RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/10/2026 | aceito: 15/10/2026 | publicação: 20/10/2026

Desvios orçamentários em projetos de PD&I: análise comparativa entre valores projetados e realizados

Budget deviations in RD&I projects: a comparative analysis of projected and actual values
Desviaciones presupuestarias en proyectos de I+D+i: análisis comparativo entre valores proyectados y ejecutados

Laise de Souza Bortolo - laise.bortolo@ufms.br

Eduardo Polloni Silva - eduardo.polloni@ufms.br

Resumo:
O presente artigo é um estudo de caso que analisa a execução orçamentária de seis projetos de PD&I nos diferentes setores com orçamentos que variam entre R$1.182.486,05 e R$3.968.702,23, comparando valores projetados e realizados em três marcos de execução física (25%, 50% e 100%). Das oito categorias de custo levantadas, três concentraram os desvios mais recorrentes: HH (Homem-Hora), Tempo de execução e Despesas Financeiras. Os resultados revelam um cenário preocupante. Em HH, o orçamento estourou em 5 dos 6 projetos, com excesso de R$967.098,55 (19% acima do previsto). Em tempo, 5 dos 6 projetos foram prorrogados, e a razão realizada/projetada se manteve praticamente constante nos três marcos, sinal de que o atraso já vinha se formando desde o início, embora os termos aditivos só tenham sido formalizados a partir do marco de 50%. Já em Despesas Financeiras, nenhum dos seis projetos previu qualquer valor, mas todos tiveram execução real nessa rubrica. O estudo discute as prováveis causas do subdimensionamento na proposta original, a ausência de rubrica de planejamento e um possível efeito em cascata entre a prorrogação de prazo e o custo de pessoal e propõe recomendações práticas para o aprimoramento de orçamentos em projetos futuros semelhantes.

Palavras-chave:
Gestão de custos; PD&I; Desvio Orçamentário; Orçamento de Projetos; Earned Value Management.

Abstract:
This study investigates the budget execution of six RD&I projects across multiple sectors, with budget levels ranging from R$1,182,486.05 to R$3,968,702.23. Accordingly, these projects' forecasted and realized values are compared using three physical execution milestones (25%, 50% and 100%). Specifically, eight cost categories were employed, and three represented the most common causes of budget overspend: man-hours (MH), execution time, and financial expenses. These results reveal a concerning scenario. MH exceeded the budget in five of the six selected projects, resulting in an overrun of R$967,098.55 (19% above the forecasted budget). Regarding the time to completion, five out of the six projects required extensions. Furthermore, the proportion of actual to projected durations stayed largely consistent during the project's execution, indicating that delays were present from the beginning. Yet, extensions were only requested after the 50% milestones. Regarding financial expenses, none of the six projects had initially allocated funds for this item; however, all of them experienced actual expenditures in this category. The study discusses the probable causes of this underestimation in the initial proposals, along with the absence of planning for certain budget lines and a possible ripple effect linking deadline extensions to personnel costs. As such, this study ultimately proposes practical recommendations for improving budgeting in future similar projects.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/10/2026 | aceito: 15/10/2026 | publicação: 20/10/2026

Keywords:
Cost Management; RD&I; Budget Deviation; Project Budgeting; Earned Value Management.

Resumen:
Este artículo es un estudio de caso que analiza la ejecución presupuestaria de seis proyectos de I+D+i en diferentes sectores con presupuestos que oscilan entre R$ 1.182.486,05 y R$ 3.968.702,23, comparando los valores proyectados y realizados en tres hitos de ejecución física (25%, 50% y 100%). De las ocho categorías de costos relevadas, tres concentraron las desviaciones más recurrentes: HH (Hora-Hombre), Tiempo de ejecución y Gastos Financieros. Los resultados revelan un escenario preocupante. En HH, el presupuesto fue rebasado en 5 de los 6 proyectos, con un exceso de R$ 967.098,55 (19% por encima de lo previsto). Con el tiempo, 5 de los 6 proyectos fueron prorrogados, y el ratio realizado/proyectado se mantuvo prácticamente constante en los tres hitos, señal de que el retraso se había ido gestando desde el principio, aunque los plazos aditivos sólo se formalizaron después del hito del 50%. En Gastos Financieros, ninguno de los seis proyectos preveía valor alguno, pero todos tuvieron ejecución real bajo este epígrafe. El estudio analiza las causas probables del subdimensionamiento en la propuesta original, la ausencia de una rúbrica de planificación y un posible efecto en cascada entre la extensión del plazo y los costos de personal y propone recomendaciones prácticas para mejorar los presupuestos en proyectos futuros similares.

Palabras clave:
Gestión de costos; I+D+i; Desviación Presupuestaria; Presupuesto del Proyecto; Gestión del Valor Ganado.

1. Introdução

A gestão orçamentária é um elemento central da governança em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Sua relevância aumenta quando há financiamento externo, necessidade de prestar contas a instituições de fomento e parcerias entre entidades públicas e privadas, situação em que o orçamento deixa de ser instrumento interno de controle e passa a ser compromisso contratual.

Em projetos de PD&I, a diferença entre o orçamento aprovado e a execução real é recorrente. O desvio orçamentário não se restringe a uma questão contábil: pode comprometer a continuidade do projeto e exigir aporte adicional de recursos por parte dos proponentes ou financiadores, com efeitos que, em casos extremos, atingem a própria organização executora (FLYVBJERG et al., 2022). A origem desse desvio, contudo, permanece controversa. Uma linha atribui o desvio a um erro sistemático na estimativa inicial, decorrente do viés de otimismo na definição das metas de custo (FLYVBJERG, 2008). Outra sustenta que ele se forma em eventos surgidos durante a execução do projeto, como mudanças de escopo ou prorrogação do prazo (LOVE; AHIAGA-DAGBUI, 2018).

Diante disso, este trabalho investiga seis projetos de PD&I concluídos, identificados como Projetos A a F, executados por uma empresa do setor localizada em Três Lagoas (MS). O objetivo geral deste trabalho é comparar valores orçados e realizados em três marcos de execução física dos seis projetos, identificando se os desvios são estruturais, presentes desde o início da execução, ou reativos, decorrentes de eventos ao longo do projeto, a fim de subsidiar recomendações para a elaboração de orçamentos futuros.

Os objetivos específicos deste trabalho foram: i) quantificar, em cada uma das oito categorias, quantos dos seis projetos ultrapassaram o orçamento previsto; ii) verificar se o estouro orçamentário já aparece no primeiro marco de acompanhamento (25% de execução física) ou se só se manifesta em marcos posteriores; iii) relacionar a existência de termos aditivos de prazo com o comportamento do estouro; iv) apontar, a partir dos padrões observados, recomendações práticas para melhorar a elaboração orçamentária em projetos futuros de natureza semelhante.

