REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO INTEGRADA DE FERRAMENTAS DE GESTÃO PARA A MELHORIA DO CONTROLE DE ESTOQUES EM UMA FÁBRICA DE ALUMÍNIO

INTEGRATED IMPLEMENTATION PROPOSAL OF MANAGEMENT TOOLS TO IMPROVE INVENTORY CONTROL IN AN ALUMINUM FACTORY

Ciências Sociais Aplicadas • 13/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794523602

Weney Vinicio Flausino[1]

Edson Martins[2]

RESUMO

A gestão de estoques constitui uma atividade estratégica para organizações industriais, especialmente quando envolve matérias-primas de elevado valor econômico, como o alumínio. Este artigo apresenta uma proposta de melhoria para a gestão de estoque de uma fábrica de alumínio, com ênfase na aplicação integrada das ferramentas 5S, Curva ABC, Diagrama de Ishikawa, Kanban e 5W2H. A pesquisa possui caráter aplicado, exploratório e descritivo, estruturada como estudo de caso. Como o material analisado não contém uma base histórica completa de dados operacionais e financeiros, os valores quantitativos são apresentados como estimativas de referência para demonstrar a aplicação dos indicadores, devendo ser validados com registros da organização. A análise contempla indicadores de estoque médio, perdas, tempo de localização, acuracidade, giro e rupturas, além de uma proposta de implementação e monitoramento. Conclui-se que a integração das ferramentas pode orientar a melhoria do controle de materiais, desde que as ações sejam implantadas e os benefícios avaliados com dados operacionais.

Palavras-chave: Gestão de estoques; indústria de alumínio; 5S; Curva ABC; Kanban.

ABSTRACT

Inventory management is a strategic activity for industrial organizations, particularly when it involves high-value raw materials such as aluminum. This paper presents an improvement proposal for inventory management in an aluminum factory, focusing on the integrated application of 5S, ABC Classification, Ishikawa Diagram, Kanban and 5W2H. The study is applied, exploratory and descriptive, structured as a case study. Since a complete historical database of operational and financial data was not available in the material

analyzed, quantitative values are hypothetical and exclusively illustrative; they do not represent results actually obtained by the organization. The analysis considers average inventory, losses, material location time, inventory accuracy, turnover and stockout indicators, alongside an implementation and monitoring proposal. It concludes that integrating these tools can guide improvements in material control, provided that actions are implemented and benefits are validated using real data.
Keywords: Inventory management; aluminum industry; 5S; ABC classification; Kanban.

1. INTRODUÇÃO

A administração de estoques ocupa posição relevante na gestão das organizações industriais porque conecta o abastecimento de materiais, a continuidade da produção, a utilização de recursos financeiros e o atendimento das necessidades do processo produtivo. Em uma fábrica de alumínio, essa relação torna-se ainda mais significativa em razão do valor econômico da matéria-prima, da variedade de itens armazenados e da necessidade de disponibilidade no momento adequado. O estoque, portanto, não deve ser tratado apenas como uma quantidade física de materiais, mas como um recurso que precisa ser planejado, controlado e acompanhado por indicadores.

O projeto que fundamenta este artigo identifica a necessidade de aprimorar o controle do estoque de uma fábrica de alumínio e propõe a utilização integrada de ferramentas administrativas. O documento original destaca problemas associados à falta de padronização, organização, controle dos materiais e mecanismos de reposição, apontando como alternativas o 5S, a Curva ABC, o

Kanban, o Diagrama de Ishikawa e o 5W2H. Essas ferramentas são mantidas neste artigo, porém reorganizadas em uma lógica de diagnóstico, intervenção e mensuração.

Em ambientes industriais, estoques excessivos representam recursos financeiros imobilizados, ocupação de espaço e maior exposição a perdas, avarias e obsolescência. Por outro lado, estoques insuficientes podem provocar paradas, atrasos e compras emergenciais. O desafio gerencial consiste, portanto, em estabelecer níveis de estoque compatíveis com a demanda, o tempo de reposição, a criticidade dos materiais e o nível de serviço esperado.

A Curva ABC é particularmente útil nesse contexto porque permite direcionar esforços de controle de acordo com a importância econômica dos itens. O cálculo utiliza o valor de uso anual, obtido pela multiplicação do consumo anual pelo valor unitário, e considera a participação acumulada de cada item no valor total. A classificação deve ser calculada com dados reais da organização e complementada pela criticidade operacional, pois materiais de baixo valor também podem ser indispensáveis à continuidade da produção (Pacheco et al., 2006).

