



Gestão & Gerenciamento

ESTUDO DE CASO DE INTERNALIZAÇÃO E GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA EM PARQUES EÓLICOS NA AMÉRICA LATINA

*INSOURCING MANAGEMENT OF PREVENTIVE AND CORRECTIVE
MAINTENANCE IN LATIN AMERICAN WIND FARMS.*

Gabriela Germana da Silva

Pós-graduanda em Gestão Gerenciamento de Projetos, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

gabiegermana@gmail.com

Igor Eliazar Almeida

MBA Gestão Empresarial - Fundação Getúlio Vargas – FGV – Belo Horizonte, MG, Brasil

lgorem_8@yahoo.com.br

Resumo

Este estudo analisa a internalização das certificações de equipamentos de elevação e segurança em parques eólicos na América Latina. O setor enfrenta desafios de maturidade operacional, onde a dependência de terceiros eleva o Custo Total de Propriedade (*Total Cost of Ownership - TCO*). A metodologia seguiu o Guia PMBOK, identificando que a disponibilidade desses equipamentos é o caminho crítico para a produtividade da manutenção. No modelo anterior, bloqueios de acesso forçavam subidas manuais, transformando intervenções rápidas em deslocamentos extensos, o que amplia o tempo de inatividade (*downtime*) das turbinas e gera multas contratuais significativamente superior aos custos diretos de manutenção. A internalização garantiu a agilidade das intervenções e a segurança normativa. Os resultados demonstraram eficácia na gestão financeira, com uma redução de custos direto de 34% e economia no primeiro ciclo operacional somada ao expressivo custo evitado (*cost avoidance*) com a mitigação do risco de multas. Conclui-se que a centralização técnica otimizou drasticamente o TCO, gerando vantagem competitiva pela retenção de capital intelectual e confiabilidade operacional.

Palavras-chaves: Gestão de Projetos; Energia Eólica; Redução de Custos.

ABSTRACT

This study analyzes the internalization (insourcing) of lift and safety equipment certification in Latin American wind farms. The sector faces operational maturity challenges, where dependency on third parties increases the Total Cost of Ownership (TCO). The methodology followed the PMBOK Guide, identifying that the availability of this equipment is the critical path for maintenance productivity. In the previous model, access blockages forced manual climbing, transforming quick interventions into extensive displacements, which increased turbine downtime and generated contractual penalties significantly higher than direct maintenance costs. Internalization ensured intervention agility and regulatory safety. Results demonstrated financial management effectiveness, with a 34% reduction in direct costs and savings in the first operational cycle, combined with significant cost avoidance through penalty risk mitigation. It is concluded that technical centralization drastically optimized the TCO, generating a competitive advantage through knowledge retention and operational reliability.

Keywords: Project Management; Wind Power; Cost Reduction.

1. Introdução

A evolução do setor de energia renovável na América Latina tem exigido uma transição acelerada para a maturidade operacional. Em um cenário de estabilização de novos investimentos e complexidade regulatória, a eficiência da Operação e Manutenção (O&M) tornou-se uma competência estratégica para garantir a rentabilidade dos ativos. Este trabalho apresenta o projeto de internalização (*insourcing*) das certificações de equipamentos de elevação e segurança (*Lift*) em oito países (México, Honduras, Guatemala, República Dominicana, Chile, Argentina, Peru e Uruguai), desenvolvido após a unificação das unidades de negócio em 2023.

Historicamente, as operações na região apresentavam uma estrutura de aquisições descentralizada e dependência técnica de fabricantes terceirizados específicos para os equipamentos de elevação (*Lift OEMs*). Segundo Vargas [1], a falta de uma visão consolidada do escopo e das aquisições compromete a margem operacional e a previsibilidade financeira. A análise do *Business Case* inicial revelou que os contratos vigentes apresentavam altos custos fixos e baixa confiabilidade, criando um alerta imediato sobre o Custo Total de Propriedade (*Total Cost of Ownership - TCO*).

Embora os ativos de *Lift* representem atividades de suporte, eles constituem o caminho crítico da manutenção. A ineficiência na gestão desses equipamentos gera um impacto em cascata: um elevador bloqueado por falta de certificação impõe uma subida exaustiva que degrada a confiabilidade humana. A fadiga acumulada reduz a capacidade cognitiva e a precisão técnica, elevando o risco de erros operacionais. Conforme aponta Reason [2], a exaustão física é um precursor crítico de falhas. O que aumenta o Tempo Médio de Reparo (*Mean Time To Repair - MTTR*) e comprometendo diretamente a disponibilidade e o custo total do ativo.