Esta análise é de grande importância para a organização envolvida, pois identifica em que momento os desvios se manifestam e verificar sua associação com eventos ocorridos durante a execução pode contribuir para aprimorar a elaboração e o acompanhamento de orçamentos em projetos de PD&I. Isso permite que instituições de fomento e proponentes ajustem melhor os orçamentos de projetos futuros, evitando tanto a sub-avaliação quanto a inclusão excessiva de contingências, que aumentam os custos desnecessariamente. Assim, os resultados desse estudo podem ser aplicados diretamente na prática de elaboração orçamentária em projetos de PD&I.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Gestão Orçamentária

Financeiramente, o orçamento é uma previsão das despesas e receitas para um período específico (GIACOMONI, 2018). O orçamento aprovado é estabelecido durante a fase de planejamento e representa os custos previstos para a conclusão do projeto e serve de base para medir os desvios nos gastos reais, acompanhar o desempenho financeiro e estimar o custo final (ENAYATI FATOLLAH; DABBAGH; SHAHSAVAR JALAVAT, 2025). Sua elaboração pressupõe a divisão do valor total em categorias ou rubricas de custo, cada uma representando um tipo específico de despesa, o que viabiliza estimar e acompanhar os gastos por item (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE [PMI], 2017). A diferença entre o valor previsto na

linha de base e o efetivamente executado constitui o desvio orçamentário (TONCHIA, 2018). Desvios dessa natureza são recorrentes e podem comprometer a continuidade do projeto, exigindo investimentos extras dos proponentes ou financiadores (FLYVBJERG et al., 2022).

A escolha da linha de base de referência diverge na literatura. Love e Ahiaga-Dagbui (2018) defendem a adoção do orçamento contratado, sob o argumento de que referenciais anteriores inflam os desvios apurados. Flyvbjerg et al. (2018) sustentam que a definição do referencial deve corresponder ao que se pretende medir, de modo que não há linha de base universalmente adequada. Neste estudo, adotou-se como linha de base o orçamento aprovado no plano de trabalho original.

Quanto à origem, os desvios podem ser classificados conforme o momento em que se manifestam ao longo da execução. Para este trabalho, adotou-se o desvio estrutural, aquele já presente nos primeiros estágios da execução, e o desvio reativo, que se manifesta apenas em estágios intermediários ou finais, devido a eventos ocorridos durante a execução.

A estimativa de custos em projetos é elaborada na fase da proposta, caracterizada por um escopo ainda indefinido e escassez de informação, aumentando as possibilidades de erros na fase inicial (BERG et al., 2025).

Os erros de estimativa não se anulam entre si, pois se fossem aleatórios, seria esperado encontrar tanto casos de superestimação quanto de subestimação. Porém, a literatura documenta que os desvios se concentram na subestimação, padrão atribuído ao otimismo sistemático na definição das metas de custos (FLYVBJERG, 2008). Berg et al. (2025), em entrevistas com engenheiros de custos, encontraram que a pressão por valores reduzidos vem de decisores e do ambiente externos ao projeto, e não do otimismo da própria equipe de estimativa. Por isso, este estudo observa se os desvios se concentram acima do valor previsto, o que indicaria subestimação na fase de proposta.

2.2 Interdependência entre prazo e custo

O custo total de um projeto é a soma dos custos diretos e indiretos. Custos diretos podem ser atribuídos a atividades ou pacotes de trabalho específicos, como a soma de mão de obra, equipamentos e materiais (ELKLINY; SANAD; ETMAN, 2023). Enquanto os custos indiretos estão associados à execução e não estão diretamente ligados a uma atividade determinada, podendo variar conforme o prolongamento da execução (ELKLINY; SANAD; ETMAN, 2023), mesmo sem alteração do escopo ou inclusão de novas atividades. Por exemplo, a mão de obra pode ser classificada como custo direto quando estiver vinculada ao projeto ou às atividades

executadas (ABDELBASSET et al., 2023). Porém, em projetos de PD&I, a alocação da equipe pode ocorrer de forma contínua ao longo do período de execução, passando a depender da duração do projeto e fazendo com que a prorrogação afete a rubrica Homem-Hora.

A alteração do prazo contratual requer uma formalização, chamada de termo aditivo. Entre a identificação do atraso e a necessidade de alteração do prazo, pode existir um intervalo decorrente de reconhecimento, negociação e aprovação da alteração. Quando presente, essa defasagem separa temporalmente o momento em que o desvio se manifesta daquele em que passa a integrar formalmente o cronograma e o orçamento contratual. Por isso o prazo é analisado aqui junto com as rubricas monetárias permitindo verificar se a extensão do tempo de execução vem acompanhada de aumento nos custos dependentes da duração.

2.3 Monitoramento por marcos e valor agregado

Comparar o valor orçado com o valor gasto é a forma mais imediata de avaliar o desempenho financeiro de um projeto, mas essa comparação não informa quanto trabalho foi realizado em contrapartida ao custo incorrido. Um gasto inferior ao previsto pode representar economia ou decorrer de uma execução física inferior à planejada. Logo, a comparação isolada não permite distinguir qual a razão do desvio ou seu impacto no andamento do projeto. Similarmente, quando realizada apenas no encerramento do projeto, a comparação evidencia a existência do desvio, mas não permite identificar em que momento ele iniciou.

No gerenciamento do valor agregado, o orçamento aprovado é distribuído ao longo da execução, de modo que cada marco passa a ter um valor previsto contra o qual o custo incorrido pode ser comparado (ANBARI, 2011). Para esse trabalho adotou-se a distribuição linear que supõe crescimento a taxa constante: A distribuição linear assume que quando a mão de obra domina o dispêndio, o número de pessoas alocadas permanece constante e a jornada é uniforme em cada período, os valores acumulados tornam-se linearmente proporcionais ao tempo (Warburton e Cioffi, 2016).

Ao observar marcos intermediários, é possível identificar em que estágio da execução o desvio se manifestou. Sem essa referência física, não se distingue um desvio que apareceu apenas no encerramento de outro que já estava presente nas etapas iniciais.

2.4 Projetos de PD&I

Os projetos de PD&I são uma forma de fomento à inovação que conecta a demanda da indústria brasileira diretamente a centros de pesquisa e universidades e são executadas por empresas em parceria com instituições de pesquisa credenciadas para desenvolver projetos de inovação. O modelo prevê o compartilhamento dos custos e dos riscos associados ao desenvolvimento tecnológico, com aporte de recursos não reembolsáveis (EMBRAPII, 2024; GORDON; STALLIVIERI, 2019).

