



Gestão & Gerenciamento

ESTUDO DE CASO SOBRE O PROJETO PARA INTERNALIZAÇÃO PARA MANUTENÇÃO ANUAL PREVENTIVA, SEGUNDO NORMAS BRASILEIRAS, PARA SISTEMA DE ELEVAÇÃO DE CARGA (TALHAS ELÉTRICAS) EM TURBINAS EÓLICAS.

*CASE STUDY ON THE PROJECT FOR THE IN-HOUSE IMPLEMENTATION
OF ANNUAL PREVENTIVE MAINTENANCE, IN ACCORDANCE WITH
BRAZILIAN STANDARDS, FOR THE LOAD-LIFTING SYSTEM (ELECTRIC
HOISTS) IN WIND TURBINES.*

Rodrigo de Paula Silva

Engenheiro Mecânico; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

rodrigodepaula3@gmail.com

Eric Alexandre Dias

Engenheiro Eletricista; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

eric.alexandre.dias@gmail.com

Resumo

Este estudo de caso apresenta o projeto de primarização das atividades de manutenção anual preventiva e certificação de talhas elétricas utilizadas como sistemas de elevação de carga em turbinas eólicas. A iniciativa surgiu da necessidade de aumentar a segurança operacional, reduzir custos e melhorar a performance dos equipamentos ao longo de sua vida útil, substituindo um modelo terceirizado que apresentava falhas recorrentes, como equipes sem capacitação adequada, indisponibilidade de peças e bloqueios operacionais decorrentes de manutenções incompletas. A gestão do projeto começou com a metodologia adotada inicialmente de conhecer a frota de talhas (fabricante, modelo, data de instalação), revisão normativa segundo NR-11, NR-12 e normas técnicas da ABNT, planejamento de equipes internas, elaboração de procedimentos padronizados, capacitação de equipes próprias e implementação de um programa estruturado de inspeções, ensaios de carga e rastreabilidade digital via sistema de manutenção. Os principais resultados obtidos incluem aumento da disponibilidade operacional, redução significativa de intervenções emergenciais e maior controle dos desvios de segurança por meio de rotinas de inspeção rigorosas. Conclui-se que a internalização proporciona ganhos expressivos de confiabilidade, segurança e eficiência econômica, tornando-se uma estratégia sustentável para a gestão de ativos em parques eólicos.

Abstract

This case study presents a project to bring in-house the annual preventive maintenance and certification of electric hoists used as load-lifting systems in wind turbines. The initiative arose from the need to increase operational safety, reduce costs, and improve equipment performance throughout its service life, replacing an outsourced model that had recurring failures, such as inadequately trained teams, unavailability of parts, and operational disruptions resulting from incomplete maintenance. Project management began with the methodology initially adopted to assess the hoist fleet (manufacturer, model, installation date), regulatory review in accordance with NR 11, NR 12, and ABNT technical standards, planning of internal teams, development of standardized procedures, training of in-house teams, and implementation of a structured program of inspections, load tests, and digital traceability via the maintenance system. The main results achieved include increased operational availability, a significant reduction in emergency interventions, and greater control over safety deviations through rigorous inspection routines. It is concluded that in-house management provides significant gains in reliability, safety, and economic efficiency, making it a sustainable strategy for asset management in wind farms.

Palavras-chaves: Gestão de projetos; primarização de manutenção; planejamento.

1. Introdução

A necessidade de internalização das atividades de manutenção anual preventiva e certificação das talhas elétricas instaladas em turbinas eólicas surgiu devido ao alto custo associado à contratação de empresas terceirizadas e à dificuldade dessas empresas em se adequarem ao calendário de manutenções planejado. A falta de alinhamento entre a demanda operacional dos parques eólicos e a disponibilidade das empresas externas resultava em atrasos, baixa previsibilidade e aumento de intervenções emergenciais.

Além disso, lacunas técnicas, como ausência de equipes devidamente treinadas e falhas na identificação de necessidades corretivas, contribuíam para bloqueios operacionais e elevação do risco para os trabalhadores.