A decisão pela internalização foi fundamentada na ferramenta de Análise de Fazer ou Comprar, conforme as diretrizes do Guia PMBOK [3]. Além da eficiência financeira, o projeto visou a mitigação de riscos operacionais e a criação de processos organizacionais próprios. Como aponta Paul Slovic [4], a percepção e o gerenciamento rigoroso dos riscos em transições estruturais são fundamentais para garantir a segurança normativa e a autonomia tecnológica, transformando um gargalo operacional em uma vantagem competitiva sustentável.

2. Diagnóstico da Gestão de Manutenção e Conformidade (Cenário Pré-Projeto)

A gestão na região HLatam apresentava problemas críticos de conformidade e qualidade. Enquanto a unidade do Brasil possuía uma cultura de manutenção preventiva que gerava registros precisos de necessidades corretivas, as inspeções dos fabricantes externos nos demais países indicavam “ausência” de falhas. Este contraste revelava uma baixa confiabilidade nos serviços terceirizados, uma vez que o índice de quebras durante a operação permanecia elevado.

O modelo de manutenção era estritamente reativo, a política de “troca de peças” sem análise técnica elevava os custos, esse é modelo de maior custo para a organização, pois falha em identificar os modos de falha e foca apenas no reparo emergencial. Essa diferença entre os laudos dos fornecedores e a realidade do campo gerava custos de monitoramento e reparos corretivo excessivos, o que justifica a internalização como decisão estratégica para proteger a margem operacional e garantir a integridade dos ativos.

2.1. Qualidade Estratégica e o Conflito de Interesses no Modelo Full Service

O diagnóstico revelou um grave conflito de interesses aos contratos de escopo fechado, conhecidos como Full Service. Esses contratos estabeleciam que a responsabilidade financeira pela substituição de peças era do subcontratado, identificou-se que falhas mecânicas eram omitidas nos laudos para evitar o impacto na margem de lucro do fornecedor. Os *checklists* eram muito simples e sem registros fotográficos, servindo como ferramenta para ocultar a degradação real dos ativos. Conforme a teoria de Juran [5], falhas ocultas e manutenções negligenciadas compõem o chamado “custo da má qualidade”, que frequentemente excede o investimento necessário para implementar processos de controle. Essa ineficiência gerava um prejuízo produtivo severo. Com elevadores bloqueados ou inoperantes, a necessidade de subidas manuais exauria os técnicos, reduzindo a produtividade de cinco para apenas duas turbinas por dia. Esse gargalo ampliava o tempo de inatividade (*downtime*) e atrasava manutenções. Com o *insourcing*, a companhia eliminou esse conflito ao implementar a gestão de qualidade. Os especialistas internos passaram a

realizar diagnósticos isentos, solicitando peças com base na necessidade técnica real. A adoção de um *checklist* digital com evidências fotográficas assegurou a rastreabilidade e a confiabilidade necessárias para proteger a vida útil dos ativos em *HLatam*.

2.2. Fragmentação das Aquisições e Perda de Economia

Um dos maiores problemas identificados foi a descentralização das contratações. Cada parque eólico funcionava como um centro de custo isolado, contratando fabricantes de forma direta e sem coordenação. Na visão do Guia PMBOK [3], essa falta de integração impede um Gerenciamento de Aquisições estratégico, pois a empresa perde a visão do volume total de suas operações.

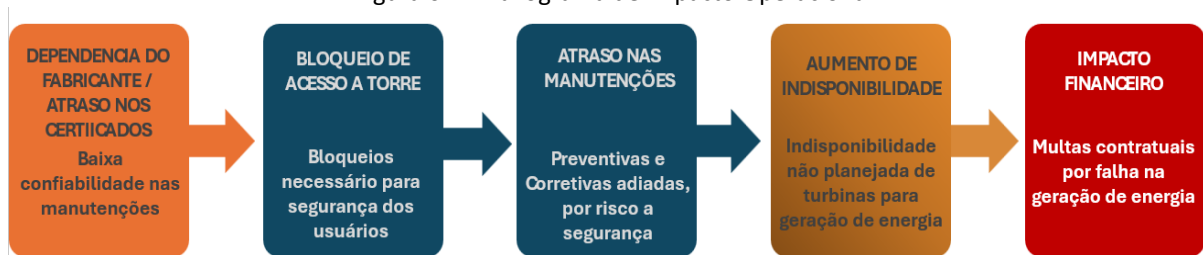
Sem um planejamento centralizado, a empresa perde seu poder de negociação e não consegue visualizar economias de escala. Conforme aponta Porter [6], a dispersão das compras fortalece a posição do fornecedor, que passa a ditar os preços. Na prática, essa desorganização gerava uma carga burocrática excessiva, com falhas logísticas graves: faturamentos em duplicidade, atrasos na chegada de componentes e até o recebimento de peças desnecessárias para o campo, elevando os custos de estoque e operação.

