

ANÁLISE DO FLUXO OPERACIONAL DE EXPORTAÇÃO EM UMA PLANTA INDUSTRIAL QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO

Autores:

Brenda Figueiredo Dantas¹

Elson José de Souza Junior²

Jamylly Cristina Lucena da Silva³

Celso Francisco de Moraes⁴

Resumo

Este trabalho visa a analisar e a propor melhorias para o fluxo operacional de exportação em uma planta industrial do ramo químico. A exportação de insumos e produtos químicos é fundamental para o bom desempenho econômico das empresas do setor químico no atual cenário de globalização. Considerando tal contexto global, este artigo conecta os interesses de fornecedores e de consumidores por meio da análise do fluxo de exportação de produtos químicos de uma empresa de pequeno porte na Região Sul Fluminense com foco no transporte, nas normas internacionais e na logística do processo. Durante o estudo de caso foi efetuado um mapeamento do processo vigente (AS IS) e, em seguida, foi estabelecido um novo processo padronizado e melhorado (TO BE) que resultou em uma redução de 37,5% no tempo de execução das tarefas. Os resultados obtidos indicam que a gestão integrada e o monitoramento contínuo do processo são essenciais para assegurar o bom funcionamento do processo e a competitividade da empresa no mercado internacional.

Palavras-chave: Processo de exportação. Comércio exterior. Indústria química. Mapeamento de processo.

ANALYSIS OF THE OPERATIONAL FLOW OF EXPORTS IN A CHEMICAL INDUSTRIAL PLANT: A CASE STUDY

Abstract

This paper aims to analyze and suggest improvements to the export operational flow in a chemical industrial plant. The export of chemical commodities is essential for the positive economic performance of the chemical companies in the current globalization scenario. Considering that global context, this article connects the interests of suppliers and customers by analyzing the export flow of chemical products from a small company in the southern region of Rio de Janeiro State, focusing on transportation, international standards and process logistics. During the case study, the current process (AS IS) was mapped, and a new, standardized and improved process (TO BE) was established resulting in a 37,5% reduction in task execution time. The results obtained indicate that integrated management and continuous process monitoring are essential to ensure the proper operation of the process and the company competitiveness in the international market.

Keywords: Export process. Foreign trade. Chemical industry. Process mapping.

¹Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. E-mail: brenda.figueiredo.d@gmail.com

²Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. E-mail: contatoelsonjunior@gmail.com

³Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. E-mail: jamyllycristina@hotmail.com

⁴Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP e Docente na Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. ORCID 0000-0002-7809-9624 – E-mail: celso.moraes@fat.uerj.br

INTRODUÇÃO

A exportação é uma atividade chave para o aumento do faturamento das companhias, isso porque ela “[...] caracteriza um processo que vem transformando a economia mundial contemporânea” (Carvalho; Silva, 2017). Com a globalização tendo cada vez mais influência nas relações comerciais, a eficiência e a eficácia operacional tem sido um diferencial competitivo entre as empresas, principalmente as que atuam no comércio exterior, pois segundo Segalis, França e Atsumi (2012), o processo de globalização, que afetou em diferentes graus todos os membros da comunidade econômica mundial, tornou o comércio internacional vital para a economia das nações, tendo como resultado uma interdependência jamais vista.

No cenário de exportação de produtos químicos, os processos têm uma complexidade maior devido às especificações dos materiais deslocados, respeitando as normas e a legislação vigente. Esses materiais estão presentes em diversos ramos e são insumos para a indústria química, para a indústria agrônômica, para a indústria têxtil e para a fabricação de diversos bens de consumo. Seu deslocamento é vital para atender as demandas mundiais, colaborando para o avanço tecnológico e econômico das organizações.

Entre os desafios encontrados pelas companhias e as dificuldades logísticas, estão presentes às normas regulatórias e os aspectos legais devido à necessidade de conformidade com normas específicas de transporte e exportação de produtos perigosos, além dos altos padrões de segurança exigidos.

O problema de pesquisa identificado na empresa de pequeno porte era o fato de que o conhecimento do processo de exportação estava centralizado em apenas um colaborador experiente, que realizava a atividade de forma bastante individualizada e não documentada. Quando este funcionário precisou se afastar de suas funções por questões particulares, diversos problemas operacionais emergiram. Embora as atividades não tivessem sido interrompidas, seu andamento se tornou instável e gerou insegurança operacional no próprio setor e em outros setores diretamente envolvido. Por conta desta situação problemática, foi tomada a decisão gerencial de mapear e registrar as etapas envolvidas em todo o processo de exportação da empresa, uma vez que a percepção dos riscos envolvidos na centralização das informações se tornou explícita.

Com a análise realizada, os gestores da empresa buscavam garantir um fluxo adequado, mesmo diante de mudanças estruturais na equipe de trabalho, possibilitando a correta rastreabilidade, a conformidade regulatória e a continuidade operacional do setor de exportação.

Além disso, percebeu-se que uma visualização esquematizada e padronizada do fluxo operacional do processo poderia garantir uma definição adequada das responsabilidades de cada área e impactar positivamente o treinamento de futuros colaboradores.

Considerando tal contexto, o objetivo geral do trabalho é analisar o fluxo operacional do processo de exportação em uma planta industrial química localizada na Região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

Considerando o problema de pesquisa identificado, o objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- Efetuar o mapeamento do processo operacional de exportação da empresa;
- Estabelecer a padronização e os ajustes necessários no processo de exportação;
- Identificar as oportunidades de melhoria aplicáveis ao referido processo.

O mapeamento do processo de exportação na planta industrial química pesquisada limitou-se à etapa de estruturação do fluxograma do processo atual e à definição do novo processo a ser seguido, sem estender-se às etapas de implementação de melhorias e medição de resultados operacionais após a implementação completa do novo fluxo. A realização das atividades práticas teve a colaboração de integrantes dos diferentes departamentos da empresa, tais como planejamento, compras, logística e comércio exterior.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Exportação e Comércio Exterior

A internacionalização dos negócios representa um passo estratégico fundamental para a abertura de novos mercados e para o aumento da vantagem competitiva das empresas (Oliveira, 2021). O comércio exterior viabiliza essa expansão por meio do processo de exportação. Exportar consiste na comercialização de um produto ou material com empresas ou pessoas residentes em outro país, sendo, portanto, caracterizada como uma comercialização que ultrapassa fronteiras. Este processo compreende diversas etapas, desde a negociação até o despacho e o envio da mercadoria ao destinatário final (Brasil, 2023a).

A exportação desempenha um papel essencial, pois proporciona maior segurança frente a crises econômicas e impulsiona o desenvolvimento econômico do país (Brasil, 2023a). Este processo possibilita a internacionalização do comércio com diversos países para atingir consumidores no mundo todo e passa por diversas fases desde a produção do produto, envase, emissão de documentação, entre outras atividades, até chegar a seu consumidor final.

A Tabela 1 apresenta os resultados de exportações e importações brasileiras entre 2014 e 2024, contendo também a variação, em porcentagem, em relação ao ano anterior, e o expressivo valor de exportação dos três últimos anos.

