

A APLICABILIDADE DA METODOLOGIA BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN) PARA A MELHORIA DOS PROCESSOS DE UMA FÁBRICA SITUADA NA ZONA FRANCA DE MANAUS

THE APPLICABILITY OF THE BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN) METHODOLOGY FOR IMPROVING THE PROCESSES OF FACTORY

Marcelo Augusto Oliveira da Justa*  E-mail: marcelo.justa@gmail.com

Ronison Oliveira da Silva**  E-mail: ronison.msc@gmail.com

*Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM, Brasil.

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, AM, Brasil.

Resumo: O estudo apresenta como objetivo geral descrever a aplicação da metodologia Business Process Model And Notation (BPMN) com vistas ao aprimoramento dos processos de uma fábrica situada na Zona Franca de Manaus. O BPMN é uma técnica de modelagem de processos aplicada à redução de desperdícios. A pesquisa é bibliográfica, explicativa, de natureza quantitativa, sendo ela desenvolvida numa fábrica atuante no setor gráfico. Ocorreu inicialmente o diagnóstico do estado dos processos da fábrica, o que é representado pela expressão As Is. Isto gerou um mapa das atividades desenvolvidas nos setores da empresa estudada, com a detecção das oportunidades de melhoria. Soma-se a isso a elaboração de um plano de ação formado por 4 frentes de trabalho e embasado no método 5W2H. Posteriormente a isso, fez-se o redesenho dos processos, situação essa denominada como To Be, representando o estado futuro e ideal da realidade observada no decorso de pesquisa. Diante da comparação de cenários antes e depois da implementação das melhorias, notou-se a obtenção de ganhos expressivos, com os setores da fábrica sendo impactados positivamente com a redução de desperdícios, o que atesta a pertinência do BPMN em processos produtivos.

Palavras-chave: Processos. Desperdícios. Modelagem. Valor. Ações.

Abstract: The study aims to describe the application of the Business Process Model and Notation (BPMN) methodology to improve the processes of a factory located in the Manaus Free Trade Zone. The BPMN is a technique of process modeling used to reduce waste. The research is bibliographical, explanatory, and quantitative in nature, and was developed in a factory operating in the printing sector. Initially, the state of the factory processes was diagnosed, which is represented by the expression As Is. This generated a map of the activities developed in the sectors of the company studied, with the detection of opportunities for improvement. In addition, an action plan consisting of 4 work fronts and based on the 5W2H method was developed. Subsequently, the processes were redesigned, a situation called To Be, representing the future and ideal state of the reality observed during the research. When comparing scenarios before and after the implementation of improvements, significant gains were noted, with the factory sectors being positively impacted by the reduction of waste, which attests to the relevance of BPMN in production processes.

Keywords: Processes. Waste. Modelagem. Worth. Actions.

1 INTRODUÇÃO

No contexto empresarial contemporâneo, as organizações, em especial aquelas atuantes no setor fabril, buscam a obtenção de diferenciais para melhorar o alcance de seus objetivos pretendidos (Silva, 2019; Silva *et al.*, 2021; Tsaples; Papathanasiou; Mamanou, 2024). Tal necessidade é imperiosa, diante das características do ambiente de mercado, o qual se mostra incerto e turbulento em sua respectiva configuração (Zafari; Biggemann; Garry, 2023).

Nesta perspectiva, uma das ações necessárias para que as organizações consigam lograr êxito em seu campo de atuação é o mapeamento de seus processos. Tanto Silva (2019) como Nascimento-e-Silva (2017) relatam que o sucesso de uma determinada firma está vinculado com a sua capacidade de execução de seus processos com assertividade, numa dimensão em que os recursos sejam empregados de forma proba e correta (Oliveira; Nascimento-e-Silva, 2020).

Um dos métodos cuja feitura prevê o mapeamento de processos com vistas a detecção de oportunidades de melhoria (Graban, 2013) é denominado na literatura científica como *Business Process Model and Notation*, ou simplesmente, pela sigla BPMN (Rocha, 2018). Esse método concentra-se na criação de modelos de processos voltados aos negócios (Martins, 2023). Conforme explanado por Ferreira (2017), a modelagem de processos que é trabalhada no contexto do BPMN é relevante, pois é a partir de sua análise que se torna possível compreender quais partes destes processos adicionam valor e aquelas que, por não serem agregadoras, podem ser vistas como desperdício (Elhalwagy, 2024).

O estudo tem como objetivo geral descrever a aplicação da metodologia *Business Process Model and Notation* (BPMN) para aprimorar os processos de uma fábrica localizada na Zona Franca de Manaus. Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os processos e atividades relacionados ao estado atual (As Is) na firma onde o estudo foi desenvolvido;
- Identificar oportunidades de melhorias nos processos analisados por meio do redesenho de um estado futuro (To Be), e;

- Elaborar um plano de ação com as respectivas soluções para as oportunidades detectadas com o intuito de redução ou eliminação das atividades que não agregam valor (NAV).

O estudo se justifica por dois motivos. O primeiro deles visa é de natureza teórica e visa não somente representar um contributo no que tange ao estado da arte pertinente ao BPMN. Visa também chamar a atenção para a necessidade de as firmas fabris passarem a observar com maior grau de atenção para seus respectivos processos. Isso implica reconhecer que as oportunidades de incremento nos ganhos das fábricas não se limitam apenas ao seu ambiente externo, mas também interno, onde as fraquezas existentes podem ser corrigidas e as forças potencializadas (Silva *et al.*, 2021).

A segunda razão que motiva o estudo é prática e tem a ver com a relação existente entre a redução dos desperdícios e elevação nos ganhos das empresas industriais, à luz das premissas de melhoria contínua (Andrade, 2020; Bandeira, 2021; Castanheiras, 2023). Ao efetuarem com sucesso seus respectivos mapeamentos de processos, aquelas atividades que não agregam valor podem ser eliminadas, o que, por conseguinte, eleva a eficiência e eficácia das firmas, corroborando assim para a sua sobrevivência no mercado turbulento em que elas coexistem com seus concorrentes (Zafari; Biggemann; Garry, 2023).

