



Proposta de Indicadores de Desempenho para o Setor de Cadeia de Suprimentos de uma Organização de Operação & Manutenção em Parques Eólicos

Laís Gonçalves de Lima (UFRN)
laislima@outlook.com

Mario Orestes Aguirre González (UFRN – Creation Research Group)
mariooagonzalez@gmail.com

Andressa Medeiros Santiso (UFRN - Creation Research Group)
andressamsantiso@gmail.com

David Cassimiro de Melo (UFRN - Creation Research Group)
davidcassimiro26@gmail.com

Nícolas Alves Costa Oliveira (UFRN - Creation Research Group)
nicolas.oliveira.115@ufrn.edu.br

A energia eólica se destaca cada vez mais no cenário da matriz energética brasileira. A energia cinética proveniente dos ventos é produzida na estrutura chamada de parque eólico, onde há a conversão em energia elétrica. Para operar de acordo com o esperado, é necessário que se tenha o setor de Operação e Manutenção para as turbinas, visando reduzir tempos de parada das turbinas para geração de eletricidade. Este serviço é realizado usualmente pelas fabricantes das turbinas adquiridas pelo parque. Dentro deste contexto, a cadeia de suprimentos é formada pelo fornecimento de peças de reposição e de material de apoio para a manutenção. A partir da máxima de que o não se mede não se gerencia, o presente estudo tem como objetivo propor indicadores de desempenho para o setor de cadeia de suprimentos em uma organização prestadora de Operação & Manutenção em turbinas eólicas. Para isso, foram realizadas pesquisas teóricas em indicadores de desempenho, medição de desempenho em cadeia de suprimentos e foi conduzido um estudo de caso. A justificativa deste trabalho surgiu de observações da operação do setor de cadeia de suprimentos da organização estudada, onde foi visualizado que este é um ponto a melhorar no setor, tornando-o mais consciente de suas entregas e pronto para buscar melhorias, além da necessidade de contribuir de academicamente para a área de O&M em energia eólica. Como resultado, indicadores de desempenho em cadeia de suprimentos foram aprovados pelo gestor do setor como relevantes para a organização, alinhados com as estratégias e que podem ser utilizados para uma medição de desempenho eficaz, contribuindo assim para os resultados de disponibilidade de energia nos parques eólicos. Os indicadores foram divididos entre as subáreas do setor. Para trabalhos futuros, a principal sugestão é acompanhar a implantação e resultados dos indicadores aqui propostos.

Palavras-chave: Indicadores de Desempenho. Cadeia de Suprimentos. Fornecimento de Peças para Parques Eólicos.

1. Introdução

A partir do pressuposto “o que não é medido não é gerenciado” (KAPLAN; NORTON, 1997, p.21) é de grande importância que as organizações adotem um sistema de medição de desempenho derivado de suas estratégias e capacidades.

Na abordagem de Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*), não poderia ser diferente. Ballou (2006a, p. 29) a define como um conjunto de atividades funcionais repetidas ao longo de um fluxo, onde a matéria-prima inicial é transformada em um produto acabado que agrega valor ao consumidor. Lambert (2001) considera que um bom sistema de medição de desempenho em *Supply Chain* pode aumentar as chances de sucesso no alinhamento entre os participantes da cadeia e obter vantagem competitiva por meio de serviços diferenciados a custos reduzidos.

A energia eólica é obtida pela energia cinética da força dos ventos. Uma usina eólica é composta por um conjunto de turbinas, uma rede de média tensão, subestação e linhas de transmissão (SANTOS, 2016). A estrutura formada por pás, nacelle e torre é denominada de turbina. Em 2021, chegou a 18 GW a capacidade instalada em energia eólica no Brasil, correspondendo a 10,3% da matriz energética brasileira. O Rio Grande do Norte lidera o *Ranking*, com 182 parques eólicos e 5.154,2 MW de potência instalada (GODOI, 2021).

A Operação & Manutenção (O&M) em eólica é responsável pelo gerenciamento das turbinas em um parque eólico e tem sido onde as empresas buscam reduzir seus custos e aperfeiçoar sua operação para se tornarem mais competitivas. Internamente, há o gerenciamento do abastecimento de peças para aplicação nas turbinas eólicas - classificado como uma cadeia de suprimentos, pois inicia-se com a compra dos itens com fornecedores até a entrega final nos parques eólicos. O fornecimento de peças impacta diretamente na disponibilidade de energia, pois em caso de falha por componente, a turbina tem seu funcionamento interrompido até a sua reposição. E como a medição de desempenho cumpre um papel essencial na gestão da cadeia de suprimentos, é essencial que a cadeia de fornecimento tenha sua própria medição de desempenho adequada.

