Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32787

GESTÃO DE RISCOS EM PROJETO DE ADEQUAÇÃO DA LOGÍSTICA INBOUND DIANTE DO AUMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA: ESTUDO DE CASO EM UMA OPERAÇÃO INDUSTRIAL

RISK MANAGEMENT IN AN INBOUND LOGISTICS ADAPTATION PROJECT IN RESPONSE TO INCREASED PRODUCTION CAPACITY: A CASE STUDY IN AN INDUSTRIAL OPERATION

GESTIÓN DE RIESGOS EN UN PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA LOGÍSTICA INBOUND ANTE EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA: ESTUDIO DE CASO EN UNA OPERACIÓN INDUSTRIAL

João Pedro Leonel Caitano[1]
Fernanda Caroline Pantoja Souza[2]
Gabriella Alzira Soares de Jesus[3]
Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra[4]

RESUMO: Na operação industrial estudada, a revisão anual do plano produtivo apontou a necessidade de adequar a logística Inbound a uma demanda maior. O artigo examina como a gestão estruturada de riscos contribuiu para identificar, avaliar, priorizar e tratar as restrições desse projeto. A pesquisa foi conduzida como estudo de caso em uma operação do Polo Industrial de Manaus que recebe, armazena e movimenta componentes para uma indústria de duas rodas. Foram utilizados documentos do projeto e observação direta. Os resultados foram organizados em quatro grupos: mudanças na demanda, adequações de capacidade e recursos, riscos identificados e respostas com os resultados observados. A produção prevista passou de 1.000 para 1.850 motocicletas por dia, exigindo novos dimensionamentos de estoque, pessoal, movimentação e transporte. A matriz 5x5 permitiu classificar oito riscos e estabelecer quais precisavam de atenção prioritária. Durante a implantação, a equipe ajustou a distribuição do trabalho para executar as mudanças sem interromper o abastecimento da linha. O caso indica que a avaliação dos riscos contribuiu tanto para o planejamento dos recursos quanto para as decisões tomadas diante das dificuldades da execução.

Palavras-chave: Gestão de riscos. Logística Inbound. Capacidade de armazenagem.

ABSTRACT: In the operation examined, the annual review of the production plan showed that inbound logistics would need to handle higher demand. This article examines how structured risk management helped identify, assess, prioritize and address the constraints of that project. The research was conducted as a case study at an operation in the Manaus Industrial Pole that receives, stores and handles components for the two-wheel vehicle industry. Project documents and direct observation were used. The findings were organized into four groups: changes in demand, capacity and resource adaptations, identified risks, and responses with their observed outcomes. Planned production increased from 1,000 to 1,850 motorcycles per day, requiring new assessments of inventory, staffing, material handling and transport. A 5×5 risk matrix was used to classify eight risks and determine which required priority attention. During implementation, the team adjusted work arrangements to carry out the changes without interrupting the production line's supply. The case indicates that risk assessment supported both resource planning and decisions made when difficulties arose during implementation.

[1]Bacharel em Engenharia de Produção, Centro Universitário FAMETRO.
[2]Bacharel em Administração, Centro Universitário FAMETRO.
[3]MBA Executivo em Marketing e Redes Sociais – Faculdade Alcance (2026). Graduação: Tecnólogo em Design Gráfico – Centro Universitário do Norte (UNINORTE), 2021. Faculdade Metropolitana de Manaus.
[4]Orientadora. Docente na Pós-Graduação em Gestão Estratégica de Projetos Centro Universitário FAMETRO. Administradora, Mestre

Keywords: Risk management. Inbound logistics. Storage capacity.

RESUMEN: La revisión anual del plan de producción puso de manifiesto que la operación Inbound tendría que atender una demanda mayor. Este artículo estudia cómo se identificaron y trataron los riesgos de esa adecuación en una operación del Polo Industrial de Manaos que recibe, almacena y moviliza componentes para una industria de motocicletas. El análisis se basó en documentos del proyecto y en la observación directa. Los resultados se presentan en cuatro apartados: cambios en la demanda, ajustes de capacidad y recursos, riesgos identificados y medidas aplicadas con sus resultados. El plan pasó de 1.000 a 1.850 motocicletas diarias, por lo que fue necesario revisar el almacenamiento, el personal, los equipos de movimiento y el transporte. La matriz 5×5 permitió clasificar ocho riesgos y reconocer cuáles exigían mayor atención. Durante la implantación, el equipo modificó la organización del trabajo para continuar abasteciendo la línea mientras se realizaban las adecuaciones. La experiencia permite observar cómo la evaluación de riesgos orientó tanto los cálculos iniciales como las decisiones tomadas frente a los problemas de ejecución.