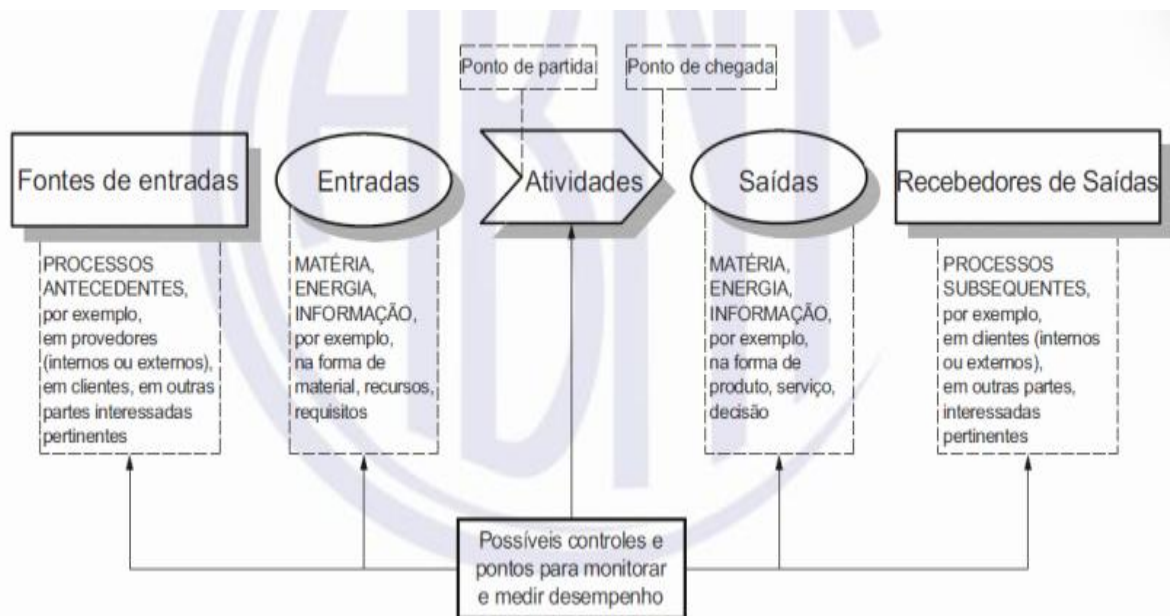
2 BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION - BPMN

A abordagem referente ao BPMN abarca a compreensão a respeito do que é processo. No entender de Nascimento-e-Silva (2017) e de Silva (2019), os processos são atividade ordenadas de maneira sequenciada, cuja execução correta maximiza a probabilidade de alcance dos resultados pretendidos. Um exemplo de processo é o gerencial, formado por quatro etapas básicas: a) Planejar; b) Organizar; c) Dirigir, e; d) Controlar (Silva *et al.*, 2021).

Assim, considera-se fundamental o entendimento a respeito do processo como um todo que é formado por partes que se interrelacionam (Silva, 2019). De maneira sintetizada, enfatiza-se que os processos para existirem possuem em sua estrutura o trinômio entradas-processamento-saída (Sampaio; Spinillo; Bueno, 2021). A Figura 1

ajuda na compreensão dessa tríade e sua respectiva dinâmica de funcionamento dos processos.

Figura 1 - Exemplo de um processo com entradas, processamento e saída



Fonte: ABNT (2015).

Neste exemplo proveniente do documento normatizador conhecido como ISO 9:000 (ABNT, 2015), nota-se que a lógica dos processos é composta por ações que são antecedentes, bem como as tarefas relacionadas ao próprio processo e as saídas. Cumpre mencionar que os processos não são exclusivos do setor industrial, pois em demais campos de atuação, como, por exemplo, a área da saúde, também há processos que envidam o funcionamento das firmas (Andrade, 2020; Bandeira, 2021).

É neste contexto que a BPMN ganha destaque. Pode-se considerar que esse método representa uma técnica voltada para a criação de modelos gráficos que, por conseguinte, representam as operações que integram os processos de negócio (Fernandes, 2017). Dessa forma, cumpre mencionar que a aplicabilidade do BPMN não se restringe apenas a processos já existentes, podendo, inclusive, ser utilizado para a modelagem de perspectivas futuras de processo (BPM CBOK, 2013).

A prática do BPMN engloba o mapeamento de processos, em dois momentos distintos, sendo o primeiro deles de cunho diagnóstico, o qual gera um mapa conhecido como *As Is* e o um segundo mapa, conhecido como *To Be*. O mapeamento

que gera o *As Is* irá demonstrar a configuração atual do processo analisado, com todas as suas respectivas oportunidades de melhoria, enquanto que o mapa *To Be* é a versão futura prospectada do processo, já com a implementação dos aprimoramentos necessários para os ganhos de eficiência e eficácia almejados (Martins, 2023).

Com base em Rolón *et al.* (2008), a pesquisa feita por Martins (2023) elenca algumas das vantagens concernentes a adoção do BPMN para fins de aprimoramento de processos de trabalho, conforme os itens abaixo evidenciados:

- A visão sobre o que a empresa faz e as ações desempenhadas torna-se mais clarividente;
- Descrição padronizada e estruturada dos processos;
- Serve como referência para a documentação de processos, o que exige atualização a cada mudança implementada;
- Suporte para a tomada de decisão dos gestores dos processos;
- Identificação e correção de pontos deficitários existentes nos processos;
- Detecção dos papéis e dos setores responsáveis por cada etapa que integra as ações de trabalho nos processos.

Uma das características do BPMN diz respeito ao uso de metodologias que ajudam na interpretação dos processos analisados. O entendimento destes símbolos engloba reconhecer os cinco grupos principais de elementos que integram um BPMN. À luz de Campos (2014), Martins (2023) elenca estes itens abaixo descritos:

- Grupo de organizadores: *Lane* (Raia) e *Pool* (Piscina);
- Grupo de Elementos de Fluxo: Supprocesso, Tarefa, Eventos e *Gateway*;
- Grupo de Artefatos: Anotações e Grupo;
- Grupo de Elementos de Conexão: Fluxo de Mensagem; Fluxo de Sequência; Associação, bem como Associação de Dados;
- Grupo de Elementos de Dados: Objeto de Dados e Repositório de Dados.

Além destes elementos que integram sua estrutura, o BPMN segue uma lógica processual, a qual se inicia com a descoberta do processo, seguido de sua respectiva

análise, para fins de detecção de melhorias, seguida de sua implementação (Ferreira, 2017).

