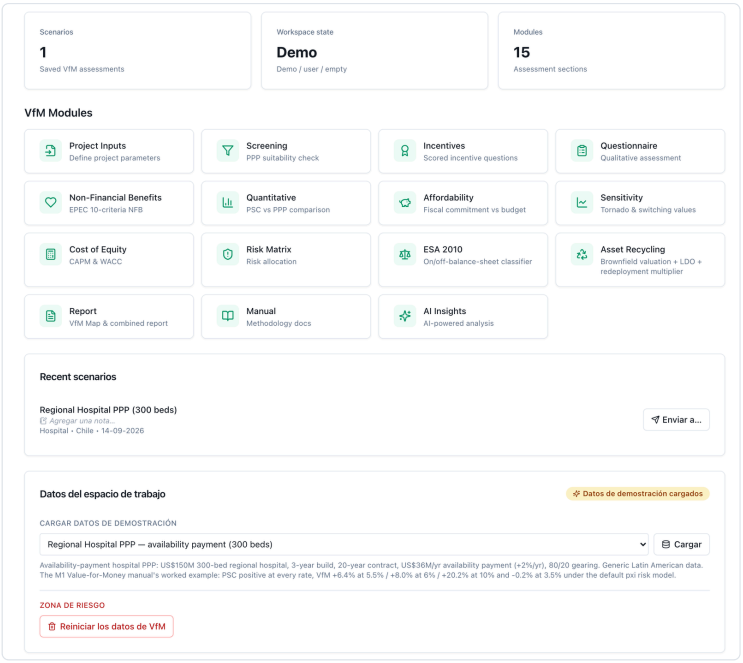

Figura 5.1 — Início do módulo de value for money: um cenário salvo, espaço em modo demonstração, o mosaico das quinze seções e o cartão que carrega ou apaga os dados do espaço.

5.2 Percurso tela por tela

Passo 1 — Elegibilidade e filtro qualitativo

Rótulos: *Índice de Elegibilidade PPP* (módulo próprio, em português) e *PPP Screening* (Filtro PPP, dentro de value for money). **Insumo:** oito perguntas sim/não, cada uma com sua nota de orientação: necessidade, especificação por resultados, tamanho, marco legal, transferibilidade de riscos, mensurabilidade do serviço, capacidade institucional e interesse de mercado. **Saída:** progresso respondido, veredito (Aprovado / Reprovado / Em curso), lista de critérios não cumpridos e um cartão de próximo passo rumo à análise quantitativa. **Decisão do analista:** responder e, diante de um "não", resolvê-lo ou arquivar o projeto. **Limite:** são duas portas para um mesmo conjunto de respostas —salvar em uma é salvar na outra—, não dois testes; não há ponderação nem pontuação de corte, e um único "não" reprova. A passagem para o quantitativo não é bloqueada: a tela adverte que um projeto que não supera a comporta não deveria ser licitado como PPP (parceria público-privada) pela mera força de suas cifras.

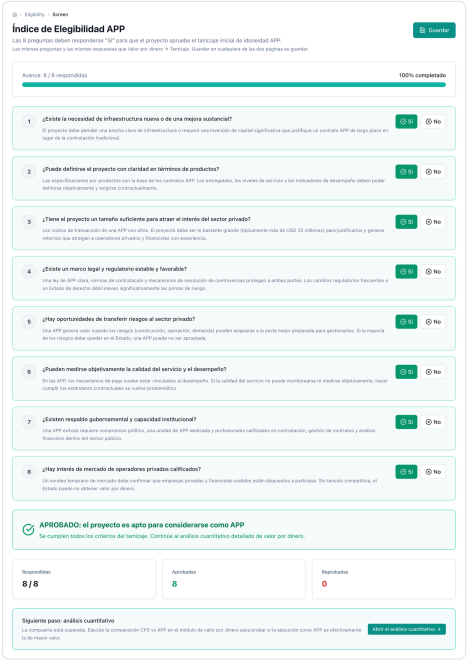

Figura 5.2 — Índice de Elegibilidade PPP com o caso do hospital: as oito perguntas respondidas, veredito Aprovado (8 de 8, nenhuma reprovada) e o próximo passo rumo à análise quantitativa.

Passo 2 — Pontuação qualitativa complementar

Rótulos: *PPP Incentive Assessment* (Incentivos), *Qualitative Questionnaire* (Questionário) e *Non-Financial Benefits* (Benefícios não financeiros). **Insumo:** oito fatores de incentivo qualificados de 1 a 4; vinte e oito perguntas sim/não em seis seções; dez critérios de benefícios não financeiros em três categorias, em quatro níveis, com um setor selecionável que expande seu guia. **Saída:** pontuação, percentual e nível nas três —incentivos sobre 32, questionário sobre 28, benefícios sobre 40, com os limiares publicados no §3—, e subtotal por seção ou categoria; o questionário aprova cada seção com 60 % de "sim". **Decisão do analista:** cada qualificação é um juízo seu; a ferramenta não infere nenhuma delas a partir dos dados financeiros. **Limite:** nenhuma das três pontuações entra na aritmética do comparador do setor público (PSC) nem no custo da PPP: convertidas em pontos segundo as faixas do passo 2, elas alimentam o eixo qualitativo do mapa de decisão do relatório.

Figura 5.3 — Incentivos: os oito fatores qualificados de 1 a 4 somam 28 de 32 (88 %, nível Alto), sobre a legenda de limiares de 50 % e 75 %.

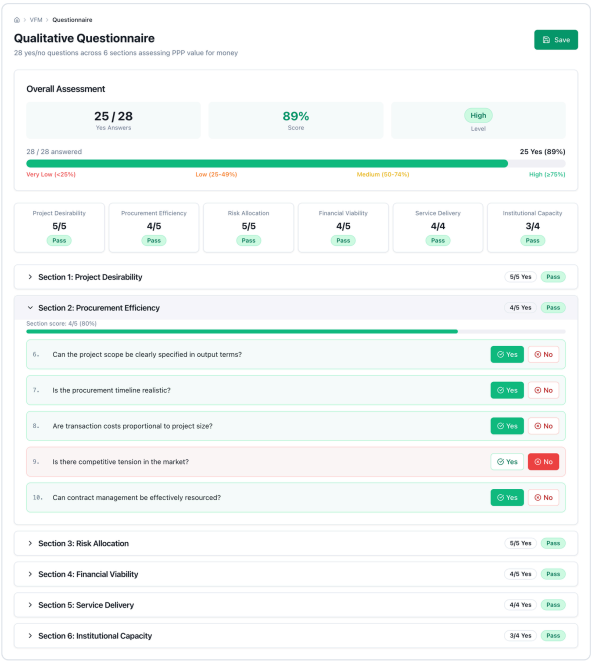

Figura 5.4 — Questionário: 25 de 28 "sim" (89 %, nível Alto) e o status das seis seções; expandida a de eficiência da licitação, onde está o único "não" de tensão competitiva.

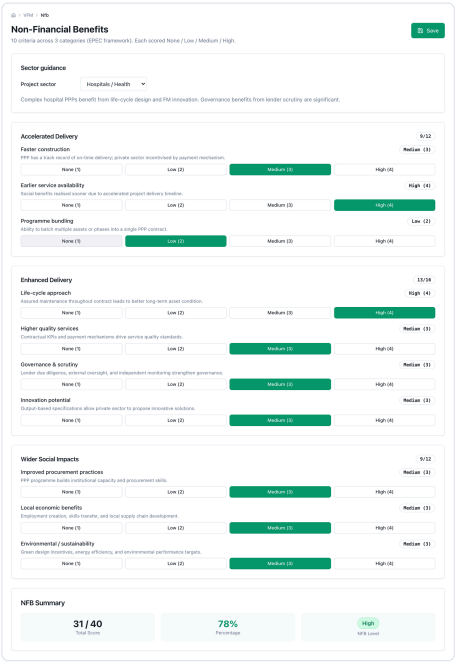

Figura 5.5 — Benefícios não financeiros com o guia do setor hospitalar: 9/12, 13/16 e 9/12 por categoria, 31 de 40 (78 %, nível Alto).

Passo 3 — Os insumos do projeto

Rótulo: *VFM Project Inputs* (Insumos do projeto). **Insumo:** as quatro abas do Passo 3 do método — *Geral e construção* (ano inicial, prazo de obra, investimento total e por componente, cronograma, impostos, depreciação e moedas); *Custos de operação e manutenção* (cada rubrica com seu escalonador, a manutenção como percentual do investimento e a manutenção maior com valor e frequência); *Receitas* (modo usuário paga, disponibilidade ou misto, com categorias de demanda, rampa, receita mínima garantida e repartição, ou o pagamento por disponibilidade com sua indexação e sua janela de anos); e *Financiamento* (prazo, aporte estatal, estrutura, tranches de dívida e covenants). **Saída:** o cenário salvo, que é o objeto que todas as demais telas leem. **Decisão do analista:** todo o modelo do projeto. **Limite:** o botão salva e executa o modelo ao mesmo tempo, e só persiste se o motor aceitar os insumos —"salvo" também significa "computável"—; o cronograma de obra deve somar 1 e a tela sinaliza se não somar; e a

taxa de desconto, o registro de riscos e o teto de assequibilidade não são editados aqui, mas em suas próprias telas: salvar os insumos não os sobrescreve.

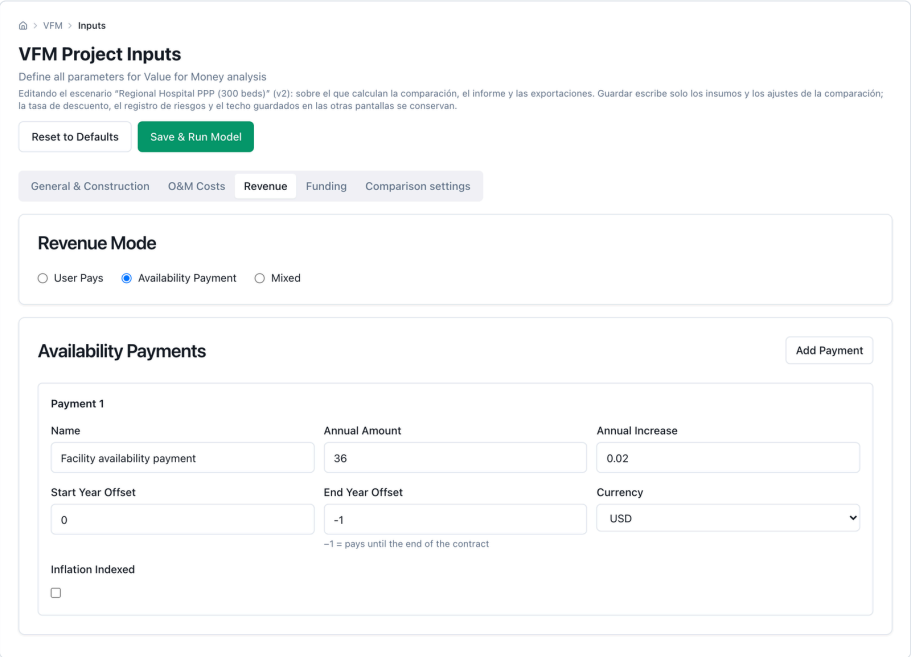

Figura 5.6 — Insumos do projeto, aba de receitas em modo disponibilidade: pagamento de 36 ao ano indexado a 2 %, desde o primeiro ano de operação até o fim do contrato.