Da mesma forma, a utilização do Kanban pode contribuir para tornar o fluxo de materiais mais visível e aproximar o abastecimento das necessidades efetivas do processo. Estudos brasileiros relatam a aplicação do Kanban como apoio ao planejamento e controle da produção em ambiente industrial (Silva; Sacomano, 1995).

O presente artigo busca, portanto, responder à seguinte questão: de que maneira a aplicação integrada de ferramentas de gestão pode contribuir para reduzir desperdícios, melhorar o controle e aumentar

a eficiência do estoque de uma fábrica de alumínio? Para responder a essa questão, o estudo apresenta uma proposta estruturada de melhoria e utiliza projeções matemáticas para estimar os efeitos que poderão ser acompanhados durante a implementação.

1.1. Justificativa

O tema é relevante porque a gestão inadequada de estoques pode produzir efeitos simultâneos sobre custos, produtividade, segurança e qualidade das informações. Em uma operação industrial, um material mal identificado ou armazenado em local inadequado pode aumentar o tempo de procura, favorecer movimentações desnecessárias e dificultar o inventário. Quando essa situação se repete diariamente, pequenas perdas operacionais acumulam-se e podem assumir dimensão econômica significativa.

No caso analisado, a escolha do estoque de uma fábrica de alumínio é coerente com a necessidade de controlar materiais de diferentes naturezas, incluindo matéria-prima, materiais em processo, produtos acabados, itens de manutenção e estoque de segurança. O projeto original também destaca a necessidade de integração entre controle físico, sistemas de gestão e planejamento da demanda.

A justificativa acadêmica está na possibilidade de aproximar conceitos de Administração de uma situação prática de melhoria. Em vez de limitar a análise à descrição das ferramentas, o artigo procura demonstrar como cada método pode ser conectado a um indicador mensurável. Dessa maneira, a proposta transforma organização, classificação e controle em ações que podem ser acompanhadas financeiramente e operacionalmente.

A utilização do 5S é coerente com essa abordagem. Estudos sobre a aplicação da metodologia destacam sua capacidade de apoiar a reorganização do ambiente, a identificação de materiais e a criação de condições para projetos de melhoria contínua (Pertence; Melleiro, 2010).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Analisar e propor a aplicação integrada de ferramentas de gestão para melhorar o controle do estoque de uma fábrica de alumínio, utilizando indicadores quantitativos para avaliar oportunidades de redução de desperdícios, custos e tempos operacionais.

1.2.2. Objetivos Específicos

- identificar possíveis causas de falhas no controle de estoque por meio do Diagrama de Ishikawa;
- propor a organização e a padronização física do estoque com base na metodologia 5S;
- utilizar a Curva ABC para priorizar materiais de maior relevância financeira;
- propor um sistema de reposição visual baseado em Kanban;
- elaborar um plano de ação estruturado por meio do 5W2H;
- estabelecer indicadores de desempenho para acompanhar a melhoria;

- demonstrar, por meio de cálculos e indicadores de referência, os efeitos esperados das ações propostas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Gestão de Estoques

O estoque representa um mecanismo de proteção entre oferta e demanda, mas também significa capital aplicado em materiais que ainda não foram transformados em receita. A gestão eficiente procura equilibrar disponibilidade e custo. Arnold (1999) destaca a administração de materiais como parte essencial do funcionamento organizacional, envolvendo planejamento, aquisição, armazenamento e controle.

Em uma fábrica de alumínio, os estoques podem ser classificados em matéria-prima, materiais em processo, produtos acabados, materiais de manutenção, itens em trânsito e estoque de segurança. Essa diversidade exige políticas de controle diferenciadas, pois nem todos os itens apresentam o mesmo valor, criticidade, consumo ou prazo de reposição.

Entre os principais indicadores aplicáveis estão o giro de estoque, a cobertura, a acuracidade e o índice de ruptura. O giro pode ser representado pela relação entre o custo dos materiais consumidos no período e o valor médio do estoque, ambos calculados na mesma base de valorização. O estoque médio deve seguir um critério constante, como a média dos saldos mensais do período analisado.

A definição dos níveis de estoque deve considerar o consumo, a variabilidade da demanda e o prazo de entrega dos fornecedores. O estoque mínimo representa um limite operacional de referência,

enquanto o estoque de segurança funciona como proteção contra oscilações de consumo ou atrasos no abastecimento. O ponto de reposição deve ser definido considerando o consumo durante o prazo de reposição e, quando aplicável, o estoque de segurança. Esses parâmetros precisam ser revistos sempre que houver mudanças relevantes na demanda ou no fornecimento.