De maneira sintetizada, à luz de Ferreira (2017), tem-se as seguintes etapas práticas do BPMN voltado para o gerenciamento de processos:

- Análise do processo atual: isto engloba a detecção e descoberta do processo, bem como a identificação de seu respectivo *status quo*, tal qual como ele é, inclusive com as eventuais disfunções e desperdícios, o qual conforme Dumas *et al.* (2013) é chamado de *As Is*;
- Implementação das melhorias necessárias: engloba o trabalho voltado para tornar o processo mais robusto, com a eliminação das atividades que não agregam valor, sendo esse um passo mandatório para que o processo passe pela transição do seu estado *As Is* para o formato *To Be*, o qual, por sua vez, exige a feitura de um redesenho de processo;
- Monitoramento de processo: após as melhorias implementadas, o processo redesenhado precisa ser monitorado para que os resultados positivos se mantenham constantes, uma vez que de acordo com Silva (2019) o controle abarca a verificação entre o produzido *versus* o realizado.

A utilização do BPMN em processos é oportuna no que se refere ao combate aos desperdícios. Estes, por sua vez, podem ser das seguintes categorias. São eles: a) Defeitos: decorrem da falta de padronização dos itens fabricados; b) espera: pausas desnecessárias existentes no processo; c) inventário: matérias-primas que aguardam processamento por conta dos gargalos de produção; d) movimentação: ações desnecessárias que atrasam o andamento da produção; e) processamento: etapas que não agregam valor ao processo produtivo; f) superprodução: produzir a mais do que se necessita; g) transporte: tempo desperdiçado com movimentações desnecessárias, e; h) intelectual: não aproveitamento adequado dos colaboradores (Bandeira, 2021; Graban, 2013; Liker, 2016).

3 METODOLOGIA

Quanto aos seus procedimentos metodológicos, pode-se considerar que um dos métodos utilizados no decurso do seu desenvolvimento é a pesquisa do tipo bibliográfica. Nesta senda, Gil (2022), diz que este método se caracteriza pela realização de consultas junto a bases de dados cujos respectivos acervos possuem estudos que auxiliam quanto ao suprimento das questões norteadoras de pesquisa.

A pesquisa feita por Nascimento-e-Silva (2020) explica que as bases de dados são os repositórios que em seus catálogos possuem estudos de qualidade que podem ser usados para a fundamentação de estudos científicos. No caso desta produção textual, foram consultadas bases de dados como Google Acadêmico e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD.

O estudo também é do tipo quantitativo. Conforme Zanella (2013), este tipo de pesquisa se caracteriza pela representação dos dados em formato numérico, em gráficos, quadros ou tabelas. No que se refere a sua natureza, o estudo é do tipo explicativo, o qual se notabiliza por elencar os fatores considerados preponderantes para que um determinado fenômeno possa se manifestar.

O local de estudo é uma fábrica situada na Zona Franca de Manaus (Tolentino, 2020), atuante no setor gráfico. Foram observados os processos de trabalho das seguintes áreas:

- Pesquisa & Desenvolvimento (P&D);
- Financial Planning & Analysis (FP & A);
- Excelência Operacional;
- Supply (Fornecedores);
- Planejamento e Controle de Produção (PCP);
- Processos e Produção (PROC/PROD);
- Setor Contábil.

As atividades foram desenvolvidas entre os meses de julho até setembro de 2024. Ocorreu o apoio da alta direção da firma industrial quanto ao fornecimento de dados e observação dos processos de cada setor analisado. Portanto, seguindo uma

lógica processual à luz de Nascimento-e-Silva (2020) e Silva (2019), procedeu-se com a realização das seguintes etapas:

- Atividade 01: Identificação das atividades dos processos (Método SIPOC) com os tempos que adicionam valor (TAV) + aqueles tempos que não agregam valor (NAV) e o Tempo Total Realizando as Atividades (TTRA), a fim de desenvolver uma visão sistêmica das interfaces existentes entre os processos das áreas estudadas.
- Nesta etapa, os tempos de TAV e NAV foram coletados por meio da cronometragem das atividades executadas por processo. Durante essas atividades, foi possível identificar e segregar os tempos relativos ao TAV e NAV;
- Atividade 02: Desenhar o mapa As Is (Método BPMN), evidenciando as interrelações entre os processos e a realidade atual, com seus acertos (AV) e erros (NAV), sendo que a sigla AV significa Agrega Valor e a sigla NAV quer dizer Não Agrega Valor (Brancaion et al., 2024);
- Atividade 04: Elaborar um Plano de Ação para as causas identificadas dos problemas, com base no método 5W2H (Oliveira; Martelli; Delbim, 2024);
- Redesenhar um novo mapa de processos denominado To Be com o auxílio do método BPMN, o qual representa uma proposta de visão futura já com a solução dos problemas detectados, bem como as sugestões de melhorias (El-Hassan et al., 2024).

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste trecho do estudo são descritos os resultados gerados com a aplicabilidade do método BPMN nos processos do local onde a pesquisa foi desenvolvida.

4.1 Utilização do método SIPOC e identificação dos tempos: AV, NAV e TTRA

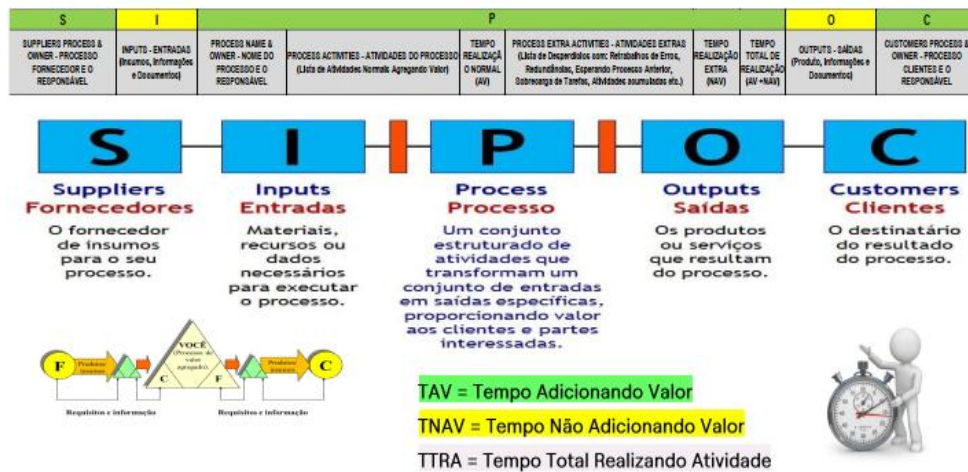
Conforme Matias *et al.* (2023), o método SIPOC consiste numa ferramenta cuja utilização é focalizada na identificação dos elementos considerados como os mais

relevantes para a melhoria de um determinado processo, bem como aqueles pontos que carecem de melhorias (Anderson; Davis, 2024; El-Hassan *et al.*, 2024; Graban, 2013). A utilização da sigla SIPOC se refere as iniciais dos itens analisados por essa metodologia, sendo eles: a) *Suppliers*: Fornecedores; b) Inputs: Entradas; c) Process: Processo; d) Output: Saídas, e; e) Customer: Clientes (Caram *et al.*, 2024).