Passos 4, 6, 7, 8 e 9 — A comparação PSC vs. PPP

Rótulo: *Quantitative VfM Analysis* (Análise quantitativa). **Insumo:** o cenário salvo; não pede mais nada em tela. **Saída:** uma faixa de validação com os erros e avisos dos insumos —um cenário vazio ou que não computa é um erro com mensagem, nunca um número—; o **cartão da taxa de desconto**, que declara qual **convenção** foi executada — uma taxa para ambos os ramos, ou duas taxas: livre de risco mais spread por ramo— e de onde saiu cada cifra: a solicitação, o cenário, o modelo financeiro do espaço, ou o valor padrão da plataforma, este último em amarelo e com aviso; no mesmo cartão, um rótulo com o **modelo de risco** que avaliou o prêmio —valor esperado (probabilidade × impacto) com seu teto, ou o legado de viés de otimismo—; quatro cifras (VPL do PSC, VPL da PPP, VfM em dinheiro e em percentual); e dois gráficos. O cartão da taxa é também onde a taxa **é fixada**, em dois blocos. O primeiro é a **taxa do cenário** para a convenção de taxa única: um seletor com a biblioteca de doze taxas citadas com sua fonte —Chile 5,5 %, Peru 8 %, Colômbia 9 %, México 10 %, *Green Book* 3,5 %, Banco Mundial 6 %, Comissão Europeia 5 %, entre outras— o preenche previamente com sua citação, o campo pode ser editado, e ao salvar a taxa e sua referência permanecem no cenário. O segundo é a **convenção de taxa** do passo 8: um alternador *taxa única / duas taxas* e, sob a segunda, três campos com sua procedência: a **taxa livre de risco do governo**, com um texto livre de fonte (instrumento, prazo, base, data); o **spread do PSC**, com o predefinido *PSC à livre de risco* (0 %) ou o par invertido de pedágio (3,3 %); e o **spread da PPP**, com as faixas citadas do guia australiano como predefinições —nenhum 0 %, baixo 0,9 %, médio 1,8 %, alto 4,8 %—, cada uma com sua leitura CAPM e sua citação de rodapé, ou um valor digitado com sua fonte. O cartão imprime as duas taxas resultantes (*taxa do PSC = 2,70 % · taxa da PPP = 3,60 %* no hospital), enuncia a regra contra a dupla contagem e lembra que o custo de capital não é a taxa de comparação; ao salvar, as três cifras e suas fontes permanecem no cenário e **todas** as telas, a simulação e as exportações recalculam com elas; apagar a livre de risco devolve o cenário a uma única taxa. Abaixo, uma tabela de referências alternativas recalcula as quatro cifras à taxa do cenário, à do *Green Book* e à do Banco Mundial, como sensibilidade. O mesmo cartão declara quantos riscos do registro foram avaliados com os valores neutros por falta de pontuação ("0 de 10" no hospital), que é a contagem que o revisor do §3.14 deve pedir. **Decisão do analista:** a convenção, as três cifras de taxa com sua justificativa, e o modelo de risco. **Limite:** a tabela de referências alternativas é uma sensibilidade **de taxa única** —recalcula com o *Green Book* e o Banco Mundial em ambos os ramos mesmo quando o cenário roda a duas taxas—, portanto se lê como a leitura comparada do passo 8, não como uma sensibilidade à livre de risco (essa se roda mudando a livre de risco no cartão, ou na tela de sensibilidade); o gráfico agrupa o prêmio do PSC em uma única barra —a de risco retido do lado público marca zero, porque o retido é informado do lado da PPP— e o valor residual não tem barra própria; o detalhamento completo está no relatório e na pasta de trabalho do Excel.

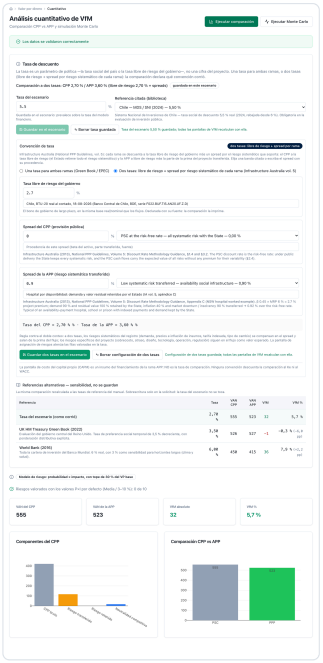

Figura 5.7 — Análise quantitativa a duas taxas: livre de risco 2,70 % com sua fonte e data (BTU-20 à vista, 18-08-2026), spread do PSC 0 % (preset "PSC at the risk-free rate", o rótulo da biblioteca segue em inglês) e spread da PPP 0,90 % (banda baixa, apêndice C), taxas resultantes PSC 2,70 % · PPP 3,60 %, modelo de valor esperado com teto de 30 % e «0 de 10» riscos valorados por padrão, e o resultado 555 / 523 / 33 / 5,9 %; abaixo, a tabela de referências alternativas de taxa única (Green Book 3,50 % → 526 / 526 / −1 / −0,1 %; Banco Mundial 6,00 % → 450 / 414 / 36 / 8,1 %). A tela arredonda as três primeiras cifras para inteiro; o motor dá 555,1 · 522,5 · 32,6. A captura é anterior e ainda mostra 555 / 523 / 32 / 5,7 % e, na tabela de referências, 526 / 527 / −1 / −0,3 % e 450 / 415 / 36 / 7,9 %.

Passo 11 — Monte Carlo

Rótulo: o botão *Run Monte Carlo*, na mesma tela. **Insumo:** o cenário e seu registro de riscos; o número de rodadas e a semente têm valor padrão (mil rodadas, semente fixa) e podem ser fixados por programa. **Saída:** o rótulo do modelo de risco com que as rodadas foram tomadas —o mesmo com que está avaliada a comparação acima—, a probabilidade de que a PPP resulte mais barata, a média, os percentis 5 e 95, o histograma com a linha do zero e uma **linha de reprodutibilidade**: semente, número de rodadas e intervalo de confiança de 95 % da média, que é o diagnóstico de sinal estável do passo 11. A resposta do serviço acrescenta o erro padrão, as rodadas que seriam necessárias para uma precisão dada e a fração de rodadas em que o teto do prêmio ficou ativo. **Decisão do analista:** quantas rodadas, com qual semente, e se o sinal é suficientemente estável para ser citado. **Limite:** a simulação não se recalcula sozinha ao mudar os insumos —é a rodada cara do módulo—: aparece um aviso com botão para repeti-la. A fração de rodadas no teto é lida na pasta de trabalho do Excel e na resposta do serviço, não em tela.

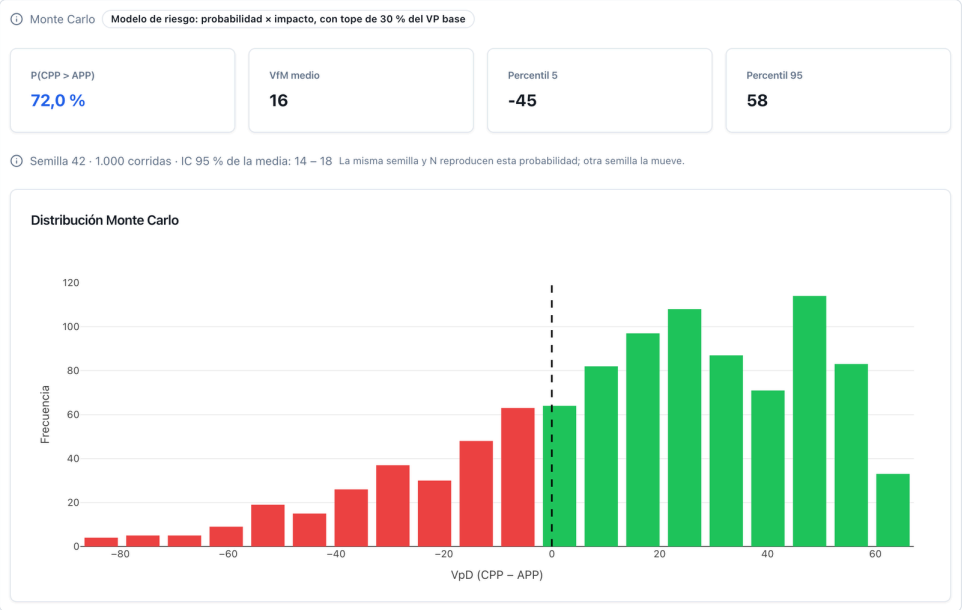

Figura 5.8 — Monte Carlo sob o mesmo modelo de risco e a mesma convenção de duas taxas: a PPP resulta mais barata em 72,5 % das mil rodadas, média 17, banda −44 a 58, com a semente e o intervalo de confiança (15 – 19) que permitem repetir a cifra. Com o juro de obra calculado a meio do ano e pro rata, o motor dá média 16,7, P5 −44,0, P95 58,3 e IC 14,7 – 18,6: a captura é anterior e ainda mostra 72,1 % e média 16.

Passo 10 — Sensibilidade e valores de virada

Rótulo: *Sensitivity Analysis* (Sensibilidade). **Insumo:** o cenário. **Saída:** um tornado de sete variáveis a duas taxas — investimento, custos de operação, receitas ou demanda, **taxa livre de risco** (que move os dois ramos ao mesmo tempo), **spread do PSC** e **spread da PPP** (cada um afeta só seu ramo) e parâmetros de risco—, com o rótulo do modelo de risco, um chip com a convenção de taxa (*duas taxas: PSC 2,70 % / PPP 3,60 %*) e o VfM base; a uma única taxa as três barras de taxa se fundem em uma e são cinco variáveis. E uma tabela com o valor base de cada variável, o VfM a −10 % e a +10 %, o intervalo e o **valor de virada**: a variação que anula o VfM. Quando uma variável não tem valor de virada —o spread do PSC, que vale zero—, a célula diz isso em vez de inventar um número. **Decisão do analista:** ler se o veredito é frágil; um valor de virada menor que o erro de estimativa do insumo é frágil, diga o que disser o ponto central. **Limite:** o intervalo é fixo em ±10 %, o que para uma livre de risco de 2,70 % equivale a 27 pontos-base: a sensibilidade por intervalo da livre de risco (§4.4a) é rodada mudando-a no cartão de taxa, não aqui.

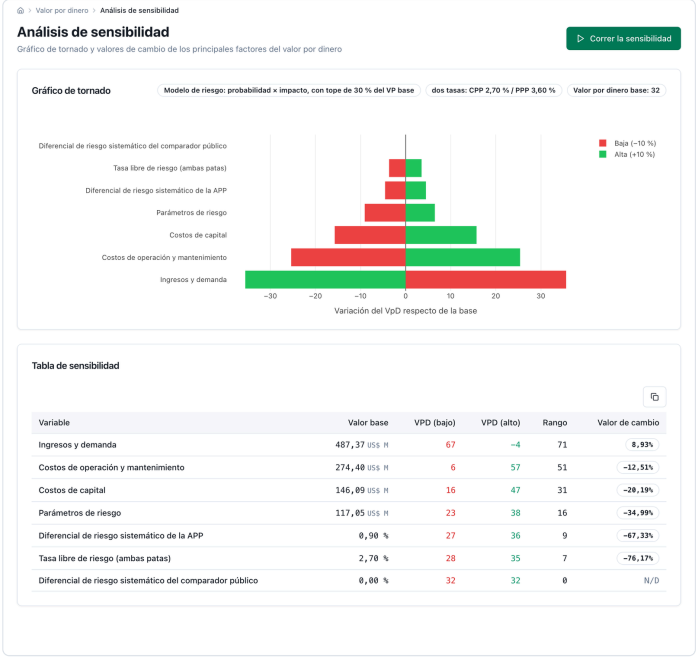

Figura 5.9 — Sensibilidade a duas taxas: o tornado de sete variáveis sobre um VfM base de 33 (32,56 no motor) —a livre de risco move os dois ramos, cada spread move o seu, o spread do PSC é uma barra plana sem valor de virada, «N/D»— e os valores de virada: o pagamento anula o VfM ao subir 9,16 %, a operação ao cair 12,82 %, o investimento ao cair 20,59 %, os parâmetros de risco ao cair 35,86 %, o spread da PPP ao cair 69,04 % (para 0,28 %), a livre de risco ao cair 78,17 % (para 0,59 %). A captura é anterior e ainda mostra um VfM base de 32 e os valores de virada 8,93 / 12,51 / 20,19 / 34,99 / 67,33 / 76,17 %.

Passo 8, nota — Custo de capital

Rótulo: *Cost of Equity & WACC* (Custo de capital). **Insumo:** um setor de referência —onze perfis com seu beta e sua relação de endividamento típicos, editáveis—, taxa livre de risco, retorno de mercado, beta desalavancado, prêmio de país e prêmio por tamanho; e, para a estrutura, custo da dívida antes de impostos, alíquota de imposto e relação de endividamento. **Saída:** custo do capital próprio, custo da dívida após impostos, WACC e o detalhamento que soma linha a linha até ambos. **Decisão do analista:** os prêmios e a estrutura; os perfis setoriais são um ponto de partida, não um dado do projeto. **Limite —e é a razão de capturar esta tela—:** o WACC **não** é a taxa de comparação, e a tela diz isso em sua primeira linha: o Ke e o WACC são insumos do financiamento do ramo PPP; o PSC e a PPP são descontados à convenção fixada na tela quantitativa —uma taxa social em ambos os ramos, ou a livre de risco do governo mais um spread por ramo. O fato de a ferramenta agora admitir duas taxas não muda isso: a segunda taxa é a livre de risco mais o spread pelo risco *sistemático* transferido (3,60 % no hospital), não o WACC do parceiro (7,06 %) nem seu Ke (13,63 %), que remuneram também o risco específico que já está no pagamento; descontar a PPP ao WACC e o PSC à taxa social continua fabricando value for money do nada. Um detalhe de calibração: o motor soma ainda um prêmio de iliquidez, 1 % por padrão, que a tela expõe como mais uma linha do detalhamento e que o analista pode zerar; a cifra exibida após *Calculate* é a do motor, e *Save to scenario* a salva para que o relatório e a pasta de trabalho do Excel a imprimam.