A execução dos projetos é formalizada por meio de um plano de trabalho que define os resultados, as atividades, os recursos e as entregas do projeto (GORDON; STALLIVIERI, 2019; EMBRAPII, 2024). As entregas são organizadas em macroentregas, que orientam o acompanhamento da execução e estabelecem os marcos previstos no plano de trabalho. O planejamento financeiro é, portanto, fixado no início, enquanto as atividades se desenvolvem ao longo da execução.

Diferenças entre custos planejados e realizados surgem daí, sobretudo quando o esforço necessário para executar as atividades muda durante o projeto. Entre os componentes do orçamento, os custos de mão de obra estão diretamente relacionados à intensidade de trabalho exigida para alcançar as entregas previstas.

Os estudos sobre esse modelo têm se concentrado principalmente em aspectos relacionados ao financiamento, à governança, aos indicadores de desempenho e aos resultados das parcerias entre empresas e instituições de pesquisa (GORDON; STALLIVIERI, 2019; AZEVEDO; VIEIRA, 2024; SENA et al., 2025). A literatura localizada apresenta, contudo, pouca evidência sobre o comportamento dos custos durante a execução dos projetos e sobre a relação entre os valores inicialmente orçados e os custos efetivamente realizados. A lacuna importa para a gestão orçamentária justamente em projetos nos quais a mão de obra representa parcela expressiva dos recursos.

3. Método de pesquisa

3.1 Classificação da pesquisa

Essa pesquisa classifica-se como aplicada, uma vez que busca gerar conhecimento voltado à solução de um problema de gestão orçamentária específico. Sendo de natureza

exploratória e descritiva, investiga as origens dos desvios orçamentários dos projetos escolhidos e formula recomendações práticas para identificar padrões recorrentes entre os casos estudados.

Quanto ao procedimento técnico, adotou-se o estudo de caso, que é capaz de investigar a fundo um único caso ou um pequeno grupo deles, buscando, a partir desses dados, entender padrões que possam se aplicar a um universo maior de situações semelhantes (GERRING, 2019). A partir disso, foi adotado o método de pesquisa denominado de estudo de caso, com abordagem metodológica quantitativa-descritiva.

3.2 Caracterização do caso e unidade de análise

No geral, a definição do estudo de caso ou da unidade de análise decorre de como as perguntas iniciais da pesquisa foram formuladas (Yin, 2015). Neste estudo, definiu-se como caso a empresa “X”, aqui denominada, e como unidade de análise o projeto PD&I individual.

A empresa “X” iniciou suas atividades em 2014, na cidade de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, com foco no desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores. Atua junto aos setores industriais de siderurgia/mineração, papel e celulose, sucroenergético, biocombustíveis, químico e cosmético, óleo e gás, entre outros. Conta atualmente com 75 colaboradores, entre funcionários, estagiários e bolsistas, distribuídos nas áreas Administrativa, de Qualidade, Escritório de Gestão de Projetos (PMO), Gestão, Coordenadores e Operacional.

Por se tratar de dados de execução orçamentária de natureza sensível, a organização e os projetos analisados são identificados como empresa “X” e projetos “A a F”, conforme autorização concedida pela empresa para uso acadêmico dos dados.

3.3 Seleção da amostra

A empresa “X” mantém um portfólio de 106 projetos, entre cancelados, em execução e concluídos. Dentre os 106, foram selecionados 6, utilizando critérios de exclusão e inclusão. O primeiro critério foi selecionar os projetos concluídos, restando um total de 37 projetos. O segundo critério foi selecionar projetos com valor total maior que R$1.000.000,00 e menor que R$5.000.000,00, resultando em 29 projetos restantes. E por fim, o último critério restringiu a amostra a 6 projetos que utilizaram o modelo de fomento da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII). O plano de trabalho dos projetos previa as macroentregas, mas apresentava o orçamento apenas em valor total, sem divisão do desembolso por etapa de execução. Dessa forma, a distribuição do orçamento entre os marcos foi definida pelos autores,

conforme critério descrito na seção 3.4. Considerando que todos os casos seguem o mesmo formato de plano de trabalho, a mesma estrutura de rubricas orçamentárias e as mesmas regras de prestação de contas, eles podem ser comparados entre si. Os seis projetos selecionados, identificados como Projetos A a F, tiveram início entre os anos de 2021 e 2023 e foram concluídos entre 2023 e 2026. Juntos, somam um investimento total inferior a R$ 11,5 milhões, com valores individuais entre R$ 1,1 milhão e R$ 4,0 milhões, aproximadamente, que atuam nos setores de biomateriais e bioprodutos, engenharia de bioprocessos e biotecnologia, tecnologia de descarbonização e energia e sustentabilidade, o que garante alguma diversidade de tamanho à amostra estudada.

3.4 Coleta de dados e análise de dados

A coleta foi realizada por meio de análise documental, a partir de registros internos da Empresa X. As fontes consultadas foram: planos de trabalho de cada projeto, precificação, dados de planilhas de acompanhamento físico-financeiro e de gestão financeira dos projetos. Esses dados foram organizados em planilha eletrônica no Microsoft Excel 2021.

Adotaram-se oito categorias de custo: Homem-Hora (HH), Material, Serviço, Despesas Financeiras, Viagens, Bolsas, Suporte Operacional e Tempo. A categoria Tempo, embora expressa em meses, foi incorporada à análise por integrar o mesmo instrumento de acompanhamento e por manter a relação direta com as demais categorias. Na categoria Despesas Financeiras, o valor previsto é igual a zero em todos os projetos, o que inviabiliza o cálculo da razão. Nesses casos, registrou-se a ocorrência de execução sem previsão orçamentária.

Para cada projeto, os dados foram organizados em três marcos de execução física: 25%, 50% e 100% do escopo concluído. Os planos de trabalho analisados apresentam orçamento aprovado em valor total por categoria, sem detalhamento do desembolso previsto por etapa. Diante disso, adotou-se distribuição uniforme do orçamento em relação a execução física, atribuindo-se a cada marco a fração correspondente do valor total orçado na categoria. Trata-se do que a literatura de gerenciamento de valor agregado denomina curva de valor planejado linear, em que cada intervalo recebe orçamento uniforme (KIM; KIM, 2014). Esse perfil é adequado quando a mão de obra domina o dispêndio e a equipe permanece estável ao longo da execução (WARBURTON; CIOFFI, 2016), condição próxima à dos projetos de PD&I analisados. Como o valor previsto em cada marco corresponde à parcela do escopo fisicamente concluída, ele equivale ao valor agregado do projeto naquele estágio.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/10/2026 | aceito: 15/10/2026 | publicação: 20/10/2026

Para cada categoria e marco, calculou-se a proporção percentual entre o valor efetivamente gasto e o valor previsto (% do realizado), em que índices superiores a 100% apontam para a ultrapassagem do orçamento. Índices acima de 100% na maioria dos projetos foram lidos como sinal de subestimação na proposta. O desvio foi chamado de estrutural quando se repetiu na maioria dos projetos já nos primeiros marcos, e de reativo quando foi pontual e apareceu sobretudo aos 50% ou 100%. Sem padrão comum, a categoria foi considerada mista. Por fim, verificou-se em cada projeto em que apareceu atraso, quando o aditivo de prazo foi formalizado, e verificou-se se as rubricas dependentes da duração cresceram junto com a prorrogação.