2.3. Gestão de Riscos e Impacto na Disponibilidade de Uso dos Equipamentos

A falta de um controle centralizado dos certificados anuais gerava um risco crítico de não conformidade. Sem o monitoramento rigoroso, equipamentos como elevadores e linhas de vida eram bloqueados por normas de segurança, impedindo o acesso às torres para manutenções em outros componentes. Conforme a perspectiva de Hillson [7], a falha em antecipar riscos de conformidade cria vulnerabilidades que paralisam a operação e expõem a empresa a processos jurídicos e acidentes.

O impacto financeiro seguia um efeito cascata: o bloqueio do elevador impedia a manutenção técnica, o que ampliava o tempo de inatividade das máquinas e resultava em multas contratuais por falta de geração de energia. Nesse cenário, o sistema torna-se o gargalo do projeto, onde o custo do risco não gerenciado supera qualquer economia momentânea com a manutenção de terceiros.

Figura 01 – Fluxograma de Impacto Operacional



Fonte: Elaborado pelo autor

3. Análise de Fazer ou Comprar (*Make or Buy Analysis*)

Após o diagnóstico das falhas operacionais e dos riscos de conformidade em *HLatam*, a gestão aplicou a técnica de Análise de Fazer ou Comprar para determinar a estratégia mais eficiente para as certificações de 2024 em diante.

3.1. Critérios de Decisão

A análise não considerou apenas o preço do serviço, mas o Custo Total de Propriedade (TCO). Os principais fatores para a escolha do "Fazer" (Internalizar) foram:

- Disponibilidade e Confiabilidade: A necessidade de garantir que os certificados não vencessem, evitando o bloqueio de acesso as torres e consequentemente, após os atrasos em manutenções, multas por interrupção na geração de energia.
- Qualidade Técnica: A transição do modelo reativo de "troca de peças" para uma estratégia baseada na investigação de causa raiz foi a base para elevar a qualidade técnica da operação. Essa mudança de cultura permitiu identificar as falhas em sua origem, evitando gastos recorrentes e desnecessários. Conforme a visão de Moubray [8], a investigação rigorosa da causa raiz é o que sustenta os princípios da Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), garantindo que os ativos desempenhem as suas funções com o máximo de disponibilidade e o menor custo possível.
- Logística: A complexidade de gerir contratos individuais em 8 países diferentes comparada à eficiência de uma equipe própria itinerante.

3.2. Comparativo Estratégico

Quadro 1 – Comparativo Estratégico

Atributo	Modelo Anterior (Buy/Fabricante)	Novo Modelo (Make/Internalização)
Custo Unitário	Alto (Margem do fabricante + deslocamento)	Otimizado (Escala regional)
Controle de Prazos	Reativo (Depende da agenda do fabricante)	Proativo (Gestão centralizada de vencimentos com planejamento anual)
Conhecimento	Retido pelo fornecedor	Interno (Com especialistas capacitados)
Risco de Multas	Elevado (Devido a bloqueios por atrasos)	Mitigado (Controle mais rígido de disponibilidade)

Fonte: Elaborado pelo autor

Com o comparativo estratégico pronto, foi possível identificar que o melhor seria iniciar a internalização das atividades. Com isso iniciou-se a implementação do planejamento e reuniões com os *stakeholders*.

4. Implementação do Projeto (Execução)

A fase de implementação consolidou a transição do modelo de *outsourcing* para o *insourcing*, utilizando o modelo das operações brasileiras como base para a padronização em HLatam.

4.1. Mobilização de Recursos e Estruturação do Time Técnico

Para o início da Contratação dos Especialistas foi priorizado recrutamento interno, valorizando o conhecimento prévio dos colaboradores que já atuavam em parques eólicos.

- **Recrutamento e Seleção:** Foram identificados técnicos com interesse de integrar uma nova equipe no México, enquanto Uruguai e Chile foram contratados técnicos externos que não faziam parte do quadro da empresa anteriormente, mas que já contavam com experiência no setor eólico.
- **Proposta de Valor:** incluiu a ascensão para o cargo de Especialista de Lift, com pacotes de benefícios diferenciados, refletindo o aumento da responsabilidade técnica.
- **Distribuição Geográfica:** O time foi estruturado para garantir cobertura regional:
 - México/Caribe: Dois especialistas baseados no México.
 - América do Sul: Um especialista no Uruguai e um no Chile, responsáveis pelo atendimento nos países hispânicos ao sul.
 - Sinergia: Técnicos do Brasil, quando há necessidade viajam para países hispânicos para realizar atividades de certificações em casos específicos, assim como os técnicos de *HLatam* são capacitados para atendimento no Brasil em caso de necessidade.