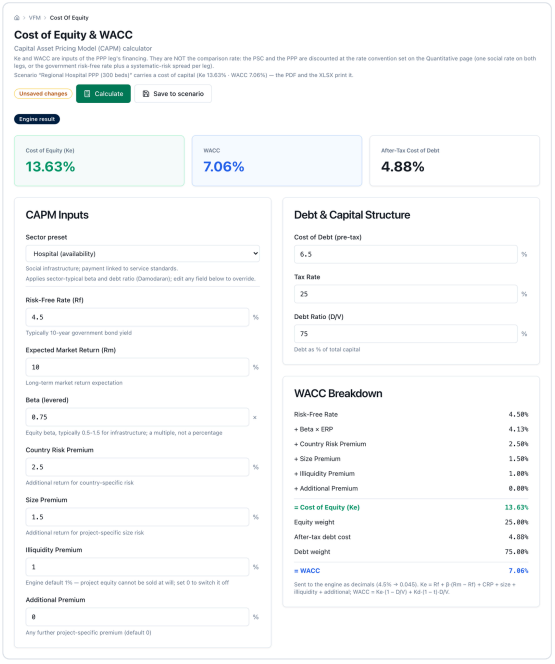

Figura 5.10 — Custo de capital com o perfil de hospital por disponibilidade: Ke 13,63 % e WACC 7,06 %, calculados pelo motor e detalhados linha a linha, prêmio de iliquidez incluído. A nota de cabeçalho o diz: nenhum dos dois é a taxa de comparação, sob nenhuma das duas convenções.

Passo 5 — Registro de riscos e alocação

Rótulo: *Risk Allocation* (Alocação de riscos). **Insumo:** um tipo de obra que carrega uma tabela de referência de sobretaxas por viés de otimismo; quatro blocos de riscos —construção, operação e manutenção, demanda e renegociação— com sua sobretaxa, seu desvio, sua alocação em cinco graus (de totalmente retido a totalmente transferido) e uma caixa para incluí-lo na simulação; e um registro em que cada risco recebe probabilidade, impacto (cinco faixas de percentual do custo base), fase, **natureza** e mitigação. A coluna *Natureza* oferece *automático* —a classificação por tipo e fase do passo 5, que a tela mostra entre parênteses: específico ou sistemático— e as duas opções explícitas para corrigi-la risco por risco. **Saída:** um mapa de calor probabilidade × impacto com cada risco situado, e uma prévia do prêmio esperado —a contribuição de cada risco e o total— com um aviso de teto; a duas taxas, as linhas dos riscos sistemáticos aparecem **atenuadas com a legenda "avaliado na taxa"**, e um rodapé diz

quantas são e quanto valeria o prêmio bruto se todos os riscos entrassem no fluxo (no hospital, uma linha, e o mesmo prêmio, porque sua base é zero). **Decisão do analista:** as escalas estão publicadas, mas a qualificação de cada risco, sua natureza, sua alocação e a escolha de modelo são suas, e o que edita é **salvo no registro do cenário**, com versão: é o registro que a comparação, a simulação e as exportações leem. **Limite:** a prévia é avaliada pelo mesmo motor que roda a comparação —no hospital a duas taxas, prêmio bruto 124,6 sobre um limite de 134,3: o teto não morde— e é recalculada a cada edição do registro sem salvá-la; a cifra que prevalece continua sendo a da tela quantitativa e do relatório. A tabela de sobretaxas por tipo de obra **e por risco** é uma desagregação própria da Austral; a fonte britânica publica sobretaxas por tipo de obra.

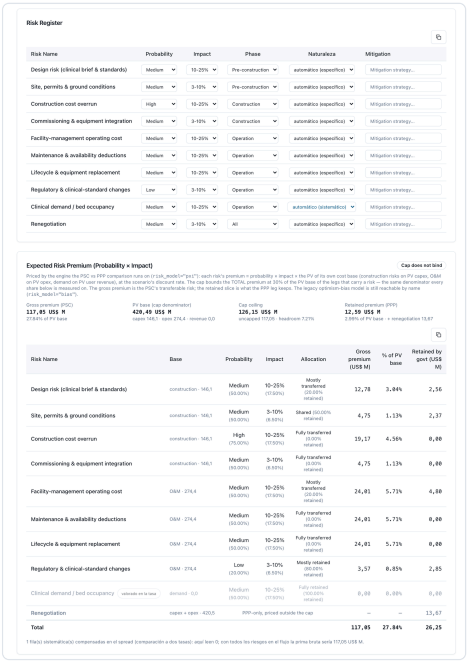

Figura 5.11 — Alocação de riscos a duas taxas: o registro de dez riscos com a coluna de natureza (nove específicos, a demanda clínica sistemática) e a prévia do prêmio esperado avaliada pelo motor —117,05 sobre um limite de 126,15, "o teto não morde"—, com a linha de demanda atenuada como "avaliado na taxa". O mapa de calor probabilidade × impacto, que fica entre os dois blocos na tela, é omitido na figura.

Passo 12 — Assequibilidade

Rótulo: *Affordability Assessment* (Assequibilidade). **Insumo:** duas cifras que o analista digita —o teto orçamentário anual para pagamentos PPP e, opcionalmente, o PIB— e o perfil de pagamentos do Estado que a ferramenta deriva do cenário. **Saída:** o pagamento máximo anual e seu percentual do teto, com semáforo nas faixas de 5 % e 10 %; o compromisso total e seu percentual da capacidade orçamentária do prazo; o valor presente do compromisso e, se o PIB foi informado, seu percentual; e o perfil anual plotado contra a linha do teto. **Decisão do analista:** o teto e o PIB, que são dados de política fiscal e não saem do modelo; ambos são salvos com o cenário, a tela os pré-preenche ao retornar e o relatório em PDF e a pasta de trabalho do Excel imprimem o bloco completo com o perfil anual. **Limite:** um VfM positivo não torna um projeto assequível: os compromissos firmes e os passivos contingentes são matéria do manual M2.

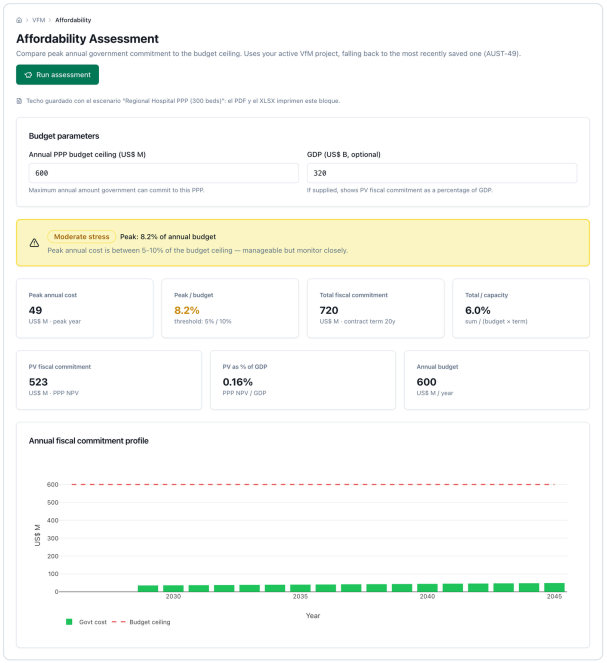

Figura 5.12 — Assequibilidade com um teto de 600 e um PIB de 320: o pagamento máximo de 49,1 é 8,2 % do teto —leitura moderada—, o valor presente do compromisso é 523 à taxa do ramo PPP, e o perfil anual corre bem abaixo da linha.

Passo 9 — Relatório e veredito combinado

Rótulo: *VfM Report* (Relatório). **Saída:** uma faixa de veredito combinado —positivo, marginal, conflitante, negativo, incompleto ou não interpretável— com sua manchete e um parágrafo que o explica, que a tela imprime hoje sob o rótulo **«sinal de triagem»** e abaixo do **mapa de decisão**, que encabeça a faixa; o mapa de decisão de seis níveis qualitativos por cinco faixas de probabilidade do passo 9, calculado sobre as mesmas respostas qualitativas e a mesma simulação, com a célula do cenário emoldurada, seu veredito e sua frase de leitura, e a lista de instrumentos que faltam se o eixo estiver incompleto; o resumo qualitativo e o quantitativo; e os botões de download. Dois comportamentos que convém mostrar na captura: um VfM positivo com o filtro reprovado é rotulado **conflitante**, não positivo; e quando o PSC não é um valor presente positivo, o percentual é suprimido —não é impresso— e o veredito passa a **não interpretável**, com a instrução de ler o VfM em dinheiro e revisar a taxa. **Decisão do analista:** a leitura; o veredito é uma faixa, não uma recomendação de investimento. **Limite:** a faixa traz duas leituras que **leem evidência distinta e podem não coincidir** —o sinal de triagem é a comporta qualitativa mais o VfM pontual; o mapa são os quatro instrumentos qualitativos mais a distribuição Monte Carlo—, e a própria tela desempata: **decida pelo mapa; o sinal é a leitura da triagem**. Sem simulação o mapa não tem coluna e diz isso.

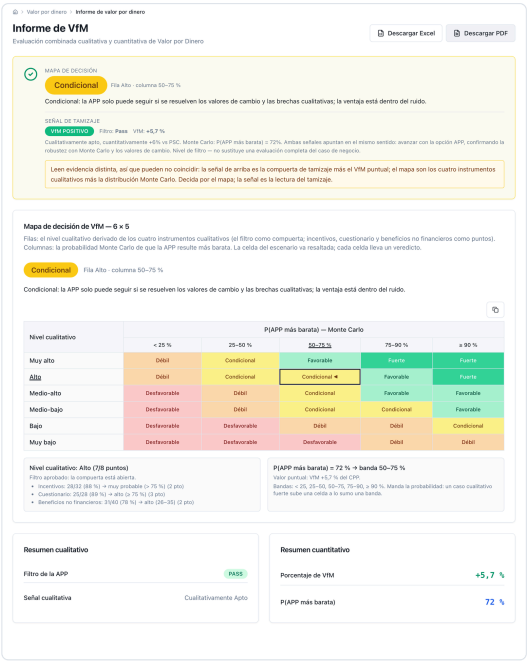

Figura 5.13 — Relatório a duas taxas. A faixa já não dá um veredito único: é encabeçada pelo MAPA DE DECISÃO — Condicional (linha Alto · coluna 50–75 %), «a PPP só pode seguir se forem resolvidos os valores de virada e as lacunas qualitativas; a vantagem está dentro do ruído»; abaixo vem o SINAL DE TRIAGEM — VfM POSITIVO, filtro Pass*, VfM +5,9 % («qualitativamente apto, quantitativamente +6% vs PSC. Monte Carlo: P(PPP mais barata) = 72%» —o relatório imprime «+6% vs PSC» em inglês—); e fecha com o quadro que diz por que podem divergir: «leem evidência distinta… decida pelo mapa; o sinal é a leitura da triagem». Mais abaixo, o mapa de seis níveis por cinco faixas com a célula do cenário —Alto (7/8 pontos) × 50–75 %— emoldurada, e os dois resumos: +5,9 % e P 73 %. A captura é anterior e ainda mostra +5,7 % e P 72 %.*

5.3 O exemplo do hospital, executado na plataforma

O pacote de demonstração do hospital é o exemplo do §4: 300 leitos, investimento de US$ 150 M (projeto 8, terrenos 7, obra e equipamento base 120, outros 15), três anos de obra (30/40/30 %), contrato de 20 anos, custos de operação da ordem de US$ 17,7 M no primeiro ano mais reposição periódica de equipamento, **pagamento por disponibilidade de US$ 36,0 M ao ano indexado a 2 %**, sem aporte estatal, financiamento 80/20 e um registro de dez riscos com a alocação própria de um contrato por disponibilidade: projeto, construção, manutenção e reposição com o privado; demanda clínica e mudança regulatória com o Estado. Todas as cifras são genéricas.