Palabras clave: Gestión de riesgos. Logística Inbound. Capacidad de almacenamiento.

INTRODUÇÃO

O abastecimento de uma fábrica depende do recebimento, do transporte, da armazenagem e da movimentação interna dos materiais. Essas atividades precisam acompanhar o ritmo da produção. Quando alguma delas não consegue atender ao volume exigido, os componentes podem não chegar à linha no momento necessário.

Periodicamente são realizadas revisões do plano produtivo, o que também exige rever o dimensionamento logístico e inclui conferir a área de estoque, o efetivo necessário, os equipamentos de movimentação e a disponibilidade de transporte para o novo volume e mix de modelos. Isso se dá porque o que atendia à demanda anterior pode deixar de ser suficiente no novo cenário. Essa relação entre a demanda projetada e os recursos disponíveis é discutida por Sousa *et al.* (2021) no contexto do planejamento da capacidade industrial.

A adequação da logística exige organizar atividades, recursos e prazos, além de conciliar as decisões de diferentes áreas enquanto a operação continua atendendo à fábrica. Essas características aproximam o trabalho da gestão de projetos. O Project Management Institute (PMI, 2021) relaciona essa gestão à aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para cumprir os requisitos de um projeto.

A revisão do plano produtivo também coloca a equipe diante de situações que não podem ser resolvidas apenas com os cálculos de capacidade. A gestão de riscos permite examinar essas situações antes da implantação e preparar respostas para os possíveis efeitos

sobre o abastecimento e os prazos. Conforme a ABNT (2018), esse trabalho envolve lidar com ameaças e oportunidades e fornecer subsídios às decisões.

Antes de implantar uma mudança logística, a equipe precisa reconhecer quais limitações podem afetar o abastecimento e o andamento das atividades. Nesse levantamento entram tanto os recursos que a nova condição exigirá quanto as interferências da montagem no trabalho que já está em curso. Depois de identificar as situações mais relevantes, é possível avaliar seus efeitos e planejar respostas compatíveis com as condições do projeto. Identificar, avaliar e tratar essas situações corresponde às etapas de gestão de riscos apresentadas pela ABNT (2018) e discutidas por Veiga e Silva (2020).

Em uma indústria de duas rodas, a revisão anual do plano produtivo torna o gerenciamento sistemático dos riscos especialmente importante. Mudanças no volume ou no conjunto de modelos podem exigir ajustes na logística Inbound sem interromper o abastecimento. Quando essas alterações não são devidamente planejadas, podem ocorrer atrasos na entrega de materiais, interrupções na produção, aumento dos custos operacionais, falhas de estoque e descumprimento de prazos.

A pergunta que orientou a pesquisa foi: de que maneira a gestão estruturada de riscos ajuda a identificar, avaliar, priorizar e tratar os riscos de um projeto de adequação da logística Inbound a um novo plano produtivo?

Para responder à questão, o estudo examinou as decisões de um projeto já executado. Nele, era necessário ampliar a armazenagem e rever recursos de pessoal e transporte, sem interromper o abastecimento. A análise das medidas preventivas e dos ajustes feitos durante a execução pode contribuir para que gestores de operações semelhantes reconheçam restrições e definam prioridades de implantação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão de projetos e gerenciamento de riscos

A gestão de projetos envolve planejar, organizar e acompanhar atividades e recursos para alcançar uma entrega definida, dentro de condições de prazo e de capacidade (PMI, 2021). Em uma adequação operacional, isso significa coordenar as mudanças sem perder de vista a entrega esperada.

Já a gestão de riscos é tratada como parte dos processos da organização. Suas diretrizes abrangem identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e comunicação dos

riscos. Ela reúne técnicas de avaliação que, entre outras possibilidades, utilizam a probabilidade e as consequências para distinguir quais riscos merecem maior atenção (ABNT, 2018; ABNT, 2021).

Assim, a gestão de riscos ajuda a reconhecer, antes da execução, situações que podem impedir o cumprimento do plano. A identificação, porém, não encerra a análise: é necessário entender as causas, os possíveis impactos e as medidas que podem ser aplicadas dentro das condições do projeto. Veiga e Silva (2020) e Zanfelicce e Rabechini Jr. (2021) discutem justamente esse papel da gestão de riscos: apoiar decisões e orientar as medidas a adotar quando situações incertas podem afetar os objetivos de projetos industriais.