A aplicabilidade do SIPOC voltada para a análise de processos é pertinente para o aprimoramento de processos produtivos (Rocha, 2018). Silva (2019) explana que os processos são formados por fases encadeadas entre si, cuja execução correta assegura a consecução dos resultados pretendidos pela organização. Por sua vez, BPM CBOOK (2013) diz que os processos consistem nas atividades que geram valor para os clientes, de maneira que o entendimento sobre como estes processos acontecem permitem a detecção das práticas que não agregam valor, as quais devem, por essa razão, serem descartadas (Martins, 2023).

A Figura 2 exibe um esquema lógico referente ao método SIPOC, conforme se pode ler a seguir.

Figura 2 - Atividade 1 - SIPOC



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nessa representação visual, tem-se os seguintes elementos:

- S de *Suppliers*: interface entre o fornecedor o seu cliente, aqui denominado como responsável;
- I de *Inputs*: refere-se às entradas, sejam elas de insumos, informações e documentos;

- P de *Process*: abarca o nome do processo e seu respectivo responsável, bem como as atividades que deverão ser realizadas, o tempo de realização, aqui conhecido como AV ou Agrega Valor. bem como as possíveis atividades extras e seu respectivo tempo de realização extra, aqui denominado como NAV (Não Agrega Valor) e o Tempo Total de Realização, resultante da soma do AV com o NAV (Martins, 2023). A prática do método SIPOC torna-se mais profícua quando se realiza o mapeamento dos processos de um determinado negócio;
- O de *Output*: diz respeito às saídas de insumos, informações e documentos;
- C de *Customers*: refere-se aos clientes.

4.2 Desenhar o Mapa (As Is)

Ao se referir a utilização de esquemas lógicos para fins de gerenciamento de processos, Nascimento-e-Silva (2017) sugere a utilização de mapas, numa dimensão em que o seu conteúdo seja o mais claro e objetivo possível. Isso faz com que qualquer pessoa, independentemente do nível em que ela se encontre na organização, seja ele operacional, tático ou estratégico (Santos; Sabino, 2023). A Figura 3 exibe os elementos básicos de um mapeamento de processos, conforme se pode ver a seguir.

Figura 3 - Elementos básicos de um mapeamento de processos

ELEMENTOS BÁSICOS DO MAPA



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Com base na observação dos processos analisados, foi desenvolvido um mapa, aqui denominado como *As Is*. Conforme o que é explanado por Vom Brocke e Mendling (2018), essa expressão no idioma inglês *As Is* é utilizada para se referir ao estado atual do(s) processo(s) de um determinado negócio. Este mapa *As Is* quanto a sua utilização demonstra-se pertinente para que seja feito o diagnóstico do processo analisado, bem como o seu posterior redesenho, denominado como mapa *To Be* (Martins, 2023). A Figura 4 apresenta o mapa *As Is* dos processos analisados.

Figura 4 - Mapa *As Is* dos processos analisados - demonstração



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Diante do considerável número de atividades nos setores analisados, optou-se por registrar essas tarefas num quadro, dividindo o grupo de ações conforme o seu respectivo setor correspondente. Essas atividades estão registradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Atividades por setor analisado – Mapa *As Is*

SETOR (RAIA)	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
Comercial	Solicitação do cliente
	Reanalisar solicitação
	Negociar com o cliente
	Renegociar com o cliente
	Encerrar negociação
	Enviar e-mail com pedido aprovado
	Emitir solicitação de produção
	Retrabalhar pedido
	Renegociar prazo com o cliente
Pesquisa & Desenvolvimento	Analisar solicitação de orçamento
	Retrabalho da solicitação
	Montar estrutura do produto

	Refazer montagem da estrutura
	Custos de material e velocidade
	Orçamento
	Revisar orçamento e enviar
	Retrabalho do orçamento
	Converter orçamento em estrutura de produto base
<i>Financial Planning & Analys</i>	Enviar planilha <i>Inventory</i>
	Validar estrutura e orçamento
	Revalidar orçamento
	Renegociação da margem
	Validação da margem
	Enviar novo valor
	Preço de venda
	Envio ao comercial
Excelência Operacional	Validar alternativos
	Matriz de capacidade
<i>Supply Chain Management</i>	Revisar cronoanálise
	Validar insumos
	Analisar e enviar possíveis alternativos e saldos
	<i>Consultar Excel Saving Tracker</i>
	Emitir ordem de compra
	Pedido de compra
	Interagir Embarque, Transporte e Fornecedor
Planejamento e Controle da Produção	Update chegada do material
	Receber e analisar
	Reanalisar
	Emitir ordem de produção e alimentar Mapa
	Mapa de ordens de produção
	Relatório de demanda
	Emitir e enviar programação diária
	Programação diária
	Requisição de insumos
	Realizar análise
	Analisar fechamento
	Análise Fechamento X Mapa
	Fechar ordens de produção
	Fazer e enviar Mapa e <i>Metrics</i>
Mapa fechado	
Produção	Analisar saldos de produção
	Validar Planejamento da produção
	Revalidar Planejamento da produção
	Receber ordens de produção e recursos
	Inserir informações de pessoas por recurso
	Executar atividades de produção
Retrabalho da produção	

	Gerar etiqueta WIP do Armazém de Produtos Acabados
	Refazer fechamento da ordem de produção
	Finalizar ordem de produção no Metrics
	Fechamento ordem de produção - e-mail
Contábil	Custo de materiais Inventory
	Construção e análise de dados, consumo e insumo
	Reanalisar e corrigir
	Metrics Conferência e cálculo de horas
	Mapa - Analisar dados movimentação de consumo - sistema Protheus
	Reanalisar dados
	Relatório de horas trabalhadas
	Horas trabalhadas - rateio
	Gerar relatório de produção para setor fiscal
	Input dos dados de consumo no sistema Protheus
	Cálculo de valorização - Mão de Obra Direta (MOD) e Gastos Gerais de Fabricação (GGF)
	Relatório SD3
	Conferir e ajustar
	Reconferir e ajustar
	Contabilização fechamento contábil
	Encerramento e fechamento calendário dos estoques
	Relatório posição de estoque para o PCP
	Relatório Modelo 7 - SPED Fiscal
	Inventory FP&A-Comercial e Alta Gestão