Diante desses desafios, foi realizado um estudo de caso em que o objetivo principal seria entender o que seria necessário para executar as atividades com equipe própria, regida

por uma gestão profissional dentro da empresa, mantendo os custos operacionais mais baixos que empresa externas e sendo capaz de aumentar a segurança operacional, melhorar a disponibilidade dos equipamentos, fortalecendo a governança e o atendimento às normas brasileiras aplicáveis.[1]

2. Metodologia

A metodologia utilizada segue princípios de gestão de, incluindo análise técnica, de riscos, financeira (payback), operacional e de cronograma e foram utilizadas ferramentas como matriz de riscos, curva S, EAP/WBS [2] além de inspeções de campo, entrevistas e análise documental.

Figura 1 – Matriz de risco

Figura 1 – Matriz de Risco

RISK MATRIX

		IMPACT		
PROBABILITY		High	Medium	Low
High	High	HIGH	MEDIUM	MEDIUM
	Medium	MEDIUM	MEDIUM	MEDIUM
	Low	MEDIUM	MEDIUM	LOW

Fonte: Elaborado pelo autor.

No final as metodologias adotadas para o projeto de internalização seguiram um ciclo estruturado em cinco fases principais, com ênfase na governança, no planejamento e no controle do progresso por meio de ferramentas de gestão.

3. Diagnóstico técnico e de gestão

A etapa de diagnóstico técnico e de gestão teve como objetivo estabelecer uma compreensão ampla, estruturada e precisa das condições atuais das talhas instaladas nos parques industriais, bem como avaliar a maturidade dos processos internos para suportar a futura internalização da manutenção.

Iniciou-se com a elaboração de um inventário completo dos equipamentos, contemplando informações como fabricante, modelo, capacidade de carga, data de instalação, intervenções anteriores e horas acumuladas de operação.

Esse levantamento permitiu consolidar uma base de dados única e padronizada, essencial para análises comparativas, priorização de investimentos e definição das estratégias de manutenção e indicadores (MTBF e MTTR) mais adequadas para cada grupo de equipamentos. [3]

Além disso, a coleta de dados históricos possibilitou identificar tendências de falhas, equipamentos mais críticos para a operação e aqueles que já apresentam sinais de obsolescência ou necessidade de substituição.

Esse processo de padronização criou as bases para futuras rotinas de manutenção preventiva já sob o modelo internalizado.

Figura 2 – Técnico realizando inspeção



Fonte: Elaborado pelo autor.

4. Planejamento das atividades

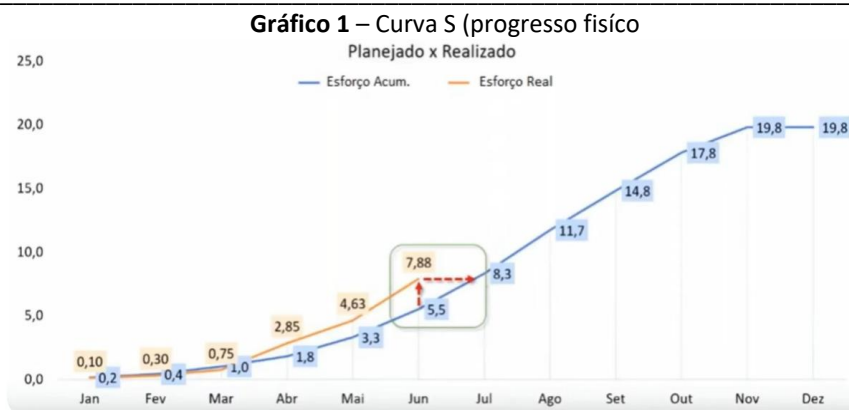
O planejamento foi desenvolvido com base em uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP/WBS) [2] dividindo atividades em pacotes de trabalho claros: capacitação, padronização documental, preparação logística e projeto piloto.