Dessa forma, a medição de desempenho pode gerar maior vantagem competitiva à cadeia de fornecimento e melhores resultados em O&M. O estudo de caso objetiva, nesse contexto, propor indicadores de desempenho para a área de cadeia de suprimentos de uma organização de O&M em parques eólicos, possibilitando uma medição de desempenho mais robusta para a organização.

O artigo está estruturado em 6 seções: A primeira, corresponde à introdução e contextualização do tema. A segunda seção apresenta a fundamentação teórica sobre os indicadores de

desempenho, gerenciamento e medição de desempenho em cadeia de suprimentos e operação e manutenção de parques eólicos. A terceira seção descreve os procedimentos metodológicos seguidos enquanto a quarta seção apresenta o diagnóstico e proposta dos indicadores. Por fim, a sexta seção apresenta as considerações finais do trabalho bem como conclusões e recomendações.

2. Fundamentação teórica

2.1 Indicadores de desempenho

O termo “indicador de desempenho” é definido como uma maneira simples de expressar uma situação a ser avaliada. Conforme Fernandes (2004, p. 03), a utilização dessas ferramentas auxilia no estabelecimento da quantificação de um processo e determina padrões para analisar determinado desempenho, além de oferecerem à gerência números que indicam o estado ou o estágio das várias etapas de um dado processo.

Os indicadores de desempenho, por conseguinte, são considerados relevantes em empresas que buscam a melhoria de suas atividades. De acordo com Souza (2014, p. 32) os indicadores têm o propósito de indicar um caminho ou uma possibilidade de caminhos a serem seguidos.

Van Bellen (2002, p. 05) afirma que o principal objetivo do uso de tais indicadores é o de contribuir e quantificar informações de modo que seja mais significativa, a fim de simplificar os dados sobre fenômenos complexos e melhorar o processo comunicativo. Além disso, os indicadores proporcionam à organização uma maior consciência da sua posição no mercado (ZILBER; FISCHAMAN, 2002).

A literatura destaca algumas características necessárias para que um indicador seja bem sucedido, conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Visão dos autores sobre as características, critérios e propriedades necessários aos indicadores

Características (MERCHANT, 2006)	Crítérios (SHAHIN; MAHBOD, 2007)	Propriedades (ENSSLIN; ENSSLIN, 2009)
Congruência	Específicos	Mensurabilidade
Controláveis	Mensuráveis	Operacionabilidade
Oportuna	Atingíveis	Inteligibilidade
Acurada (precisa e objetiva)	Realistas	Homogeneidade
Compreensível	Sensíveis ao tempo	Permissão para distinguir o que falta para melhorar
Custo <i>versus</i> benefício		Respeito às propriedades das escalas

Fonte: Adaptado de Nascimento et al. (2011).

2.2 Gerenciamento e medição de desempenho em cadeia de suprimentos

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a coordenação estratégica e sistemática das funções de negócios tradicionais, das táticas ao longo dessas funções no âmbito de uma determinada organização e ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimentos (BALLOU, 2006). O objetivo dessa gerência é o aperfeiçoamento do desempenho a longo prazo das empresas de maneira isolada e da cadeia de suprimentos como um todo.

Nesse sentido, há uma responsabilidade quanto ao abarcamento do planejamento e gestão de todas as atividades envolvidas na aquisição de materiais, conversão, gerenciamento logístico, operações de manufatura, e coordenação e colaboração com parceiros, os quais podem ser fornecedores, agentes intermediários, terceirizados e clientes. A organização dos processos e atividades também ocorre dentre as áreas de marketing, vendas, desenvolvimento de produto, finanças e tecnologia da informação (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2019).

Uma das principais estratégias para a melhoria das operações da cadeia de suprimentos é a utilização de um conjunto de medidas relacionadas ao monitoramento de desempenho, principalmente quando ocorre uma seleção assertiva das ferramentas que serão aplicadas à depender do caso (TAYLOR, 2005).

Almeida e Giacon (2001) destacam a importância dos indicadores na cadeia de suprimentos sob o aspecto da melhoria contínua, sobretudo ao possibilitar uma comparação entre o desempenho recorrente e o almejado. Em consonância, Chan e Qi (2003) acrescentam que a medição pode

melhorar a comunicação e a integração entre os membros da cadeia, além de proporcionar fundamentos para a avaliação da estratégia e auxílio na detecção de oportunidades. Em contrapartida, a falta de utilização de ferramentas de medição pode levar a falhas no alcance das expectativas do cliente, subotimizações na cadeia produtiva, dificultar o alcance de vantagens competitivas e gerar conflitos de interesse entre os participantes da cadeia (LAMBERT; POHLEN, 2001).