O resultado de uma medida pode ser examinado comparando a exposição ao risco antes e depois de sua aplicação. A primeira condição corresponde ao risco inerente; a exposição que permanece após a resposta é o risco residual. Nessa comparação, é importante verificar se a medida reduziu a possibilidade de ocorrência, limitou suas consequências ou deixou aspectos que ainda precisam de acompanhamento. Silva *et al.* (2020) também recorrem ao risco residual para analisar os efeitos dos controles adotados.

No ambiente industrial, a gestão de projetos organiza as atividades, os recursos e os prazos necessários para a entrega. A gestão de riscos contribui para esse planejamento ao apontar situações que podem comprometer sua execução e ao orientar as respostas possíveis. As duas práticas se complementam porque as mudanças operacionais precisam ser planejadas, mas também acompanhadas diante das incertezas que surgem durante o trabalho.

Logística Inbound e planejamento da capacidade e armazenagem

Segundo Ballou (2006), a logística Inbound envolve o relacionamento com fornecedores e a movimentação dos materiais destinados à manufatura. Na operação, esse fluxo começa com a chegada dos componentes, passa pelo recebimento e pela armazenagem e segue até o abastecimento da produção.

Uma produção maior não significa apenas movimentar mais peças. A entrada de novos modelos também modifica a variedade de componentes recebidos e armazenados, o que afeta o espaço necessário, as equipes, os equipamentos e a programação dos transportes. Sousa *et al.* (2021) tratam da relação entre demanda e disponibilidade de recursos no planejamento industrial. Barbosa *et al.* (2025) examinam dificuldades de programação no recebimento e na distribuição de recursos, com efeitos sobre o fluxo e os custos da logística Inbound.

Ao dimensionar um armazém, a metragem é apenas um dos dados a considerar. O layout, os corredores e os recursos de movimentação também definem o quanto a instalação consegue operar. Por isso, dois arranjos dentro da mesma área podem oferecer capacidades distintas. A disposição das estruturas precisa permitir a circulação dos equipamentos e o acesso às posições de estoque, sem dificultar o fluxo de materiais. Os estudos de Silva *et al.* (2024) e Destro *et al.* (2023) reforçam que o desempenho do armazém também depende de como o layout, as posições de estoque e os recursos são utilizados, e não apenas da área disponível.

Em galpões sem área disponível no piso, a altura livre pode oferecer uma alternativa de armazenagem. Antes de optar por essa solução, é necessário verificar o pé-direito, o tipo de carga e a movimentação dos equipamentos entre as posições. Pereira *et al.* (2016) e Tondato (2014) incluem essas condições e a quantidade de posições pretendida entre os aspectos do dimensionamento de estruturas porta-paletes.

Adequação logística e riscos operacionais

Ao mudar as posições de estoque, também podem mudar os percursos internos, as atividades dos operadores e as necessidades de equipamentos e transporte. Por isso, a armazenagem não deve ser analisada isoladamente: as áreas que recebem os materiais e abastecem a produção precisam avaliar juntas como será a implantação, antes de alterar a rotina (SILVA *et al.*, 2013; ALVARENGA *et al.*, 2022).

A integração entre logística, produção e outras funções é discutida por Silva *et al.* (2013) a partir dos pontos de contato entre áreas. Alvarenga *et al.* (2022), ao tratar de interrupções nas cadeias de suprimentos, destacam a importância da colaboração, da flexibilidade, da visibilidade e da gestão de riscos. Esses estudos ajudam a compreender por que uma adequação logística exige decisões coordenadas.

A mudança de layout altera os percursos dos materiais e pode exigir redistribuir atividades entre equipes e equipamentos. Antes de adotar um novo arranjo, portanto, é necessário verificar como ele afetará o recebimento, a movimentação e o atendimento à linha. A circulação interna, o transporte e a continuidade do abastecimento durante a implantação também precisam entrar nessa avaliação.

A relação entre riscos de diferentes etapas da cadeia de suprimentos também aparece em estudos brasileiros. Silva *et al.* (2024), Leite *et al.* (2024) e Medeiros *et al.* (2025) abordam aspectos

da avaliação dos riscos e das medidas usadas para lidar com seus possíveis efeitos sobre as operações.

A avaliação dos riscos de uma indústria pode ser realizada por meio de uma abordagem qualitativa utilizando a Matriz de Consequência e Probabilidade 5x5, conforme as diretrizes e técnicas recomendadas pelas normas ABNT NBR ISO 31000 e ISO/IEC 31010 (ABNT, 2018; ABNT, 2021).

MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido como estudo de caso de natureza aplicada, com caráter exploratório e descritivo. A análise reuniu cálculos de dimensionamento e registros do projeto, além das observações do pesquisador sobre as decisões e as dificuldades de execução. Dessa forma, foram consideradas informações quantitativas e qualitativas de uma adequação já concluída, em consonância com a caracterização metodológica apresentada por Gil (2017).