O cronograma foi elaborado utilizando técnicas de sequenciamento, estimativas de duração, dependências lógicas e definição de marcos (milestones). A partir desse planejamento foi construída uma curva S, representando

- Progresso planejado (baseline)
- Progresso realizado
- Projeção futura (forecast)[1]

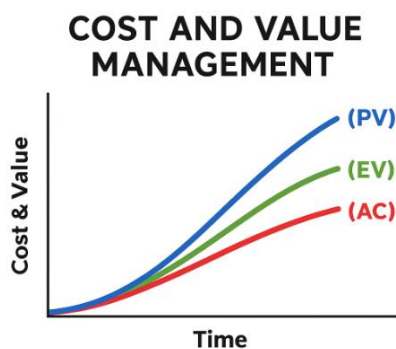
A curva S foi utilizada como instrumento central de governança, permitindo monitoramento do avanço físico do projeto, identificação de desvios e tomada de decisão tempestiva.

A curva S é um gráfico, em sua grande maioria das vezes em formato de S, que mostra o resultado acumulado do início ao fim do avanço físico ou volume financeiro das atividades de um projeto, essa metodologia é utilizada constantemente para avaliar se estamos indo conforme nosso planejamento, mostrando de forma visual se a curva da situação real está acima, abaixo ou sobreposta a situação planejada. [4]



Fonte: PMI [4]

Indicadores como valor planejado (PV), valor agregado (EV) e custo real (AC) também foram incorporados conforme necessário para análises complementares [5]

Gráfico 2 – Curva S (progresso financeiro)

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. Capacitação e qualificação

Foram implementados treinamentos teóricos-práticos, conforme normas brasileiras [1] e manuais OEM. A qualificação incluiu treinamentos diretos com as fabricantes realizado avaliações teóricas e práticas, certificação interna e reciclagens, garantindo que a equipe atendesse plenamente aos requisitos legais e técnicos.

Como estratégia inicial, relacionado a pessoas, foi identificado que a contratação de técnicos com alguma experiência no seguimento, traria a possibilidade de melhoria de performance e segurança imediata.

Utilizamos a Matriz [6] para fazer uma análise mais direcionada na escolha das pessoas que estariam adentrando um projeto, aonde, um técnico que foi analisado com um conhecimento baixo, poderia ser contratado se tivesse outros atributos que são desenvolvíveis, como o conhecimento.

Quadro 2 – Matriz CHA

Colaborador	Conhecimento	Habilidade	Atitude	Competência	Data de avaliação
João	75%	75%	77%	76%	03/04/2027
José	64%	64%	71%	66%	04/04/2027
Antonio	63%	63%	74%	66%	05/04/2027
Maria	65%	65%	69%	67%	06/04/2027
Carlos	49%	49%	61%	53%	07/04/2027
Joaquim	47%	47%	68%	54%	08/04/2027

Fonte: Elaborado pelo autor.

6. Projeto Piloto controlado

O projeto piloto foi executado em dois parques eólicos estrategicamente selecionados, representando diferentes cenários operacionais da frota. A escolha desses locais considerou variáveis como idade das turbinas, tipos de talhas instaladas e histórico de falhas, garantindo que o piloto abrangesse tanto ambientes de alta e média complexidade. Essa diversidade permitiu validar o modelo em condições próximas à realidade completa da operação.

Durante a execução do piloto, foram aplicados todos os procedimentos padronizados desenvolvidos na fase de planejamento, incluindo checklists técnicos, ensaios normativos e do fabricante do equipamento. O objetivo principal foi confirmar a efetividade e aplicabilidade prática desses procedimentos em campo, avaliando não apenas sua precisão técnica, mas também a adequação a janela de manutenção operacional do parque (período de baixos ventos).

Figura 3 – Técnicos em turbina realizando inspeção

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, o piloto possibilitou medir com precisão os tempos padrão de execução, desde a preparação da atividade, deslocamento entre turbinas, deslocamento ao parque, manutenção preventiva e corretiva do equipamento, ferramentas necessárias, até o preenchimento dos relatórios digitais.