2.3 Operação e manutenção de parques eólicos

Um parque eólico é constituído por conjunto de turbinas eólicas ligadas entre si e que fornecem energia elétrica a uma subestação conectada ao sistema principal de distribuição de energia. Nesse sentido, o parque pode ser classificado como *onshore* ou *offshore* à depender de um conjunto de critérios. O parque *onshore* opera em terra firme e a montagem da turbina acontece maioritariamente no local.

Segundo Santos (2016), um parque eólico costuma ser composto pelas seguintes estruturas: turbinas eólicas, rede de média tensão, subestação e linhas de transmissão, que conduzem a energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN). Na estrutura do parque é possível que se tenha a administração da operação e manutenção (O&M) das turbinas e do sistema elétrico. O mesmo autor descreve que as tarefas de O&M envolvem o gerenciamento dos quatro subsistemas comentados acima – no qual cada um possui suas especificidades em relação à manutenção dos equipamentos e importância direta para geração e escoamento de energia.

O propósito principal da gestão de O&M em parques eólicos é contribuir para a redução do custo total de energia gerada durante o ciclo de vida útil do empreendimento, objetivo que pode ser alcançado por intermédio da redução dos custos de O&M e aumento da eficiência e desempenho das turbinas eólicas (SANTIAGO, 2012).

3. Método da pesquisa

Para realizar a classificação de um trabalho científico é necessário que sejam identificadas as escolhas metodológicas dentro de 5 categorias consideradas principais: finalidade, natureza, objetivo, procedimentos técnicos e abordagem da pesquisa (DEMO, 1985; YIN, 2001; MARCONI; LAKATOS, 2003).

No que se refere à natureza, este trabalho caracteriza-se como pesquisa aplicada, já que possui a finalidade de fornecer conhecimento para uma aplicação prática e dirigida à uma solução específica (COLLIS; HUSSEY, 2005; GANGA, 2011). Quanto ao objetivo, pode ser

classificado como descritivo por contemplar descrições sobre indicadores de desempenho aplicados em um setor de uma organização. Já a abordagem, classifica-se como qualitativa. Mediante os procedimentos, classifica-se como estudo de caso, pois de acordo com Ganga (2011), o objetivo do estudo de caso é possibilitar a construção, teste e ampliação de teorias, além da melhor compreensão e aprofundamento de um fenômeno em uma situação real.

Figura 1 – Classificação da Metodologia

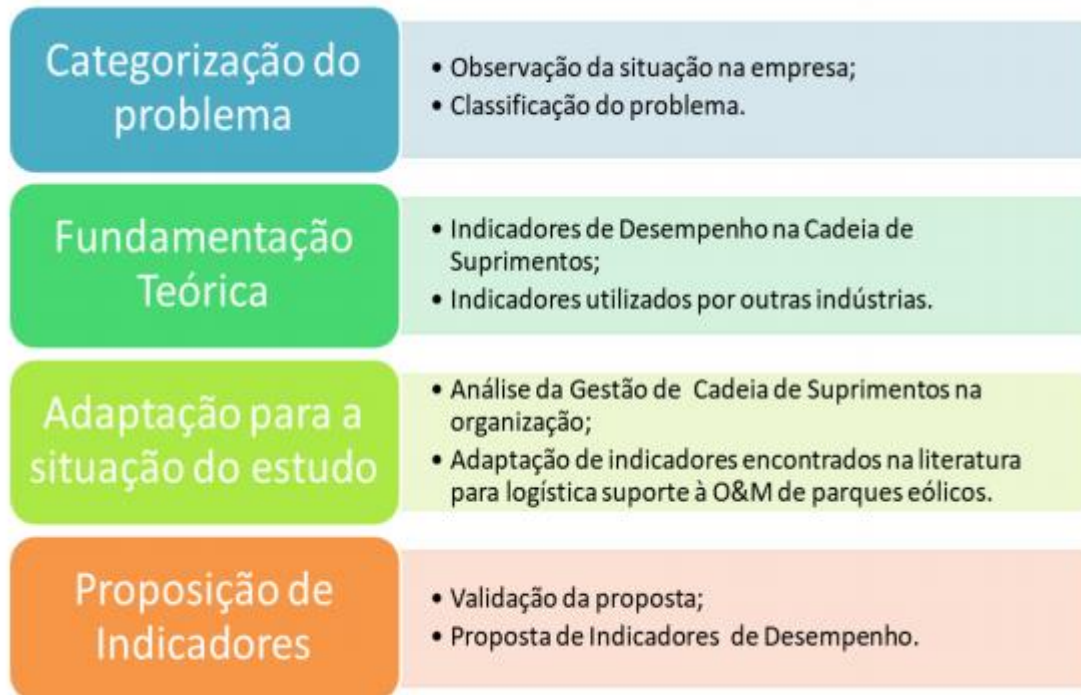
Critério	Classificação/tipo
Natureza	Básica
	Aplicada
Objetivo	Exploratória
	Descritiva
	Explicativa
Abordagem	Qualitativo
	Quantitativo
	Quantitativo-Qualitativo
Procedimento	Modelagem e Simulação
	Pesquisa bibliográfica
	Pesquisa documental
	Pesquisa experimental
	Estudo de Campo
	Pesquisa-ação
	Estudo de caso