4.2. Desenvolvimento da Equipe e Gestão do Conhecimento

O desenvolvimento técnico nas tecnologias dos equipamentos ocorreu de forma escalonada para garantir a continuidade operacional. Os especialistas foram capacitados em múltiplas frentes sem impactar o cronograma de manutenção. Estrategicamente, os treinamentos obrigatórios foram realizados na admissão, enquanto as formações complementares ocorreram ao final do ano fiscal.

Essa abordagem reflete os conceitos de Nonaka e Takeuchi [9] sobre a criação do conhecimento organizacional, onde a conversão do saber técnico individual em processos internos garante que a empresa retenha o capital intelectual. Essa gestão do conhecimento foi fundamental para reduzir a dependência de fornecedores externos e assegurar a autonomia técnica necessária para a sustentabilidade do projeto a longo prazo.

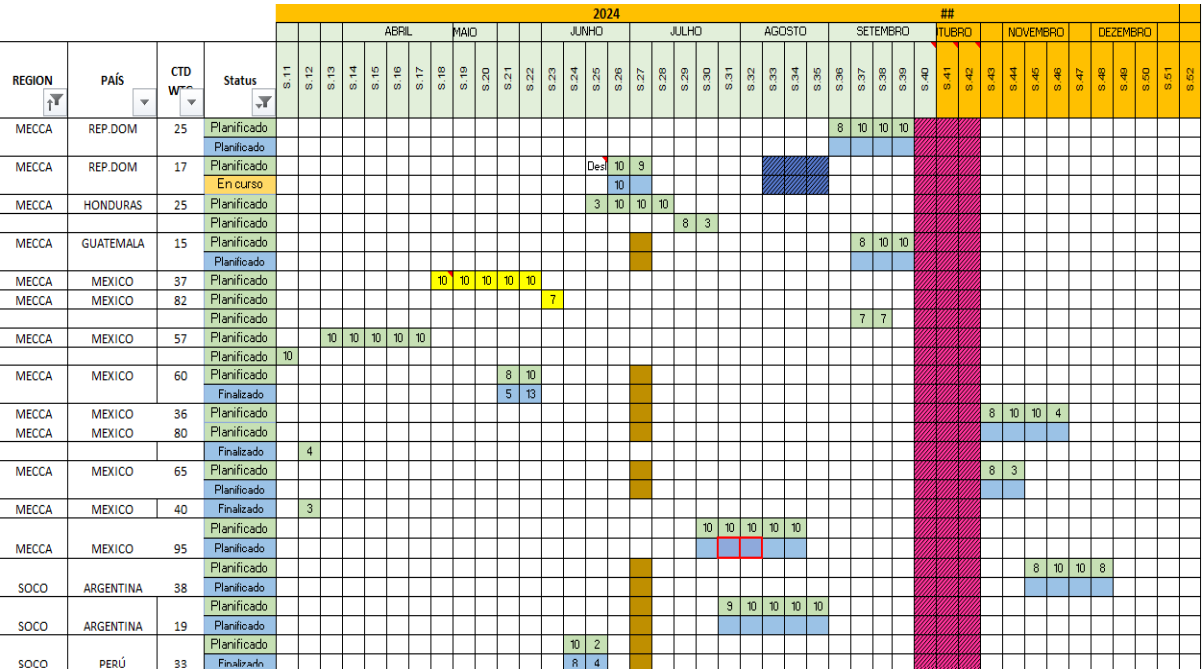
- **Capacitação Técnica:** Em janeiro de 2024, iniciou-se o ciclo de treinamentos com fabricantes de elevadores no México. O processo de Gerenciamento do Conhecimento garantiu que os profissionais estivessem aptos e tecnicamente capacitados antes do início das certificações.
- **Sinergia Internacional:** Em outubro de 2024, aplicou-se uma estratégia de otimização de custos e tempo: a unificação das turmas de especialistas do Brasil e *HLatam* para treinamento na Espanha com fornecedores de Talhas e *Climber Assistance* (Assistentes de Subidas utilizados em torres sem elevadores). Essa abordagem minimizou impactos no cronograma e garantiu a padronização global da qualidade técnica.