Tabela 1 - Caracterização dos projetos analisados.

Projeto	**Setor**	**Total do investimento (R$)**	**Meses previstos**	**Meses realizados**
A	Biomateriais e Bioprodutos	1.849.066,70	24	32
B	Engenharia de Processos e Biotecnologia	1.738.418,88	24	33
C	Tecnologia de Descarbonização	3.968.702,23	41	41
D	Energia e Sustentabilidade	1.182.486,05	20	32
E	Biomateriais e Bioprodutos	1.291.044,18	24	30
F	Engenharia de Processos e Biotecnologia	1.438.929,06	30	40

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

4. Resultados e discussão

4.1 Panorama geral dos desvios

A análise abrangeu seis projetos, oito categorias de custo e três marcos de execução física, totalizando 144 comparações entre os valores orçados e realizados. As tabelas 2 a 7 apresentam os resultados individuais de cada projeto. A consolidação por categoria (Tabela 9), revela que os desvios não se distribuem de forma homogênea entre as rubricas.

Tabela 2 - Comparativo entre Valores Projetados e Realizados por Marco de Execução do Projeto A

Projeto A — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	151.611,50	296.421,51	195,51%
Material (R$)	42.030,58	22.310,61	53,08%
Serviço (R$)	106.429,00	62.012,24	58,27%
Despesas financeiras (R$)	0,00	239,71	n.a.
Viagens (R$)	11.300,00	13.041,57	115,41%
Bolsas (R$)	48.000,00	72.000,00	150,00%
Suporte operacional (R$)	79.931,93	51.732,56	64,72%
Tempo (meses)	6	8	133,33%

Projeto A — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	303.223,00	457.470,47	150,87%
Material (R$)	84.061,15	33.111,30	39,39%
Serviço (R$)	212.858,00	97.339,80	45,73%
Despesas financeiras (R$)	0,00	506,35	n.a.
Viagens (R$)	22.600,00	14.669,53	64,91%
Bolsas (R$)	96.000,00	146.459,40	152,56%
Suporte operacional (R$)	159.863,85	150.516,87	94,15%
Tempo (meses)	12	16	133,33%

Projeto A — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	606.446,00	953.445,47	157,22%
Material (R$)	168.122,30	75.608,53	44,97%
Serviço (R$)	425.716,00	162.320,53	38,13%
Despesas financeiras (R$)	0,00	1.063,87	n.a.
Viagens (R$)	45.200,00	24.434,14	54,06%
Bolsas (R$)	192.000,00	192.033,60	100,02%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
Suporte operacional (R$)	319.727,70	440.160,56	137,67%
Tempo (meses)	24	32	133,33%

Termo Aditivo: Teve 1 termo aditivo para aumentar o prazo de 24 para 32 meses

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Tabela 3 - Comparativo entre valores projetados e realizados por marco de execução: Projeto B

Projeto B — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	99.896,25	345.859,09	346,22%
Material (R$)	63.250,00	40.624,98	64,23%
Serviço (R$)	121.750,00	296.085,00	243,19%
Despesas financeiras (R$)	0,00	232,80	n.a.
Viagens (R$)	11.300,00	19.793,30	175,16%
Bolsas (R$)	24.000,00	127.170,00	529,88%
Suporte operacional (R$)	55.912,75	156.487,75	279,88%
Tempo (meses)	6	8	133,33%

Projeto B — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	199.792,50	721.385,09	361,07%
Material (R$)	126.500,00	52.332,64	41,37%
Serviço (R$)	243.500,00	424.750,15	174,44%
Despesas financeiras (R$)	0,00	521,00	n.a.
Viagens (R$)	22.600,00	21.103,70	93,38%
Bolsas (R$)	48.000,00	138.050,00	287,60%
Suporte operacional (R$)	111.825,50	214.487,75	191,81%
Tempo (meses)	12	16	133,33%

Projeto B — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	399.585,00	813.626,09	203,62%
Material (R$)	253.000,00	53.790,28	21,26%
Serviço (R$)	487.000,00	477.955,95	98,14%
Despesas financeiras (R$)	0,00	977,51	n.a.
Viagens (R$)	45.200,00	21.616,70	47,82%
Bolsas (R$)	96.000,00	138.050,00	143,80%
Suporte operacional (R$)	223.651,00	232.402,35	103,91%
Tempo (meses)	24	33	137,50%

Termo Aditivo: Tiveram 3 termos aditivos para aumentar o prazo de 24 para 33 meses

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Tabela 4 - Comparativo entre valores projetados e realizados por marco de execução: Projeto C

Projeto C — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	604.340,88	319.948,00	52,94%
Material (R$)	55.653,75	8.133,76	14,61%
Serviço (R$)	237.085,63	150.305,60	63,40%
Despesas financeiras (R$)	0,00	184,70	n.a.
Viagens (R$)	14.750,00	12.306,79	83,44%
Bolsas (R$)	160.000,00	86.000,00	53,75%
Suporte operacional (R$)	78.895,75	74.716,00	94,70%
Tempo (meses)	10	10	100,00%

Projeto C — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	1.208.681,75	663.130,00	54,86%
Material (R$)	111.307,50	71.350,84	64,10%
Serviço (R$)	474.171,25	554.932,64	117,03%
Despesas financeiras (R$)	0,00	456,10	n.a.

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
Viagens (R$)	29.500,00	40.992,21	138,96%
Bolsas (R$)	320.000,00	166.000,00	51,88%
Suporte operacional (R$)	157.791,50	125.133,22	79,30%
Tempo (meses)	21	21	100,00%

Projeto C — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	2.417.363,50	2.109.856,00	87,28%
Material (R$)	222.615,00	254.295,63	114,23%
Serviço (R$)	948.342,50	957.193,95	100,93%
Despesas financeiras (R$)	0,00	969,51	n.a.
Viagens (R$)	59.000,00	47.914,26	81,21%
Bolsas (R$)	640.000,00	306.866,00	47,95%
Suporte operacional (R$)	315.583,00	291.606,88	92,40%
Tempo (meses)	41	41	100,00%

Termo Aditivo: Não teve

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Tabela 5 - Comparativo entre valores projetados e realizados por marco de execução: Projeto D