Fonte: Adaptado de González (2010).

O procedimento deste estudo foi iniciado com observações do setor de Cadeia de Suprimentos em uma prestadora de O&M em parques eólicos localizada no Rio Grande do Norte, entrevistas informais com colaboradores do setor e de outros setores ligados à área estudada. Posteriormente, foram estudados fluxogramas, registro de arquivos e documentos internos da organização para que fosse possível montar um diagnóstico das necessidades e dificuldades da área, com base tanto na visão dos colaboradores e gestores quanto dos clientes internos. Com o diagnóstico em mãos, na literatura foram encontrados os indicadores de desempenho mais relevantes da área e que pudessem se relacionar com a área específica de Cadeia de

Suprimentos em O&M - a partir daí, os indicadores foram apresentados e discutidos com a gerência da área, que validou os que mais se encaixavam na realidade do setor e teriam uma contribuição real. Desta forma, foi realizada a proposição apresentada no tópico 5, com os indicadores de desempenho que, segundo validação do gestor, mais se encaixam na estrutura atual do setor.

Figura 2 – Procedimento do Estudo



Fonte: Elaboração Própria (2021).

4. Diagnóstico e proposição de indicadores

No contexto eólico brasileiro, a operação e manutenção das turbinas (O&M) é geralmente realizada pelos fabricantes, assim como é comum que o fornecimento de peças de reposição seja realizado pela mesma organização, por possuir melhor acesso aos fornecedores e deter o conhecimento de quais peças são corretas para aplicar em sua turbina.

Todavia, o tipo de contrato estabelecido entre contratante de O&M e prestador de serviços também define a responsabilidade pelas peças de reposição. Geralmente no contrato *full*, todo o material utilizado nas manutenções prestadas é de responsabilidade da contratada. Já no contrato *optional* são estabelecidas quais peças (e serviços) são de responsabilidade de qual parte.

Grandes empresas do setor de eólica costumam fornecer os serviços de vendas de peças, possuindo grandes estoques com alta variedade e contato direto com múltiplos fornecedores, o

que facilita a aquisição das peças no tempo necessário para aplicação. Os materiais se dividem em: *Main Components* (componentes principais para o funcionamento da turbina, como *gearbox*, por exemplo) e *Minor Components* (componentes de apoio ao funcionamento da turbina) e consumíveis (óleos, graxas, materiais utilizados geralmente em manutenções preventivas).

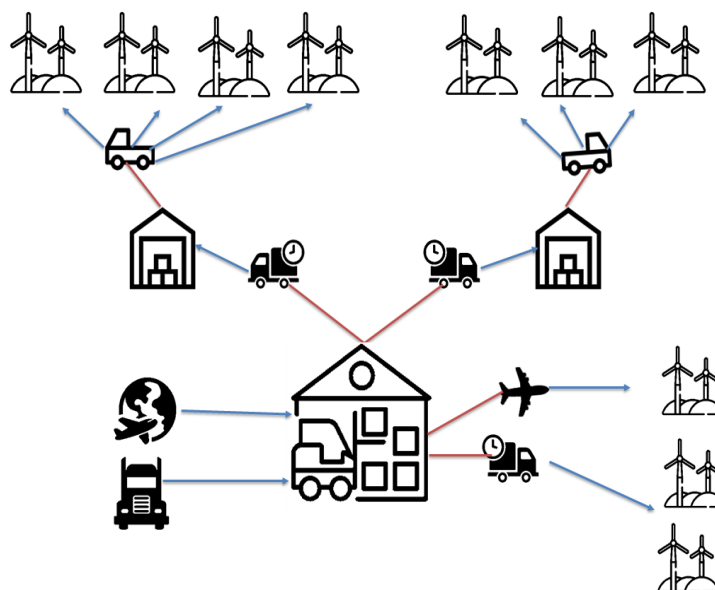
Geralmente as empresas de O&M detêm um estoque de material dentro dos parques eólicos, nos quais geralmente são armazenados consumíveis a serem utilizados nas manutenções preventivas.