A gestão também deve considerar os custos de aquisição, pedido, armazenagem, movimentação, obsolescência, avarias, excesso e falta de materiais. O inventário cíclico, realizado em períodos definidos e com registro das divergências, permite corrigir inconsistências sem depender exclusivamente de uma contagem geral. Além do valor financeiro, a criticidade operacional deve orientar as decisões: um item barato pode ser essencial para a manutenção ou para a continuidade da produção.

2.2. Curva ABC

A Curva ABC organiza os itens segundo sua importância econômica. O cálculo básico parte do valor de uso anual (VUA), obtido pela multiplicação do consumo anual pelo valor unitário. Os itens são então ordenados de forma decrescente e analisados pela participação acumulada no valor total. A literatura registra a utilização da técnica como mecanismo para concentrar esforços gerenciais nos itens de maior impacto financeiro (Pacheco et al., 2006). Para o estudo proposto, pode-se adotar como referência inicial uma distribuição de aproximadamente 20% dos itens na classe A, 30% na classe B e 50% na classe C, sem tratar esses percentuais como regra absoluta. A classificação definitiva deve ser calculada a partirdos dados reais de consumo e preço da organização.

2.3. Metodologia 5S

O 5S reúne cinco sensos: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke, associados, respectivamente, à utilização, ordenação, limpeza, padronização e disciplina. Sua aplicação ao estoque pode começar pela retirada de materiais sem utilização, seguir pela definição de endereçamento e identificação, estabelecer rotinas de limpeza e concluir com padrões de manutenção e auditoria.

Mais do que uma ação estética, o 5S deve ser entendido como instrumento de organização do processo. A literatura sobre sua aplicação ressalta a contribuição para identificação de materiais, eliminação de itens desnecessários e criação de condições para melhoria contínua (Pertence; Melleiro, 2010).

2.4. Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, ou diagrama de causa e efeito, permite organizar possíveis causas de um problema em categorias. Para o estoque, podem ser utilizadas as categorias Método, Máquina, Mão de obra, Material, Meio ambiente e Medida. A ferramenta não substitui a investigação, mas fornece uma estrutura para discutir causas e selecionar aquelas que devem ser verificadas antes da definição das ações (Ishikawa, 1982).

2.5. Kanban

O Kanban utiliza sinais visuais para indicar necessidade de movimentação ou reposição. Sua aplicação ao estoque busca evitar tanto o excesso quanto a falta de materiais, estabelecendo limites e sinais de reposição. A lógica de produção puxada e de redução de desperdícios é coerente com os princípios do Sistema Toyota de

Produção (Ohno, 1988). Estudos industriais também registram o uso do Kanban como apoio ao planejamento e controle da produção (Silva; Sacomano, 1995).

Uma evolução possível para o estoque estudado é utilizar cartões físicos ou sinalização digital contendo código, descrição, unidade, estoque mínimo, ponto de reposição, quantidade do lote e responsável pela reposição.

2.6. Síntese da Integração das Ferramentas

A proposta integra as ferramentas em uma sequência de diagnóstico, organização, priorização, reposição e acompanhamento. O Quadro 1 sintetiza a contribuição esperada de cada método e os indicadores que podem apoiar sua avaliação.

Quadro 1. Integração das ferramentas de gestão e indicadores associados

Ferramenta	Finalidade	Resultado esperado	Indicador associado
Ishikawa	Organizar e investigar possíveis causas	Causas priorizadas para verificação	Causas verificadas
5S	Organizar e padronizar o ambiente	Menor tempo de localização	Minutos por localização; auditoria 5S
Curva ABC	Priorizar itens por valor de uso anual	Controle proporcional à importância econômica	Valor de uso anual e participação acumulada
Kanban	Sinalizar necessidade de	Menor incidência de rupturas sem	Rupturas por mês; nível de

	reposição	excesso de estoque	serviço
5W2H	Planejar e acompanhar a execução	Ações concluídas nos prazos definidos	Percentual de ações concluídas no prazo

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.7. 5W2H

O 5W2H converte a análise em execução, organizando cada ação a partir de sete perguntas: o que será feito, por que será feito, onde, quando, por quem, como e quanto custará. Sua principal contribuição no estudo é evitar que o diagnóstico permaneça apenas como recomendação, permitindo transformar as melhorias em tarefas com responsáveis, prazos e custos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de caráter exploratório e descritivo, estruturada a partir de um estudo de caso e orientada à elaboração de uma proposta de melhoria da gestão de estoques em uma fábrica de alumínio. A abordagem é predominantemente qualitativa na análise das ferramentas de gestão e quantitativa na elaboração de simulações destinadas a demonstrar o cálculo de indicadores de desempenho.