4.3. Planejamento do Cronograma e Gestão de Contingências

A elaboração do Cronograma de Atividades (Figura 2) seguiu o modelo de produtividade brasileiro, adaptado às variáveis locais como problemas de ingresso em outros países, problemas climáticos e tempo de acesso aos parques após permissão dos clientes (*Wind Farm Customers*)

- Estimativas de Duração: O planejamento definiu metas semanais de certificação por máquina, considerando o tempo hábil necessário para inspeções e possíveis pequenos corretivos.
- Análise de Riscos e Reservas de Contingência: O cronograma interno incorporou janelas para manutenções corretivas durante as certificações, otimizando tempo e evitando retrabalho e visitar os parques por onde os técnicos já haviam finalizado as atividades, além de prever possíveis contratempo com fatores externos, como condições climáticas adversas e complexidades de mobilização entre parques.
- Comunicação com *Stakeholders*: O plano foi validado em reuniões de alinhamento com os gerentes de cada *Cluster* e supervisores de cada parque, assim como alinhamentos diversos com planejadores das atividades dedicados aos parques e apresentado oficialmente à alta gestão em um *Business Review* no México, em maio de 2024.

Figura 2 –Planificação das atividades para o Ano Fiscal 2024



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4 Gerenciamento de Riscos

Com o cenário geográfico fragmentado a estruturação exigiu um sistema de Gerenciamento de Risco rigoroso, fundamentado nas diretrizes do PMBOK [3]. Como no cenário anterior a companhia não operava com riscos monitorados, onde o vencimento dos certificados e a baixa confiabilidade geravam um “efeito em cascata” com bloqueios de uso dos equipamentos. Para a implementação da equipa em HLatam o planejamento foi realizado de forma proativa e dividido em três partes complementares:

- Qualificação e Identificação de Riscos: Foram mapeadas ameaças ao cronograma, como instabilidades climáticas e a alta complexidade logística para o deslocamento dos especialistas entre os parques remotos. Conforme aponta Pritchard [10], a

identificação precoce dessas variáveis é o que permite a criação de planos de contingência eficazes em projetos de grande dispersão geográfica.

- **Planejamento de Respostas:** Como estratégia de mitigação, estabeleceu-se uma sinergia técnica entre os países. O Brasil, por possuir uma operação mais madura, atuou como suporte estratégico para a região HLatam. Essa colaboração permitiu que técnicos brasileiros absorvessem picos de demanda ou ausências imprevistas, garantindo que o cronograma não fosse interrompido.
- **Monitoramento:** O cronograma não foi desenhado de forma estática. Ele contemplou as particularidades de cada país (como feriados locais) e previu margens de tempo para manutenções corretivas em locais de difícil acesso. Essa flexibilidade transformou o cronograma em uma ferramenta de controle dinâmico, assegurando a disponibilidade dos equipamentos mesmo diante de imprevistos.

Conforme demonstrado na Tabela 1, priorização de estratégias de mitigação de possíveis problemas com o planejamento, técnica fundamentada por Prichard [10], permitiu que as incertezas técnicas e operacionais fossem absorvidas sem comprometer a meta de finalização das atividades dentro do ano fiscal vigente.

A resiliência do cronograma foi possível com a aplicação de conceitos de Reserva de Contingência e Matriz de Riscos conforme PMBOK [3]. Com essas ferramentas foi possível que a gestão centralizada antecipasse obstáculos logísticos, climáticos e operacionais, mantendo a linha base de planejamento a mais alinhada possível com a linha de realizado mesmo com todas as variáveis encontradas nos oito países envolvidos.

Tabela 1 – Matrix de Gerenciamento de Riscos e Estratégia de Mitigação

Categoria	Descrição do Risco	Impacto	Estratégia de Mitigação
Operacional	Atrasados por condições climáticas, liberação de acesso aos parques ou logística do Especialista	Médio	Reserva de Tempo no Cronograma / Tramitação de documentação antecipada dos Especialistas
Técnico	Poucos especialistas com conhecimento técnico necessário	Alto	Sinergia entre países e suporte mútuo entre os especialistas
Conformidade	Bloqueio de Torres com certificados vencidos	Muito Alto	Gestão centralizada de documentação e aderência ao cronograma
Financeiro	Multas contratuais por indisponibilidade	Muito Alto	Presença dos especialistas para manutenções corretivas
Logístico	Falta de peças para manutenção das máquinas	Muito Alto	Sinergia entre parques que possuem as peças em estoque

Fonte: Elaborado pelo autor

4.5. Gerenciamento e Engajamento das Partes Interessadas (Stakeholders)

Em projetos de internalização que abrangem múltiplos países, o gerenciamento das expectativas torna-se um fator crítico de sucesso. O mapeamento de *stakeholders* revelou dinâmicas distintas que exigiram abordagens personalizadas de comunicação. A relação com

os antigos subfornecedores foi gerenciada pelo encerramento natural dos contratos, eliminando a vulnerabilidade operacional.