Tabela 1 – Exportações e importações brasileiras (em milhões de dólares)

Data	Exportações	Importações	Saldo	Var. (%) Igual Ano Anterior			
				Corrente	Exportações	Importações	Saldo
2024	337.046,2	262.869,6	74.176,6	599.915,8	-0,8	9,2	-25,0
2023	339.695,8	240.792,8	98.902,9	580.488,6	1,7	-11,7	60,8
2022	334.136,0	272.610,7	61.525,4	606.746,7	19,0	24,2	0,2
2021	280.814,6	219.408,0	61.406,5	500.222,6	34,2	38,2	21,9
2020	209.180,2	158.786,8	50.393,4	367.967,1	-5,4	-14,6	43,2
2019	221.126,8	185.928,0	35.198,8	407.054,8	-4,6	0,3	-24,4
2018	231.889,5	185.322,0	46.567,5	417.211,5	7,9	16,6	-16,9
2017	214.988,1	158.951,4	56.036,7	373.939,6	19,8	14,1	39,4
2016	179.526,1	139.321,4	40.204,8	318.847,5	-3,9	-19,5	193,9
2015	186.782,4	173.104,3	13.678,1	359.886,6	-15,5	-25,0	-238,2
2014	220.923,2	230.823,0	-9.899,8	451.746,3	-5,0	-4,4	10,5

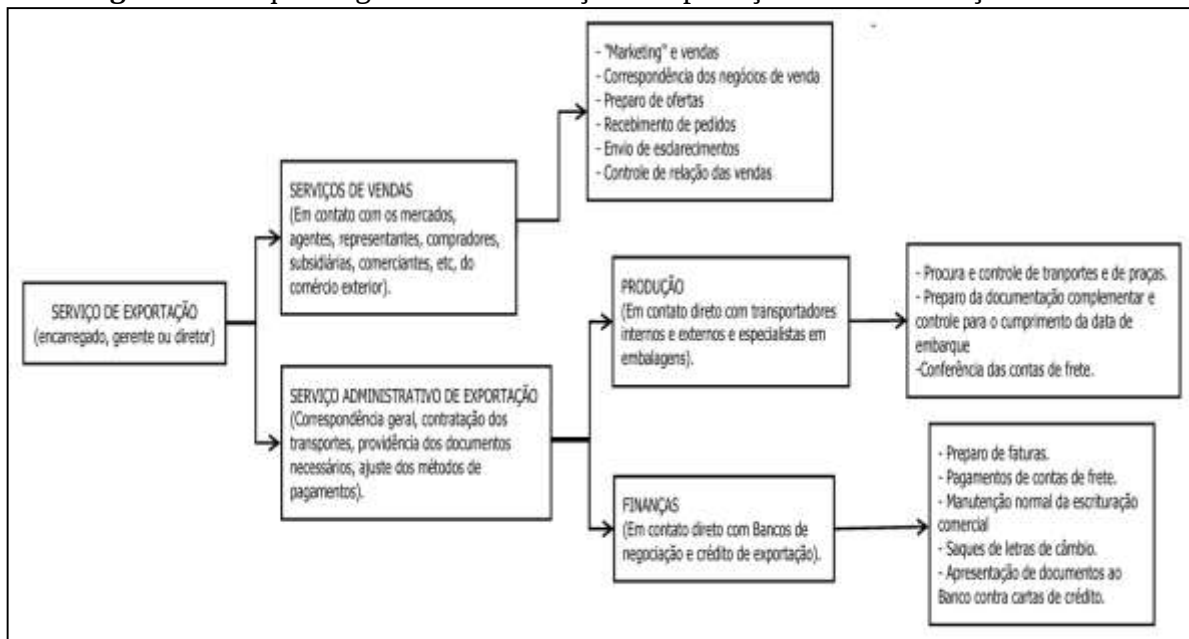
Fonte: adaptado de Brasil (2025b).

Os dados apresentados na tabela 1 demonstram que os valores de exportação superam, na maioria dos anos, os valores de importação, reforçando a importância do país no comércio internacional. Esse cenário enfatiza a necessidade de compreender e otimizar os processos de exportação, já que eles correspondem a uma parcela significativa da economia nacional e causam impacto direto na competitividade das empresas brasileiras no panorama global.

Segundo Rodrigues (2007), a padronização do processo de exportação é fundamental para a eficiência logística e para a conclusão adequada das atividades pertinentes. Este serviço pode ser realizado de forma fracionada, conectando ou não os modais de transporte, o que garante que a logística seja executada da forma mais rápida possível, com trajetos curtos por meio do uso de ferramentas de apoio, independentemente do tamanho dos lotes exportados. A substituição dos veículos, caso ocorram imprevistos durante o trajeto, é importante para mitigar congestionamentos e prejuízos financeiros.

Said (1998) afirma que o serviço de exportação pode ser analisado de forma geral por meio de suas funções básicas, conforme indicado na Figura 1.

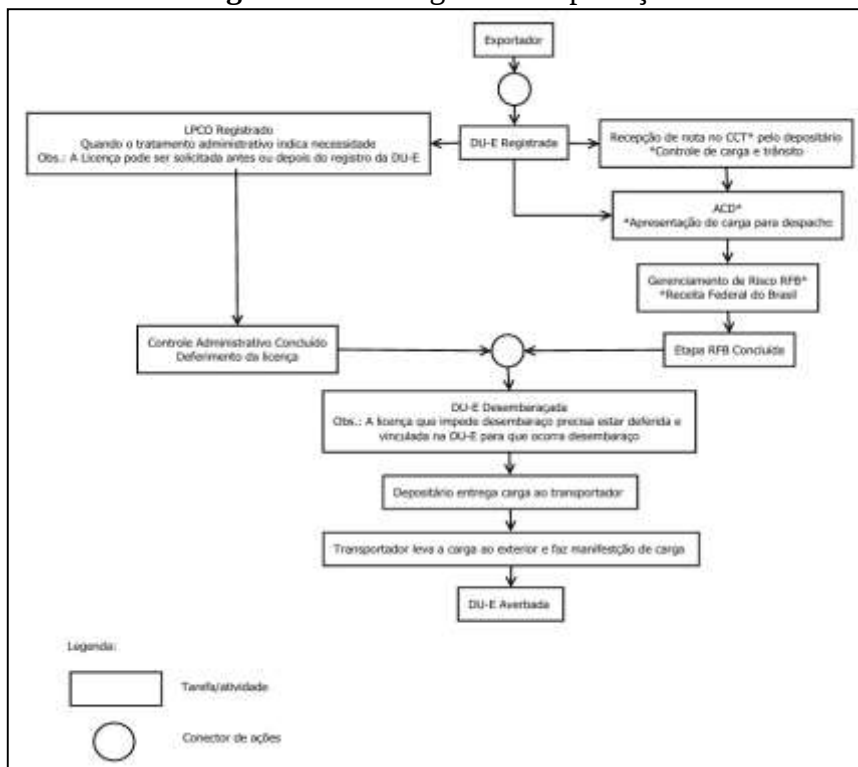
Figura 1 – Esquema geral de um serviço de exportação com suas funções básicas



Fonte: adaptado de Said (1998).

O Portal Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX (Brasil, 2023a) apresenta o fluxo do processo de exportação, representado na Figura 2, a seguir. O fluxo indica resumidamente a sequência lógica das etapas que devem ser cumpridas ao longo do processo.

Figura 2 – Fluxo geral de exportação



Fonte: adaptado de Brasil (2025a).