Projeto D — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	78.705,75	102.501,00	130,23%
Material (R$)	25.250,00	33.153,37	131,30%
Serviço (R$)	84.250,00	1.250,00	1,48%
Despesas financeiras (R$)	0,00	97,24	n.a.
Viagens (R$)	1.950,00	0,00	0,00%
Bolsas (R$)	30.300,00	26.386,00	87,08%
Suporte operacional (R$)	52.767,90	34.296,52	65,00%
Tempo (meses)	5	8	160,00%

Projeto D — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	157.411,50	186.161,00	118,26%
Material (R$)	50.500,00	36.603,61	72,48%
Serviço (R$)	168.500,00	1.250,00	0,74%
Despesas financeiras (R$)	0,00	274,60	n.a.
Viagens (R$)	3.900,00	0,00	0,00%
Bolsas (R$)	60.600,00	69.758,00	115,11%
Suporte operacional (R$)	105.535,80	55.296,52	52,40%
Tempo (meses)	10	16	160,00%

Projeto D — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	314.823,00	455.116,00	144,56%
Material (R$)	101.000,00	122.132,28	120,92%
Serviço (R$)	337.000,00	326.393,24	96,85%
Despesas financeiras (R$)	0,00	591,29	n.a.
Viagens (R$)	7.800,00	4.661,93	59,77%
Bolsas (R$)	121.200,00	136.076,40	112,27%
Suporte operacional (R$)	211.071,60	137.514,91	65,15%
Tempo (meses)	20	32	160,00%

Termo Aditivo: Teve 1 termo aditivo

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Tabela 6 - Comparativo entre valores projetados e realizados por marco de execução: Projeto E

Projeto E — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	152.389,13	124.988,25	82,02%
Material (R$)	23.425,00	7.609,36	32,48%
Serviço (R$)	33.500,00	0,00	0,00%
Despesas financeiras (R$)	0,00	189,38	n.a.

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
Viagens (R$)	5.250,00	800,00	15,24%
Bolsas (R$)	42.000,00	36.560,00	87,05%
Suporte operacional (R$)	57.014,25	18.171,67	31,87%
Tempo (meses)	6	8	125,00%

Projeto E — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	304.778,25	478.429,93	156,98%
Material (R$)	46.850,00	38.167,25	81,47%
Serviço (R$)	67.000,00	34.530,00	51,54%
Despesas financeiras (R$)	0,00	447,91	n.a.
Viagens (R$)	10.500,00	13.396,23	127,58%
Bolsas (R$)	84.000,00	53.560,00	63,76%
Suporte operacional (R$)	114.028,50	60.977,57	53,48%
Tempo (meses)	12	15	125,00%

Projeto E — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	609.556,60	743.952,02	122,05%
Material (R$)	93.700,00	55.797,04	59,55%
Serviço (R$)	134.000,00	162.407,07	121,20%
Despesas financeiras (R$)	0,00	934,60	n.a.
Viagens (R$)	21.000,00	30.158,35	143,61%
Bolsas (R$)	168.000,00	124.560,00	74,14%
Suporte operacional (R$)	228.057,00	173.235,10	75,96%
Tempo (meses)	24	30	125,00%

Termo Aditivo: Tiveram 2 termos aditivos

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Tabela 7 - Comparativo entre valores projetados e realizados por marco de execução: Projeto F

Projeto F — marco de execução física: 25%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	176.509,54	61.438,91	34,81%
Material (R$)	12.375,00	0,00	0,00%
Serviço (R$)	34.500,00	0,00	0,00%
Despesas financeiras (R$)	0,00	166,36	n.a.
Viagens (R$)	1.300,00	0,00	0,00%
Bolsas (R$)	52.500,00	0,00	0,00%
Suporte operacional (R$)	64.472,81	6.800,00	10,55%
Tempo (meses)	8	10	133,33%

Projeto F — marco de execução física: 50%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	353.019,07	227.441,10	64,43%
Material (R$)	24.750,00	16.594,48	67,05%
Serviço (R$)	69.000,00	14.832,00	21,50%
Despesas financeiras (R$)	0,00	410,89	n.a.
Viagens (R$)	2.600,00	36.986,53	1422,56%
Bolsas (R$)	105.000,00	82.750,00	78,81%
Suporte operacional (R$)	128.945,63	8.500,00	6,59%
Tempo (meses)	15	20	133,33%

Projeto F — marco de execução física: 100%

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
HH (R$)	706.038,14	944.915,21	133,83%
Material (R$)	49.500,00	40.045,03	80,90%
Serviço (R$)	138.000,00	44.874,80	32,52%
Despesas financeiras (R$)	0,00	1.313,41	n.a.

Categoria	Projetado	Realizado	% realizado
Viagens (R$)	5.200,00	46.979,38	903,45%
Bolsas (R$)	210.000,00	229.750,00	109,40%
Suporte operacional (R$)	257.891,25	131.051,23	50,82%
Tempo (meses)	30	40	133,33%

Termo Aditivo: Tiveram 2 termos aditivos

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Três categorias concentram os desvios recorrentes; Despesas Financeiras registra execução acima do previsto na totalidade dos projetos, enquanto HH e Tempo apresentam desvio em cinco dos seis casos. As quatro categorias restantes, Material, Serviços, Viagens e Suporte Operacional, ultrapassam o orçamento em apenas dois projetos cada, sem que os mesmos projetos se repitam entre elas.

Observa-se, conforme a figura 1, que três categorias se destacaram nesse panorama: custos de despesas financeiras que estouraram nos seis projetos, HH e tempo, que estouraram em cinco deles cada um. Em Homem-Hora e Tempo, parte dos projetos já apresentava execução acima do previsto no primeiro marco, aos 25% de execução física, o que indica desvio presente desde as etapas iniciais e não acumulado ao longo do avanço do projeto. Nas demais categorias, o cenário se altera: o estouro orçamentário ocorre em, no máximo, quatro dos seis projetos e tende a se concentrar nos marcos intermediários ou finais. Isso sugere uma reação da equipe do projeto, por meio da realocação de recursos, em vez de uma falha inicial no planejamento.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/10/2026 | aceito: 15/10/2026 | publicação: 20/10/2026