Segundo a teoria de Mitchell [11], a identificação do poder, legitimidade e urgência de cada parte interessada é o que define a estratégia de engajamento. Nesse sentido, os clientes finais foram mantidos no quadrante de monitoramento e informação, garantindo a percepção de continuidade e segurança nos serviços. Internamente, a resistência cultural de uma parcela da supervisão foi mitigada escalando o tema para os gerentes de *Cluster*, alinhando as expectativas e garantindo a fluidez dos processos.

Para a alta diretoria (*Sponsors*), o engajamento foi sustentado por reuniões mensais para apresentação indicadores visuais de progresso, como a Curva S de avanço físico e relatórios de custo evitado.

5. Resultados

Para fundamentar os resultados mencionados, a análise a seguir detalha o impacto da internalização em cada pilar estratégico do projeto. A medição desses resultados não se limitou apenas ao aspecto financeiro, mas abrangeu a eficiência operacional e a mitigação de riscos críticos que antes comprometiam a rentabilidade dos ativos em *HLatam*.

5.1. Performance Operacional

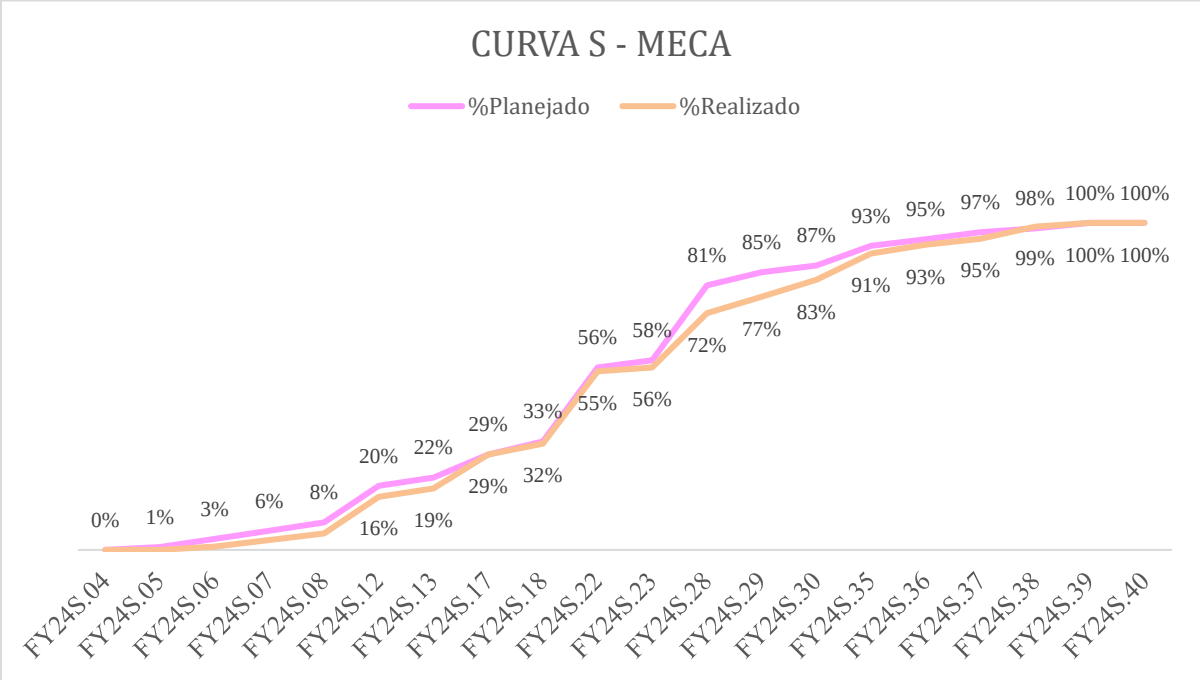
A implementação do cronograma centralizado e a presença de especialistas regionais eliminaram os maiores riscos identificados no início do Business Case: bloqueio de equipamentos por causa de certificados vencidos e falta de manutenções corretivas quando necessário.

- Continuidade Operacional: Com o controle proativo, a taxa de equipamentos com certificação em dia atingiu níveis de conformidade superiores ao modelo utilizado anteriormente com as contratações externas, reduzindo reclamações por parte dos parques eólicos, onde os técnicos de parque precisavam acessar o equipamento por meio de escadas e por multas de indisponibilidade de geração de energia.
- Qualidade e Confiabilidade: A estratégia de unificar os treinamentos diretamente com fornecedores garantiu que a equipe interna possuísse um nível de diagnóstico superior ao dos prestadores de serviço locais, focando na causa raiz das falhas e não apenas na substituição reativa de componentes.