O caso foi desenvolvido em uma operação do Polo Industrial de Manaus responsável pelo recebimento, pela armazenagem e pela movimentação de componentes destinados a uma indústria de duas rodas.

O estudo de caso possibilitou relacionar os cálculos de capacidade às restrições que a equipe enfrentou ao decidir como implantar as mudanças. Para isso, foram examinadas as alternativas registradas e as condições de execução, em vez de considerar apenas o resultado final do projeto. Cauchick-Miguel *et al.* (2023) também destacam os cuidados necessários no uso e na análise das evidências em pesquisas de Engenharia de Produção.

Assim, a pesquisa documental incluiu o plano de produção, os quantitativos de modelos e itens, as planilhas de armazenagem, o estoque previsto, o quadro de pessoas, os equipamentos, o transporte, o cronograma e as decisões registradas. Além desses documentos, realizou-se a observação direta do pesquisador, que participou dos estudos e acompanhou a execução.

Na apresentação do caso, foram omitidos os nomes das organizações e fornecedores, os códigos dos componentes e outras informações consideradas estratégicas para a operação. A pesquisa não envolveu coleta de dados pessoais ou intervenções com pessoas ou animais.

Para a apresentação do caso, as informações foram reunidas em quatro grupos: mudanças na demanda, adequações de capacidade e recursos, riscos identificados e respostas com os resultados observados.

Os riscos foram levantados a partir dos documentos de planejamento, das alternativas estudadas e das dificuldades registradas durante a implantação. Para compará-los, utilizou-se uma matriz 5x5, atribuindo notas de probabilidade e impacto a cada situação. O produto dessas notas definiu quatro faixas de criticidade: baixa, de 1 a 4; moderada, de 5 a 9; alta, de 10 a 16; e crítica, de 17 a 25. A classificação tomou como referência a ABNT NBR ISO 31000 e as técnicas previstas na ABNT NBR IEC 31010 (ABNT, 2018; ABNT, 2021).

A primeira avaliação retratou os riscos antes da adoção das respostas. Posteriormente, os registros da execução foram consultados para verificar quais condições haviam mudado. Como não existiam pontuações documentadas para todos os riscos após as medidas, a comparação do risco residual foi qualitativa, sem criar valores que não constavam do projeto. Foram consideradas as orientações da ABNT NBR ISO 31000:2018 e da ABNT NBR IEC 31010:2021 (ABNT, 2018; ABNT, 2021).

Os dados do caso foram apresentados em tabelas e discutidos à luz dos registros da implantação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O caso começou com a avaliação anual do plano produtivo para o período seguinte. Nessa etapa, a equipe comparou a quantidade prevista de motocicletas e o conjunto de modelos com os recursos da logística Inbound. Esse confronto serviu para localizar restrições que precisariam ser tratadas antes da entrada do novo plano.

O dimensionamento incluiu o estoque necessário, a área de armazenagem, as equipes, os equipamentos de movimentação e o transporte. A avaliação também considerou quais mudanças poderiam ser executadas sem comprometer o abastecimento da fábrica.

Para calcular a armazenagem, a equipe partiu do consumo de cada componente por motocicleta, aplicou o volume de produção previsto e converteu o resultado em embalagens e paletes, conforme a cobertura de estoque planejada.

A revisão anual mostrou que o plano passaria de 1.000 para 1.850 motocicletas por dia, um aumento de 85%, com a inclusão de dois modelos. O conjunto administrado pela logística passou de sete para nove modelos e de 3.381 para 4.347 itens. Mantidos os três dias de cobertura, seriam necessários 6.521 paletes, contra 5.071 no cenário anterior. A área equivalente de armazenagem no piso aumentaria de 8.824,41 m² para 11.345,67 m², conforme a Tabela 1.

Os valores de armazenagem foram obtidos a partir da quantidade de cada componente consumida na montagem de uma motocicleta, relacionada ao volume diário previsto. As peças foram convertidas em embalagens e, depois, em paletes, conforme o acondicionamento de cada item. Para o novo plano, o resultado foi de aproximadamente 2.174 paletes por dia e 6.521 paletes para três dias de cobertura. Na estimativa de área, considerou-se um palete de cerca de 1,00 m por 1,20 m, com acréscimo interno aproximado de 45% para corredores e circulação.

Tabela 1 - Caracterização do cenário produtivo e da necessidade de armazenagem.