A figura anterior representa o fluxo de exporta. Em resumo, de acordo com Said (1998, p. 15):

O ato de exportar, deriva de uma decisão administrativa, que sobretudo exige uma ação lógica, controlável e acima de tudo, rentável. Para isso o exportador necessita de uma estrutura previamente organizada, tendo um plano, datas e uma ou mais mercadorias para que se possa iniciar o processo de exportação, sendo que para isso, precisa atender algumas exigências tais como: a) seleção de um responsável competente e de moral elevada para assumir a chefia da atividade de exportação; b) organização do Serviço de Exportação da empresa; c) contar com um inventário dos meios de que se dispõe, inerentes à área financeira, de produção, capacidade de estoque e do pessoal disponível; d) conhecer e saber operar a ajuda dos poderes públicos; e) traçar os objetivos em função dos recursos disponíveis e dos fins que se deseja alcançar; f) elaboração de um programa.

Ou seja, é imperativo ter planejamento e controle quando se trata de qualquer tipo de processo de exportação, isso inclui uma estruturação bem-organizada de todos os passos a serem seguidos.

2.2 Processos de exportação de produtos químicos

A exportação de produtos químicos conecta normas técnicas e métodos logísticos. Para que o processo siga de acordo com as exigências regulatórias é necessário, entre outros aspectos, considerar os modais de transporte a serem utilizados. O papel do transporte na exportação é fundamental, pois o modo e a forma como ele é realizado são de suma importância para garantir que a carga não seja comprometida desde a origem até o destino (ANVISA, 2023; ABNT, 2022).

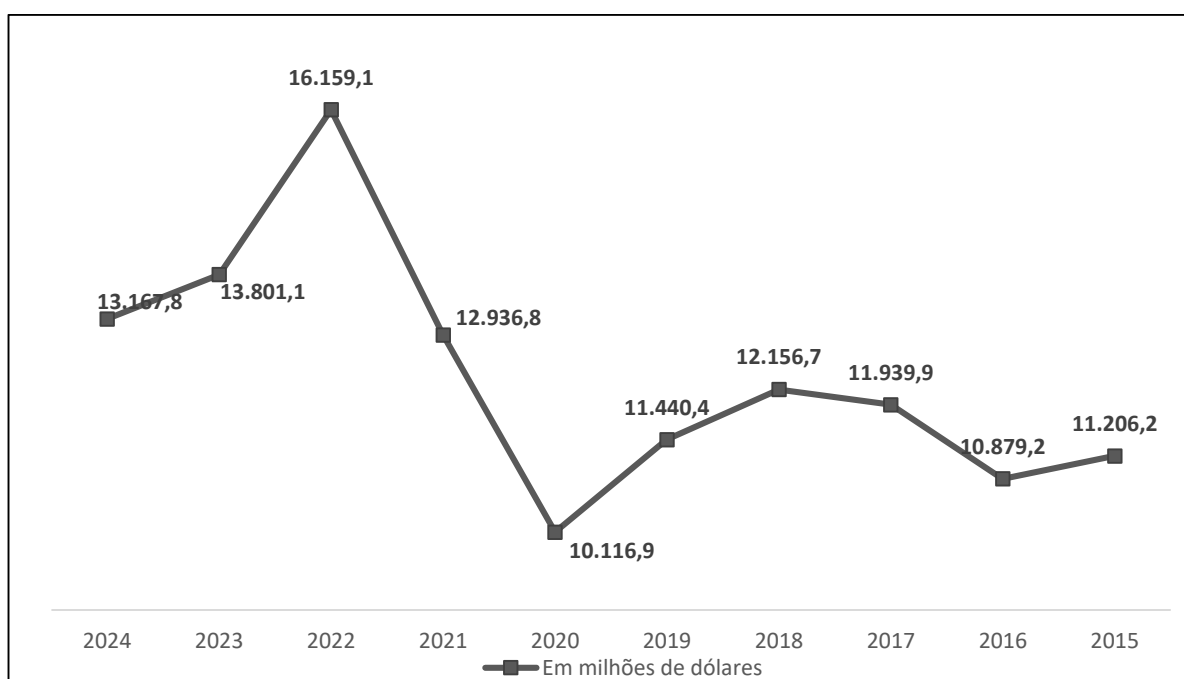
Assim, a exportação deve estar em conformidade com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), com as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e com os certificados internacionais aplicáveis. Isso inclui também a correta rotulagem dos produtos, que serve tanto para informar sobre o conteúdo transportado quanto para orientar os trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança no manuseio, minimizando os riscos ao trabalhador, ao meio ambiente e à população (Brasil, 2023b).

Segundo o Ministério das Relações Exteriores (Brasil, 2024a), o regime internacional de segurança química é sustentado por quatro convenções centrais que regulam diferentes aspectos do ciclo de vida das substâncias químicas e de seus resíduos. Tais convenções (Basileia, Roterdã, Estocolmo e Minamata) oferecem um arcabouço normativo para proteger a saúde humana e o meio ambiente. O Brasil desempenha um papel estratégico nesses regimes, contribuindo para o fortalecimento da governança internacional da segurança química e

promovendo a integração dos países em desenvolvimento a esse sistema (Ministério do Meio Ambiente, 2024b).

Para uma análise mais detalhada dessa movimentação, a Figura 3 apresenta, em milhões de dólares, a soma dos valores de exportação de produtos químicos nos últimos anos, sem considerar valores de frete e seguro das cargas. Desta forma, é possível efetuar uma comparação em relação ao desempenho econômico no setor, partindo dos anos mais recentes até o ano de 2015.

Figura 3 – Soma de exportação de produtos químicos



Fonte: adaptado de Brasil (2025b).

Os valores anteriormente exibidos são um acumulado da Classificação Uniforme para o Comércio Internacional (CUCI) produtos químicos e relacionados, disponibilizados pelo Governo Brasileiro.

2.3 Mapeamento de processos

Conforme mencionado na seção introdutória, o problema de pesquisa refere-se às dificuldades operacionais enfrentadas pelas equipes da pequena empresa do setor químico devido à ausência de um procedimento formal estruturado relativo ao seu processo de exportação. Por conta disso, é importante apresentar alguns detalhes acerca da atividade de

mapeamento de processos.

De acordo com a *International Business Machines Corporation* (2025), o mapeamento de processos representa visualmente um fluxo de trabalho, permitindo que as equipes compreendam um processo e seus componentes de forma mais clara. Seu principal objetivo é auxiliar as organizações a se tornarem mais eficientes e eficazes na realização de uma tarefa ou objetivo específico. Isso é alcançado por meio do fornecimento de maior transparência na tomada de decisões e no fluxo de processo. A abordagem contribui para a visualização sintetizada do fluxo, além de possibilitar a identificação de gargalos e repetições desnecessárias.

O primeiro passo para definir um novo processo ou atualizar um que já exista é criar o entendimento comum do estado atual (“AS IS”) do processo e como ele cumpre seus objetivos, sendo que tal entendimento é alcançado por meio da análise de processos (*Association of Business Process Management Professionals Brazil*, 2013). O mapeamento de processos possui níveis diferenciados de representação, visto que é dependente do propósito estabelecido pela organização. Este mapeamento permitirá identificar, representar, visualizar e analisar os processos de negócios tal como acontecem (“AS IS”) para, em um segundo momento, servir de insumo para delinear os processos de melhoria (“TO BE”) (Bueno; Maculan; Aganette, 2023).

Existem diferentes procedimentos ou vários padrões de notação que podem ser adotados para a modelagem de processos. O Quadro 1 apresenta de forma resumida as mais utilizadas.