Com neutralidade competitiva a 12 % do valor presente do investimento, supervisão a 2 % ao ano, sem valor residual nem custo de transação e sob o modelo de valor esperado, o resultado sob as duas convenções de taxa é:

Convenção	Taxa PSC / PPP	PSC ajustado	Custo PPP	VfM	VfM %	P(PPP mais barata)
Duas taxas (caso-base): livre de risco à vista 2,70 % + spread PPP 0,9 %	2,70 / 3,60 %	555,1	522,5	+32,6	**+5,9 %**	72,5 %
Duas taxas: média decenal 1,85 % + 0,9 %	1,85 / 2,75 %	590,0	569,4	+20,6	+3,5 %	59,5 %
Duas taxas: 2,70 % + banda média 1,8 %	2,70 / 4,50 %	555,1	479,8	+75,2	+13,6 %	94,6 %
Taxa única 3,5 % (*Green Book*)	3,5 / 3,5 %	525,6	526,2	−0,6	−0,1 %	
Taxa única 5,5 % (Chile, taxa social; leitura comparada)	5,5 / 5,5 %	463,6	433,6	+30,0	**+6,5 %**	77,7 %
Taxa única 10,0 % (padrão da ferramenta)	10 / 10 %	367,8	293,3	+74,6	+20,3 %	

Cifras em US$ M de valor presente. A duas taxas o PSC se decompõe em 420,5 de PSC bruto, 17,5 de neutralidade competitiva e 117,1 de prêmio de risco —os nove riscos específicos; o sistemático vai na taxa; o teto de 30 % não está ativo: o limite seria 126,2—, e o custo da PPP em 496,3 de pagamentos do Estado líquidos de impostos, 12,6 de risco retido e 13,7 de risco de renegociação. O PSC é positivo em todas as linhas, de modo que o percentual pode ser lido; a duas taxas o sinal só muda com uma livre de risco de 0,59 % ou um spread de 0,28 %, e a uma única taxa entre 3,5 % e 5,5 %. Sob o modelo legado de viés de otimismo, sem teto, o caso-base daria +17,1 %: uma diferença que o relatório torna visível ao nomear o modelo.

Reproduzir em quatro passos. (1) Na tela inicial, no cartão de dados do espaço, escolher o pacote do hospital e carregá-lo. (2) Abrir a análise quantitativa: a comparação roda sozinha e o cartão da taxa dirá qual convenção aplicou e de onde saiu cada cifra; para o caso-base, escolher *duas taxas*, digitar a livre de risco 2,70 com sua fonte e data, deixar o spread do PSC em 0 e escolher a banda baixa (0,90 %) para a PPP, salvar e depois clicar em Monte Carlo. (3) Para a leitura comparada, voltar a *taxa única*, escolher Chile 5,5 % no seletor da biblioteca e salvar. (4) Abrir Assequibilidade, digitar um teto anual de 600 e um PIB de 320, rodar a avaliação —o pagamento máximo fica em torno de 8 % do teto, leitura "moderada"— e baixar o relatório e a pasta de trabalho do Excel a partir da tela de relatório.

5.4 O que a equipe leva

Relatório PDF executivo, em espanhol, inglês, francês ou português: capa do projeto; tabela de cifras de destaque — VPL do PSC, VPL da PPP, VfM em dinheiro e em percentual, **a taxa de cada ramo com sua procedência**, a linha "**Convenção de taxa**" (uma taxa em ambos os ramos, ou duas taxas: livre de risco com sua fonte, spread de cada ramo com sua banda e a taxa resultante, e o prêmio do fluxo com e sem os riscos sistemáticos) e **o modelo de risco** —; resultados da simulação com sua linha de reprodutibilidade (semente, rodadas, intervalo de confiança da média); detalhamento linha a linha dos dois ramos com a contagem de riscos avaliados por padrão; bloco qualitativo; mapa de decisão 6 × 5 com a célula do cenário; bloco de assequibilidade com o perfil anual; e uma conclusão redigida. Se o PSC não for positivo, a célula do percentual diz que não é interpretável em vez de imprimir o número. Não há relatório de preenchimento: sobre um espaço vazio ou um cenário que não computa, o download é recusado com uma mensagem. Traz também o tornado —valor base de cada variável, VfM a ±10 %, intervalo e valor de virada— e, se o cenário guardar um custo de capital, o Ke e o WACC no destaque com seu detalhamento.

Pasta de trabalho do Excel de doze abas: resumo; filtro; incentivos; questionário; benefícios não financeiros; PSC vs. PPP; Monte Carlo; sensibilidade; valores de virada; mapa de decisão; assequibilidade; e alocação de riscos. O resumo e a aba de comparação imprimem a convenção de taxa, as três cifras com sua procedência, a taxa de cada ramo, o prêmio do fluxo com e sem sistemáticos e o modelo de risco; a de Monte Carlo, a semente, as rodadas, o intervalo de confiança e a fração de rodadas no teto; uma seção não completada aparece rotulada como tal, não como zero.

Exportação e importação de sessão. O espaço completo —cenários, com seus ajustes do PSC e sua taxa, mais as quatro seções qualitativas— é baixado como um arquivo único e é recarregado em outro espaço, substituindo o existente ou somando-se a ele; a importação informa quantos cenários e seções entraram e quais foram omitidos, com o motivo. É a via para que um revisor receba exatamente o caso que lhe é mostrado.

Acesso por programa e em lote. O mesmo cálculo está disponível por API, com as mesmas duas convenções de taxa —a livre de risco e os spreads podem ser declarados em cada chamada— e a mesma declaração de procedência, e há um acesso em lote —até cem projetos por chamada— para rodar uma carteira com a mesma convenção, o mesmo registro base e o mesmo número de rodadas.

Análise assistida. A tela de inteligência artificial do módulo gera, sobre os dados do espaço, um resumo executivo, uma avaliação de riscos e recomendações. É uma ajuda de leitura: os números continuam saindo do motor.

E a frase que importa ao encerrar um trabalho: **o cliente fica com a ferramenta e com a capacidade de operá-la.** O espaço de trabalho, os cenários, as exportações e este manual permanecem em seu poder; o trabalho não termina em um relatório que ninguém pode voltar a rodar.

5.5 O que a ferramenta não decide pelo analista

A ferramenta calcula, declara seus pressupostos e se recusa a imprimir um número que não pode ser lido. Não decide **a convenção de taxa** nem suas cifras: a livre de risco, os spreads —de uma banda citada ou digitados— ou a taxa única são escolhidos no cartão da tela quantitativa e salvos com o cenário junto com sua fonte; uma chamada por programa pode declarar outras, um cenário sem taxa herda a do modelo financeiro do espaço, e na falta de tudo isso a tela mostra o valor padrão com um aviso. Também não decide a qualificação do **registro de riscos**, sua **natureza**

nem sua alocação, a **neutralidade competitiva**, o **valor residual**, o **teto orçamentário** nem, sobretudo, a leitura: um VfM positivo com o filtro reprovado é conflitante; um PSC não positivo obriga a revisar a taxa antes de celebrar um percentual; um valor de virada menor que o erro de estimativa do insumo é um veredito frágil.

Duas capacidades que este manual apenas nomeia. O **diagnóstico de alocação de riscos contra a fronteira de retenção** —quais transferências criam valor e quais o destroem, nos termos do §2.6— está disponível como chamada de API e não tem tela própria. E o módulo inclui um **classificador SEC 2010 / Eurostat** de tratamento dentro ou fora do balanço, que ele próprio adverte ser um extrato simplificado das regras e não substitui um pronunciamento oficial, e um bloco de **reciclagem de ativos** (avaliação de ativos existentes, estrutura de arrendamento-operação-transferência e multiplicador de reimplantação): extensões alheias ao método do PSC, remetidas à sua própria documentação.

6. Por que não em Excel, para este método

O método do §3 pode ser executado em uma planilha. Foi escrito para isso, e o comparador do setor público (PSC; do inglês *Public Sector Comparator*) da maioria dos ministérios foi e é feito em uma. Esta seção não repete o argumento geral contra a planilha — velocidade, tamanho, gráficos, fórmulas frágeis — que vale para qualquer cálculo e que a Austral publica em outro lugar. Trata de outra coisa: dos cinco pontos do **método do PSC** em que a planilha falha de uma forma que ninguém vê, porque o número que sai continua parecendo um número.

Cada falha é apresentada da mesma forma: em qual passo do §3 ocorre; um exemplo concreto, reproduzível com o hospital do §4 ou com o demo da rodovia; e o que a ferramenta faz em seu lugar, com a tela ou a saída do §5 que o demonstra. Os exemplos com o hospital são execuções do motor sobre o pacote de demonstração, sob o modelo de valor esperado com teto de 30 % e **a uma única taxa de 5,5 % real** — a leitura comparada do §4, que foi o caso-base da edição 1.0 —, salvo indicação em contrário: as falhas que esta seção ilustra não dependem da convenção de taxa, e a leitura a uma taxa é a que mais planilhas de PSC reconhecem; onde a convenção de duas taxas muda a lição, isso é dito. O anexo ao final lista cada cifra com sua origem. Vários dos episódios que ilustram as falhas aconteceram **com a própria ferramenta** antes de serem corrigidos. São contados tal como ocorreram, porque são o melhor argumento da seção: não é que a planilha tenha erros e o programa não; é que o programa deixa rastro e se corrige de uma vez para todos os casos, e a planilha não.

6.1 Versões do PSC: o mesmo projeto, três planilhas — qual delas o comitê aprovou?

Onde ocorre. Passos 6, 7 e 8, que é onde vivem os ajustes do PSC (prêmio de risco, neutralidade competitiva, valor residual), os encargos do ramo PPP (supervisão, transação, risco retido) e a taxa; e passo 13, quando o PSC ex ante precisa reaparecer, intacto, ao lado da proposta.

O que falha na planilha. Um PSC vive meses. Nesse tempo, é copiado: uma versão para o comitê, outra "ajustada após a reunião", outra que o assessor financeiro devolveu com o modelo atualizado, outra para o relatório. Cada cópia é aberta, uma célula é tocada e ela é salva com o mesmo nome. Nenhuma sabe que as demais existem. Quando a pergunta é "qual versão o comitê aprovou?", a resposta é um arquivo com uma data, e ninguém consegue dizer qual ajuste essa cópia perdeu em relação à anterior.

O dano não é teórico. Sobre o hospital do §4, cinco cópias do mesmo PSC, cada uma com **um único** ajuste perdido, dão isto:

Cópia	O que perdeu em relação à aprovada	PSC ajustado	Custo PPP	VfM (valor pelo dinheiro)	VfM %
A — a aprovada	— (5,5 %; neutralidade 12 %; valor esperado com teto; supervisão 2 %)	463,6	433,6	**+30,0**	**+6,5 %**
B	A neutralidade competitiva (17,1) ficou em zero	446,5	433,6	+12,9	+2,9 %
C	A taxa: a célula voltou ao padrão de 10 %	367,8	293,3	+74,6	+20,3 %
D	O modelo de risco: alguém colou a tabela de sobretaxas legada, sem teto	561,5	464,4	+97,1	+17,3 %
E	A supervisão do contrato PPP (2 % do investimento ao ano)	463,6	404,3	+59,3	+12,8 %

US$ M em valor presente. Cinco arquivos, cinco veredictos entre +2,9 % e +20,3 %, e nenhum "parece errado": as cinco planilhas são internamente coerentes, somam certo e têm o mesmo nome. A cópia B é *marginal* segundo as bandas do passo 9; a A é *positiva*; a C e a D cruzam o limiar de 15 % que abre a banda *forte*. Um comitê pode ter aprovado qualquer uma das cinco.

Isso aconteceu com a própria ferramenta. Em uma versão anterior, a comparação em tela, a exportação do relatório e o valor padrão da requisição resolviam a taxa em três lugares distintos do programa, com três pares de taxas distintos, e o relatório baixável não coincidia com a tela para o mesmo cenário. Mais tarde, sobre um caso de cliente, três superfícies do mesmo módulo — a comparação, o relatório e o veredicto — deram três VfM distintos porque cada

uma carregava o cenário salvo com seu próprio carregador e cada carregador perdia um ajuste diferente (as cifras desse caso são do cliente e não são reproduzidas aqui; o padrão é exatamente o da tabela). A causa era estrutural — N cópias da lógica "carregar o cenário e chamar o motor" — e a correção foi estrutural: um único objeto de cenário e um único carregador.