Neste estudo de caso, a organização de O&M que receberá os indicadores propostos, possui o setor de *Supply Chain Services*, responsável pelo fornecimento de peças de reposição e materiais de apoio para as realizações das manutenções. O setor atua diretamente com o setor financeiro (pois envolve diversas transações), o time de campo, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e Setor de Compras.

O setor é subdividido entre as áreas de Planejamento, *Fulfillment* e Gestão de Armazéns. O setor de planejamento é responsável por solicitar compra de materiais e peças para a equipe de compras, realizar o cadastro de novos itens e planejar o abastecimento dos armazéns. Já o setor de *Fulfillment*, responsabiliza-se pelo gerenciamento das ordens desde a criação automática no sistema até o recebimento nos parques eólicos.

A equipe de Gestão de Armazéns é responsável pela saída dos materiais com destino aos clientes através do faturamento, gestão e integridade dos itens, para que estejam armazenados de forma correta para evitar danos. Toda movimentação que envolva transportes, é realizada por esses times. Tanto o agendamento da entrega quanto o veículo solicitado, são decisões tomadas nessa área - denominada de Logística, uma subdivisão da Gestão de Armazéns. Os clientes internos do setor são os times de PCM e de campo (representados pela figura do *Site Manager*) e o time externo, correspondente às empresas proprietárias do parque eólico. A estrutura física do setor é representada na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura do Setor de Abastecimento de Peças



Fonte: Elaboração Própria (2021).

A estrutura de armazéns é composta por um armazém central (em Salvador, Bahia), onde se concentra o recebimento de peças e componentes para abastecer todo o setor de O&M no Brasil. O armazém central abastece duas filiais de armazém de menor porte, uma no interior do Rio Grande do Norte (na região do agreste potiguar) e outra no interior da Bahia, que abastecem respectivamente os parques alocados na região próxima. Os parques eólicos dos estados vizinhos recebem os materiais diretamente do armazém central. Para expedir peças, os modais podem ser tanto aéreo quanto terrestre.

Em relação à medição atual do setor, no qual este estudo de caso é aplicado, foi observado que existem poucos indicadores aplicados: Nível de Estoque, *Dock to Stock Time*, Acuracidade de Inventário, Produtividade de Armazéns, Nível de Serviço e Falta/Excesso/Avaria. O Nível de Estoque, o qual possui uma meta definida pelo setor financeiro da organização sobre o valor máximo no qual cada armazém pode alcançar; o *Dock to Stock Time*, que é utilizado como Lead Time de Recebimento, onde mede o tempo decorrido para que os materiais entrem no estoque do sistema da Organização; a Acuracidade de Inventário, que mede a acurácia entre o estoque físico e estoque do ERP; a Produtividade de armazéns, que mede quantas linhas são recebidas e expedidas por cada Filial; o Nível de Serviço, que reflete a separação e o tempo levado para atender aos pedidos disponibilizados no sistema; e a Falta/Excesso/Avaria, que mede

ocorrências na entrega realizada pelo armazém principal se houver falta de peças, excesso de peças ou avaria no material entregue.

Ao se estudar o setor, observa-se que muita informação que poderia ser transformada em medição de desempenho já é de certa forma controlada, porém, sem indicadores estabelecidos. Em suma, este diagnóstico reflete a necessidade de um olhar mais acurado e voltado à melhor controle de informações do setor. As decisões precisam ser realizadas com um viés mais analítico, pautadas em informações, assim com as sugestões de melhorias a serem implementadas. As informações precisam ser melhor geridas para evitar ruídos e falhas provenientes da comunicação e o setor necessita de um status real do seu desempenho, mais detalhado e alinhado às expectativas e necessidades de clientes internos, externos e estratégias da organização.

5. Proposição de Indicadores

Com base na revisão da literatura desenvolvida nesta pesquisa, foram selecionados, considerando os critérios analisados, os indicadores que estivessem de acordo com a realidade deste estudo. O critério mais importante foi a contribuição do indicador de desempenho para a tomada de decisão.