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

De posse do mapa *As Is*, o próximo passo consistiu na construção de um plano de ação embasado no método 5W2H. Para melhor entendimento da representação visual acima, os setores que foram analisados estão situados na parte a esquerda, com divisões que lembram as raias de uma piscina de natação (Martins, 2021). Estes departamentos são, na sequência de cima para baixo da figura acima representada:

- a) Comercial;
- b) Tecnologia da Informação (T.I.);
- c) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- d) Financial Planning & Analysis (FP & A);
- e) Excelência Operacional;
- f) Supply Chain Management;
- g) Planejamento e Controle da Produção (PCP);
- h) Produção, e;

i) Contábil.

No que se refere as simbologias adotadas no mapa *As Is* para a detecção das atividades AV (Agrega Valor) e NAV (Não Agrega Valor), elas estão descritas na Figura 5.

Figura 5 - Identificação das atividades AV & NAV



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dentre os setores analisados, a Figura 6 abaixo destacada exhibe o total de minutos por setor analisado com relação as métricas TAV (Tempo Adicionando Valor); TNAV (Tempo Não Adicionando Valor) e TTRA (Tempo Total Realizando Atividade), a partir do mapa *As Is* (Martins, 2023).

Figura 6 - Cenário antes da implementação das melhorias nos processos a partir do mapa *As Is*

Cenário Antes			
Yamazumi	TAV	TNAV	TTRA
P&D	450	450	900
FP&A	65	81	146
EXC. OP.	0	120	120
SUPPLY	60	230	290
PCP	1560	300	1860
PROC/PROD	21	150	171

CONTÁBIL	2580	1200	3780
TOTAL	4736	2531	7167

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Cumprir mencionar que na representação visual acima destacada, os parâmetros TAV, o TNAV e o TTRA são apresentados em minutos. Logo, após a checagem dos processos nos setores analisados, observou-se que o setor que demonstrou maior quantidade de tempo diante da soma do TAV com o TNAV foi o Contábil, seguido pelo Planejamento e Controle da Produção – PCP. Por sua vez, os setores de Financial Planning e Analysis (FP & A) e Excelência Operacional são os que apresentam menores índices de TNAV.

4.3 Uso do método 5W2H

Conforme Silva (2019), os planos representam o passo a passo a ser executado por uma determinada organização no que se refere ao alcance de um resultado almejado. No caso do método 5W2H, pode-se dizer que ele recebe este nome por conta das iniciais em inglês das ações que integram a sua respectiva estrutura (Paludo, 2010). Estas expressões com suas respectivas finalidades são estas abaixo no Quadro 2 destacadas à luz de Martins (2023):

Quadro 2 - Descrição dos itens que integram a estrutura do método 5W2H

Termo em Inglês	Tradução	Contexto do termo no 5W2H
<i>What?</i>	O que?	Diz respeito ao que será realizado para a oportunidade, bem como o que pode causar risco, ou ainda, a ação que deverá ser executada para fins de resolver um problema específico
<i>Why?</i>	Por que?	Abrange a realização da ação, bem como a forma como isso acontece, sendo sintetizada na justificativa dos motivos, bem como a razão que levou a ação a ser executada
<i>Who?</i>	Quem?	Engloba o(s) responsável(is) pela captura da oportunidade, ou ainda, pelo auxílio no controle do processo, sendo representado pela definição de quem serão os fazedores da ação demandada
<i>Where?</i>	Onde?	Diz respeito ao local onde as tarefas a serem executadas com vistas a implementação das melhorias necessárias

<i>When?</i>	Quando?	Se relaciona com o tempo para a prática do planejamento, abrangendo o cronograma de atividades, o qual descreve as ações executadas com seus respectivos responsáveis e prazos para sua realização
<i>How?</i>	Como?	Diz respeito a explicação de como a oportunidade de melhoria identificada será aproveitada, descrevendo os procedimentos para a consecução dos objetivos
<i>How much?</i>	Quanto custa?	Abrange o valor envolvido na realização das atividades, projetando o limite do custo a ser empreendido nas empreitadas estabelecidas

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em Martins (2023).

Após a análise dos processos na fábrica situada na Zona Franca de Manaus, foi possível definir 4 frentes de trabalho necessárias para a melhoria dos processos da empresa que careciam de melhorias (Graban, 2013). O Quadro 3 exhibe as empreitadas demandadas a partir da prática do método 5W2H. Cumpre relatar que os nomes dos responsáveis citados no referido quadro são fictícios.

Quadro 3 - Ações definidas quanto ao uso do método 5W2H

O que?	Quem?	Onde?	Por quê?	Quando?	Como?	Quanto?
Aumentar a temperatura do forno	José	Forno 2W5C	Diminuição da duração do processo	02/09/2024	Aumento da potência do motor	Elevação de 0,5% do custo operacional
Incluir inspeção durante o processo	Carlos	Linha 17	Diminuição de refugos	05/08/2024	Aumentar um posto de operador	1 salário + benefícios correlatos
Reunião de segurança no início do turno	Larissa	Sala de reunião setor administrativo	Diminuição de acidentes	09/09/2024	Reunião com o supervisor de segurança	5 minutos iniciais do turno (Custo zero)
Compra de um novo sistema de manutenção	Roberto	Setor de Compras	Muitos dias fora da meta de produção	01/07/2024	Implantação de um novo sistema para a manutenção	R\$ 20.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dentre as ações definidas com as suas respectivas finalidades, responsáveis e custos, pode-se mencionar a necessidade de aumentar a temperatura de um dos

fornos utilizados no processo produtivo na fábrica onde o estudo foi desenvolvido. Com essa ação, estimou-se como resultado a redução no tempo de parada de produção, o que pode ser visto como um desperdício (Andrade, 2020; Bandeira, 2021; Castanheira, 2023). Embora a implementação dessa melhoria se reflita na elevação de 0,5% do custo operacional, isso é compensado pela redução no tempo em que a linha de produção fica ociosa, o que, por conseguinte, eleva a probabilidade de alcance dos objetivos organizacionais pretendidos (Silva, 2019; Tsaples; Papathanasiou; Manou, 2024).