Esses tempos foram fundamentais para ajuste no planejamento macro, e equacionamento da estrutura para ajustar o dimensionamento da equipe interna e estabelecer a quantidade ideal de técnicos por parque para garantir o cumprimento do plano anual de manutenção.

Outra contribuição essencial do piloto foi a coleta de dados de desempenho da equipe interna, permitindo comparar diretamente a produtividade e a qualidade das intervenções realizadas pelo time próprio em relação ao histórico de empresas terceirizadas. Essa comparação ajudou a identificar potenciais gargalos, necessidades adicionais de treinamento e oportunidades de otimização dos fluxos de trabalho.

Do ponto de vista financeiro, o piloto forneceu insumos reais para revisão dos cálculos de viabilidade econômica, onde os dados coletados permitiram ajustar os custos operacionais projetados, refinar o modelo de payback, atualizar estimativas de redução de custos emergenciais e validar a economia gerada pela eliminação de mobilizações externas. Assim, o estudo financeiro passou a refletir com maior precisão o cenário esperado após a implementação total.

Finalmente, o piloto serviu como etapa crítica de refinamento dos processos, pois, com base nos resultados observados, foram revisados documentos técnicos, corrigidas lacunas em procedimentos, adaptadas ferramentas de inspeção e aprimorados os fluxos de comunicação com o sistema de gestão da manutenção. A partir dessas melhorias, estabeleceu-se uma base sólida e confiável para a expansão do projeto às demais unidades, garantindo que a implementação completa ocorresse de forma estruturada, eficiente e com riscos minimizados.

7. Expansão e melhoria contínua

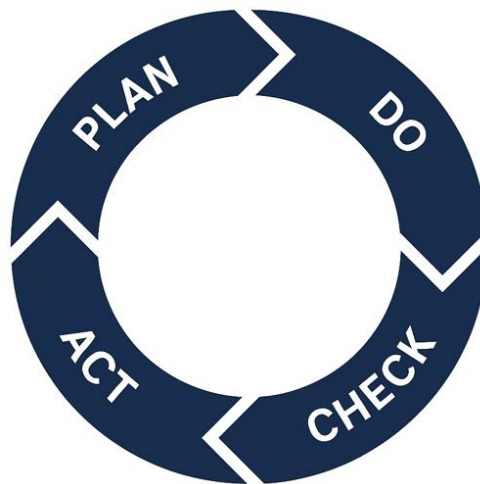
A fase de piloto controlado encerrou-se com sucesso, trazendo informações essenciais sobre produtividade, tempos padrão, dimensionamento de equipe e maturidade dos procedimentos adotados. Com base nesses resultados consolidados, o projeto avançou para a etapa seguinte, cuja prioridade foi transformar as lições aprendidas em padrões replicáveis, garantindo escalabilidade e coerência técnica em toda a frota. Essa transição entre o piloto e a implantação plena marcou um ponto crítico do projeto, pois exigiu ajustes estratégicos, redistribuição de recursos e fortalecimento da estrutura para suportar a expansão.

Após o piloto, o projeto foi expandido ao restante da frota, de acordo com calendário de 532 semanas disponíveis para manutenção, onde ao longo dessa fase, auditorias internas sistemáticas foram incorporadas como mecanismo de garantia de qualidade, permitindo verificar a aderência aos novos procedimentos e reforçar a padronização entre equipes.

A aplicação constante do ciclo PDCA [7] aprender com os erros e desvios operacionais e prevenir reincidências, fortalecendo o processo de melhoria contínua iniciado no piloto.

Paralelamente, reuniões periódicas de performance reunindo operações, manutenção, segurança e planejamento passaram a compor o ciclo operacional, assegurando alinhamento estratégico e tomada de decisão baseada em indicadores reais.