O material utilizado como base para este artigo não apresenta uma série histórica completa de dados operacionais e financeiros da organização. Assim, relatórios, planilhas, dados do ERP, observações diretas e entrevistas são indicados como fontes para complementar o diagnóstico e validar os indicadores durante a implantação. Os

aspectos descritos orientam a investigação das causas e a definição das ações de melhoria.

A análise quantitativa utiliza valores de referência para demonstrar a aplicação dos indicadores e organizar a avaliação da proposta. O estudo contempla a identificação de causas a investigar, a organização física por meio do 5S, a classificação de materiais pela Curva ABC, a definição de parâmetros de reposição com apoio do Kanban e a elaboração de um plano de ação estruturado pelo 5W2H. A efetividade das medidas deverá ser acompanhada por coleta sistemática de dados e comparação dos indicadores antes e depois da implementação.

Para estruturar este artigo, a análise foi organizada em cinco etapas: diagnóstico das possíveis causas; organização física; classificação econômico-financeira; definição do sistema de reposição; e elaboração do plano de ação. Em seguida, foram definidos indicadores e um cenário de melhoria para estimar os impactos quantitativos da proposta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diagnóstico por Ishikawa

Considerando os problemas apontados no projeto original (Ventura, 2026), o diagnóstico pode ser organizado conforme o Quadro 2. As causas apresentadas são hipóteses a verificar, não resultados de investigação empírica concluída.

Quadro 2. Diagnóstico das possíveis causas de falhas no controle de estoque

Categoria	Possíveis causas a verificar
Método	Ausência de procedimento único para entrada, armazenamento, retirada e inventário.
Mão de obra	Dependência do conhecimento individual e treinamento insuficiente.
Máquina/Sistema	Baixa integração entre registros físicos e sistema de gestão.
Material	Itens semelhantes sem identificação padronizada e materiais de diferentes características armazenados juntos.
Meio ambiente	Endereçamento físico inadequado, corredores obstruídos ou disposição pouco racional.
Medida	Ausência ou baixa utilização de indicadores de acuracidade, giro, ruptura e tempo de localização.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no diagnóstico proposto no projeto original.

4.2. Aplicação Proposta do 5S

A implantação deve começar com o Seiri, separando materiais utilizados, materiais sem movimentação, itens obsoletos e materiais que necessitam de avaliação. O Seiton deve estabelecer endereçamento lógico e identificação visível. O Seiso deve criar rotina de limpeza e inspeção. O Seiketsu deve transformar essas práticas em padrões documentados. Finalmente, o Shitsuke deve assegurar a manutenção por meio de auditorias periódicas.

Uma melhoria importante é estabelecer códigos de localização, por exemplo: corredor-estante-nível-posição. Assim, um item deixa de ser procurado apenas pela memória do operador e passa a possuir

endereço físico e registro sistêmico. A redução do tempo de procura pode ser mensurada antes e depois da implantação.

4.3. Aplicação da Curva ABC

A classificação deve utilizar, para cada item, o consumo anual e o valor unitário para calcular o valor de uso anual (VUA). Em seguida, os itens devem ser ordenados do maior para o menor VUA, calculando-se a participação percentual de cada item no total e o percentual acumulado. No exemplo, adotam-se como referência ilustrativa as classes A até aproximadamente 80% do valor acumulado, B até aproximadamente 95% e C para a parcela restante; a regra de enquadramento deve ser aplicada de forma consistente.

Tabela 1. Classificação ABC dos itens utilizados no exemplo de referência

Item	Consumo anual	Valor unitário	Valor de uso anual	Classe	Participação (%)
Alumínio A	10.000 kg	R$ 18,00	R$ 180.000,00	A	50,56
Liga B	6.000 kg	R$ 15,00	R$ 90.000,00	A	25,28
Chapa C	5.000 kg	R$ 10,00	R$ 50.000,00	B	14,04
Insumo D	4.000 un	R$ 6,00	R$	C	6,74

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/proposta-de-implementacao-integrada-de-ferramentas-de-gestao-para-a-melhoria-do-controle-de-estoques-em-uma-fabrica-de-aluminio?noblockage

Fonte: Elaborado pelo autor com valores de referência para demonstrar o método.