5.2. Monitoramento do Cronograma (Curva S)

Para cumprir as metas estabelecidas na planificação foi utilizado Curva S como ferramenta de monitoramento de avanço das certificações. Curva S para Mexico e Caribe (Figura 03) e Curva S para área da América do Sul, denominado de SOCO (Figura 04), gráfico resumido. Onde é possível verificar a aderência da linha de base planejada com o progresso real das atividades. Isso demonstra que a estratégia de equipes itinerantes em *HLatam* é eficaz. Mesmo com alguns desvios durante o ano, onde foram contornados com replanejamentos ou necessidade de horas extras pontuais, na S.40, última semana do Ano Fiscal todos os equipamentos planejados foram certificados.

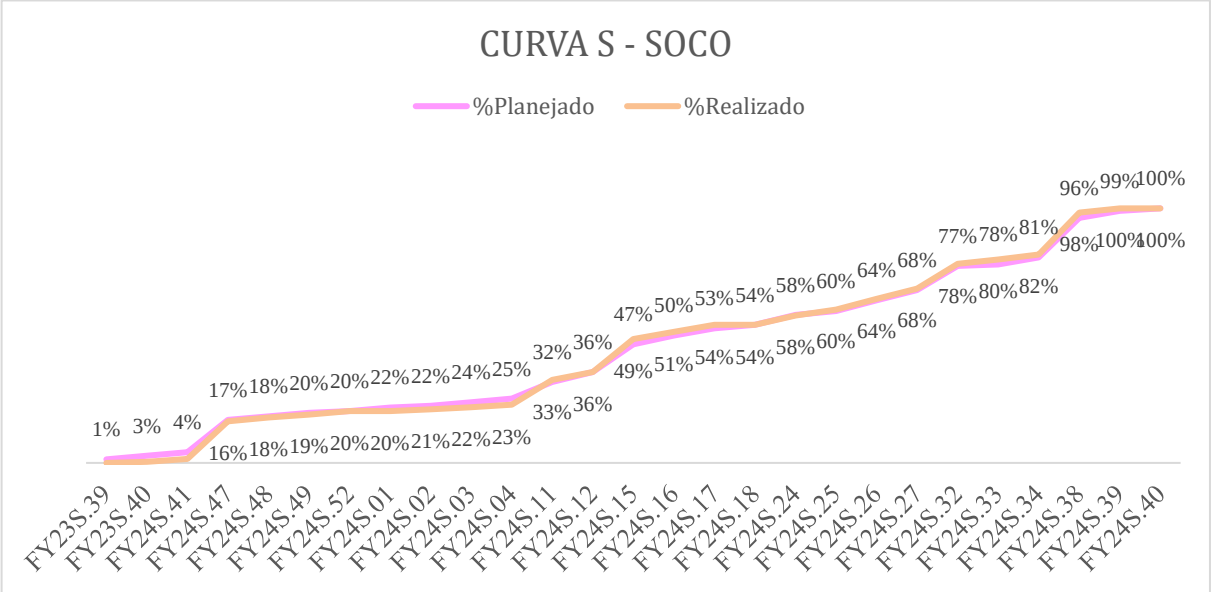
Figura 03 – Curva S - Mexico e Caribe



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a Curva S de SOCO (Figura 04) existe um cenário ligeiramente diferente do que em MECA onde as atividades iniciaram somente em janeiro, em SOCO as atividades iniciaram na Semana 39 e ocorre durante todo o ano. Com o business caso aprovado e a necessidade de estruturar a equipe, técnicos do Brasil foram enviados para os primeiros parques atendidos na região de SOCO para certificação das máquinas e o corte de dependência de contratação de empresas terceiras.

Figura 04 – Curva S - SOCO



Fonte: Elaborado pelo autor

5.3. Análise Financeira

O indicador de maior sucesso do projeto é a redução drástica do Custo Operacional. A tabela a seguir consolida o desempenho financeiro nos 8 países, comparando as projeções de gastos com fabricantes externos frente ao custo estimado da operação internalizada. A economia gerada no primeiro ano de atividade possibilitou a continuação do projeto para os anos seguintes. Mesmo nos países com menor quantidade de parques eólicos é menor ainda houve uma redução dos valores como Honduras e República Dominicana.