Figura 4: Ciclo PDCA



Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante toda a fase de expansão, a Curva S permaneceu como ferramenta principal de acompanhamento, permitindo comparar o progresso planejado versus o realizado, antecipar atrasos, readequar prazos e avaliar a eficiência das equipes. A utilização integrada da Curva S com métricas de valor agregado (PV, EV, AC) ampliou a capacidade de monitoramento e tornou o projeto mais preciso em termos de previsão e controle.

Essa conexão direta entre os resultados do piloto e a expansão gradual evidenciou a maturidade do modelo internalizado, consolidando as bases técnicas e operacionais necessárias para garantir previsibilidade, segurança e eficiência até o encerramento do projeto.

8. Análise financeira completa

Nessa etapa foi avaliado os cenários disponíveis e relevantes para o projeto de internalização, alguns custos levantados foram: custos diretos, custos indiretos, CAPEX, OPEX, payback e benefícios financeiros.

A importância da análise é que ela fornece a visibilidade completa sobre o impacto econômico dos cenários, permitindo então fazer comparação entre cenários e suportar a decisão final sobre viabilidade do projeto.

Como efeito de comparação, seguem abaixo alguns dos cenários avaliados.

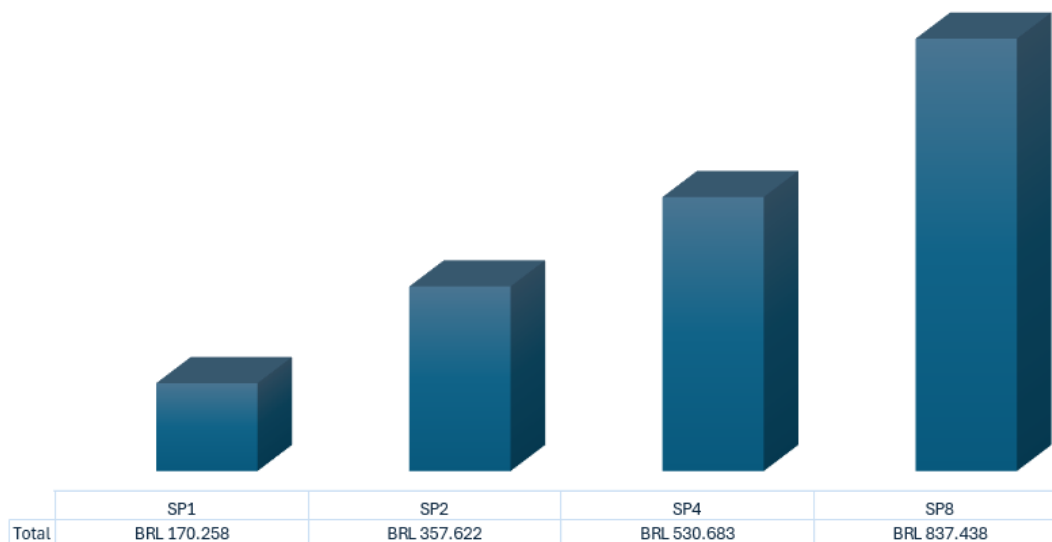
8.1. Custos de modelo terceirizado

Os custos associados à mão de obra terceirizada incluem uma série de elementos essenciais para a execução das atividades, tais como a mobilização e a desmobilização das equipes, o valor correspondente às horas-homem trabalhadas e eventuais despesas adicionais decorrentes de atrasos no cronograma.

Para construir essa estimativa, foram considerados dados reais da operação. Isso envolveu analisar orçamentos disponibilizados pelas empresas contratadas e revisar o histórico de manutenções anteriores para identificar padrões de desvios.

Esse levantamento revelou que, na prática, os custos finais costumam variar em torno de 30% acima dos valores inicialmente orçados, devido a imprevistos, ajustes necessários durante a execução e outras variáveis que surgem no ambiente operacional

Gráfico 3 – Análise mão de obra terceirizada



Fonte: Elaborado pelo autor.

8.2. Custos de modelo internalizado

Os custos associados ao modelo de manutenção internalizado abrangem um conjunto amplo de elementos que vão além da simples remuneração da equipe própria.