O que a ferramenta faz. O cenário é **um objeto**, não um arquivo: os três blocos de dados (insumos do modelo, resultados do modelo, registro de riscos) e os seis ajustes do PSC (taxa, neutralidade competitiva, valor residual de cada ramo, custo de transação, modelo de risco e seu teto) são salvos juntos, com um **número de versão** que sobe a cada escrita; duas pessoas que editam ao mesmo tempo não pisam uma na outra: a segunda escrita sobre uma versão antiga é rejeitada. Toda tela e toda exportação leem **esse** cenário, e não outra cópia: a comparação (captura 7), o Monte Carlo (8), a sensibilidade (9), a assequibilidade (12), o relatório (13), o PDF e a pasta de trabalho do Excel. Uma regra que convém conhecer porque é a que fecha a cópia B: **um ajuste salvo em zero é um ajuste, não um vazio** — uma neutralidade competitiva declarada em 0 não volta ao padrão de 12 %. E para o passo 13, o PSC ex ante não é "arquivado": fica salvo como cenário com sua versão, e o VfM da proposta é outro cenário que o cita; a conciliação entre os dois é feita com as mesmas seis peças, não com dois arquivos que alguém precisa realinhar. A tela inicial (captura 1) mostra a lista de cenários com sua nota de procedência, que é o que o comitê deveria ter diante de si em vez de um nome de arquivo.

6.2 Rastreabilidade dos pressupostos: a taxa, o teto e as escalas enterrados em células

Onde ocorre. Passo 8 (a taxa) e passo 5 (as duas escalas qualitativo→numérico e o teto do prêmio). São os três pressupostos que mais movem o veredito e os três que, em uma planilha, vivem em células soltas, muitas vezes em uma aba auxiliar, sem unidade, sem fonte e sem data.

A taxa. Na planilha, a taxa é uma célula — `0,10` , `0,055` — referenciada por cem fórmulas. A célula não diz de onde veio (a taxa social do país? o WACC do assessor? o valor que vinha no template?), nem quem a mudou, nem quando. Sobre o hospital, a diferença entre "ficou o 10 % do template" e "colocou-se o 5,5 % do regulador" é a que separa a cópia C da aprovada na tabela anterior: **+20,3 % contra +6,5 %**. Ambas são leituras do mesmo projeto; só uma é a taxa que manda. Na história da ferramenta, o aviso que hoje acompanha a taxa padrão nasceu de uma medição sobre o demo da rodovia: o mesmo caso lia **+39,2 % com a taxa padrão** e **−17,5 % com a taxa do projeto** — "uma recomendação invertida, não uma diferença de arredondamento", diz o aviso.

O que a ferramenta faz. A taxa não é uma célula: é um campo do cenário com **procedência**. A tela quantitativa (captura 7) a resolve em uma ordem publicada — a que o analista declara, a que o cenário salvou, a do modelo financeiro do espaço de trabalho, e só ao final o valor padrão — e a imprime **com sua origem**: quando vem da biblioteca de taxas citadas, o rótulo diz de que país, de que organismo e de que ano ("Chile — MDS / SNI, 5,50 %"); quando é o valor padrão, é exibida em amarelo com um aviso. O mesmo rótulo viaja para o PDF e para a pasta de trabalho do Excel. Mudar a taxa é uma escrita sobre o cenário, com versão: a pergunta "quem mudou o 10 % para 5,5 % e quando?" tem resposta.

Duas taxas sem regra, uma por ramo. É o erro que o passo 8 nomeia primeiro, e a planilha o comete sem esforço: basta que o ramo PPP seja descontado em outra aba, com outra célula — "ao custo de capital do proponente", "ao WACC do assessor". O fato de o método usar duas taxas não muda isso: as duas taxas do passo 8 partem da **mesma** taxa livre de risco e só diferem em um spread por risco sistemático com procedência; um par de taxas escolhido sem essa regra é exatamente o artefato que o passo proíbe. Sobre o hospital:

Par de taxas	PSC ajustado	Custo PPP	VfM	VfM %
Uma taxa, 5,5 % em ambos os ramos (a leitura comparada)	463,6	433,6	+30,0	+6,5 %
Duas taxas com regra: taxa livre de risco 2,70 % + spread 0 / 0,9 % (o caso-base do §4)	555,1	522,5	+32,6	+5,9 %
PSC a 5,5 %, PPP a 8 %	463,6	349,2	+114,4	+24,7 %
PSC a 5,5 %, PPP a 10 % ("ao custo de capital do proponente")	463,6	297,8	+165,8	+35,8 %
PSC a 10 %, PPP a 5,5 % (o par invertido)	367,8	429,1	−61,3	−16,7 %

O mesmo hospital, o mesmo registro, a mesma neutralidade: entre **−16,7 % e +35,8 %** apenas com um par de taxas sem regra. Nenhuma dessas duas cifras é um erro de cálculo; as duas são o artefato que o passo 8 proíbe. As duas linhas com regra — uma taxa social em ambos os ramos, ou a taxa livre de risco com um spread citado — variam entre +5,9 % e +6,5 %, e a diferença entre elas é uma decisão declarada, não uma célula. Em uma versão anterior da ferramenta, a própria comparação rodava com duas taxas distintas em cada ramo, escolhidas ad hoc, e o veredito do demo mudava de sinal só de igualá-las. *O que a ferramenta faz hoje:* **não admite duas taxas soltas.** As duas taxas são construídas no cartão de taxa (captura 7) a partir de uma taxa livre de risco comum com sua fonte e um spread por ramo com sua banda citada ou sua justificativa; os campos antigos de taxa por ramo são aceitos por compatibilidade, mas são reduzidos ao mesmo valor; e toda chamada ao motor passa as duas taxas resultantes junto com a regra contra a dupla contagem. A tela de custo de capital (captura 10) existe para dizer em voz alta que o WACC não é a taxa de comparação sob nenhuma das duas convenções.

O teto do prêmio. Os 30 % do passo 5 são mais uma célula na planilha, e uma das menos visíveis: quase ninguém se lembra de que ela existe até que morde. Sobre o hospital, o prêmio esperado é 97,4 e o teto de 30 % é 104,7 — não morde. Se alguém "conservador" o reduz para 20 %, o prêmio é cortado para 69,8 e o VfM fica em **+0,6 %**; a 15 %, **−3,6 %**; a 10 %, **−8,1 %**. Uma célula que ninguém observa inverte o veredito. *O que a ferramenta faz:* o teto é um ajuste do cenário, é impresso junto ao nome do modelo de risco no cartão da taxa (captura 7) e em ambas as exportações, e a tela de riscos (captura 11) mostra o prêmio sem teto, o limite e se o motor precisou reduzir por escalonamento.

As escalas. A planilha tem um registro com "Alta", "Média", "10–25 %", e em outra aba — ou na cabeça do analista — a tabela que converte cada palavra em um número. Três coisas acontecem sem que ninguém as veja:

- *Um nível muda em uma reunião.* Se o sobrecusto de obra do hospital passa de probabilidade "Alta" para "Média" — uma palavra, em uma célula —, o prêmio do PSC cai de 97,4 para 91,1 e o VfM de +6,5 % para **+5,2 %**. Se o risco de reposição de equipamento cai da banda "10–25 %" para "3–10 %", o VfM fica em **+4,1 %**, ou seja, muda de banda (*marginal*). Ninguém vai notar, porque o registro continua parecendo razoável.
- *O registro não está pontuado.* Um registro com bandas de sobrecusto mas sem probabilidade nem impacto atribuídos cai, risco por risco, nos valores neutros (0,50 e 3–10 %). Sobre o hospital, isso vale um prêmio de 45,4 em vez de 97,4 e um VfM de **−5,2 %**: um veredicto negativo que não mede o projeto, mas a ausência de oficina de riscos. Aconteceu com a ferramenta: seu demo principal carregou por meses um registro com bandas e sem níveis, e, sob o modelo de valor esperado, seus dez riscos eram valorados todos da mesma forma; o prêmio do PSC do demo passou de 135 para 345 no dia em que foi pontuado, e o sentido do veredito passou a ser explicado em vez de adivinhado.
- *A própria escala muda.* Se, na aba auxiliar, o ponto médio de "10–25 %" passa de 17,5 % para outro valor, os dez prêmios mudam ao mesmo tempo e nenhuma fórmula "quebra".

O que a ferramenta faz: as duas escalas são as do passo 5, publicadas e fixas; o registro pontuado é **salvo no cenário** a partir da tela de riscos (captura 11), com probabilidade, banda, fase, alocação e mitigação por risco; a pré-visualização do prêmio mostra a contribuição de cada risco, de modo que uma mudança de "Alta" para "Média" é visível como uma linha que desce; e a comparação imprime quantos riscos foram valorados por padrão — no cartão da taxa da tela quantitativa (captura 7), no detalhamento do PDF e na aba de alocação de riscos da pasta de trabalho —, que é a contagem que o revisor do §3.14 deve exigir; a comparação lado a lado dos dois modelos de risco, disponível via programação, acrescenta qual parcela do prêmio cada um explica.

6.3 Monte Carlo: o que custa uma simulação honesta em planilha

Onde ocorre. Passo 11 e, por rebote, o passo 9, porque a probabilidade P(PSC > PPP) é o segundo requisito da banda *forte*.

O que custa na planilha. Uma simulação honesta do passo 11 exige, por rodada e por risco, um ensaio de ocorrência com a probabilidade da escala, um sorteio uniforme dentro da banda de impacto, a multiplicação pela base da fase, a repartição entre os ramos segundo a fração retida, **o teto aplicado a cada rodada** e o VfM da rodada. Mil rodadas por dez riscos por dois ramos: vinte mil sorteios e mil aplicações de teto. No Excel isso é uma macro ou um suplemento, e com qualquer um dos dois há quatro coisas que quase nunca são feitas:

1. **Semente.** Sem semente fixa, duas rodadas do mesmo caso dão dois resultados. Na história da ferramenta, dois downloads do mesmo relatório com noventa segundos de diferença deram **US$ 1,0 M de diferença na média e US$ 6,5 M no percentil 95** sob o mesmo código de procedência dos insumos — a exportação do PDF sorteava sem semente. Sobre o hospital, três rodadas sem semente de mil rodadas cada uma dão médias de 17,0, 17,1 e

18,8 e probabilidades de 76,8 %, 76,0 % e 79,0 %; com semente fixa, duas rodadas dão o mesmo resultado até o último decimal. E não é cosmético: com a semente 42 a probabilidade do hospital é **77,7 %**; com a semente 7, **75,3 %**: dois pontos e meio sobre o mesmo caso, e as duas a menos de três pontos dos 75 % que a banda *forte* exige. Um veredito que depende da semente e não a publica não é um veredito.

2. **Correlação.** O sobrecusto de obra e o atraso de terrenos andam juntos. Sorteá-los como independentes é um pressuposto forte; sorteá-los correlacionados em uma planilha é uma decomposição de Cholesky que quase nenhum PSC faz. A ferramenta também sorteia de forma independente — o passo 11 o diz e esta seção o declara — mas o diz, que é a diferença.
3. **O teto por rodada.** Limitar cada rodada e depois calcular a média dá menos do que limitar a média. Sobre o hospital, o teto morde em **41 % das rodadas** do PSC, e por isso a média simulada (**17,3**) fica abaixo do VfM determinístico (**30,0**). Uma planilha que não aplica o teto por rodada — ou que o aplica e não diz quantas vezes — entrega uma média que não pode ser conciliada com o ponto central, e o revisor conclui que um dos dois está errado.
4. **Amostrar outra coisa.** A falha mais grave e a menos visível: a simulação amostra **um modelo de risco diferente** do que a comparação determinística ao lado usa. Uma planilha herdada traz a macro escrita para o modelo de sobretaxas (uma normal truncada em torno de um viés médio, sem teto) enquanto a tabela de comparação já passou para valor esperado com teto. Aconteceu com a ferramenta, e foi corrigido: sobre o demo da rodovia, a comparação dizia +19,2 e a simulação ao lado tinha média +192 com probabilidade de 100 %. Sobre o hospital, hoje, a simulação sob o modelo legado daria média **96,5**, probabilidade **99,9 %** e P5–P95 de 48,7 a 144,4; sob o modelo que a comparação usa, média **17,3**, probabilidade **77,7 %** e P5–P95 de **−30,4 a 51,0**. Mesmo registro, mesmo hospital: um histograma diz "o PPP sempre ganha" e o outro diz "ganha três em cada quatro vezes e pode perder por 30". Só o segundo está centrado na comparação que o comitê tem diante de si.