Tabela 2 – Custo (real) Consolidado por País Ano Fiscal 2024

Country	Internal Cost	Third-Party Quote	Saving (USD)	% Saving
Argentina	\$ 26.152,62	\$ 39.058,60	\$ 12.905,98	33%
Chile	\$ 304.775,90	\$ 501.239,00	\$ 196.463,10	39%
Guatemala	\$ 26.008,24	\$ 33.062,50	\$ 7.054,26	21%
Honduras	\$ 17.321,03	\$ 18.687,50	\$ 1.366,47	7%
Mexico	\$ 264.061,01	\$ 394.024,50	\$ 129.963,50	33%
Peru	\$ 73.605,80	\$ 115.933,80	\$ 42.328,00	37%
Rep. Dominicana	\$ 28.953,08	\$ 32.844,00	\$ 3.890,92	12%
Uruguay	\$ 135.866,59	\$ 194.666,25	\$ 58.799,66	30%
Total	\$ 876.744,26	\$ 1.329.516,15	\$ 452.771,89	34%

Fonte: Elaborado pelo auto

5.4 Lições Apreendidas (*Lessons Learned*)

No encerramento do Ano Fiscal 2024 foi possível identificar fatores que serviram de base para continuidade do projeto nos anos fiscais posteriores. A primeira lição apreendida foi a necessidade de manter sinergia entre os países, garantindo a melhor aderência ao planejamento.

Com a padronização da forma de lidar com adversidades foi realizada de forma mais flexibilizada o cronograma pode ser seguido conforme planejamento.

Comunicação com *Stakeholders* durante *kickoff* e em cada parte do processo, é fundamental para alinhamento das atividades e se houver necessidade de replanejamento para mitigar algum possível problema na inicialização da atividade.

Com o alinhamento da equipe é possível ofertar serviços para certificações e manutenções em outros parques que não tem contrato com a companhia, trazendo assim retorno financeiro com uma margem significativa para a empresa.

6. Considerações Finais

A implementação do projeto de internalização (*insourcing*) das certificações de equipamentos de elevação e segurança e das manutenções corretivas nos parques eólicos da América Latina demonstrou ser uma decisão estratégica de alto impacto. Através da aplicação das diretrizes do PMBOK[3], foi possível transformar um cenário de dependência técnica em uma operação controlada, eficiente e projetada para o longo prazo.

Os principais resultados alcançados podem ser sintetizados em três pilares:

- **Eficiência Financeira:** Redução real de 34% nos custos operacionais do primeiro ciclo (FY24) gerou uma economia direta mais de USD 452 mil. É importante ressaltar que, como os contratos de manutenção na região possuem uma validade média de 10 anos, essa estrutura de custos otimizada estabelece uma base de economia recorrente que projeta um benefício financeiro superior a USD 3 milhões ao longo do ciclo de vida dos contratos.
- **Continuidade Operacional:** A quebra da "reação em cadeia" de bloqueios de acesso às torres foi o ganho técnico mais significativo. Ao internalizar as certificações, a empresa garantiu autonomia para realizar manutenções preventivas e corretivas sem interrupções externas, mitigando o risco de indisponibilidade (*downtime*) e evitando multas contratuais por falha na geração de energia e riscos ergonômicos durante toda a vigência do projeto.
- **Retenção do Conhecimento:** Os treinamentos especializados realizados diretamente com os fabricantes e a padronização de processos permitiram que o conhecimento técnico permanecesse dentro da companhia. Esse investimento em mão de obra própria não apenas viabilizou os resultados de 2024, mas garantiu a maturidade operacional necessária para sustentar a confiabilidade de manutenção dos equipamentos de segurança e elevação dos parques eólicos pelos próximos 10 anos.

Referências

- [1] VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.
- [2] REASON, J. **Human Error**. New York: Cambridge University Press, 1990.
- [3] PMI - Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. 7. ed. Pensilvânia: PMI, 2021.
- [4] SLOVIC, P. **Perception of risk**. *Science, New York*, v. 236, n. 4799, p. 280-285, 1987.
- [5] JURAN, J. M. **Juran na Liderança pela Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.
- [6] PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- [7] HILLSON, D. **Managing Risk in Projects**. Farnham: Gower Publishing, 2009.
- [8] MOUBRAY, J. **Reliability-centered Maintenance**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.
- [9] NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [10] PRITCHARD, C. L. **Risk Management: Concepts and Guidance**. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.
- [11] MITCHELL, R. K.; AGLE, B. R.; WOOD, D. J. **Toward a Theory of Stakeholder identification and Salience**. *Academy of Management Review*, v. 22, n. 4, p. 853-886, 1997.