Quadro 1 - Exemplos de modelagens de processo

Exemplos	Descrição
Fluxograma	Originalmente aprovado como um padrão ANSI (<i>American National Standards Institute</i>), inclui um conjunto simples e limitado de símbolos não padronizados; facilita entendimento rápido do fluxo de um processo.
SIPOC (<i>Supplier, Input, Process, Output and Client</i>)	Um estilo de documentação de processo usado em <i>Lean Six Sigma</i> para enfatizar as fontes de entradas (<i>suppliers</i>) e o alvo das saídas (<i>customer</i>).
IDEF (<i>Integrated Definition Language</i>)	Padrão da <i>Federal Information Processing Standard</i> dos EUA que destaca entradas, saídas, mecanismos, controles de processo e relação dos níveis de detalhe do processo superior e inferior; ponto de partida para uma visão corporativa da organização.
<i>Value Stream Mapping</i>	Do <i>Lean Manufacturing</i> , consiste em um conjunto intuitivo de símbolos usados para mostrar a eficiência de processos por meio do mapeamento de uso de recursos e elementos de tempo.

Fonte: *Association of Business Process Management Professionals Brazil* (2013).

As subseções seguintes apontam os principais aspectos para a elaboração de fluxogramas e para a utilização do diagrama *Supplier, Input, Process, Output and Client*

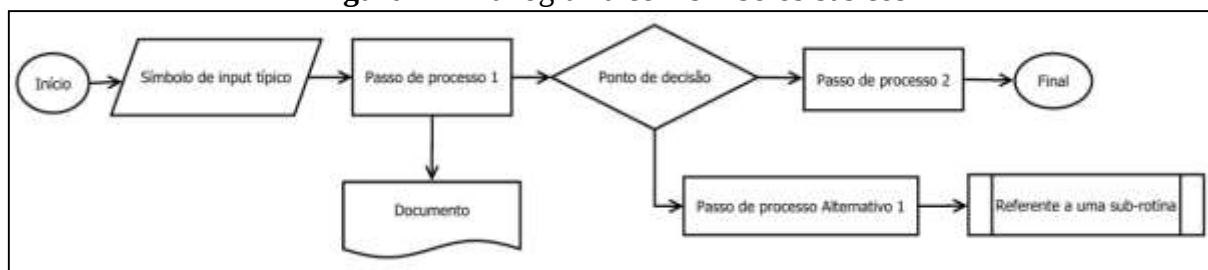
(SIPOC), que foram aplicadas durante a realização da presente pesquisa.

2.4 Fluxograma

O fluxograma é uma forma de representação de processos comumente utilizada devido à sua simplicidade e objetividade, indicando de forma abrangente as etapas para que um procedimento padronizado seja definido. Conforme mencionado por Maiczuck e Andrade Júnior (2013), é considerada uma das primeiras ferramentas, quando se pretende estudar um processo, pois tende a representar de uma forma simples, fácil e ordenada as várias fases do processo ou de qualquer procedimento.

Segundo Oliveira e Duarte (2020), o mapeamento do fluxo de um determinado processo permite uma visão global dele, tornando possível identificar operações, ações ou decisões críticas. Os autores ainda destacam que, devido à proposta extremamente visual e sequencial de um fluxograma, fica mais fácil observar gargalos, pontos de atuação, pontos de melhoria, responsáveis envolvidos, linha de tempo de processo entre outras informações. A Figura 4 apresenta um exemplo de fluxograma simples, identificando o significado de cada forma geométrica dentro do sistema.

Figura 4 – Fluxograma com símbolos básicos



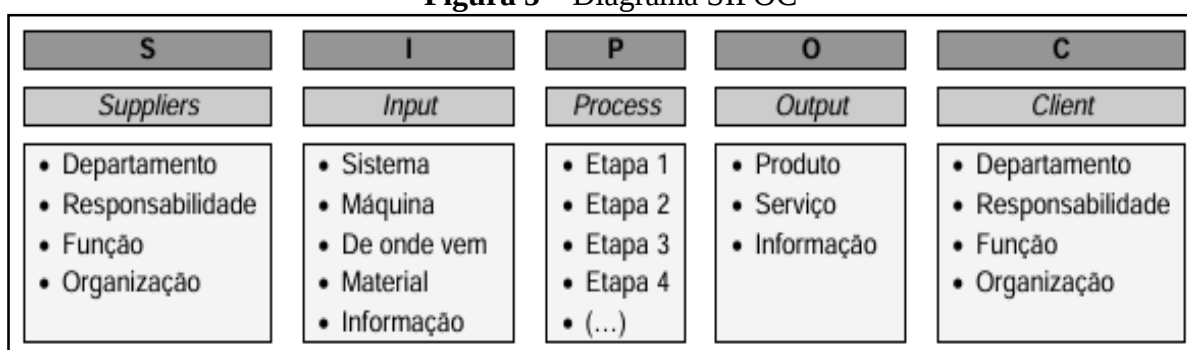
Fonte: Association of Business Process Management Professionals Brazil (2013).

2.5 Diagrama SIPOC

Uma das ferramentas a que a Manufatura Enxuta recorre é o SIPOC. A ferramenta, que assume a forma de um diagrama, tem como objetivos identificar e desenvolver atividades que permitam a redução do tempo e a eliminação dos desperdícios em cada processo (Almeida, 2023). Assim a ferramenta ajuda a compreender, estudar e analisar todas as etapas do processo, sendo o mesmo visualizado nas suas diferentes etapas, permitindo uma compreensão compartilhada do mesmo e dos seus limites (Tempelman; Schildmeijer, 2018). O SIPOC caracteriza-se como uma ferramenta de grande utilidade para que os decisores consigam

identificar os limites e o âmbito do projeto, bem como uma visão de alto nível do fluxo (*top-down*). Também permite que os decisores consigam identificar rapidamente vários processos como tendo os mesmos fornecedores, entradas, etapas de processo, saídas ou clientes (Burkley; Bryan, 2016), destacando-se como característica fundamental a sua enorme flexibilidade e possibilidade de adaptação em diversos contextos organizacionais. Uma das melhores características do SIPOC é a sua flexibilidade, sendo utilizado para identificar detalhadamente as etapas do processo (Almeida, 2023). A Figura 5 exemplifica o desenvolvimento do SIPOC.

Figura 5 – Diagrama SIPOC



Fonte: Almeida (2023).

Segundo Almeida (2023), para um correto desenvolvimento e para uma adequada utilização do método SIPOC, as seguintes questões devem ser colocadas e analisadas em detalhe:

- a) Fornecedor (*Supplier*): quem fornece as necessidades para cada etapa (atividade)?
- b) Entrada (*Input*): o que é necessário para gerar a saída?
- c) Processo (*Process*): quais são as etapas (atividades) do processo?
- d) Saída (*Output*): qual é o resultado dessas etapas (saída esperada)?
- e) Cliente (*Clients*): quem é o cliente de cada etapa (atividade) (quem recebe a informação, o serviço ou o produto)?