Indicador	Cenário anterior	Novo cenário	Variação
Plano produtivo	1.000 motos/dia	1.850 motos/dia	+85,0%
Modelos	7	9	+28,6%
Itens	3.381	4.347	+28,6%
Paletes para 3 dias	5.071	6.521	+28,6%
Área equivalente no piso	8.824,41 m²	11.345,67 m²	+28,6%

Fonte: Elaboração dos autores (2026), a partir das informações levantadas durante o projeto.

O galpão não tinha área livre para aumentar a armazenagem no piso, e a aquisição ou construção de outra instalação não estava prevista no orçamento. Havia ainda outra preocupação: os três dias de cobertura ofereciam pouca margem diante de atrasos dos fornecedores, que já tinham causado interrupções pontuais da linha. A solução escolhida foi usar o pé-direito de 9,10 metros, com porta-paletes distribuídos em seis níveis. Assim, a equipe ampliou a capacidade sem ocupar uma área horizontal adicional.

O dimensionamento do transporte considerou 56 paletes por viagem, quatro viagens por turno e dois turnos para cada carreta, totalizando 448 paletes por dia. Diante de uma necessidade de aproximadamente 2.174 paletes diários, o cálculo resultou em 4,85 carretas, arredondadas para cinco veículos. Os quantitativos de operadores e empilhadeiras foram retirados dos registros consolidados do projeto. Como os cálculos detalhados desses dois recursos não estavam disponíveis para a pesquisa, não foram incluídas fórmulas sem respaldo documental.

Tabela 2 - Principais adequações implantadas no projeto.

Elemento	Condição anterior	Condição após o projeto
Cobertura de estoque	3 dias	5 dias + margem adicional de 15%
Armazenagem	Paletes predominantemente no piso	Porta-paletes em 6 níveis
Capacidade	5.071 paletes na condição anterior	12.520 posições-palete

Operadores	300	375
Empilhadeiras dedicadas ao novo processo	Não aplicável ao processo vertical	14
Carretas	4	5

Fonte: Elaboração dos autores (2026), a partir das informações levantadas durante o projeto.

Para análise dos riscos, foi elaborada uma Matriz de Risco 5x5 (também conhecida como Matriz de Probabilidade e Impacto) que consiste em uma ferramenta visual utilizada para avaliar e priorizar riscos de forma qualitativa ou semiquantitativa conforme Normas ABNT (ABNT, 2018; ABNT, 2021).

A avaliação inicial identificou oito riscos. Quatro receberam classificação crítica: a falta de posições de estoque, a cobertura insuficiente, a interferência da montagem na operação e a inadequação dos equipamentos para movimentação em altura. Os demais — prazo de montagem, transporte, disponibilidade de operadores e crescimento posterior da demanda — foram classificados como altos (Tabela 3).

Tabela 3 - Matriz 5x5 dos riscos inerentes do projeto.

	P1 Muito baixa	P2 Baixa	P3 Média	P4 Alta	P5 Muito alta
I5 Muito alto	5	10	15	20 R02; R03	25 R01
I4 Alto	4	8	12 R04; R08	16 R05; R06	20 R07
I3 Médio	3	6	9	12	15
I2 Baixo	2	4	6	8	10
I1 Muito baixo	1	2	3	4	5

Fonte: Elaboração dos autores (2026), a partir das informações levantadas durante o projeto.

As medidas definidas para os riscos incluíram a verticalização, o aumento da cobertura de estoque e a ampliação dos recursos de movimentação, pessoal e transporte. Como a montagem ocorreria com o galpão abastecendo a fábrica, não era possível liberar toda a área de uma vez. Durante os três meses de implantação, aproximadamente 90 operadores, equivalentes a 30% do efetivo inicial, foram alocados provisoriamente no terceiro turno. Com essa

distribuição, a movimentação dos paletes pôde ser antecipada e as frentes de montagem foram liberadas gradualmente, sem interromper o abastecimento.

No planejamento, a equipe chegou a considerar dois dias de estoque Inhouse e aproximadamente um dia adicional de material nas carretas, mas a alternativa foi descartada. Durante a montagem, a empresa contratada encontrou dificuldades em parte das movimentações previstas. Para evitar que essas ocorrências comprometessem o cronograma, as equipes passaram a atuar juntas e estenderam a jornada em uma hora durante dois dias. A implantação terminou sem parada da linha, o possível atraso foi recuperado e a cobertura de cinco dias foi atingida (Tabela 4).

Tabela 4 - Riscos inerentes, respostas adotadas e resultados observados.