Outra frente de trabalho foi a inclusão durante o processo produtivo. O caráter deficitário desta inspeção resultava em refugos, o que à luz da engenharia de produção representa um desperdício (Godoy *et al.*, 2013). A existência desses refugos no processo representava perda de materiais e, por conseguinte, um prejuízo financeiro que precisava ser solucionado. A inclusão da inspeção ao longo do processo demandou a contratação de mais um profissional, ação essa vista como essencial para a detecção de defeitos e garantia da qualidade do processo produtivo (Ogbuka; Ogbuene, 2024).

Soma-se a essas situações um problema detectado, referente aos acidentes de trabalho (Cordeiro; Assunção, 2024). Com isso, estabeleceu-se uma reunião de 5 minutos antes do início do turno com o supervisor de segurança. Essa ação além de apresentar custo zero foi adotada com vistas a não somente reforçar os alertas para a adoção de boas práticas de segurança, como também zelar pela saúde dos trabalhadores, evitando-se assim possíveis ocorrências de acidentes no ambiente laboral (Rodrigues Junior *et al.*, 2023).

O plano advindo da prática do método 5W2H foi a aquisição de um novo sistema de manutenção. Essa ação foi desenvolvida junto ao setor de Compras da firma industrial onde o estudo foi desenvolvido. O sistema atual apresentava instabilidades e erros constantes, o que se refletia em muitos dias sem o devido alcance das metas de produção, o que configura, portanto, desperdícios (Godoy *et al.*, 2013; Graban, 2013). Após a realização de cotação junto aos fornecedores, foi possível definir a compra deste sistema pela bagatela de R\$ 20.000,00 reais.

4.4 Redesenho de processos: o mapa *To Be*

No contexto do *Business Process Model and Notation* – BPMN, enquanto o mapa *As Is* representa o diagnóstico do estado atual do processo analisado, por sua vez, o mapa *To Be* indica uma projeção futura, já sem aquelas atividades que não agregam valor, as quais, portanto, devem ser descartadas (Martins, 2023). Assim, procedeu-se com o redesenho do processo, já sem as NAV (Atividades que Não Agregam Valor). Esta nova configuração do layout das atividades dos processos analisados está em evidência no Quadro 4.

Quadro 4 - Redesenho de processo – mapa *To Be* – atividades por setor

SETOR (RAIA)	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
Comercial	Solicitação do orçamento
	Cotação de itens novos
	Formulário de orçamento
	Negociar com o cliente
	Enviar e-mail de confirmação do pedido e solicitação de produção
	Ajustar sistema de pedidos
Pesquisa & Desenvolvimento	Inventory Custos de insumos
	Cadastro de insumos no Protheus
	Análise de solicitação, montar estrutura, Revisar custos, velocidade e enviar Orçamento
	Custo de insumos Metrics
	Custo de horas de processo
	Orçamento Metrics
	Refazer estrutura ou custo
	Validar orçamento
	Adicionar itens novos na estrutura para converter Orçamento
Sistema Protheus	
Financial Planning & Analys	Dashboard
	Inventory
	Validação da estrutura e dos custos do estudo
	Definição de margem e comparar com o custo atual
	Enviar preço de venda ao Comercial/ Marketing
	Demonstrativo e Cálculo do estudo
	Revalidar a margem
	Atualização do Dashboard
Reunião de fechamento	

Excelência Operacional	Atualizar solicitação de orçamento
	Fazer cronoanálise e enviar ao P&D
	Indicar configuração a ser usada conforme a matriz
Supply Chain Management	Base de dados logística e custo de frete
	Cadastro de insumos
	Criar ordem de compras pontuais e rotativas
	Validação de insumos
Planejamento e Controle da Produção - PCP	Emitir ordem de produção
	Planejar ordem de produção
	Relatório de demanda
	Programação diária
	Requisição de insumos
Produção	Receber insumos por recurso e ordem de produção
	Colocar equipe no sistema Metrics
	Fazer apontamento de horas no sistema
	Entregar o produto acabado ao almoxarifado
	Fechamento ordem de produção - e-mail
	Fazer fechamento da OP conforme relatório de entrada e consumo
	Email de fechamento
	Construção da tabela de consumo de outros insumos e checagem com requisição Protheus
	Conferência e cálculo de horas Metrics
Produção	Relatório de horas trabalhadas para contábil
	Conferir dados de movimentação de insumos e produção Mapa X Metrics
	Consolidar produção em unidades - SUFRAMA Fiscal
	Relatório de produção para a SUFRAMA
	Input dos consumos e baixas no sistema
	Recálculo de horas trabalhadas - Mão de Obra Direta (MOD) e Gastos Gerais de Fabricação (GGF)
	Relatório SD3
	Conferir os custos
	Ajustar os custos
	Contabilização: Conferência contábil X estoque
	Encerramento dos estoques e fechamento do calendário
	Relatório Modelo 07 SPED Fiscal
	Construir e analisar <i>Inventory</i>
	<i>Inventory</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A partir deste redesenho, foi possível reduzir as Atividades que Não Agregam Valor (NAV), o que, por conseguinte, se refletiu na melhoria do parâmetro conhecido

como Tempo Total Realizando as Atividades (TTRA) (Ferreira, 2017; Martins, 2021). Pode-se considerar que a diferença entre o mapa *As Is* anteriormente demonstrado e o mapa *To Be* acima evidenciado é a redução das atividades conhecidas como TNAV (Tempo Não Adicionando Valor), as quais foram eliminadas, o que, por conseguinte, resulta em melhores níveis de performance produtiva e, por conseguinte, elevação na probabilidade do alcance de resultados (Silva, 2019; Tsaples; Papathanasiou; Manou, 2024). Isso é demonstrado abaixo na Figura 7 conforme se pode ler a seguir.