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 Classificação da Pesquisa

Embora existam diversas classificações de pesquisa acadêmica propostas por vários autores da área de metodologia científica, para este trabalho foi adotada a classificação de pesquisa direcionada à Engenharia de Produção utilizada por Moraes (2020), baseada nos

trabalhos de Filippini (1997), Bertrand e Fransoo (2002), Silva e Menezes (2005), Gil (2010) e Miguel (2012) conforme indicado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação da pesquisa acadêmica em engenharia de produção

Classificação	Tipo	Descrição resumida
Quanto à natureza	Básica	Busca o progresso científico e a ampliação de conhecimentos teóricos.
	Aplicada	O foco concentra-se na solução de problemas de interesse prático.
Quanto aos objetivos	Exploratória	Estuda um problema para torná-lo explícito ou construir hipóteses.
	Descritiva	Descreve as características de determinada população ou fenômeno.
	Explicativa	Identifica os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.
	Normativa	Desenvolve estratégias e ações para aperfeiçoar os resultados disponíveis.
Quanto à abordagem	Quantitativa	Opiniões e dados são quantificados para classificação e análise.
	Qualitativa	O processo e seu significado são os focos principais da abordagem.
	Combinada	Combinação de aspectos qualitativos e quantitativos na pesquisa.
Quanto aos métodos	Experimento	Observação dos efeitos que variáveis controladas produzem em um determinado objeto de estudo (abordagem quantitativa).
	Levantamento ou <i>Survey</i>	Quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (abordagem quantitativa).
	Modelagem e Simulação	Quando se deseja experimentar, através de um modelo, como um sistema responderá a modificações que lhe são propostas (abordagem quantitativa).
	Estudo de Caso	Estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (abordagem qualitativa).
	Pesquisa-Ação	Pesquisa concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo (abordagem qualitativa).
	Estudo de Campo	Métodos empíricos de pesquisa com a presença de dados de campo, sem estruturação formal do método de pesquisa (abordagem qualitativa).

Fonte: adaptado de Moraes (2020).

Dessa forma, este trabalho acadêmico pode ser classificado como pesquisa aplicada, quanto à natureza; pesquisa normativa, quanto aos objetivos; pesquisa qualitativa, quanto à abordagem; e, quanto ao método de pesquisa, trata-se de um estudo de caso.

3.2 Realização da Pesquisa

O presente estudo de caso foi realizado em uma indústria química localizada na Região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, atuante na exportação de produtos químicos. A participação dos pesquisadores ocorreu durante as atividades de mapeamento do processo de exportação liderado por um engenheiro experiente entre os meses de março e abril de 2025.

A coleta de dados foi realizada em reunião com os responsáveis de cada área envolvida, utilizando *post-its* coloridos para representar os elementos do fluxo, como processo, problemas, soluções e ideias. Foram necessários dois dias para estruturar e finalizar a montagem dos desenhos. No primeiro momento, cada área apresentou, de maneira resumida, sua atuação dentro do processo para esboçar uma primeira sequência das atividades. Após isso, uma pessoa ficou responsável por escrever essas informações num papel, utilizando as cores de acordo com o significado definido. Essa etapa permitiu identificar as atividades desempenhadas por cada setor, as falhas de comunicação existentes e as possíveis ações a serem tomadas.

As dificuldades encontradas ao longo dos dias foram sequenciar as atividades, limitar as responsabilidades de cada setor, criar ações para solucionar os problemas levantados, entender se as funções eram executadas seguindo os padrões estabelecidos pela companhia e se os meios utilizados eram adequados, considerando o alto volume de informações e micro processos existentes ao longo da cadeia, e a importância de que tudo estivesse correto para evitar possíveis retrabalhos.

Com base nas informações obtidas, foi elaborado o novo fluxograma do processo redesenhado, com o objetivo de mitigar falhas, aumentar a eficiência e promover maior integração entre os setores. Após a definição das etapas, elaboraram-se o fluxograma do processo atual (*AS IS*) e o fluxograma proposto (*TO BE*) para futura implementação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mapeamento do fluxo de exportação de produtos químicos foi elaborado em duas etapas: *AS IS* e *TO BE*.

4.1 Processo atual (*AS IS*)

A primeira parte do mapeamento do fluxograma da empresa foi elaborada em uma reunião com os colaboradores cuja função e atribuições estavam diretamente ligadas ao

processo de exportação. Estiveram presentes os departamentos de compras, logística, planejamento e comércio exterior. A Figura 6 é uma representação real do resultado obtido nesta primeira etapa e demonstra os altos índices de processos realizados manualmente conforme identificam os *post-its* amarelos, os diversos problemas identificados pelos *post-its* cor-de-rosa, principalmente na fase inicial, as possíveis soluções sendo identificados pelos *post-its* verdes, e a necessidade de comunicação informal entre as áreas.

Figura 6 – Definição do fluxo de exportação (AS IS)



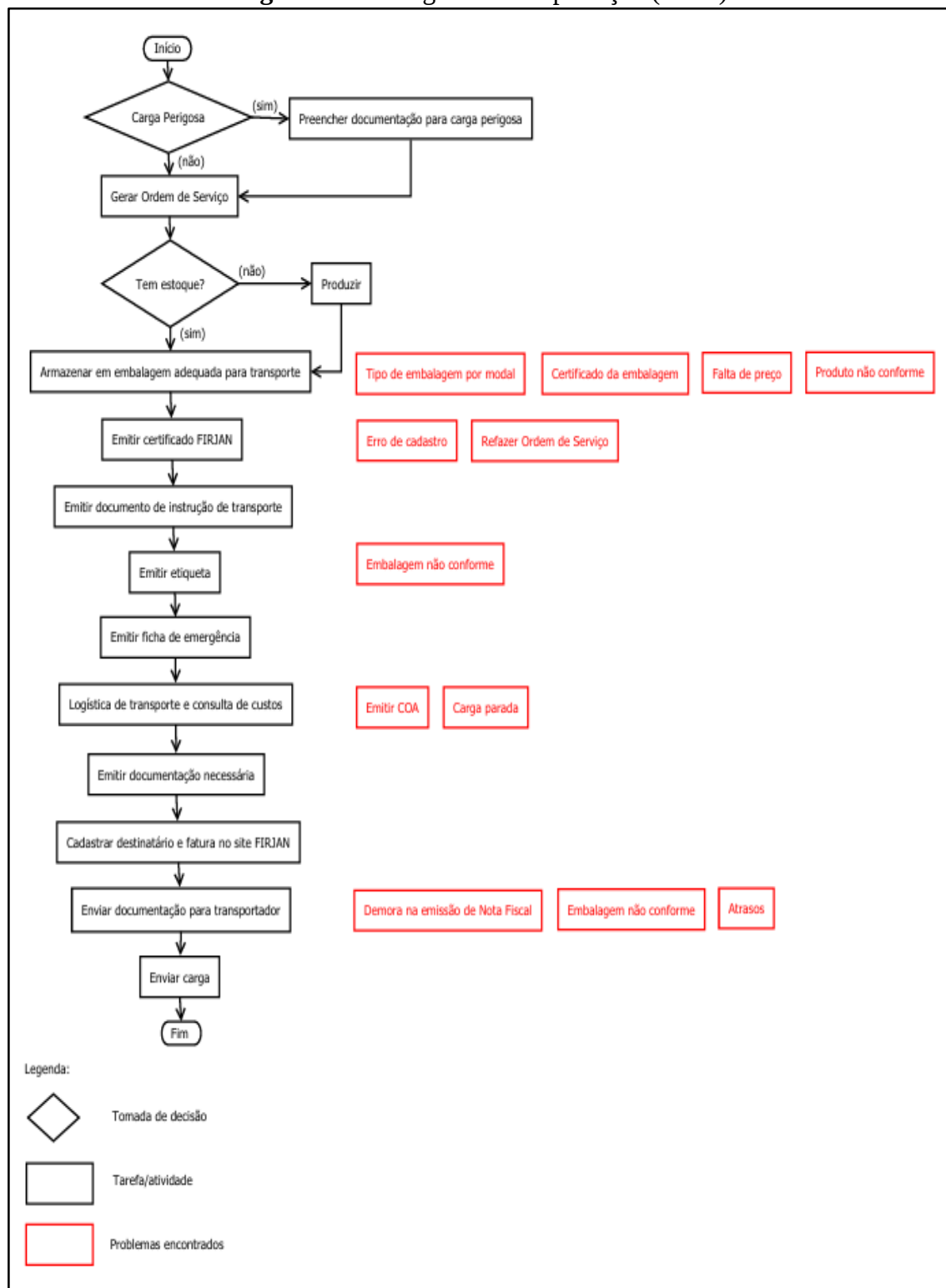
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Como a Figura 6 é uma fotografia do fluxograma elaborado em reunião com os colaboradores da empresa ligados ao processo de exportação, a imagem não está perfeitamente legível devido à quantidade de tarefas envolvidas. Assim sendo, a Figura 7 ilustrada a seguir mostra o fluxograma que foi reproduzido considerando apenas as atividades básicas do processo de exportação que não são específicas da empresa. Os retângulos na cor rosa representam os problemas identificados e os gargalos encontrados pela equipe durante a fase inicial dos trabalhos.