Em relação às necessidades do setor, bem como dos clientes internos, ponto importante para determinar a medição, foi realizada uma entrevista informal com os colaboradores do setor.

Foram excluídos os indicadores que não apresentassem possibilidade de serem mensurados no estudo de caso, indicadores com os mesmos objetivos de outros (apesar de algumas características diferentes) e indicadores onde não fosse possível propor melhorias através de seus resultados.

De acordo com os passos demonstrados pelo Ministério Público de São Paulo (2017), esta proposição foi realizada até a etapa de Planejamento. Os demais passos de Execução da Medição, Análise e Publicidade e Ações ficam a cargo da empresa na possível aplicação desta proposta.

Para cada indicador pensado como adequado, foi definido o que será medido, como, o porquê e sua adequação às estratégias, conforme os quadros 2 a 6. Ainda seguindo os passos definidos pelo Ministério Público de São Paulo (2017), os indicadores foram validados com gestor da área, para assim definir as fontes de informação, responsáveis e metodologia de apuração.

Quadro 2 - Síntese dos indicadores de desempenho Parte 1

Indicador	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
O que?					
Turbina Parada não programada	Semanalmente	Regular o estoque de armazém de abastecimento regular com estes itens.	Parques eólicos	Site leader	Ferramenta de BI sincronizada com ERP
Disponibilidade de Spare Part	Semanalmente	Desenvolver uma melhor gestão de estoque mínimo dos parques.	Parques eólicos	Site leader	Ferramenta de BI sincronizada com ERP
Trabalho Interrompido	Semanalmente	Regular o fornecimento das peças realmente necessárias ao parque.	Parques eólicos	Site leader	Ferramenta de BI sincronizada com ERP

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 3 - Síntese dos indicadores de desempenho Parte 2

Indicador	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
O que?					
Nível de Estoque	A cada inventário ciclo	Manter o estoque a níveis estabelecidos de valor financeiro.	Planejamento	Líder de Planejamento	Relatórios do ERP
Giro de Estoque	Quadrimestralmente	Manter o estoque abastecido de itens com alto giro e eliminar itens sem movimentação.	Planejamento	Líder de Planejamento	Relatórios do ERP
Obsolescência	Quadrimestralmente	Informar itens que se tornaram obsoletos e os repor no estoque com substitutos. Manter o estoque atualizado.	Planejamento	Líder de Planejamento	Sistema informativo da máquina
Taxa de Introdução de Novos Produtos	Quadrimestralmente	Informar itens que adentraram no portfólio da organização e a taxa de ocorrência desse fato. Visa expandir conhecimento sobre os produtos fornecidos.	Planejamento	Líder de Planejamento	Sistema informativo da máquina
Curva ABC	A cada inventário ciclo	Objetiva demonstrar quais itens deve ter um foco maior na integridade de sua armazenagem e manuseio.	Planejamento	Líder de Planejamento	Relatórios do ERP

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 4 - Síntese dos indicadores de desempenho Parte 3

Indicador	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
O que?					
On Time Delivery	Semanalmente	Objetiva melhoria, continuidade da conformidade e ajustes no processo.	Fulfillment	Líder de Fulfillment	Lista de Separação
Order Fill Rate	Semanalmente	Objetiva melhoria, continuidade da conformidade e ajustes no processo.	Fulfillment	Líder de Fulfillment	Lista de Separação
Atendimento de Pedidos Urgentes	Semanalmente	Objetiva melhoria, continuidade da conformidade e ajustes no processo.	Fulfillment	Líder de Fulfillment	Lista de Separação e ERP
Tempo de Ciclo do pedido	Semanalmente	Ajustar o processo focando na eficiência e redução de tempo para processamento.	Fulfillment	Líder de Fulfillment	ERP sincronizado com Ferramenta de BI

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 5 - Síntese dos indicadores de desempenho Parte 4