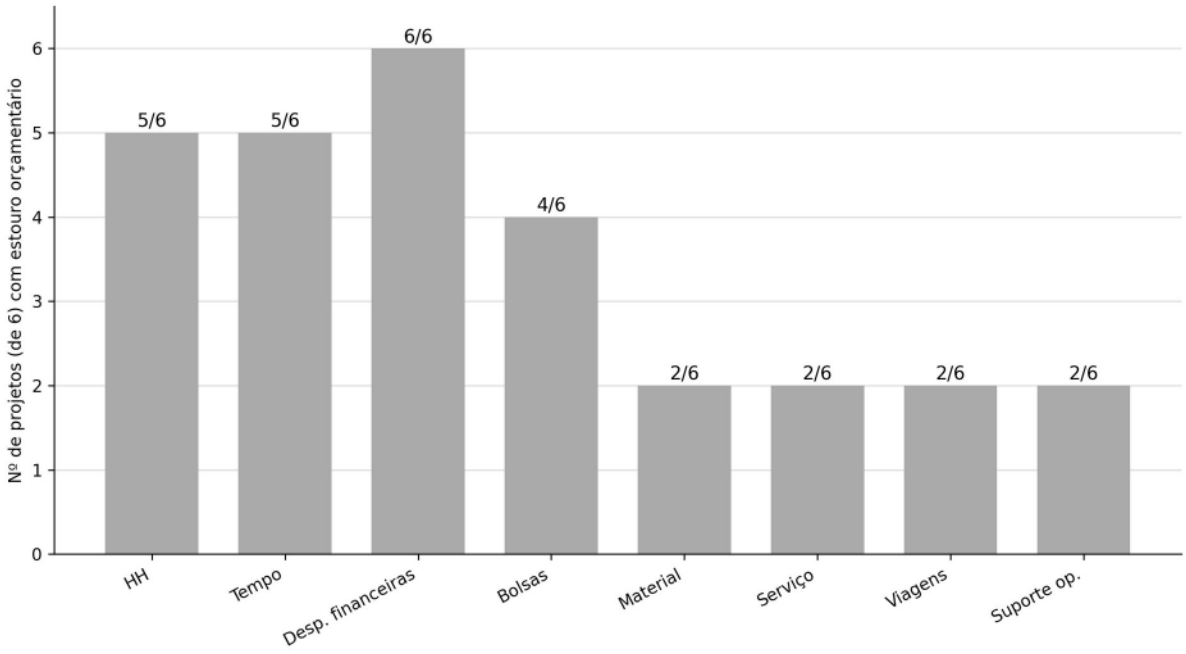


Figura 1 - Número de projetos com execução acima do orçado por categoria de custo. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Diante dessa distribuição, as seções seguintes aprofundam a análise nas três categorias de maior ocorrência: Homem-Hora (Seção 4.2), Tempo (Seção 4.3) e Despesas Financeiras (Seção 4.4).

4.2 Homem-Hora: Estouro Estrutural desde a Proposta

A categoria HH apresentou execução acima do orçado em cinco dos seis projetos analisados, configurando a rubrica de maior impacto financeiro entre os desvios identificados. Em termos agregados, os seis projetos previam R$5.053.812,24 e executaram R$6.020.910,79, diferença de R$967.098,55, equivalente a 19% acima do orçado. A Figura 2 apresenta a evolução da razão entre valor realizado e valor projetado ao longo dos três marcos de execução.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/10/2026 | aceito: 15/10/2026 | publicação: 20/10/2026

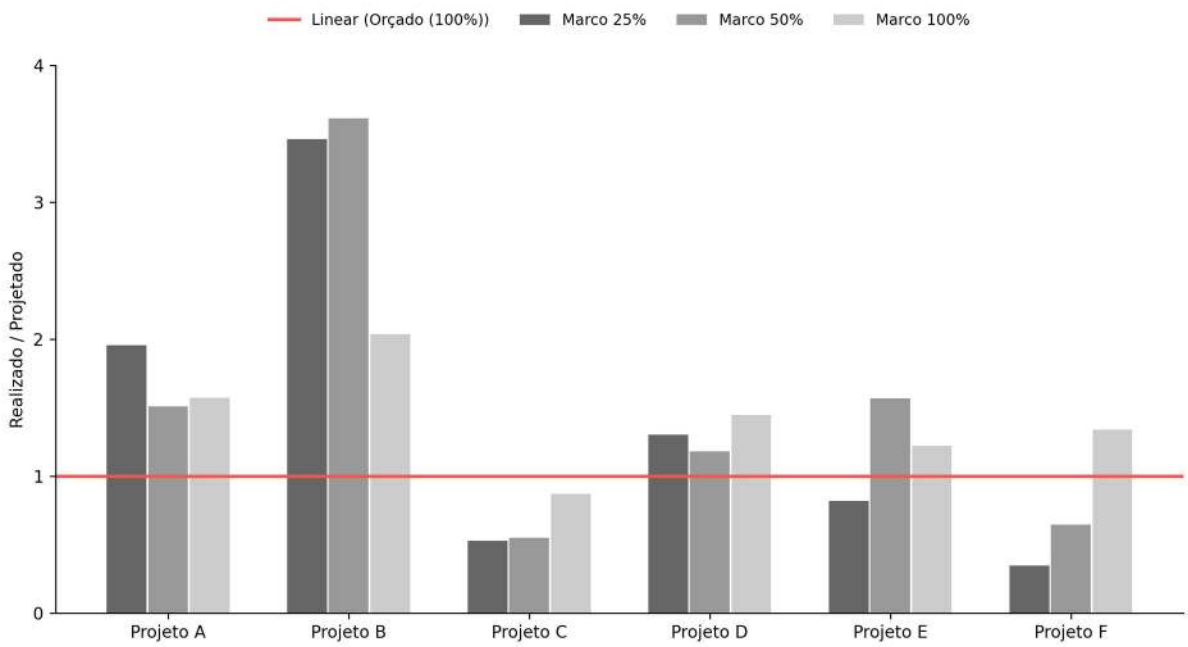


Figura 2 - Evolução da razão entre valor realizado e valor projetado na categoria Homem-Hora por marco de execução. Fonte: Elaborado pelos autores (2026). Nota: A linha de referência em 100% indica equivalência entre valor realizado e valor projetado. Valores acima da referência correspondem à execução superior ao orçado.

O desvio manifestou-se precocemente. Três dos projetos, A, B e D, já apresentavam execução acima do previsto no marco de 25%, com razões de 195,5%, 346,2% e 130,2%, respectivamente. Nesses casos, o estouro ocorre quando apenas um quarto do escopo havia sido concluído, o que indica que o volume de horas necessárias à execução foi subestimado na elaboração da proposta original. O comportamento é compatível com o viés sistemático de otimismo descrito na literatura de estimativa de custos (FLYVBJERG, 2008).

O projeto B constitui um caso extremo da amostra. No marco de 50% chegou a 3,6 vezes o orçado e ainda se manteve em 2,0 vezes no final da execução. Em valores absolutos, foram executados R$813.626,09 contra R$399.585,00 previstos, diferença de R$414.041,09 em um projeto cujo investimento total é de R$1.738.418,88.

O Projeto C foi o único da amostra com execução abaixo do orçado, encerrando em 87,3%, o que representa R$2.109.856,00 executados contra R$2.417.363,50 previstos, além de ter sido o único projeto sem termo aditivo de prazo (Tabela 4). Essa coincidência reforça a hipótese de que existe uma relação entre a prorrogação de prazo e o estouro de HH: quando o prazo é esticado, o consumo de horas tende a acompanhar.