Nesse modelo, incluem-se despesas com mão de obra direta, bem como os custos de deslocamento das equipes para atendimento aos parques eólicos. Além disso, é necessário considerar os gastos com peças e ferramentas, demandados tanto para manutenções programadas quanto para possíveis corretivos.

Outro ponto relevante é o custo relacionado à mobilização de equipes internas, especialmente em situações de alta demanda ou em operações que exigem recursos adicionais fora do planejamento regular. Foram incluídos, também, os impactos financeiros decorrentes de atrasos operacionais, que podem surgir devido às limitações de capacidade, disponibilidade restrita de equipes ou necessidade de repriorização de atividades identificados ao longo no calendário.

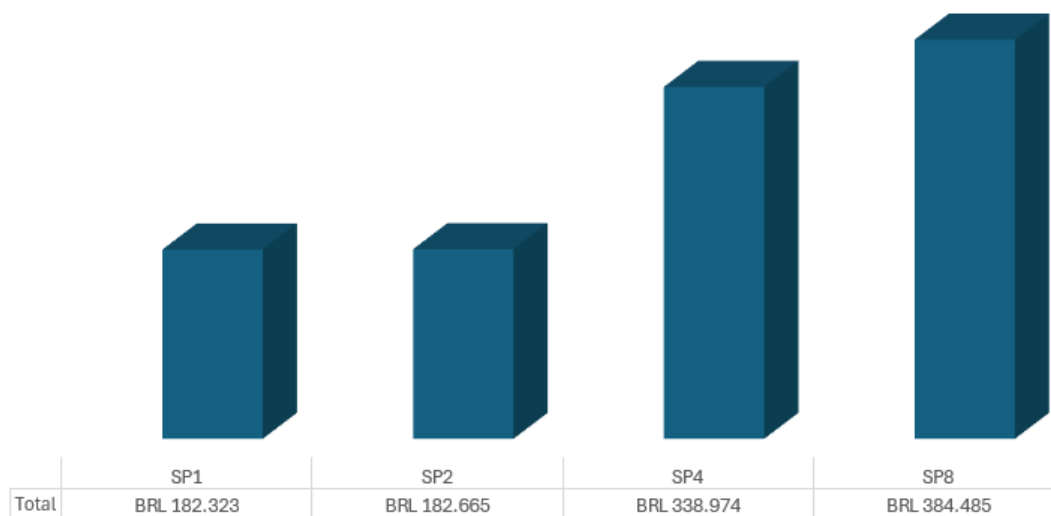
Por fim, o modelo internalizado também incorpora os custos de retrabalho, que podem ocorrer quando a execução apresenta baixa qualidade, seja por falta de especialização técnica para determinadas intervenções, seja pela ausência de ferramentas específicas.

Esses retrabalhos geram não apenas aumento direto no custo total da operação, mas também amplificam efeitos indiretos, como tempo adicional de máquina parada e desgaste operacional.

O detalhamento é fundamental para permitir uma comparação consistente com o modelo terceirizado, já que evidencia que, embora a mão de obra interna ofereça maior previsibilidade e controle, ela também acarreta custos fixos significativos e riscos de eficiência

operacional quando a estrutura não está plenamente capacitada ou dimensionada para todas as demandas.

Gráfico 4 – Análise mão de obra internalizada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

8.3. Comparativo financeiro

A comparação entre os modelos de execução — mão de obra terceirizada e mão de obra internalizada — evidencia diferenças significativas tanto na distribuição dos custos por site quanto no impacto financeiro total ao longo do ano fiscal.