Indicador	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
O que?					
Custo de Movimentação Interna e Armazenagem	Quadrimestralmente	Verificar para manter e/ou reduzir custos atuais referentes à movimentação interna e armazenagem.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI
Precisão no Faturamento	Mensalmente	Registrar e tratar anomalias.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI e Sistema de Notas Fiscais
Dock to Stock Time	Semanalmente	Estabelecer comparativos de desempenho.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI
Acuracidade do Inventário	A cada inventário ciclo	Informar padrões para estabelecer metas e trabalhar no seu atingimento.	Armazéns	Líder de armazém	Excel e ERP
Ruptura de Estoque	A cada inventário ciclo	Acompanhar desvios e registrá-los para melhorar processo e corrigir possíveis falhas na execução.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI
Utilização da capacidade de estocagem	A cada inventário ciclo	Controlar o uso físico do espaço para que o espaço disponível não se torne um problema para o recebimento/expedição de materiais.	Armazéns	Líder de armazém	ERP sincronizado com Ferramenta de BI/Excel
Produtividade	Semanalmente	Estabelecer metas, padrões e objetivos de melhoria contínua.	Armazéns	Líder de armazém	ERP sincronizado com Ferramenta de BI/Excel
Taxa de Danos na armazenagem	A cada inventário ciclo	Registrar incoformidades e difundir importância de boas práticas de armazenamento.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI
Número de Devoluções	A cada inventário ciclo	Registrar anomalias para ajustar os processos.	Armazéns	Líder de armazém	Excel/Ferramenta de BI

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 6- Síntese dos indicadores de desempenho Parte 5

Indicador O que?	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
Tempo de Transporte	Semanalmente	Controlar o desempenho da transportadora.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Custos de Transporte	Quadrimestralmente	Acompanhar os custos atuais para otimizar os fretes.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Tempo médio de carga/descarga	Mensalmente	Acompanhar e estabelecer métricas para futuramente otimizar o processo.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Tempo médio de permanência do veículo	Mensalmente	Acompanhar e estabelecer métricas para futuramente otimizar o processo.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Coletas no prazo	Semanalmente	Registrar para agir em casos de anomalia.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Utilização da capacidade de carga do veículo	Semanalmente	Acompanhar e estabelecer métricas para futuramente otimizar o processo.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI
Avarias no Transporte	Semanalmente	Registrar para agir em casos de anomalia.	Logística	Líder de armazém e fulfillment	Excel/Ferramenta de BI

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 7 - Síntese dos indicadores de desempenho Parte 6

Indicador O que?	Quando?	Por que?	Onde?	Quem?	Como?
Lead Time de Suprimento	Semanalmente	Solicitar ação em caso de irregularidade.	Geral de Supply Chain	Líder Geral	ERP sincronizado com Ferramenta de BI
Níveis de Satisfação do Cliente	Quadrimestralmente	Obter melhor relacionamento e propor objetivos alinhados com as necessidades do cliente.	Geral de Supply Chain	Líder Geral	Surveys e Excel/Ferramenta de BI

Fonte: Elaboração própria (2021).

6. Considerações Finais

No contexto atual, considera-se que a competição não é mais realizada entre empresas isoladas, e sim entre suas cadeias de suprimentos. A partir deste ponto, é essencial que toda a cadeia esteja alinhada aos mesmos objetivos e propósitos. A realidade deste trabalho é de uma organização prestadora de O&M em parques eólicos, no Brasil, especificamente, no setor de *Supply Chain Services*.

O fornecimento de peças possui um papel essencial na efetividade dos serviços prestados pela organização, pois impacta diretamente no indicador utilizado para mensurar a energia gerada pelos *sites*, a disponibilidade de energia. Vista a importância deste setor e a relevância da medição de desempenho em todas as cadeias de suprimento, este trabalho se propôs a verificar quais indicadores de desempenho na área de cadeia de suprimentos são relevantes para a organização deste estudo e que podem ser utilizados para uma medição de desempenho eficaz e, que contribuem para os resultados de disponibilidade de energia nos parques eólicos.

Para atingir o objetivo de propor um conjunto de indicadores de desempenho para o setor de *Supply Chain Services* em uma organização atuante no âmbito de energia eólica no Brasil, inicialmente, foi realizado o levantamento bibliográfico, onde foram identificados os indicadores de desempenho aplicados ao contexto para posteriormente serem identificados os elementos, processos, estratégias e impacto do setor na operação e manutenção de parques eólicos, juntamente com pontos a melhorar e dificuldades encontradas no departamento de *Supply Chain Services*.