Figura 7 - Cenário depois das melhorias implementadas com o BPMN

Cenário Depois			
Yamazumi	TAV	TNAV	TTRA
P&D	600	90	690
FP&A	125	0	125
EXC. OP.	180	0	180
SUPPLY	100	60	160
PCP	960	0	960
PROC/PROD	21	60	81
CONTÁBIL	1970	480	2450
TOTAL	3956	690	4646

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Observa-se que nos setores de Financial Planning & Analysis (FP & A), bem como Excelência Operacional e Planejamento e Controle da Produção (PCP) tiveram suas Atividades que Não Agregam Valor (NAV) reduzidas a zero. Outro destaque positivo diz respeito ao setor contábil, o qual no cenário anterior ao BPMN aplicado a processos apresentava um total de Tempo Não Adicionando Valor (TNAV) em minutos de 2.100, sendo que na configuração posterior ao da aplicação do BPMN o TVANV foi reduzido para 480, o que pode ser considerado um resultado prodigioso.

Esses resultados atestam a relevância da necessidade do mapeamento de processos com vistas a detecção de pontos que carecem de melhorias (Martins, 2021). Na comparação total, considerando o TAV (Tempo Adicionando Valor), o TNAV (Tempo Não Adicionando Valor) e o TTRA (Tempo Total Realizando Atividade), tem-se o seguinte panorama, conforme se pode ver na Figura 8.

Figura 8 - Cenário antes, cenário depois do BPMN e Resultado Geral

Resultado Geral (% de Redução)			
Yamazumi	TAV	TNAV	TTRA
P&D	33%	-80%	-23%
FP&A	92%	-100%	-14%
EXC. OP.	100%	-100%	50%
SUPPLY	67%	-74%	-45%
PCP	-38%	-100%	-48%
PROC/PROD	0	-60%	-53%
CONTÁBIL	-24%	-60%	-35%
TOTAL	-16%	-73%	-36%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Além do impacto deveras positivo nos setores referentes ao Financial Planning & Analysis (FP & A), Excelência Operacional e Planejamento e Controle da Produção (PCP), pode-se destacar também o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o qual apresentou uma redução de 80% quanto ao seu TNAV. Outra situação a ser destacada diz respeito ao departamento aqui denominado como *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos), o qual chegou a uma redução de 74%, o que reitera o caráter solucionador do BPMN após a implementação das melhorias necessárias (Ferreira, 2017; Martins, 2023; Rocha, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES

O texto apresentou como objetivo geral descrever a aplicação da metodologia *Business Process Model and Notation* (BPMN) com o objetivo de aprimorar os processos de uma fábrica situada na Zona Franca de Manaus. A prática investigativa permitiu constatar que diante dos aspectos de incertezas e concorrência exacerbada que caracterizam o ambiente mercadológico no qual as firmas industriais se encontram inseridas, a modelagem de processos pode ser considerada como uma resposta interessante e viável no que tange a detecção e combate aos desperdícios, bem como o alcance dos resultados empresariais pretendidos.

No que se refere ao objetivo específico 1: Mapear os processos e atividades relacionados ao estado atual (*As Is*) na firma onde o estudo foi desenvolvido. Este

processo permitiu detectar o estado atual dos processos na fábrica atuante no setor gráfico onde o estudo fora desenvolvido. Percebeu-se neste levantamento uma quantidade considerável de tarefas que não adicionavam valor aos processos, bem como setores cujas ações de trabalho consumiam um tempo considerável de execução. Essas situações são condizentes com o modelo *As Is* de processos, o qual foi redesenhado para fins de aprimoramento dos processos existentes.

Atinente ao objetivo específico 2: Identificar oportunidades de melhorias nos processos analisados por meio do redesenho de um estado futuro (*To Be*). Foi possível perceber que algumas atividades eram decorrentes de falhas que ocasionavam constantes retrabalhos e revisões por parte dos executores das ações nos processos analisados. Assim, aquelas atividades que não agregavam valor foram eliminadas. Alguns dos processos observados foram otimizados, de maneira que os trabalhos pudessem ser feitos numa quantidade menor de minutos, melhorando assim a performance laboral da firma onde a pesquisa foi realizada.

Concernente ao objetivo específico 3: Elaborar um plano de ação com as respectivas soluções para as oportunidades detectadas com o intuito de redução ou eliminação das atividades que não agregam valor (NAV). Este plano teve a sua execução viabilizada com a ferramenta 5W2H, onde definiu-se 4 frentes de trabalho, com seus respectivos responsáveis e prazos de cumprimento. Isso possibilitou a feitura da modelagem *To Be* dos processos vistos, o que corresponde ao estado ideal, sem desperdícios. Após comparação entre os cenários antes e depois das melhorias implementadas, comprovou-se os ganhos tanto em eficiência e eficácia, os quais em alguns setores, como, por exemplo, Excelência Operacional e Planejamento e Controle de Produção (PCP), foi possível resolver todas aquelas atividades que não agregavam valor aos processos.

Soma-se a isso duas situações que são fundamentais para a consolidação do BPMN. A primeira delas é o monitoramento dos resultados alcançados, de maneira que este método passe a fazer parte da cultura organizacional das empresas industriais. Assim, sempre que um processo apresentar problemas ou gargalos, ele pode ser melhorado à luz do BPMN. Outro ponto é a participação das pessoas, o que demanda o comprometimento de todos, seja na detecção de problemas, seja nas

soluções a eles apresentadas, numa dimensão conexas com a melhoria contínua e a excelência em processos industriais.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 9000**: sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ANDERSON, E.; DAVIS, S. Coaching for equity-oriented continuous improvement: Facilitating change. **Journal of Educational Change**, v. 25, n. 2, p. 341-368, 2024.

ANDRADE, R.B. **Design de serviços e o pensamento enxuto**: inovação na atenção primária do serviço público de saúde. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

BANDEIRA, R.C.S. **Avaliação da produtividade do Centro Cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

BPM CBOOK. **Versão 3.0**: guia para o reconhecimento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. São Paulo: ABPMP, 2013.

BRANCALION, F. N. M. *et al.* Metodologia Lean: contribuições para melhoria dos processos de trabalho em saúde e enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 77, p. 1 - 10, 2024.

CAMPOS, A. LN. **Modelagem de Processos com BPMN**. 2 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

CARAM, R. O *et al.* Mapeamento das mudanças de uso e cobertura da terra na região das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) E JUQUERI: Mapping land use and land cover changes in the Piracicaba, Capivari and Jundiaí (PCJ) and Juqueri rivers basins region. **Geosciences= Geociências**, v. 43, n. 2, p. 195-209, 2024.

CASTANHEIRA, A.I.S. **Implementação da metodologia Kaizen no Hospital de Dia de Oncologia do Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Serviços de Saúde). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real 2023.