A seguir, apresenta-se uma análise com base nos valores levantados durante o processo de análise financeira:

Tabela 1 – Comparação entre modelos

Cluster	Terceirizada (BRL)	Internalizada (BRL)	Diferença
SP1	170.258,00	182.323,00	-7%
SP2	357.622,00	182.665,00	49%
SP4	530.683,00	338.974,00	36%
SP8	837.438,00	384.485,00	54%
Total	1.896.001,00	1.088.447,00	43%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em três dos quatro cluster (SP2, SP4 e SP8), a mão de obra terceirizada apresenta valores substancialmente superiores, chegando, no caso de SP8, a mais que o dobro do custo internalizado, o único site em que o custo internalizado se aproxima ao terceirizado é o SP1, e mesmo assim, a diferença é pequena e pode ser atribuída a características operacionais específicas ou geográficas do cluster.

8.4. Payback estimado

Ao comparar os modelos de execução, não basta apenas observar qual deles apresenta o menor custo anual. Para tomadas de decisão mais estratégicas e de longo prazo, é fundamental avaliar em quanto tempo a migração de modelo se paga.

É exatamente nesse ponto que entra o conceito de Payback, pois na análise, os custos totais do ano fiscal mostraram uma diferença bastante relevante:

- Custo Terceirizado: 1.896 Mi BRL
- Custo Internalizado: 1.088 Mi BRL
- **Economia Anual: 807k BRL**

Essa economia anual é o principal insumo para calcular o Payback de uma possível migração de modelo, pois aplicando a fórmula temos o seguinte cenário.

$\text{Payback} = \text{Investimento Inicial} / \text{Economia Anual}$

$\text{Payback} = 500\text{k BRL} / 807\text{k BRL} \approx 0,62 \text{ ano.}$

Ou seja, o investimento se paga em aproximadamente 7 meses e após esse período toda a economia se transforma em ganho líquido e em 12 meses a empresa já terá recuperado o investimento e economizado aproximadamente 300k BRL.

Portanto o modelo internalizado apresenta uma vantagem pela rápida amortização do investimento, gerando economia direta e recorrente.

9. Análise e discussão dos resultados

Após a comparação detalhada entre os modelos de mão de obra terceirizada e internalizada, os resultados obtidos oferecem um panorama claro sobre o comportamento dos custos e suas implicações operacionais.

A avaliação dos valores por cluster demonstra que, embora existam pequenas exceções pontuais, o modelo terceirizado apresenta, de maneira consistente, custos mais elevados, especialmente nos clusters de maior escala e complexidade, como SP4 e SP8.

Nessas localidades, os valores chegam a superar o modelo internalizado evidenciando um padrão de crescimento que acompanha diretamente o aumento do volume de trabalho e a necessidade de mobilizações recorrentes, característica típica de contratos terceirizados.

Enquanto o modelo terceirizado alcança um total de 1.896 Mi BRL ao longo do FY25, a internalização reduziria esse valor para 1.088 Mi BRL gerando uma economia anual de 807 k BRL. Além de representar uma redução financeira expressiva, essa diferença mostra a maior previsibilidade do modelo interno, já que seus custos são compostos majoritariamente por elementos fixos e controláveis, enquanto o modelo terceirizado absorve uma série de variáveis que aumentam a volatilidade orçamentária, como desvios contratuais, tarifas emergenciais, adicionais por mobilização e margens administrativas.

Esse comportamento dos custos permite concluir que o modelo internalizado não apenas reduz despesas, mas também oferece maior estabilidade financeira e operacional, e

quando se considera o investimento inicial necessário para realizar a transição, como: contratação, treinamento, aquisição de ferramentas e estrutura etc. o conceito de payback torna-se determinante para validar a viabilidade da mudança.

A partir da economia anual identificada, mesmo um investimento elevado teria seu retorno em poucos meses, evidenciando um payback extremamente curto e, consequentemente, um projeto financeiramente sólido e justificável, o que na prática, isso significa que o investimento realizado para internalizar a operação se paga ainda no primeiro ano, transformando toda economia subsequente em ganho direto para a empresa.

Diante desses fatores, a opção pela internalização revela-se não apenas vantajosa sob o ponto de vista financeiro, mas também coerente do ponto de vista estratégico, trazendo benefícios sustentáveis para a operação no médio e longo prazo, com isso, encerra-se o presente estudo reforçando que a internalização se destaca como o modelo mais eficiente e sustentável para a realidade analisada.