ID / Risco	Avaliação	Resposta adotada	Resultado observado
R01 - Capacidade de armazenagem insuficiente	5×5 = 25 | Crítico	Verticalização em seis níveis	Capacidade de 12.520 posições
R02 - Cobertura de estoque insuficiente	4×5 = 20 | Crítico	Ampliação da cobertura	5 dias + margem de 15%
R03 - Interferência da implantação na operação	4×5 = 20 | Crítico	3º turno temporário e liberação gradual das áreas	Sem parada de linha
R04 - Atraso na montagem	3×4 = 12 | Alto	Integração das equipes e +1 h/dia por 2 dias	Possível atraso recuperado
R05 - Transporte insuficiente	4×4 = 16 | Alto	Ampliação de 4 para 5 carretas	Capacidade compatível com 2.174 paletes/dia
R06 - Mão de obra insuficiente	4×4 = 16 | Alto	Ampliação de 300 para 375 operadores	Novo quadro implantado
R07 - Recursos inadequados à movimentação vertical	5×4 = 20 | Crítico	Implantação de 14 empilhadeiras	Atendimento ao novo sistema vertical
R08 - Saturação diante de novos aumentos	3×4 = 12 | Alto	Margem adicional de capacidade	15% de PPA incorporado ao dimensionamento

Fonte: Elaboração dos autores (2026), a partir das informações levantadas durante o projeto.

O novo plano exigia mais do que posições adicionais de armazenagem. A previsão de 1.850 motocicletas por dia, 85% acima do cenário anterior, incluía dois novos modelos e elevava de 3.381 para 4.347 os itens administrados pela logística. O aumento da quantidade e da variedade de componentes exigiu rever também o quadro de operadores, a movimentação e as carretas. Essa relação entre demanda e recursos é discutida por Sousa *et al.* (2021) e Barbosa *et*

al. (2025). No projeto, por essa razão, o dimensionamento da armazenagem foi examinado junto aos demais recursos da operação.

Como o galpão não podia ser ampliado, a equipe precisou avaliar outra forma de armazenar os paletes e de movimentá-los. Para três dias de estoque, os 6.521 paletes demandariam aproximadamente 11.345,67 m² no piso, acima do espaço disponível. Ao instalar porta-paletes em seis níveis, aproveitou-se o pé-direito de 9,10 metros e foram criadas 12.520 posições, sem ocupar uma área horizontal adicional. Essa decisão dialoga com os estudos de Pereira, Anholon e Batocchio (2016), Tondato (2014), Silva *et al.* (2024) e Destro *et al.* (2023), que tratam do dimensionamento e da utilização da capacidade de armazenagem. O arranjo adotado também exigiu avaliar os recursos necessários para movimentar os materiais entre os níveis.

A definição de cinco dias de estoque, acrescidos de uma reserva de 15%, buscou dar à operação uma margem maior para lidar com atrasos no abastecimento. Considerando a demanda diária aproximada de 2.174 paletes, cinco dias representam cerca de 10.868 paletes. Com os 15% adicionais, a estimativa passou para aproximadamente 12.499 posições, próxima das 12.520 implantadas. Assim, parte da capacidade foi preservada para absorver oscilações e evitar sua ocupação integral diante de novos aumentos de produção. Estudos em cadeias brasileiras associam a colaboração, a flexibilidade e a gestão de riscos à capacidade de recuperação após interrupções e ao desempenho do abastecimento (ALVARENGA *et al.*, 2022; LEITE *et al.*, 2024).

A matriz 5x5 ajudou a distinguir os riscos que exigiam resposta prioritária e a vinculá-los às medidas do projeto. O risco R01, relativo à falta de posições, foi tratado com a implantação dos porta-paletes verticais. Para o R02, adotaram-se cinco dias de cobertura e a reserva adicional; o R03 levou à criação de um terceiro turno temporário; e o R07 foi respondido com 14 empilhadeiras adequadas à nova armazenagem. A classificação, portanto, foi utilizada para decidir medidas ligadas a restrições identificadas no dimensionamento. Essa relação entre avaliação e tratamento segue as diretrizes da ABNT NBR ISO 31000:2018 e as técnicas da ABNT NBR IEC 31010:2021. Zanfelicce e Rabechini Jr. (2021) também discutem o papel desse acompanhamento na gestão de projetos.

A implantação exigiu coordenação entre as áreas porque a montagem das novas estruturas aconteceria enquanto o galpão continuava atendendo à fábrica. A proposta de manter dois dias de estoque Inhouse e mais um dia de materiais nas carretas foi rejeitada por ampliar

a movimentação e a dependência do transporte. Em vez disso, cerca de 30% da equipe inicial foi deslocada temporariamente para o terceiro turno. As áreas foram liberadas em etapas, acompanhando a retirada dos paletes e o avanço da montagem, sem parada da linha produtiva. O trabalho conjunto das áreas foi importante nessa solução, aspecto relacionado às discussões de Silva *et al.* (2013) sobre alinhamento interfuncional e de Alvarenga *et al.* (2022) sobre colaboração na cadeia de suprimentos.