Em resumo, durante esta fase foi possível identificar que algumas etapas não estavam devidamente mapeadas pela equipe. Consequentemente, caso funcionários diferentes fossem realizar o processo de exportação em questão, este seria executado de diferentes maneiras. Isso

se deve pelo fato de não haver uma Instrução de Trabalho (IT) formalizada e nem um procedimento operacional estruturado e padronizado.

Figura 7 – Fluxograma de exportação (AS IS)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

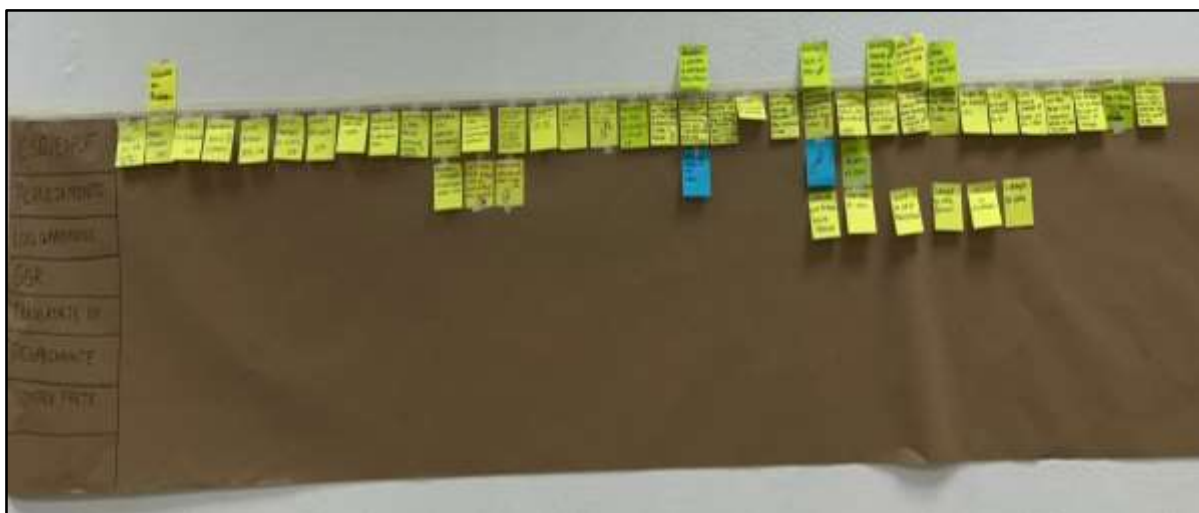
A conclusão desta fase permitiu a identificação de algumas dificuldades, tais como:

- a) retrabalhos (decorrentes da falta de padronização do processo);
- b) comunicação descentralizada (devido ao uso de *e-mails* juntamente com outros meios de comunicação);
- c) ausência de indicadores (ausência de métricas para analisar e acompanhar os resultados);
- d) visão limitada do processo como um todo (cada área limitava-se ao conhecimento parcial das etapas do processo).

4.2 Processo sugerido (TO BE)

Como resultado da discussão entre os colaboradores, o fluxograma ideal a ser seguido foi construído com base na eliminação das falhas e lacunas pontuadas no modelo anterior. Nesta fase obteve-se uma maior integração entre os setores e uma padronização processual a ser seguida, com destaque para a definição de responsabilidades, a centralização da comunicação e o compartilhamento do processo como um todo. O fluxograma mostrado na Figura 8 foi o resultado alcançado pela equipe da empresa, no qual as atividades de exportação estão corretamente sequenciadas, atendendo tanto as etapas internas da empresa como as leis e normas relativas ao processo de exportação. Isso contribuiu para a consolidação de um processo com maior previsibilidade, redução de erros e aumento da eficiência operacional.

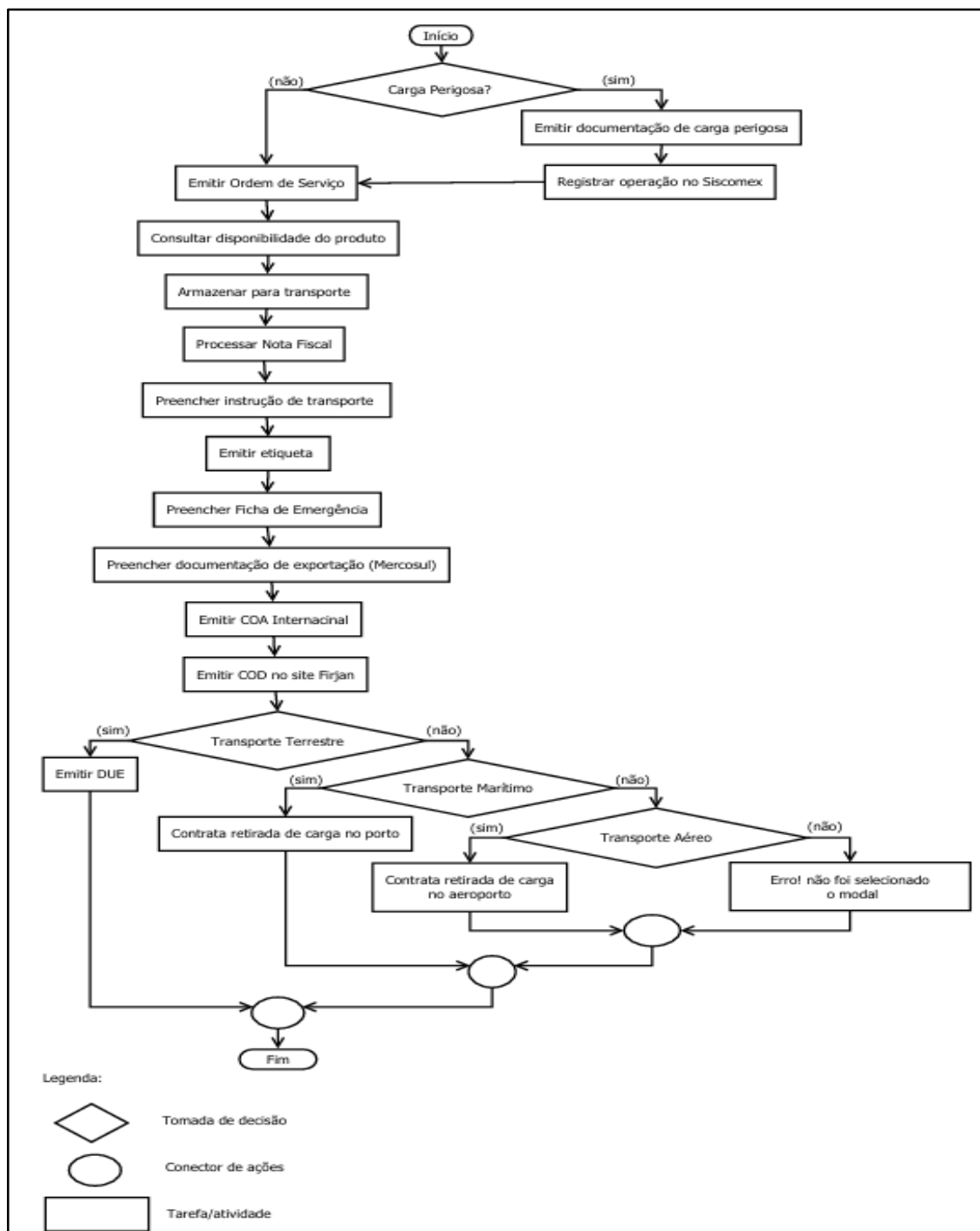
Figura 8 – Definição do fluxo de exportação (TO BE)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Como a Figura 8 também é uma fotografia do fluxograma elaborado pelas equipes de trabalho, a imagem não apresenta a clareza necessária para seu entendimento em razão da quantidade de etapas sequenciadas. Portanto, foi elaborado o fluxograma da Figura 9, no qual as etapas do novo processo de exportação podem ser visualizadas claramente.