Após a comparação detalhada entre os modelos de mão de obra terceirizada e internalizada, os resultados obtidos oferecem um panorama claro sobre o comportamento dos custos e suas implicações operacionais, pois a avaliação dos valores por site demonstra que, embora existam pequenas exceções pontuais, o modelo terceirizado apresenta, de maneira consistente, custos mais elevados, especialmente nos sites de maior escala e complexidade, como SP4 e SP8.

Assim, ao integrar os resultados numéricos, a análise gráfica e a avaliação de retorno financeiro, a comparação entre os dois modelos mostra-se conclusiva. O modelo de mão de obra internalizada apresenta melhor desempenho econômico, maior previsibilidade, menor exposição a variabilidades contratuais e retorno acelerado sobre o investimento.

Diante desses fatores, a opção pela internalização revela-se não apenas vantajosa sob o ponto de vista financeiro, mas também coerente do ponto de vista estratégico, trazendo benefícios sustentáveis para a operação no médio e longo prazo. Com isso, encerra-se o presente estudo reforçando que a internalização se destaca como o modelo mais eficiente e sustentável para a realidade analisada.

10. Considerações Finais

A análise comparativa entre os modelos de mão de obra terceirizada e internalizada permitiu compreender, de forma clara e fundamentada, os impactos financeiros e operacionais associados a cada abordagem, onde os resultados demonstraram que a terceirização, embora amplamente utilizada por sua flexibilidade e facilidade de contratação, apresenta custos significativamente superior ao modelo internalizado, especialmente em operações de maior porte, onde a demanda por intervenções é mais intensa e contínua.

Por outro lado, o modelo internalizado mostrou-se economicamente mais eficiente, com redução expressiva do custo total anual e maior previsibilidade orçamentária, essa estabilidade decorre da natureza fixa dos custos internos, da eliminação de margens e tarifas acessórias e do controle direto sobre produtividade, priorização e qualidade das atividades.

Ainda que a internalização possa exigir um investimento inicial para estruturação da equipe e aquisição de recursos, a economia anual identificada no estudo evidencia um payback extremamente curto, tornando a transição financeiramente atrativa e sustentável.

Dessa forma, com base nos dados avaliados, conclui-se que a internalização não apenas reduz custos, mas também fortalece a gestão operacional, proporcionando maior autonomia e consistência na execução das atividades.

O conjunto desses fatores confirma que, no contexto analisado, a internalização apresenta-se como o modelo mais eficiente, estratégico e vantajoso para garantir um equilíbrio saudável entre desempenho técnico e sustentabilidade financeira ao longo dos próximos ciclos operacionais.

Bibliografia

- [1] MTE. Ministério do trabalho e emprego. (06 de 04 de 2026). **Normas Regulamentadoras - NR**. Fonte: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>
- [2] PMI. Project Management Institute. (2017). **Guia PMBOK - Conhecimento de gerenciamento de projetos** (6ª ed.). Pensilvânia.
- [3] KARDEC, A.; NASCIF, J. (2012). **Manutenção Função Estratégica** (5ª ed.). Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [4] PMI. **Project Management Institute. São Paulo**. (25 de 03 de 2026). Fonte: PMI: <https://pmimg.org.br/curva-s-uma-maneira-eficiente-de-mostrar-planejado-x-real-do-projeto/>
- [5] KOPPELMAN, J. M.; FLEMING, Q. W. (2010). **Earned Value - Project Management** (4ª ed.). São Paulo: Project Management Institute.
- [6] FEITOSA, M.; NIZAM, O. (2017). **Modelo Computacional para Seleção de Pessoas por Competências** (1ª ed.). (S. B. Parry, Ed.) United Kingdom, London: Novas Edições Acadêmicas. Acesso em 05 de 02 de 2026
- [7] WALTON, M. (1992). **Método de Demming na prática** (2ª ed.). Cerqueira Cesar, São Paulo: Campus.