E a **convergência**, que em planilha não se calcula: com 100 rodadas, a média do hospital é 16,9 e seu intervalo de confiança de 95 % vai de 11,7 a 22,1; com 1.000, 17,3 e [15,7; 18,9]; com 10.000, 17,5 e [17,0; 18,0]. O sinal é estável desde as 100 rodadas — o intervalo nunca cruza o zero —, mas o percentil 5 muda de −41,8 para −30,4 entre 100 e 1.000 rodadas. Quem cita um P5 a 100 rodadas cita ruído.

O que a ferramenta faz. O botão Monte Carlo (captura 8) sorteia **o mesmo modelo** que a comparação — Bernoulli pela probabilidade da escala, uniforme dentro da banda, teto por rodada com o mesmo denominador — e assim o rotula em tela, junto ao nome do modelo, para que ninguém leia o histograma de um modelo sob uma comparação de outro. Semente e número de rodadas são constantes publicadas (42 e 1.000), podem ser alteradas via programação e a resposta as devolve junto com sua base ("explícita" ou "padrão"). A resposta traz ainda o bloco de convergência — erro padrão, intervalo de confiança da média, se o sinal é estável e quantas rodadas seriam necessárias para uma dada precisão — e a **fração de rodadas em que o teto mordeu**, que é o que explica a diferença entre 17,3 e 30,0 em vez de deixá-la como mistério. A mesma linha de reprodutibilidade — semente, rodadas, intervalo de confiança da média — é exibida em tela (captura 8), impressa no PDF e na aba de Monte Carlo da pasta de trabalho do Excel, que acrescenta a fração de rodadas no teto.

6.4 Comparação entre projetos: vinte hospitais, vinte planilhas

Onde ocorre. Passos 8 e 9 (a taxa e o veredito precisam ser comparáveis) e passo 12 (a carteira é o que vai para os registros fiscais do manual M2).

O que falha na planilha. Um ministério com vinte hospitais na carteira tem vinte PSC, feitos por três equipes em dois anos, cada um com sua taxa, sua tabela de escalas, seu teto e sua versão da macro. Ordená-los por VfM é copiar vinte células para uma aba nova. A ordem que sai não significa nada, porque cada VfM é medido com uma régua diferente — e o §6.2 mostrou o quanto cada régua pesa.

Bastam dois projetos para ver isso. O hospital do §4 e o demo da rodovia, cada um lido "com sua taxa": o hospital a 5,5 % do regulador, a rodovia a 10 % que sua planilha trazia:

Projeto	Taxa "de sua planilha"	PSC ajustado	VfM	VfM %	Ordem
Rodovia (demo)	10 %	180,4	+19,2	**+10,6 %**	1.º
Hospital (§4)	5,5 %	463,6	+30,0	**+6,5 %**	2.º

A rodovia "vence". Com a **mesma** convenção nos dois (aqui, uma única taxa):

Taxa comum	Hospital	Rodovia
10 %	+74,6 (**+20,3 %**)	+19,2 (+10,6 %)
5,5 %	+30,0 (**+6,5 %**)	PSC ajustado **−305,7**: **não interpretável** (o VfM em dinheiro é −473,7; o percentual, "+154,9 %", não deve ser citado)

A 10 % a ordem se inverte; a 5,5 % a rodovia nem sequer é comparável, porque é um projeto autofinanciado cujo PSC não é um custo líquido positivo (§3, passo 4). Uma aba de vinte células não sabe nada disso: ordena "+154,9 %" acima de "+6,5 %" e o hospital fica em último.

O que a ferramenta faz. Um único motor e uma única convenção para toda a carteira. Os cenários do espaço de trabalho rodam com a **mesma convenção de taxa** (a mesma taxa livre de risco, e um spread por projeto extraído da mesma tabela), as **mesmas escalas**, o **mesmo teto**, o **mesmo modelo de risco** e o **mesmo número de rodadas**, e cada resultado declara essas cinco coisas em sua resposta, de modo que dois VfM do mesmo espaço são comparáveis por construção. O acesso em lote (§5.4) faz o mesmo para até cem projetos por chamada, com a mesma convenção de taxa e a mesma declaração de procedência: a tabela de carteira sai de uma única execução, não de vinte arquivos. E o regime *não interpretável* é sinalizado em vez de impresso, de modo que a rodovia aparece na tabela como o que é — um projeto que se lê em dinheiro e obriga a revisar a taxa — e não como o primeiro do ranking. O que segue adiante — os pagamentos firmes ao registro de compromissos, as garantias ao de contingências — sai dos mesmos cenários rumo aos módulos do manual M2, não de uma compilação manual.

6.5 Auditoria: o que um auditor consegue reconstruir três anos depois

Onde ocorre. Passo 13 (o PSC ex ante deve reaparecer ao lado da proposta), passo 9 (o veredito precisa poder ser refeito) e a lista de verificação do §3.14.

O que falha na planilha. Três anos após a adjudicação, um auditor recebe um arquivo. Encontra: um número de VfM; uma taxa em uma célula sem fonte; um registro com palavras e uma aba de escalas que talvez não seja a que foi usada; uma macro de Monte Carlo que pode não rodar em sua versão do Excel e que, se rodar, dá outro resultado porque não tem semente; e nenhuma forma de saber se esse arquivo é a cópia que o comitê aprovou ou a que foi retocada depois. Dos oito itens que o revisor do §3.14 deve exigir, ele consegue verificar o primeiro — o número — e nenhum dos outros sete.

Dois episódios documentados da ferramenta mostram o outro extremo: a planilha que mostra um número plausível quando **não há dados**, e o percentual que muda de sinal sem que ninguém veja.

- *O relatório de preenchimento.* Em uma versão anterior, o download do relatório em PDF sobre um espaço de trabalho **sem nenhum cenário salvo** devolvia um documento completo, com timbre, que lia "VfM **+12,3 %**", com um PSC, um PPP e uma probabilidade de 72 %. Eram constantes de preenchimento que ninguém havia calculado, e nada na página dizia isso. O mesmo acontecia com um cenário real que o motor não conseguia valorar. Hoje, um espaço vazio ou um cenário que não computa **não produz documento**: o download é recusado com uma mensagem que diz o que falhou, e uma trava impede que qualquer constante de resultado volte a existir no módulo. Uma planilha não pode prometer isso: sempre mostra o que está nas células.
- *O percentual com o sinal invertido.* Sobre o demo da rodovia, a 4 % e sob o modelo legado, o PSC ajustado é **−113,9** e o custo PPP **+376,7**: o PPP é **US$ 490,6 M mais caro**. O quociente VfM / PSC dá "**+430,9 %**", e uma versão anterior da ferramenta o imprimia com a manchete "VfM positivo para o PPP". Sob o modelo vigente, o mesmo demo a 4 % dá PSC −604,9 e VfM −768,6, que a planilha escreveria "+127,1 %"; e a 8 % um PSC de 19,4 — quase zero — produz um "−756,7 %" que é puro ruído de denominador. Hoje, qualquer PSC não positivo marca o veredito como **não interpretável**, suprime o percentual e diz isso no relatório (captura 13). O hospital nunca entra nesse regime — seu PSC é positivo nas quatro taxas —, e é justamente por isso que foi escolhido como exemplo principal e a rodovia como quadro complementar.

O que a ferramenta faz. O que o auditor recebe não é um arquivo, mas um **cenário salvo com versão**, mais as exportações que o citam:

O que o revisor exige (§3.14)	Onde está
A taxa e sua fonte; se for o valor padrão, que isso seja dito	Cartão de taxa (captura 7); capa do PDF; aba de resumo da pasta de trabalho
O registro com suas duas escalas e a contagem de riscos valorados por padrão	Tela de riscos (captura 11), salva no cenário; aba de alocação de riscos; a contagem, no cartão da taxa (captura 7), no PDF e nessa aba
A convenção de taxa e a checagem de dupla contagem	Cartão de taxa (captura 7): uma taxa livre de risco comum e um spread por ramo com fonte; linhas sistemáticas atenuadas "valorado na taxa" na tela de riscos (captura 11); linha "Convenção de taxa" no PDF e na pasta de trabalho, com o prêmio do fluxo com e sem sistemáticos
Semente, número de rodadas e intervalo de confiança	Linha de reprodutibilidade em tela (captura 8), no PDF e na aba de Monte Carlo da pasta de trabalho
O veredito com sua banda	Faixa do relatório (captura 13)
O sinal do PSC ajustado	Regime *não interpretável* sinalizado; percentual suprimido
O perfil anual de pagamentos em relação ao teto	Assequibilidade (captura 12), no PDF e na pasta de trabalho
Os três ajustes do passo 6 separadamente	Detalhamento da comparação; aba PSC vs. PPP
A célula do mapa de decisão	Relatório (captura 13), PDF e aba de mapa de decisão da pasta de trabalho

A isso se soma a **procedência** que as exportações carregam: o PDF imprime em seu rodapé o espaço de trabalho, um código dos insumos (o resumo criptográfico dos dados com que foi calculado, que muda se qualquer cifra mudar), a versão do motor, a versão do programa implantado e a data e hora. Se o auditor recalcula com os mesmos insumos e obtém o mesmo código, está olhando para o mesmo caso; se não, sabe que algo mudou e pode perguntar o quê. E a **exportação de sessão** (§5.4) empacota o espaço completo — cenários com seus ajustes e sua taxa, mais as quatro seções qualitativas — para carregá-lo em outro espaço: o auditor recebe exatamente o caso, o executa, e obtém o mesmo veredito, a mesma distribuição e o mesmo código. É a prova de auditoria que o passo 13 exige e que um arquivo `.xlsx` de três anos atrás não consegue dar.

6.6 Resumo: falha → passo → o que falha na planilha → o que a ferramenta faz

Falha	Passo do §3	O que falha na planilha	O que a ferramenta faz (§5)
Versões do PSC	6, 7, 8, 13	Cópias com o mesmo nome; cada uma perde um ajuste (hospital: cinco cópias, de +2,9 % a +20,3 %); ninguém sabe qual o comitê aprovou	Um objeto de cenário com os três blocos de dados e os seis ajustes, com versão; toda tela e exportação o leem; um zero salvo é um ajuste (capturas 1, 7, 13)
Rastreabilidade da taxa	8	Uma célula sem fonte nem data; 10 % padrão contra 5,5 % do regulador (hospital: +20,3 % contra +6,5 %); duas taxas sem regra, uma por ramo (hospital: de −16,7 % a +35,8 %)	Convenção de taxa declarada, com a taxa livre de risco, os spreads e sua procedência impressos em tela, PDF e Excel; biblioteca de taxas e bandas citadas; valor padrão com aviso; duas taxas construídas somente a partir de uma taxa livre de risco comum (capturas 7 e 10)
Rastreabilidade do teto e das escalas	5	Teto em uma célula invisível (hospital: 30 % → 20 % passa de +6,5 % a +0,6 %); escalas na cabeça do analista; registro sem pontuação valorado nos neutros (hospital: −5,2 %)	Escalas publicadas e fixas; teto impresso junto ao modelo de risco; registro pontuado salvo no cenário com pré-visualização por risco (captura 11)
Monte Carlo	11, 9	Macro sem semente (dois downloads: US$ 1,0 M / US$ 6,5 M de diferença), sem teto por rodada, sem convergência, e muitas vezes amostrando um modelo diferente do da comparação (hospital: média 96,5 e P 99,9 % contra 17,3 e 77,7 %)	Mesmo modelo que a comparação, rotulado; semente, N e intervalo de confiança em tela, PDF e Excel; fração de rodadas no teto na pasta de trabalho (captura 8)
Comparação entre projetos	8, 9, 12	Vinte planilhas com vinte regras; o ranking não significa nada (rodovia "+10,6 %" acima do hospital "+6,5 %" com taxas distintas; a 10 % se inverte; a 5,5 % a rodovia não é interpretável)	Um motor, uma taxa, um conjunto de escalas, um N para toda a carteira; lotes de até cem projetos; o regime não interpretável é sinalizado, não ordenado
Auditoria	13, 9, 3.14	Três anos depois: um arquivo, um número, sem fonte, sem escala, sem semente; relatórios de preenchimento ("+12,3 %" sem dados) e percentuais com sinal invertido ("+430,9 %" sobre um PPP US$ 490,6 M mais caro)	Cenário com versão; rodapé de procedência (insumos, motor, versão, data); sem documento quando não há dados; não interpretável em vez de percentual; exportação de sessão para reproduzir o caso completo (captura 13, §5.4)

6.7 O que a planilha faz bem

Seria desonesto encerrar sem dizê-lo. A planilha é a melhor ferramenta para **prototipar**: o próprio hospital do §4 foi calibrado iterando cifras até que o ramo PPP fosse bancável e o VfM legível, e essa iteração é mais rápida em uma aba do que em qualquer tela. É a melhor ferramenta para **explicar uma fórmula**: o §3 está escrito para que cada passo caiba em uma coluna, e um revisor que queira entender por que o prêmio do hospital é 97,4 faz bem em reconstruí-lo em dez linhas — probabilidade × banda × base — antes de discuti-lo. E é a melhor ferramenta para **ensinar**: um PSC de três projetos em uma aba ensina mais do que vinte em uma carteira. O comparador público de Rancagua (quadro 4.11) foi feito em planilha e é um documento sério; a maioria dos que são citados no §2 também.