As dificuldades enfrentadas pela empresa de montagem mostraram, durante a execução, que o acompanhamento dos riscos não poderia terminar com a aprovação do planejamento. Houve atraso em determinadas movimentações. Para recuperar o andamento das atividades, as equipes passaram a trabalhar juntas e acrescentaram uma hora à jornada durante dois dias. O cronograma previsto foi mantido. Esse episódio evidenciou a necessidade de acompanhar os riscos de prazo enquanto a montagem avançava, pois as respostas dependiam das condições encontradas no trabalho. O monitoramento contínuo está previsto nas diretrizes da ABNT NBR ISO 31000:2018; Medeiros *et al.* (2025) também discutem a relação entre riscos e respostas nas cadeias de suprimentos.

Após a implantação, a equipe voltou às restrições identificadas no planejamento para verificar quais haviam sido tratadas. A ampliação das posições de estoque e o ajuste dos recursos diminuíram limitações importantes, mas não afastaram novas variações de demanda nem possíveis atrasos de fornecedores. Essa exposição remanescente corresponde ao risco residual, conceito tratado na ABNT NBR ISO 31000:2018 e discutido por Silva *et al.* (2020) e Veiga e Silva (2020).

As 12.520 posições-palete ampliaram a capacidade, mas passaram a exigir movimentação em altura, para a qual foram previstas 14 empilhadeiras. O transporte e a mão de obra também precisaram ser dimensionados para acompanhar o novo fluxo de materiais. Isso mostra por que uma restrição de estoque não podia ser tratada sem examinar suas consequências nas outras etapas do Inbound, relação abordada por Sousa *et al.* (2021) e Barbosa *et al.* (2025). Ao associar cada risco às respostas escolhidas, a equipe manteve o foco no abastecimento durante a implantação, conforme a perspectiva de gestão de riscos discutida por Veiga e Silva (2020) e Zanfelicce e Rabechini Jr. (2021).

Os resultados se referem à operação estudada e não foram confrontados com projetos de outros galpões. Parte das ocorrências foi examinada a partir dos registros disponíveis, sem observação contínua de todas as etapas. Como o pesquisador participou dos estudos e

acompanhou a implantação, teve acesso às decisões, mas sua participação também pode ter influenciado a leitura das evidências. Não foram comparados os custos da verticalização com os de uma nova instalação nem calculadas probabilidades numéricas para os riscos residuais. Pesquisas futuras podem ampliar essa comparação, incluindo outras operações, soluções de armazenagem e dados de investimento.

CONCLUSÃO

A pesquisa analisou a gestão de riscos na adequação de uma operação Inbound ao aumento do plano produtivo. O levantamento das restrições, seguido de sua classificação na matriz 5x5, ajudou a equipe a decidir quais problemas exigiam resposta antes da implantação. O caso também mostrou que a capacidade de estoque não poderia ser ampliada sem rever, ao mesmo tempo, os recursos necessários para manter o abastecimento.

Os oito riscos avaliados estavam relacionados à capacidade de estoque, à cobertura, à montagem, ao prazo, ao transporte, à mão de obra, à movimentação e a novos aumentos da demanda. As respostas envolveram porta-paletes verticais, reforço dos recursos e mudanças temporárias na organização do trabalho. A montagem enfrentou dificuldades, mas a linha produtiva continuou funcionando durante a implantação.

O acompanhamento durante a execução foi importante porque nem todas as dificuldades se resolveram no planejamento. Quando a montagem apresentou atrasos, as equipes ajustaram as atividades e recuperaram o andamento do cronograma. Nesse sentido, a gestão de riscos contribuiu tanto para as decisões iniciais de dimensionamento quanto para os ajustes necessários à continuidade do abastecimento.

As medidas implantadas reduziram restrições relevantes, mas não eliminaram a possibilidade de atrasos no fornecimento ou de novas variações da demanda. Por isso, esses riscos continuam exigindo acompanhamento após a conclusão do projeto.

O estudo apresenta os resultados de um único caso, e parte das informações foi recuperada posteriormente nos registros do projeto. Por isso, não é possível generalizar os achados nem afirmar que o resultado alcançado decorreu apenas da gestão de riscos. Ainda assim, os documentos permitem relacionar as restrições levantadas às escolhas feitas pela equipe e ao que foi observado durante a implantação.