CORDEIRO, R.; ASSUNÇÃO, A. A. Saúde e trabalho: novos tempos, novos paradigmas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 40, n. 2, p. 1 - 4, 2024.

DUMAS, M. *et al.* **Fundamentals of Business Process Management**. Springer: [s.l.], 2013.

ELHALWAGY, E. N. Waste Management in Educational Institutes. **Assiut University Bulletin for Environmental Researches**, v. 27, n. 1, p. 40-50, 2024.

FERREIRA, R.C.B. **Uma abordagem semiautomática para identificação de elementos de processo de negócio em um texto de linguagem neural**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GODOY, L. P. *et al.* Melhoria contínua dos processos e combate ao desperdício através da ferramenta qfd: o caso da metalúrgica. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 2, p. 417-449, 2013.

GRABAN M. **Hospitais Lean**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

LIKER, J. K; **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2016.

MARTINS, L.D.P. **Implantação de melhorias de processos no registro acadêmico de uma universidade federal através da técnica BPMN (*Business Process Model and Notation*)**. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2021.

MARTINS, R.L. **Modelagem de processos e decisões: um estudo aplicado ao processo de tratamento medicamentoso de oncologia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Gestão de organizações de ciência e tecnologia: ferramentas e procedimentos básicos**. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual do método científico-tecnológico: versão sintética**. Florianópolis: DNS Editor, 2020.

OGBUKA, J. C.; OGBUENE, E. B. A Review of Continuous Improvement of Environmental Quality Management Standards in sub-Saharan Africa: The Nigeria Medical Laboratories perspective. **Zhongguo Kuangye Daxue Xuebao**, v. 29, n. 4, p. 318-328, 2024.

OLIVEIRA, E. S.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. Gerenciamento participativo de recursos em espaços pedagógicos. **Regae: Rev. Gest. Aval. Educ.**, v. 9, n. 18, p. 1-17, 2020.

OLIVEIRA, S. A; MARTELLI, A.; DELBIM, L. R. Planejamento e implementação de medidas de segurança com a metodologia 5w2h: desafios e benefícios. **Revista Faculdades do Saber**, v. 9, n. 23, p. 493-509, 2024.

PALUDO, A. V. **Administração pública**: teoria e questões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010

ROCHA, R.P. **Modelagem e análise do processo administrativo de compras de uma instituição federal de ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

RODRIGUES JUNIOR, A. S. *et al.* Engenharia de segurança do trabalho: sua relevância na construção civil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 4, p. 781-791, 2023.

ROLÓN, E. *et al.* Process modeling of the health sector USING BPMN: a case study. In: I INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH INFORMATICS. **Proceedings...** [S.L.]: Scitepress - Science and Technology Publications, 2008. p. 173-178.

SANTOS, P.C.; SABINO, W. Implementação do planejamento estratégico e tático em uma unidade da Universidade Federal do **Oeste do Pará**. **Revista do Serviço Público**, v.7, n.4, p. 914 – 935, 2023.

SAMPAIO, G. M. C; SPINILLO, C. G.; BUENO, J. Revisão bibliográfica sobre o fluxo de informações do processo de cuidados nutricionais (PCN) de dietas orais em hospitais: demanda por estudos em design da informação. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO. **Anais...** Belo Horizonte, Minas Gerais, 2021.

SILVA, R.O. **Proposta de autocapacitação para coordenadores de graduação**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

SILVA, R.O. Undergraduate coordinator: competences required according to management principles. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional – REGAE**, v.10, n.19, p. 1 – 17, 2021.

TOLENTINO, A.S. **Zona Franca de Manaus em análise: razões jurídicas, econômicas e sociais**. Dissertação (Mestrado em Direito Constitucional). Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2020.

TSAPLES, G.; PAPATHANASIOU, J.; MANOU, D. Synergies and Challenges: Exploring Organizational Perspectives on Digital Transformation and Sustainable Development in the Context of Skills and Education. **Buildings**, v. 14, n. 2, p. 395, 2024.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 16 ed. São Paulo: Atlas, 2016.

VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. Frameworks for Business Process Management: A Taxonomy for Business Process Management Cases. *In*: VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. (Eds.). **Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice**. Management for Professionals. 1st ed. 2018 ed. Cham: Springer International Publishing : Imprint: Springer, 2018.

ZANELLA, L.C.H. **Metodologia de pesquisa**. 2 ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração da UFSC, 2013.

ZAFARI, K.; BIGGEMANN, S.; GARRY, T. Development of business-to-business relationships in turbulent environments. **Industrial Marketing Management**, v. 111, p. 1-18, 2023.

Biografia do(s) autor(es)

Marcelo Augusto Oliveira da Justa

Mestre em Engenharia de Produção pela UFAM/FT. Atualmente, professor efetivo na Faculdade de Tecnologia (UFAM/AM). Atuação na docência e orientação nas disciplinas relacionadas com a Engenharia Industrial, Operações, Projetos, Qualidade, Manufatura, Logística, Excelência Operacional, Lean/SixSigma e Gestão Empresarial. Pesquisador, avaliador ad hoc e orientador para as atividades de P&D&I, TCC, PIBIC, PIBIT e na elaboração, revisão e publicação de artigos para periódicos, revistas e eventos científicos com classificação Qualis/CAPES. Anteriormente, profissional da indústria com mais de 25 anos de experiência como Gestor Sr de Operações Industriais (T-Shaped Skills & Lifelong Learning Professional) em grandes empresas, nacionais e multinacionais. Experiência prática vivenciando o gerenciamento de operações e liderando equipes multifuncionais para os

segmentos eletroeletrônico, plástico, metalmecânico e automotivo. Atuação na gestão das áreas da Produção, Engenharia de Processos e Produto, Qualidade, Logística, Projetos PD&I, Manutenção/Facilities, Excelência Operacional, Lean Manufacturing, Lean Office, Lean Construction, Gestão de Pessoas & Gestão da Mudança (New MindSet). Experiência internacional como Gestor de Projetos para o desenvolvimento e startup de novos negócios (Operações), novos produtos (NPI - Piloto, Ramp up e Produção) e para a transferência de novas tecnologias, máquinas e know-how EUA, JAPÃO, CORÉIA, ALEMANHA e CHINA para o BRASIL.

Ronison Oliveira da Silva

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM. Pesquisador com artigos publicados nas áreas de Gestão, Educação e Engenharia.



Artigo recebido em: 06/01/2025 e aceito para publicação em: 14/06/2026
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v26i2.5546>