Por isso a ferramenta **exporta para o Excel** uma pasta de trabalho de doze abas: para que a planilha continue sendo o lugar onde se explica e se discute. O que muda é onde se **decide e se defende**: em um cenário com versão, com a taxa e sua fonte, com as escalas publicadas, com uma simulação que amostra o mesmo que a comparação e com um rodapé de procedência que um auditor pode verificar três anos depois. E convém lembrar que a ferramenta não chegou lá por design: chegou corrigindo, uma a uma, as falhas desta seção depois de tê-las cometido. Essa é a diferença real em relação à planilha. Não que ela não falhe; é que, quando falha, falha uma vez, deixa rastro, e é corrigida para todos os casos de uma vez.

Anexo — Origem de cada cifra desta seção

Todas as cifras do hospital são execuções do motor sobre o pacote de demonstração *Regional Hospital PPP (300 beds)* do espaço de trabalho convidado (o mesmo que o §5.3 documenta), pelo mesmo caminho que a tela de comparação

usa: neutralidade competitiva a 12 % do valor presente do investimento, supervisão a 2 % ao ano, sem valor residual nem custo de transação, modelo de valor esperado com teto de 30 %, uma única taxa de 5,5 % real, exceto na linha que diz o contrário, US$ M de valor presente. As cifras do demo são do pacote *Accra-Tema Motorway PPP (Ghana)*. Os "episódios documentados" são da história da ferramenta e são citados com as cifras registradas na época.

Cifra	Origem
Hospital, caso-base: PSC 463,6 / PPP 433,6 / VfM +30,0 (+6,5 %); detalhamento 349,2 + 17,1 + 97,4; PPP 411,7 + 10,6 + 11,4; teto 104,7	Motor sobre o hospital, 5,5 % (coincide com §5.3)
Hospital a 3,5 / 6 / 10 %: −0,1 % / +8,1 % / +20,3 %	Motor sobre o hospital (tabela do §5.3)
Cópia B (sem neutralidade): 446,5 / 433,6 / +12,9 (+2,9 %)	Motor, hospital, neutralidade em 0
Cópia C (10 %): 367,8 / 293,3 / +74,6 (+20,3 %)	Motor, hospital, taxa 10 %
Cópia D (modelo legado): 561,5 / 464,4 / +97,1 (+17,3 %)	Motor, hospital, modelo de viés de otimismo sem teto (coincide com §5.3)
Cópia E (sem supervisão): 463,6 / 404,3 / +59,3 (+12,8 %)	Motor, hospital, supervisão em 0
Duas taxas sem regra: 5,5/8 → +114,4 (+24,7 %); 5,5/10 → +165,8 (+35,8 %); 10/5,5 → −61,3 (−16,7 %)	Motor, hospital, taxas distintas por ramo sem taxa livre de risco comum nem spread (os campos por ramo do motor existem por compatibilidade)
Duas taxas com regra: 2,70 % + 0 / 0,9 % → 555,1 / 522,5 / +32,6 (+5,9 %)	Motor, hospital, convenção de duas taxas do §4 (coincide com §4.3 e §5.3)
Teto 20 % → 69,8, +0,6 %; 15 % → −3,6 %; 10 % → −8,1 %	Motor, hospital, teto alterado
Sobrecusto de obra Alta → Média: prêmio 91,1, VfM +5,2 %	Motor, hospital, um nível de probabilidade alterado
Reposição de equipamento 10–25 % → 3–10 %: +4,1 %	Motor, hospital, uma banda de impacto alterada
Registro sem pontuação: prêmio 45,4, VfM −21,4 (−5,2 %)	Motor, hospital, registro sem níveis (cai nos neutros)
Monte Carlo hospital, semente 42, 1.000 rodadas: P 77,7 %, média 17,3, mediana 20,9, P5 −30,4, P95 51,0, teto em 40,7 % das rodadas, IC95 [15,7; 18,9]	Motor de simulação sobre o hospital, modelo de valor esperado
Semente 7: P 75,3 %, média 16,9	Idem, semente 7
Sem semente, três rodadas: médias 17,0 / 17,1 / 18,8; P 76,8 / 76,0 / 79,0 %	Idem, sem semente: rodada registrada, por definição não reproduzível (é justamente o que a falha 1 mostra)
100 rodadas: média 16,9, IC [11,7; 22,1], P5 −41,8; 10.000: média 17,5, IC [17,0; 18,0]	Idem, semente 42, N alterado
Simulação sob o modelo legado: média 96,5, P 99,9 %, P5 48,7, P95 144,4	Idem, modelo de viés de otimismo
Demo, comparação +19,2 contra simulação com média +192 e P 100 %	Episódio documentado (a simulação amostrava o modelo legado ao lado de uma comparação de valor esperado; corrigido)
Demo, US$ 1,0 M / US$ 6,5 M entre dois downloads	Episódio documentado (exportação do PDF sem semente; corrigido)
Demo, +39,2 % com taxa padrão / −17,5 % com a do projeto	Texto do aviso de taxa padrão da ferramenta (medido sobre o demo da época)
Demo, prêmio 135 → 345 ao pontuar o registro	Episódio documentado (registro do demo com bandas e sem níveis)
Demo a 10 %: PSC 180,4, VfM +19,2 (+10,6 %)	Motor sobre o demo, modelo de valor esperado
Demo a 5,5 %: PSC −305,7, VfM −473,7 ("+154,9 %")	Motor sobre o demo
Demo a 4 %, modelo legado: PSC −113,9, PPP 376,7, VfM −490,6 ("+430,9 %")	Motor sobre o demo (reproduz o episódio documentado)
Demo a 4 %, modelo vigente: PSC −604,9, VfM −768,6 ("+127,1 %"); a 8 %: PSC 19,4, VfM −147,0 ("−756,7 %")	Motor sobre o demo

Cifra	Origem
"+12,3 %" sobre um espaço vazio (PSC 1.850, PPP 1.622,5, P 72 %)	Episódio documentado (constante de preenchimento no relatório; eliminada)
Três lugares do programa com três pares de taxas; três superfícies com três veredictos sobre um caso de cliente	Episódios documentados; as cifras do cliente não são reproduzidas. As cifras registradas no episódio das taxas correspondem a uma calibração anterior do demo e não são reproduzidas sobre a atual; por isso é citado sem cifras e a magnitude é mostrada sobre o hospital

7. Referências e leitura adicional

Todas as referências foram consultadas entre **12 e 14 de setembro de 2026**; as adicionadas ou corrigidas na edição 1.1 (refs. 9, 25 e 42), em **16 de setembro de 2026**. Salvo indicação em contrário, cada documento foi lido em sua versão oficial (PDF baixado do site do editor ou página oficial). **✔A** = verificada em um paper da Austral com verificação registrada, não relida para este manual. Onde um documento foi lido em uma compilação de terceiros ou por meio de outra referência, isso é indicado.

Fontes primárias do manual

1. World Bank, Asian Development Bank & Inter-American Development Bank (2017). *Public-Private Partnerships Reference Guide, Version 3.* Washington, D.C.: World Bank Group. Módulo 3, "PPP Cycle", §3.2 "Appraising Potential PPP Projects" (§3.2.4 "Assessing Value for Money of the PPP", quadro 3.5; §3.2.5 "Assessing Fiscal Implications"). https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/ppp-reference-guide-3-0 (PDF: https://ppp.worldbank.org/sites/default/files/2024-08/PPP%20Reference%20Guide%20Version%203.pdf).
2. HM Treasury (2026). *The Green Book: Central Government Guidance on Appraisal.* Londres, edição de fevereiro de 2026 (substitui as de 2003, 2020 e 2022). Capítulo 6 (§6.52–6.57 desconto; §6.67–6.71 risco e incerteza; §6.78–6.84 viés de otimismo e contingência) e anexo A, "Private finance models" (§A.10–A.18). https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government (PDF: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/698dbcd17da91680ad7f4308/The_Green_Book_2026.pdf).
3. HM Treasury (2013). *Supplementary Green Book Guidance: Optimism Bias.* Londres; publicada no GOV.UK em 21-04-2013 a partir do estudo de Mott MacDonald (2002). Tabela 1, "Recommended Adjustment Ranges"; §3.3–3.14. https://www.gov.uk/government/publications/green-book-supplementary-guidance-optimism-bias (PDF: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a74dae740f0b65f61322c72/Optimism_bias.pdf).
4. HM Treasury (2006). *Value for Money Assessment Guidance.* Londres, agosto de 2004, atualizada em novembro de 2006; ferramenta quantitativa (*Quantitative Assessment User Guide*) retirada em 5-12-2012. Citada por meio da referência 5; não relida em sua versão original.
5. National Audit Office (2013). *Review of the VFM Assessment Process for PFI. Briefing for the House of Commons Treasury Select Committee.* Londres, outubro de 2013. Resumo §2, §7; §1.6; §3.15–3.16. https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2014/01/Review-of-VFM-assessment-process-for-PFI1.pdf.
6. International Monetary Fund & World Bank (2019). *PPP Fiscal Risk Assessment Model, PFRAM 2.0 — User Manual.* Washington, D.C., setembro de 2019. §II.B "What PFRAM 2.0 Cannot Do"; §III.C "Government Support to PPPs"; §III.D "Accounting and Reporting PPPs" e quadro 2; §III.E "Fiscal Risks Matrix", tabela 1; anexo I. https://www.imf.org/external/np/fad/publicinvestment/pdf/PFRAM2.pdf (o texto foi verificado sobre uma cópia local do mesmo PDF).
7. World Bank (2022). *Managing the Fiscal Implications of Public-Private Partnerships in a Sustainable and Resilient Manner: A Compendium of Good Practices and Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic.* Washington, D.C., agosto de 2022, volume I. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099170003082331955.

Guias de PSC que fixaram a prática

1. Infrastructure Australia (2008). *National Public Private Partnership Guidelines, Volume 4: Public Sector Comparator Guidance.* Canberra, dezembro de 2008 (reimpressão da Commonwealth of Australia, fevereiro de 2016). §2.3, §3.2–3.7, §4, §5, §6.2–6.6, §7–§9, §10.4. https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/migrated/infrastructure/ngpd/files/Volume-4-PSC-Guidance-Dec-2008-FA.pdf.
2. Infrastructure Australia (2013). *National Public Private Partnership Guidelines, Volume 5: Discount Rate Methodology Guidance.* Canberra, agosto de 2013 (reimpressão da Commonwealth of Australia, fevereiro de 2016). Fonte da regra de taxa do passo 8: §1.3–1.4 (as quatro taxas: livre de risco, de projeto, do PSC e da PPP), §1.6 e §2.5 (valor esperado no fluxo, variabilidade na taxa: a diferença declarada no §2.6), §2.4 (somente o risco sistemático entra na taxa), §2.9 (CAPM modificado), §3.1–3.5 (os cinco passos; tabela 2, faixa de betas 0,3–0,8 para infraestrutura social por disponibilidade; tabela 4, repartição do prêmio por risco transferido),

§4.3–4.4 (livre de risco nominal de longo prazo; prêmio de mercado 6 %), §5.1–5.2 (sensibilidade), apêndice A (indexação e inflação), apêndice C (caso: hospital de Nova Gales do Sul, β 0,45, prêmio 2,7 %, 0,92 % transferido), apêndice D (projetos de receita líquida: o par invertido), apêndice F ("Eu avalio as ofertas à mesma taxa? Não"). https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/migrated/infrastructure/ngpd/files/Volume-5-Discount-Rate-Guidance-Aug-2013-FA.pdf.