No caso analisado, a principal contribuição da gestão de riscos foi transformar restrições operacionais em decisões de planejamento e de execução. Isso ajudou a adequar a armazenagem

e os demais recursos à nova produção, preservando o atendimento à linha durante a implantação.

REFERÊNCIAS

1. ALVARENGA, Murilo Zamboni *et al.* Sua cadeia de suprimentos está preparada para a próxima interrupção? Construindo cadeias resilientes. *Revista de Administração de Empresas*, v. 62, n. 1, e2021-0324, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0034-759020220106. Acesso em: 9 nov. 2026.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR IEC 31010:2021: gestão de riscos — técnicas para o processo de avaliação de riscos.* Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 31000:2018: gestão de riscos — diretrizes.* Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

4. BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

5. BARBOSA, Francisco Tiago Araújo *et al.* Agendamento de cargas: desafios e melhorias nos processos da logística inbound alimentícia. *Brazilian Journal of Production Engineering*, v. 11, n. 2, p. 10-25, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.47456/bjpe.v11i2.47403. Acesso em: 9 nov. 2026.

6. CAUCHICK-MIGUEL, Paulo Augusto; SOUSA-ZOMER, Thayla Tavares; TORTORELLA, Guilherme. Methodological concerns in case-based research in industrial engineering: revisiting the challenges towards further recommendations. *Production*, v. 33, e20220095, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220095. Acesso em: 9 nov. 2026.

7. DESTRO, Iuri Rafael *et al.* The impacts of inventory record inaccuracy and cycle counting on distribution center performance. *Production*, v. 33, e20220077, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220077. Acesso em: 9 nov. 2026.

8. GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

9. LEITE, Maria Silene Alexandre *et al.* A new tool for evaluating supply risk management. *Production*, v. 34, e20240005, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20240005. Acesso em: 9 nov. 2026.

10. MEDEIROS, Eveliny Dias de *et al.* Risk identification and structuring in Brazilian food supply chains: an ISM and MICMAC-based multicriteria approach. *Production*, v. 35, e20250049, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20250049. Acesso em: 9 nov. 2026.

11. PEREIRA, Caroline Morito; ANHOLON, Rosley; BATOCCHIO, Antônio. Proposição de método para definir as posições de paletes destinados à separação de cargas fracionadas em um armazém. *Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, v. 11, n. 4, p. 231-247, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.15675/gepros.v11i4.1581. Acesso em: 9 nov. 2026.

12. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. 7. ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.

13. SILVA, Andrea Lago da; LOMBARDI, Guilherme Hernandes Vasconcellos; PIMENTA, Márcio Lopes. Alinhamento interfuncional: um estudo exploratório sobre os pontos de contato entre marketing, logística e produção. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 4, p. 863-881, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013000400008. Acesso em: 9 nov. 2026.

14. SILVA, Dulce Elizabeth Lima de Sousa e; ARAÚJO, Sérgio Luiz Elias de; CAMPELLO, Lorena de Oliveira Souza. Gestão de riscos: o método do COSO aplicado à gestão de uma unidade de informação. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 18, e020021, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.20396/rdbci.v19i0.8660794. Acesso em: 9 nov. 2026.

15. SILVA, Lucas Eric da *et al.* A framework for supporting warehouse design. *Production*, v. 34, e20240004, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20240004. Acesso em: 9 nov. 2026.

16. SOUSA, Josiano Cesar de; SILVA, Liandra Costa; RODRIGUES, Maikon Gomes. A importância do planejamento de capacidade para a atividade industrial. *ID on Line: Revista de Psicologia*, v. 15, n. 54, p. 522-536, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14295/idonline.v15i54.3001. Acesso em: 9 nov. 2026.

17. TONDATO, Rogério. *Desenvolvimento de um modelo matemático para dimensionamento de armazéns com estruturas porta paletes*. 2014. 211 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129462. Acesso em: 9 nov. 2026.

18. VEIGA, Éder Suzarte Donda; SILVA, Eliciane Maria da. Uma revisão sistemática do gerenciamento de riscos no gerenciamento de projetos. *Revista Produção Online*, v. 20, n. 3, p. 837-857, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.14488/1676-1901.v20i3.3636. Acesso em: 9 nov. 2026.

19. ZANFELICCE, Ricardo Luis; RABECHINI JÚNIOR, Roque. A influência da gestão de riscos no sucesso do portfólio de projetos: proposta de uma matriz de intensidade de riscos. *Gestão & Produção*, v. 28, n. 2, e5264, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9649-2020v28e5264. Acesso em: 9 nov. 2026.