A partir deste ponto, foi possível elaborar um conjunto de indicadores de desempenho para a área do estudo em questão, que foi validado pelo gestor em pontos considerados pela literatura como essenciais para construir uma boa medição de desempenho. Sugeriu-se à organização, a partir deste trabalho, revisar seus indicadores utilizados atualmente, sua estrutura e necessidade. Como continuidade ao estudo, recomendam-se alguns pontos que podem ser abordados em futuros trabalhos, que acompanhem todo o processo de implementação da medição de desempenho aqui proposta. Para a aplicação dos indicadores é essencial que as informações estejam prontas para serem compartilhadas entre todos os envolvidos da cadeia. Desta forma, será possível rever os indicadores propostos e aplicá-los, com o objetivo de continuar a desenvolver sua melhoria contínua e melhor integrar os elos da cadeia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.A; GIACON, F.M.P. A Framework to Evaluate Global Supply Chain Performance Measurements. Proceedings of the POM, San Antonio, 2000.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHAN, F.T.S, H.J. QI. An innovative performance measurement method for supply chain management. Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 8 Issue: 3, p.209- 223, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598540310484618> Acesso em: 12 abr. 2021.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. 2013. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921. Acesso em: 29 abr. 2021.

DEMO, P. Introdução à Metodologia da Ciência. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1985. 120 p.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.R. Avaliação de desempenho: Objetivos e Dimensões. Notas de Aula, 4 de mar. a 20 de maio de 2009. 17f. [Mimeografado.]

FERNANDES, Djair Roberto. Uma Contribuição sobre a Construção de Indicadores e sua Importância para a Gestão Empresarial. Revista da FAE, v. 7, n. 1, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicações/revista.asp>. Acesso em: 17 ago. 2014.

GANGA, G. M. D. Metodologia Científica e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): um guia prático de conteúdo e forma. São Carlos: Coleção UAB–UFSCAR, 2011.

GODOI, Maurício. Energia eólica chega a 18 GW de capacidade instalada no Brasil. 2021. Elaborada por Canal Energia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53163929/energia-eolica-chega-a-18-gw-de-capacidade-instalada-no-brasil>. Acesso em: 25 maio 2021.

GONZÁLEZ, M. O. A. Processo de gerenciar a integração de clientes no processo de desenvolvimento de produtos. 2010. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

KAPLAN, S R. NORTON P. D. A estratégia em ação: balanced scorecard. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997, p.344.

LAMBERT, D.M., POHLEN, R. L. Supply chain metrics. The International Journal of Logistics Management, v. 12, n.1, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MERCHANT, Kenneth A. Measuring General Managers Performances: Market, Accounting and Combination-of-Measures Systems. Accounting, Auditing & Accountability Journal, v.19, n.6, p.893-917, Nov./Dec. 2006.

NASCIMENTO, Sabrina do et al. Mapeamento dos Indicadores de Desempenho Organizacional em Pesquisas da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo no Período de 2000 a 2008. Revista de Administração, São Paulo, v. 46, n. 4, p.373-391, dez. 2011. Business Department, School of Economics, Business & Accounting USP.. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5700/rausp1018>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

SANTIAGO, N. R. A. Metodologias para avaliação do desempenho e previsão de avarias em turbinas eólicas utilizando a curva de potência do fabricante. 2012. 148 p. Dissertação (Mestrado em Energias Renováveis – Conversão Eléctrica e Utilização Sustentáveis) - Universidade Nova de Lisboa.

SANTOS, Marllen Aylla Texeira dos. Sistema de Medição de Desempenho para Operação e Manutenção de Parques Eólicos no Brasil. 2016. 197 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SANTOS, M. A. T. Sistema de Medição de Desempenho para Operação e Manutenção de Parques Eólicos no Brasil. 2016. 197 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SILVEIRA, Karoline Claro Pereira. Análise De Uma Configuração De Parque Eólico Baseada Em Sistema De Transmissão Multiterminal Cc Com Conversores Multinível Modular. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.pee.ufrj.br/index.php/pt/producao-academica/dissertacoes-de-mestrado/2015-1/2015062904-2015062904/file>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

SHAHIN, A.; MAHBOD, M. Ali. Prioritization of key performance indicators: an integration of analytical hierarchy process and goal setting. International Journal of Productivity and Performance Management, v.56, n.3, p.226-240, Maio 2007.

SOUZA, Felipe da Mata Oliveira. Indicadores de Desempenho Aplicados ao Processo de Tramitação dos Projetos de PD&I no Setor de Petróleo e Gás Natural. 2014. 103 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

TAYLOR, D. A. Logística na cadeia de suprimentos. São Paulo: Pearson, 2005.

VAN BELLEN, Hans Michael. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – um Levantamento dos Principais Sistemas de Avaliação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. Anais... Bahia: Anpad, 2002. CD-ROM.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Bookman editora, 2015.

ZILBER, M. A.; FISCHMANN, A. A. Competitividade e a Importância de Indicadores de Desempenho: Utilização de um Modelo de Tendência. In: XXVI ENANPAD – Encontro Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, 2002.