Por fim, os projetos E e F apresentaram trajetória distinta, iniciando abaixo do previsto e ultrapassando o orçamento apenas nos marcos posteriores. O Projeto E parte de 82,0% no

primeiro marco e encerra em 122,0%, enquanto o Projeto F parte de 34,8% e encerra em 133,8%. Em ambos, o desvio se consolida ao longo da execução.

4.3 Tempo: atraso presente desde o início, formalizado a partir dos 50%

A categoria Tempo apresentou extensão do prazo em cinco dos seis projetos analisados. A Tabela 8 apresenta os prazos previstos e realizados, acompanhados do registro de termos aditivos.

Tabela 8 – Prazos previstos e realizados e registro de termos aditivos por projeto

Projeto	Meses previstos	Meses realizados	Termo aditivo
A	24	32	1 Termo aditivo
B	24	33	3 Termos aditivos
C	41	41	Não teve
D	20	32	1 Termo aditivo
E	24	30	2 Termos aditivos
F	30	40	2 Termos aditivos
Total	163	208 45 meses	adicionais (Agregado)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Essa categoria apresentou um padrão mais consistente nos três marcos de acompanhamento. Esse comportamento indicou que o atraso não se acumulou progressivamente ao longo da execução, mas já se formava desde as etapas iniciais. Isso contrasta com as categorias de custo, nas quais essa razão tende a variar ao longo dos marcos.

Embora tenha havido um padrão constante, os termos aditivos, contudo, não foram assinados no marco de 25%; as prorrogações contratuais foram formalizadas apenas a partir do marco de 50% da execução física. Evidenciou-se que o atraso em relação ao cronograma original já vinha se acumulando proporcionalmente desde os primeiros meses do projeto, mas seu reconhecimento contratual através da assinatura do termo aditivo ocorreu somente quando

o projeto já estava na metade da execução física. Então, houve uma defasagem entre o momento em que o atraso passa a existir de fato e aquele em que ele é oficialmente reconhecido.

De forma agregada, os seis projetos somam 163 meses previstos contra 208 meses realizados, um adicional de 45 meses, ou 27,6% acima do previsto. O Projeto D é o que mais se afasta do prazo original, com 60% de tempo adicional, regularizado em um único termo aditivo. Já no Projeto C, único sem termo, não houve atraso algum a ser reconhecido.

4.4 Despesas Financeiras: ausência de rubrica

A categoria Despesas Financeiras apresentou o comportamento mais uniforme de toda a amostra. Nos seis projetos analisados, o valor previsto no orçamento foi igual a R$0,00, enquanto todos registraram execução efetiva na rubrica ao longo dos três marcos de acompanhamento (Tabelas 2 a 7). A ausência de valor projetado impossibilitou o cálculo da razão entre o realizado e o projetado, motivo pelo qual a categoria é analisada de forma qualitativa (Seção 3). Os valores executados foram reduzidos e apresentaram poucas variações entre os projetos. Ao final da execução, o Projeto D registrou o menor montante, R$591,29, e o Projeto F o maior, R$1.313,41. No conjunto da amostra, a rubrica soma R$5.850,19. A execução ocorre desde o primeiro marco em todos os projetos e cresce ao longo do avanço físico, comportamento compatível com as tarifas bancárias e encargos financeiros sobre a movimentação de recursos.

A ausência de previsão orçamentária pode ser associada à dificuldade de antecipar esse tipo de gasto no momento da elaboração da proposta, somada ao baixo impacto sobre o resultado financeiro do projeto como um todo. Diferentemente das demais categorias analisadas, o desvio observado em Despesas Financeiras não se caracteriza como erro de dimensionamento nem como resposta a eventos ocorridos durante a execução. Trata-se de ausência da rubrica no orçamento original, condição verificada na totalidade dos projetos independentemente de setor técnico, porte ou duração.

4.5 Análise Comparativa: Desvios Estruturais e Reativos

As categorias analisadas apresentaram um comportamento distinto quanto ao momento em que o desvio se manifestou ao longo da execução. A tabela 9 sintetiza esse comportamento e permite identificar dois padrões principais.

Tabela 9 – Consolidação dos desvios orçamentários por categoria de custo

Categoria	**Estouro até 100%**	**Já estourava a 25%?**	**Projetos que estouraram**	**Padrão observado**
HH	5 de 6	3 de 6	A, B, D, E, F	Estrutural: subdimensionado desde a proposta original
Tempo	5 de 6	5 de 6	A, B, D, E, F	Estrutural: razão idêntica nos 3 marcos (formalizado via aditivo)
Despesas Financeiras	6 de 6	não se aplica	A, B, C, D, E, F	Ausência total da rubrica no orçamento original
Bolsas	4 de 6	2 de 6	A, B, D, F	Misto: picos no início, convergência ao final
Material	2 de 6	1 de 6	C, D	Reativo: surge ao longo da execução
Serviço	2 de 6	1 de 6	C, E	Reativo: surge ao longo da execução
Viagens	2 de 6	2 de 6	E, F	Volátil: base orçamentária pequena e sensível
Suporte Operacional	2 de 6	1 de 6	A, B	Reativo: surge ao longo da execução

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

O primeiro padrão identificado foram os desvios estruturais que já apareceram nas etapas iniciais da execução e têm origem no dimensionamento da proposta. Além disso, esses desvios tendem a crescer sozinhos, porque prazos maiores acabam exigindo mais meses de trabalho da equipe. É o caso de HH e Tempo, categorias que estouraram em cinco dos seis projetos.

O segundo padrão foi o desvio reativo, que surgiu ao longo do projeto, em resposta à ocorrência da execução. Caracterizado nas categorias Material, Serviços e Suporte operacional, que apresentaram estouro em apenas dois dos seis projetos cada, com manifestação predominantemente tardia. Os projetos afetados não se repetem entre as três categorias, o que reforça a leitura de ocorrências pontuais associadas às particularidades de cada execução, compatíveis com realocação de recursos pela equipe.

Duas categorias não se enquadram em nenhum dos dois tipos. Bolsas apresentam estouro em quatro projetos, dois deles já no primeiro marco, com picos iniciais e convergência

ao final, enquanto nos demais a execução permanece abaixo do previsto. A ausência de comportamento comum configura padrão misto. Viagens, por sua vez, apresentam variações de grande magnitude decorrentes da base orçamentária reduzida: o Projeto F executou R$46.979,38 contra R$5.200,00 previstos, enquanto o Projeto A executou pouco mais da metade do valor orçado.

A categoria Despesas Financeiras, conforme discutido anteriormente, não decorreu de erro de dimensionamento nem de eventos da execução, mas da ausência da rubrica no orçamento original.