Figura 9 – Fluxograma proposto (TO BE)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

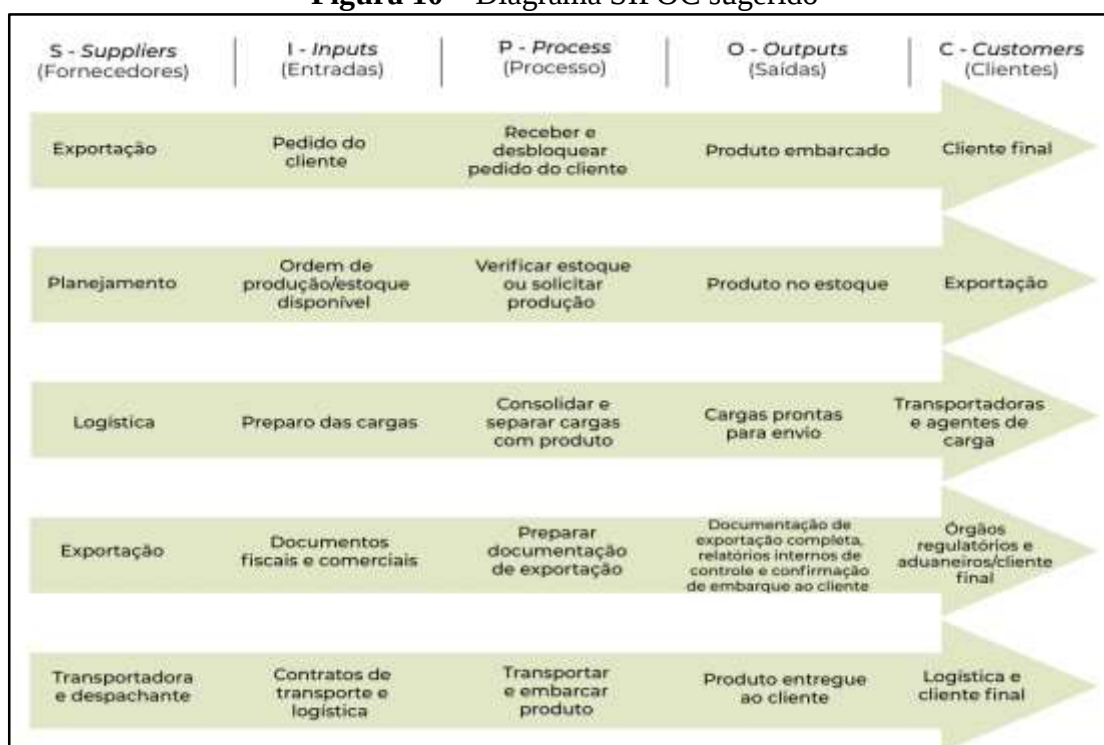
4.3 Proposta de diagrama SIPOC

O presente artigo não se restringiu somente na análise do mapeamento, mas contou também com a contribuição dos autores para implementar a ferramenta SIPOC nas informações conduzidas pela empresa, proporcionando uma visão geral das etapas desse processo, ou seja, ilustrando de forma sintetizada a relação entre os fornecedores, entradas, saídas e clientes envolvidos. Com estes pontos sinalizados, e levando em consideração o contexto deste artigo, torna-se claro o motivo pelo qual este recurso foi escolhido para compor a pesquisa.

Ao longo do trabalho, na fase de entender a necessidade do processo e estruturar os elementos centrais, a ferramenta SIPOC foi empregada com base nas informações levantadas previamente. Nesse cenário, esta ação teve um papel importante no estudo, pois através dela foi possível visualizar de forma geral o funcionamento de cada etapa do processo e entender as responsabilidades da área envolvida, incentivando a padronização do fluxo e criando uma base sólida para as próximas fases de análise.

Além disso, o sequenciamento detalhado das atividades e a clareza das informações proporcionada pela estrutura do diagrama SIPOC da Figura 10 permitem implementar melhorias assertivas e eficazes, em consequência da facilidade em identificar gargalos e pontos críticos ao longo da operação.

Figura 10 – Diagrama SIPOC sugerido



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Após a realização desta etapa foi possível identificar, de forma clara e objetiva, as atividades que atendem a demanda de cada gerência. Com isso, incrementando o mapeamento do processo citado anteriormente, foi possível elaborar uma Instrução de Trabalho com o intuito de registrar as etapas definidas e garantir que sejam seguidas e replicadas corretamente.

4.4 Elaboração da Instrução de Trabalho (IT)

Fundamentado no fluxograma ideal (*TO BE*) e no diagrama SIPOC, foi desenvolvida uma proposta de Instrução de Trabalho (IT) para garantir a padronização das atividades relacionadas ao processo. Esta proposta de IT é uma contribuição dos autores da pesquisa para a empresa. Isso faz com que as áreas envolvidas tenham não apenas a consolidação das melhorias centralizadas em um único documento, mas também um instrumento capaz de assegurar maior consistência no processo, reduzir falhas operacionais e garantir eficiência corporativa. Além disso, a IT serve como base para treinamentos de colaboradores futuros e disseminação das práticas estabelecidas. Essa junção de fatores é fundamental para manutenção da qualidade do processo ao longo do tempo. Uma visualização parcial da referida IT é apresentada no Apêndice desse artigo. Os detalhes operacionais da IT foram intencionalmente omitidos para preservar aspectos de sigilo e segurança da informação da empresa pesquisada.

4.5 Resultados obtidos

Após o encerramento da parte prática deste trabalho, foi possível extrair resultados importantes do conteúdo em análise. O resultado obtido no primeiro momento foi o mapeamento completo do processo de exportação, que possibilitou a identificação de gargalos e perspectivas de otimização. Esta ação resultou na padronização das etapas, por meio do fluxograma elaborado, e na diminuição de retrabalho, em decorrência da eliminação de etapas redundantes e da designação clara de responsabilidades. O balanceamento das atividades e redefinição das responsabilidades também foi um ganho proveniente dessa nova estrutura, com uma sequência capaz de garantir procedimentos seguros, eficientes, com uma maior integração entre a equipe e maior colaboração entre os setores.