3. National Treasury of South Africa (2004). *Public Private Partnership Manual, Module 4: PPP Feasibility Study.* National Treasury PPP Practice Note Number 05 of 2004. Pretória. Etapa 4, parte 1 ("The discount rate") e parte 2 ("Construct the risk-adjusted PSC model", passos 1–8); anexos 2 e 3. https://www.gtac.gov.za/wp-content/uploads/2022/03/GTACs-Public-Private-Partnership-Manual-Module-4-PPP-Feasibility-Study.pdf.
4. Infrastructure Ontario (2015). *Assessing Value for Money: An Updated Guide to Infrastructure Ontario's Methodology.* Toronto, março de 2015. §2–§4 e anexo "More on the Risk Assessment Process" (incl. "Optimism Bias"). https://www.infrastructureontario.ca/contentassets/d53c734163db4704b9472aefc4592013/assessing-value-for-money-2015.pdf.
5. European PPP Expertise Centre (2015). *Value for Money Assessment: Review of Approaches and Key Concepts*. Luxemburgo: European Investment Bank, março de 2015. §2.3 "Risk analysis, choice of discount rates and non-valued effects"; §3.5. https://www.eib.org/attachments/epec/epec_value_for_money_assessment_en.pdf.
6. European PPP Expertise Centre (2011). *The Non-Financial Benefits of PPPs: A Review of Concepts and Methodology.* Luxemburgo: European Investment Bank, junho de 2011. https://www.eib.org/attachments/epec/epec_non_financial_benefits_of_ppps_en.pdf.
7. OECD (2012). *Recommendation of the Council on Principles for Public Governance of Public-Private Partnerships*. OECD/LEGAL/0392, adotada em 4 de maio de 2012. Princípios 4–6 (bloco B, "Ground the selection of PPPs in Value for Money") e 10–11 (bloco C). https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0392.
8. National Audit Office (2018). *PFI and PF2.* Report by the Comptroller and Auditor General, HC 718, Session 2017–2019, 18 de janeiro de 2018. Londres. https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2018/01/PFI-and-PF2.pdf.

Prática latino-americana

1. Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda de Chile (2024). *Comparador Público Privado para el Centro Penitenciario de Rancagua. Informe Final.* Departamento de Evaluación, Transparencia y Productividad Fiscal, Santiago, agosto de 2024. §4 "Metodología"; §5.4 "Tasa de descuento"; §5.5, tabela 27. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-341570_informe_final.pdf.
2. Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile (2026). *Precios Sociales 2026.* Subsecretaría de Evaluación Social, División de Evaluación Social de Inversiones, Sistema Nacional de Inversiones, 31 de março de 2026. Tabela 1.1, "Tasa Social de Descuento 2026" (5,5 %). https://sni.gob.cl/wp-content/uploads/Precios-Sociales-2026.pdf. A redução a partir de 6 % está em vigor desde *Precios Sociales 2025* (março de 2025, https://sni.gob.cl/wp-content/uploads/Precios_Sociales_2025.pdf), com base no *Informe de Actualización: Tasa Social de Descuento* da División de Evaluación Social de Inversiones (31 de maio de 2024, https://sni.gob.cl/wp-content/uploads/Actualizacion_Tasa_Social_de_Descuento.pdf).
3. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, para el Fondo Nacional de Infraestructura (2020). *Análisis de la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada (Comparador Público Privado): Mantenimiento, Rehabilitación y Operación de las Autopistas y Puente que integran el Paquete Sureste.* Versão pública, México, maio de 2020. Elaborado em cumprimento ao artigo 14, fração IX, da Ley de Asociaciones Público Privadas. Tabela 7, "Distribución de los riesgos". https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/559719/9.2_CPP_PQS_VP.PDF.
4. Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México (2013). *Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada.* Diario Oficial de la Federación, 31 de dezembro de 2013. Citados por meio da referência 18. Complemento: SHCP (2012), *Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de Asociación Público Privada*, citado por meio da mesma referência.
5. Departamento Nacional de Planeación de Colombia (2012). *Resolución 3656 de 2012, por la cual se establecen parámetros para la evaluación del mecanismo de asociación público privada como una modalidad de ejecución de proyectos de que trata la Ley 1508 de 2012 y el Decreto 1467 de 2012.* Diario Oficial 48.651, 21 de dezembro de 2012. Anexo, §2.6 "Costo de administración del contrato APP" e §2.7 "Tasa de descuento del CPP". https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacin%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/Resoluci%C3%B3n%203

6. Departamento Nacional de Planeación de Colombia (2023). *Resolución 857 de 2023, por la cual se sustituye el anexo de la Resolución 3656 de 2012 (actualización metodológica del Comparador Público Privado).* 17 de abril de 2023; Diario Oficial 52.376, 25 de abril de 2023. Anexo, §3.3.1 (taxa de desconto: WACC do projeto). Lida na compilação jurídica da Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá: https://compilacionjuridica.shd.gov.co/compilacion/docs/resolucion_dnp_0857_2023.htm.
7. Departamento Nacional de Planeación de Colombia (2022). *Resolución 1092 de 2022, por la cual se adopta la Tasa Social de Descuento como parámetro en la evaluación de proyectos de inversión del Sector Público.* 20 de abril de 2022; Diario Oficial 52.011. Art. 1 (9 % efetiva anual, em termos reais); art. 2 (projetos ambientais). Lida em compilação de terceiros.
8. Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2014). *Resolución Ministerial N° 249-2014-EF/15, que aprueba la metodología del Análisis Comparativo a que se refiere el numeral 8.1 del artículo 8° del Decreto Legislativo N° 1012.* Diario Oficial El Peruano, 2 de agosto de 2014. https://www.mef.gob.pe/contenidos/servicios_web/conectamef_quechua/pdf/normas_legales_2012/NL20140802.pdf (normas legais do dia).
9. Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2019). *Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Anexo N° 11: Parámetros de evaluación social.* Invierte.pe. Tabela 1, "Tasa Social de Descuento General" (8 %). https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf.
10. Peru — regime posterior ao comparador: Congreso de la República (2025), *Ley N° 32441, Ley que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos*, Diario Oficial El Peruano, Normas Legales, 16 de setembro de 2025 (art. 4.2.1, princípio de valor pelo dinheiro e critérios de elegibilidade como via para escolher a modalidade; art. 6.1.3, Registro de Compromisos; art. 40.2, análise preliminar de benefícios em relação à obra pública em governos regionais e locais; disposição complementar derrogatória única: revoga o DL 1362 —que havia substituído o DL 1224 de 2015— e o DL 1543), com seu Regulamento aprovado pelo Decreto Supremo N° 316-2025-EF (dezembro de 2025). Texto da lei lido na cópia de El Peruano publicada por LP Derecho: https://img.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2025/09/Ley-32441-LPDerecho.pdf. Antecedentes: DL 1224 (2015) e DL 1362 (2018) com seu Regulamento DS 240-2018-EF; e Ministerio de Economía y Finanzas, *Lineamientos para la aplicación de los criterios de elegibilidad de los proyectos de Asociación Público Privada* (§I, "instrumento metodológico qualitativo para analisar o princípio de valor pelo dinheiro"), https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/2_criterios_elegibilidad.pdf; normativa vigente em https://www.mef.gob.pe/es/asociaciones-publico-privadas/normativa.
11. Corporación Nacional para el Desarrollo, Uruguay. *Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay.* Citada pela referência 16 e aplicada nos relatórios de valor pelo dinheiro da CND para o Ministerio de Economía y Finanzas (p. ex. *Informe de Valor por Dinero, Proyecto 4 PPP-Educativa: Liceos y UTU – ANEP*, novembro de 2017, https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/sites/ministerio-economia-finanzas/files/inline-files/Informe_Valor_por_Dinero_PPP_Educativa_4.pdf); o endereço original do guia no site do MEF já não responde.

Papers da Austral

São citados como "Austral, *título*". Todos estão publicados em https://austral-intelligence.com/research/ (versão em espanhol em https://austral-intelligence.com/es/research/); cada um tem HTML e PDF no mesmo caminho.

1. Austral (2026). *The Optimal Risk-Retention Frontier — How Much Risk a Ministry of Finance Should Keep.* Série de pesquisa n.º 11, junho de 2026. §6 "The frontier, the cost of equity, and Value for Money"; §9.1 "Empirical anchor — the Chilean ladder and a real public-sector comparator". https://austral-intelligence.com/research/retention-frontier/.
2. Austral (2026). *Sizing the Viability Gap Fund: An Iterative Optimisation Framework for PPP Feasibility.* Série n.º 1, 27 de abril de 2026. §5 "Stage 3 — Value for Money" (§5.1 lógica; §5.3 trava VfM ≥ 5 % e P(PSC > PPP) ≥ 0,60). Nota: seus §5.1 e §5.3 descrevem o ramo PPP descontado ao WACC ou ao custo de capital; o manual desconta o ramo PPP à taxa livre de risco do governo mais um spread pelo risco sistemático transferido (não ao WACC do parceiro nem ao seu Ke) e o PSC à livre de risco, e a publicação receberá uma errata nesse sentido. https://austral-intelligence.com/research/ppp-feasibility-framework/.
3. Austral (2026). *Three PPPs in a Small Economy.* Série n.º 4, maio de 2026. Etapa 01, passo 1.2 (VfM qualitativo); etapa 02, passo 2.4 (VfM quantitativo, PSC versus PPP). https://austral-intelligence.com/research/three-ppps-walkthrough/.
4. Austral (2026). *The Recognition Rule — When a PPP Lands on the Government Balance Sheet (and How the Line Is Gamed).* Série n.º 10, junho de 2026. §3 (teste de riscos e benefícios SEC 2010); §6 "The recognition gap". https://austral-intelligence.com/research/recognition-rule/.

5. Austral (2026). *The Viability Gap Is an Output, Not an Input.* Série n.º 13, julho de 2026. §3 "The gap is an output — minimise before you fund"; §7 "Recognition — cheap money is still a commitment". https://austral-intelligence.com/research/viability-gap-output/.

Leitura adicional

1. Arrow, K. J. & Lind, R. C. (1970). "Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions." *American Economic Review*, 60(3), 364–378. ✔A (ref. 27, apêndice F).
2. Grimsey, D. & Lewis, M. K. (2005). "Are Public Private Partnerships value for money? Evaluating alternative approaches and comparing academic and practitioner views." *Accounting Forum*, 29(4), 345–378. Citação retirada da bibliografia da referência 1.
3. Heald, D. (2003). "Value for money tests and accounting treatment in PFI schemes." *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 16(3), 342–371. ✔A (ref. 27, apêndice F).
4. Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M. K. & Buhl, S. L. (2002). "Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie?" *Journal of the American Planning Association*, 68(3), 279–295. Citação retirada da bibliografia da referência 1.
5. Mott MacDonald (2002). *Review of Large Public Procurement in the UK.* Estudo para o HM Treasury, Londres. Base empírica da referência 3 (citado em sua nota 1). Cópia pública no arquivo da Edinburgh Tram Inquiry: https://www.edinburghtraminquiry.org/wp-content/uploads/2017/10/CEC02084689.pdf.
6. Leigland, J. & Shugart, C. (2006). "Is the public sector comparator right for developing countries? Appraising public-private projects in infrastructure." *Gridlines* Note No. 4. Washington, D.C.: PPIAF. Citação retirada da bibliografia da referência 1.
7. Engel, E., Fischer, R. & Galetovic, A. (2014). *The Economics of Public-Private Partnerships: A Basic Guide.* Cambridge University Press. ✔A (ref. 27, apêndice F).
8. Irwin, T. C. (2007). *Government Guarantees: Allocating and Valuing Risk in Privately Financed Infrastructure Projects.* Washington, D.C.: World Bank. ✔A (ref. 27, apêndice F).
9. Hellowell, M. & Vecchi, V. (2017). *Estimating the Cost of Capital for PPP Contracts in Emerging Markets.* PPIAF / World Bank Group. ✔A (ref. 27, apêndice F).
10. World Bank (2013). *Value-for-Money Analysis — Practices and Challenges: How Governments Choose When to Use PPP to Deliver Public Infrastructure and Services.* Washington, D.C. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/724231468331050325.

Dados

1. Banco Central de Chile (2026). *Base de Datos Estadísticos*, "Tasas de interés de mercado secundario, bonos en UF (BCU, BTU)": série diária da taxa a **20 anos** (F022.BUF.TIS.AN20.UF.Z.D), consultada em 16-09-2026. Última observação registrada: **2,70 %** real (18-08-2026), a taxa livre de risco do caso-base do exemplo do §4; média simples das médias anuais de 2016–2025, 1,85 % (a sensibilidade da tabela 4.4a); séries a 2, 5 e 10 anos no mesmo quadro (1,64 %, 2,18 % e 2,53 % em 14-09-2026). https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_EST_OMA/MN_EST_OMA/TMS_16?idSerie=F022.BUF.TIS.AN20.UF.Z.D.