Ao confrontar o HH e o Tempo, revelou-se uma relação relevante entre as duas categorias. O projeto C foi o único concluído sem prorrogação de prazo e o único com execução de HH abaixo do orçado. Os outros cinco apresentaram prazo estendido e execução de HH superior ao previsto. A associação consiste na natureza dos custos envolvidos, afinal, a HH é uma despesa que depende da duração do projeto. Configurando assim, um efeito em cascata entre a prorrogação de prazo e o custo de pessoal, no qual o desvio de uma categoria alimenta o da outra. Cabe destacar que a associação não estabelece uma relação de causalidade. Não se teve justificativa técnica para cada prorrogação, o que impede de determinar se a extensão do prazo gerou consumo adicional de horas ou se ambos decorrem de causa anterior comum. O que os dados permitem afirmar é que as duas condições ocorreram conjuntamente e a sua ausência também foi conjunta.

5. Considerações finais

Os resultados indicaram que o desvio orçamentário não apresenta natureza uniforme entre as categorias de custo. O Homem-Hora e o Tempo apresentam desvio estrutural, com desvio identificado no início da execução e associado ao dimensionamento realizado na fase de proposta. Nos cinco projetos prorrogados, a extensão do prazo ocorreu junto com o aumento do Homem-Hora, apontando um efeito em cascata. Serviço, material e suporte operacional apresentaram desvios reativos e pontuais. Já as despesas financeiras apontam uma limitação do próprio instrumento de orçamento e não um erro de estimativa. A partir dos padrões identificados, recomenda-se para elaboração de próximos orçamentos:

• Separar uma margem de segurança específica para as horas de trabalho, tendo

• como referência o desvio observado nos projetos analisados (cerca de 19%), em vez de aplicar um percentual genérico sobre o orçamento total;

• Fazer com que qualquer prorrogação de prazo no contrato venha acompanhada

• de uma revisão obrigatória do orçamento de horas de trabalho, para que a extensão dos prazos não seja tratada isoladamente, sem considerar o impacto que isso tem no custo da equipe;

• Acompanhar a execução do projeto por marcos intermediários, seguindo um

• modelo parecido com o EVM (Earned Value Management), desde o começo. Assim, os desvios podem ser identificados ainda nas etapas iniciais, e não apenas no encerramento.

Como limitação, a amostra reúne seis projetos de uma única organização, selecionados por critérios de exclusão, faixa de valor e modalidade de fomento, impedindo generalizações. Ainda assim, os resultados podem orientar a elaboração orçamentária de organizações que executam projetos de PD&I com estrutura de custos semelhante.

Referências

ABDELBASSET, Emad; HASSAN, Abbas; AMER, Nabil H. et al. Optimizing the number of crews working in parallel and their work sequence to minimize project duration and cost for repetitive construction projects. Innovative Infrastructure Solutions, v. 8, art. 288, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/s41062-023-01233-3.

ANBARI, Frank T. Advances in earned schedule and earned value management. In: PMI Global Congress 2011—North America. Dallas, TX, 2011. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2011.

AZEVEDO, Ana Carolina Silva de; VIEIRA, James Batista. Contratos de gestão no Brasil: um estudo de caso da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII). Brazilian Journal of Development, v. 10, n. 12, e76095, 2024. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv10n12-063.

BERG, Helene; LARSEN,Anne Strand Alfredsen; KLAKEGG, Ole Jonny; WELDE, Morten. Cost estimation in major public projects' front-end phase: an empirical study on how to improve current practices. Project Leadership and Society, v. 6, 100171, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100171.

ELKLINY, Ali F.; SANAD, Haytham M.; ETMAN, Emad E. Time-cost-quality tradeoff considering resource-scheduling problems. Ain Shams Engineering Journal, v. 14, n. 11, 102524, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102524.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. Manual de Operação EMBRAPII. Brasília, DF: EMBRAPII, 2024.

ENAYATI FATOLLAH, Sina; DABBAGH, Rahim; SHAHSAVAR JALAVAT, Amir. An extended approach using failure modes and effects analysis (FMEA) and weighting method for assessment of risk factors in the petrochemical industry. Environment, Development and Sustainability, v. 27, p. 22263–22288, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s10668-022-02609-8.

FLYVBJERG, Bent et al. Five things you should know about cost overrun. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 118, p. 174–190, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.013.

FLYVBJERG, Bent. Curbing optimism bias and strategic misrepresentation in planning: reference class forecasting in practice. European Planning Studies, v. 16, n. 1, p. 3–21, 2008. DOI: https://doi.org/10.1080/09654310701747936.

FLYVBJERG, Bent; BUDZIER, Alexander; LEE, Jong Seok; KEIL, Mark; LUNN, Daniel; BESTER, Dirk W. The empirical reality of IT project cost overruns: discovering a power-law distribution. Journal of Management Information Systems, v. 39, n. 3, p. 607–639, 2022. DOI: https://doi.org/10.1080/07421222.2022.2096544.

GERRING, John. Pesquisa de estudo de caso: princípios e práticas. 1. ed. São Paulo: Vozes, 2019.

GIACOMONI, James. Orçamento governamental. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 344 p. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597019018/. Acesso em: 12 ago. 2026.

GORDON, José Luis; STALLIVIERI, Fabio. Embrapii: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 18, n. 2, p. 331–362, 2019. DOI: https://doi.org/10.20396/rbi.v18i2.8653648.

KIM, Byung-Cheol; KIM, Hyung-Jin. Sensitivity of earned value schedule forecasting to S-curve patterns. Journal of Construction Engineering and Management, v. 140, n. 7, 2014. DOI: https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000856.

LOVE, Peter E. D.; AHIAGA-DAGBUI, Dominic D. Debunking fake news in a post-truth era: the plausible untruths of cost underestimation in transport infrastructure projects. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 113, p. 357–368, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.04.001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 6. ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.

SENA, João Carlos Ramalho; MORANO, Rogério Scabim; ROLAND, Iraci de Souza João. Indicadores de desempenho: a chave para a excelência em projetos de PD&I em unidades EMBRAPII. Revista de Gestão e Projetos, v. 16, n. 1, p. 95–123, 2025. DOI: https://doi.org/10.5585/2025.27648.

TONCHIA, Stefano. Industrial project management: international standards and best practices for engineering and construction contracting. 2. ed. Berlin: Springer, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-56328-1.

WARBURTON, Roger D. H.; CIOFFI, Denis F. Estimating a project's earned and final duration. International Journal of Project Management, v. 34, n. 8, p. 1493–1504, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.08.007.

YIN, Robert K. Estudo de caso. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 270 p. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582602324/pageid/63/. Acesso em: 30 jul. 2026.