Além disso, um dos resultados mais significativos foi a redução de tempo no processo. Inicialmente, a redução foi alcançada com a decisão de separar as atividades entre duas pessoas, fazendo com que o tempo total do processo passasse de 4 horas para 2 horas e 30 minutos. Ou seja, o processo teve uma redução de 37,5% do seu tempo total. Porém, com o aumento da

demanda de exportação devido a fatores externos, a equipe conseguiu permanecer atuando com o tempo reduzido sem comprometer o abastecimento dos clientes e a qualidade nas entregas. Esse resultado evidencia que as melhorias não só otimizaram o fluxo, mas também geraram um mecanismo preparado para absorver eventual aumento de volume mantendo a qualidade alcançada.

O detalhamento dos resultados obtidos representa de forma explícita a contribuição dos autores deste artigo, que elaboraram um SIPOC para facilitar a implementação de melhorias, além de uma sugestão de IT para formalizar os novos padrões a serem seguidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do trabalho, foi possível analisar o cenário da exportação no decorrer dos anos e apresentar a realização do mapeamento do fluxo de exportação em uma indústria química, que contou com a participação de todas as áreas envolvidas no processo por meio de um *workshop*. A partir disso, o primeiro desafio encontrado foi a conciliação de agenda entre todas as áreas essenciais, além da identificação de possíveis soluções para os problemas levantados, pois algumas atividades eram feitas de forma distinta baseadas em experiências individuais. Isso concorreu para algumas objeções na definição de um fluxo único que fosse considerado adequado. Entretanto, o acesso limitado aos dados impossibilitou a medição de uma análise quantitativa, restringindo o estudo a uma base predominantemente qualitativa.

O presente artigo se iniciou com a proposta de três objetivos específicos, que foram inteiramente alcançados. O primeiro deles tinha como finalidade efetuar o mapeamento do processo operacional de exportação da empresa, que foi executado na primeira parte do desenvolvimento a partir de uma reunião com os colaboradores diretamente ligados ao processo. O fluxo, os problemas identificados e ideias levantadas foram identificados através de *post-its* coloridos. Esta etapa foi dividida em duas partes, a primeira construiu o fluxo *AS IS*, e a segunda o fluxo *TO BE*. No segundo objetivo o intuito era estabelecer a padronização e os ajustes necessários no processo de exportação, o qual foi desempenhado a partir da realização do SIPOC e da sugestão da IT. Já o terceiro objetivo específico tinha como propósito identificar as oportunidades de melhoria aplicáveis ao referido processo, como a diminuição de retrabalho, balanceamento das atividades e a redução no tempo de realização das tarefas.

Para trabalhos futuros, é recomendado implementar e disseminar a proposta de Instrução de Trabalho para consolidar as boas práticas extraídas do mapeamento. Outra recomendação é

desenvolver indicadores de desempenho para acompanhamento contínuo do novo fluxograma e rastreio de possíveis desvios. Também é indicado utilizar Inteligência Artificial para automatizar processos que envolvam gerenciamentos documentais e integrar etapas com intuito de reduzir processos manuais. Por fim, expandir a padronização para outros processos da empresa pode ser uma estratégia de progresso empresarial.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anvisa aprova norma que moderniza o controle administrativo no comércio exterior**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ALMEIDA, V. H. **Mapeamento e análise de processos logísticos de exportação em uma indústria química**. 2023. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7500:2023**: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS BRAZIL. **BPM CBOK**: guia para o gerenciamento de processos de negócio – corpo comum de conhecimento. 1. ed. São Paulo: ABPMP Brasil, 2013.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Modellingandsimulation: operations management researchmethodologiesusingquantitativemodeling. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v. 22, n. 2, p. 241–264, fev. 2002.

BEZERRA, J. V. M. **Análise Comparativa de Metodologias de Gestão de Processos Lean e Six Sigma**: revisão sistemática. 2024. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024.

BUENO, R. V.; MACULAN, B.C. M. S.; AGANETTE, E. C. Mapeamento de processos e BPM em organizações. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, p. 1-17, 2023. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-6658.2023.41124>

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Segurança química e gestão de resíduos**. Brasília, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/meio-ambiente-e-mudanca-do-clima/seguranca-quimica-e-gestao-de-residuos>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Por que exportar?** Brasília: Governo Federal, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/por-que-exportar>. Acesso em: 18 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Etapas da operacionalização da exportação**. Brasília: Governo Federal, 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/9-operacionalizacao-da-exportacao/etapas-da-operacionalizacao-da-exportacao>. Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **MMA participou das Convenções da Basileia, Roterdã e Estocolmo**. Brasília, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-participou-das-convencoes-da-basileia-roterda-e-estocolmo>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria MTE** nº 3.906, de 28 de dezembro de 2023. Altera a Portaria MTP nº 672, de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, 2023b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=456810>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Balança comercial brasileira – Dados consolidados**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, 2025b. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/publicacoes_dados_consolidados/pg.html#produtos. Acesso em: 27 jun. 2025.

CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L **Economia Internacional**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

DE OLIVEIRA, F. A.; DUARTE, S. R. Ferramentas Básicas Aplicadas à Qualidade: uma Revisão Bibliográfica. **Revista de Administração da UEG** (ISSN 2236-1197), v. 11, n. 2, p. 91-110, 2020.

FILIPPINI, R. Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM. **International Journal of Operations & Production Management, Bradford**, v. 17, n. 7, p. 655–670, jul. 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION: **O que é mapeamento de processos?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/process-mapping#:~:text=O%20mapeamento%20de%20processos%20%C3%A9%20um%20m%C3%A9todo%20que%20promove%20uma,componentes%20de%20forma%20mais%20clara>. Acesso em: 28 maio 2025.

MAICZUK, J; ANDRADE JÚNIOR, P. P. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso**. Qualit@s Revista eletrônica, v. 14, n. 1, 2013.

MIGUEL, P. A. C. Introdução. In: MIGUEL, P. A. C. (ed.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 1-5.

MORAES, C. F. **Procedimento para avaliação de conformidade baseado em analogia com o princípio da incerteza**. 2020. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista UNESP, Guaratinguetá, 2020.

OLIVEIRA, L. H. de. **Comércio exterior: fundamentos e organização**. São João da Boa Vista: Editora Universitária UNIFAE, 2021. 178 p.

RODRIGUES, P. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007. [n. p.].

SAID, E. T. **Comércio exterior/exportação: uma visão geral dos procedimentos para se exportar no Brasil**. 1998. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

SCHEMES, T. **Mapeamento de processos: o que é, como fazer e principais benefícios.** [S.l.]: Movidesk, [2021]. Disponível em: <https://conteudo.movidesk.com/mapeamento-de-processos/>. Acesso em: 26 jun. 2025.

SEGALIS, G.; FRANÇA, R.; ATSUMI, S. Y. K. **Fundamentos de importação e exportação.** Rio de Janeiro: FGV, 2012.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

Visualização parcial da Instrução de Trabalho sugerida pelos autores deste artigo e que poderá ser utilizada para treinamento e capacitação de funcionários da empresa pesquisada.

Obs.: Alguns trechos e páginas foram intencionalmente omitidos para não expor dados internos da empresa.

85