Nota: os percentuais foram arredondados para duas casas decimais, podendo ocorrer diferença de 0,01 ponto percentual na soma. Para este exemplo, adotou-se a classe A até aproximadamente 80% do valor acumulado, a classe B até aproximadamente 95% e a classe C para o restante. Como o acumulado da Chapa C é 89,89%, ela foi classificada como B; o Insumo D, que eleva o acumulado para 96,63%, foi classificado como C. Para obter a classificação efetiva da fábrica, a análise deverá abranger todos os materiais e considerar também a criticidade operacional.

4.4. Aplicação do Kanban

Para os itens de consumo recorrente, a proposta é definir estoque mínimo, estoque de segurança quando necessário, ponto de reposição e quantidade de reposição. O ponto de reposição deve considerar o consumo durante o prazo de entrega do fornecedor e a variabilidade da demanda. O sinal visual deve ocorrer quando o estoque atingir o ponto definido. Para itens classe A, recomenda-se maior frequência de acompanhamento e validação sistêmica; para itens classe C, controles simplificados podem ser suficientes, desde que a criticidade operacional seja considerada.

Plano 5W2H

Quadro 3. Plano de ação estruturado pelo método 5W2H

O quê	Por quê	Onde	Quando	Quem	Como evidên de conclu
Organizar e endereçar o estoque	Reduzir procura, erros e moviment ações desnecess árias	Almoxarifa do	Semanas 1-2	Líder do almoxarifa do, com apoio da equipe	Aplicar identifi endere e regist checkli otos de antes e

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/proposta-de-implementacao-integrada-de-ferramentas-de-gestao-para-a-melhoria-do-controle-de-estoques-em-uma-fabrica-de-aluminio?noblockage

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5. Simulação Quantitativa dos Impactos Potenciais

Esta seção apresenta uma análise quantitativa para demonstrar como os impactos da proposta podem ser mensurados. Os valores monetários e operacionais são parâmetros de referência utilizados nos cálculos e devem ser confrontados com dados do ERP, inventários e registros operacionais da empresa.

4.6. Redução do Capital Imobilizado

Para demonstrar o cálculo, considera-se um estoque médio de referência de R$ 500.000,00 e uma meta de redução de 10%, sem comprometer a continuidade da produção.

Capital potencialmente liberado = estoque médio inicial × percentual de redução R$ 500.000,00 × 10% = R$ 50.000,00

Estoque médio projetado = R$ 500.000,00 − R$ 50.000,00 = R$ 450.000,00

Nesse cenário, a organização liberaria potencialmente R$ 50.000,00 de capital antes imobilizado em estoque. O valor não deve ser interpretado automaticamente como lucro, pois representa redução de capital aplicado no inventário.

4.6.1. Redução do Tempo de Localização

Considere-se que o tempo médio de localização de um item seja reduzido de 12 para 5 minutos após a aplicação do 5S e do endereçamento.

Redução percentual = [(12 − 5) ÷ 12] × 100 = 58,33% Se forem realizadas 40 localizações por dia, a economia diária será:

(12 − 5) × 40 = 280 minutos, ou aproximadamente 4,67 horas por dia.

Em 22 dias úteis, isso representa aproximadamente 102,67 horas por mês. Essa medida permite converter organização física em indicador de produtividade.

4.6.2. Redução Projetada de Desperdícios

Considerando, para fins de cálculo, um custo mensal de referência de R$ 20.000,00 associado a perdas, sobras não aproveitadas, avarias e movimentações improdutivas, uma redução projetada de 30% produziria:

Redução mensal estimada de perdas = R$ 20.000,00 × 30% = R$ 6.000,00 Redução anual estimada de perdas = R$ 6.000,00 × 12 = R$ 72.000,00

O resultado representa uma economia estimada, cuja ocorrência deverá ser verificada por meio do registro das perdas antes e depois da implantação.

4.6.3. Melhoria da Acuracidade

A acuracidade pode ser calculada pela proporção de itens cuja quantidade física coincide com o saldo registrado no sistema. Para exemplificar o indicador, considera-se uma acuracidade inicial de 85% e uma meta de 98%.

Ganho = 98% − 85% = 13 pontos percentuais

Se forem auditados 1.000 itens, 850 estariam corretos na situação inicial de referência. Com 98% de acuracidade, 980 itens estariam corretos, representando 130 itens adicionais com correspondência entre físico e sistema.

4.6.4. Melhoria do Giro de Estoque

O giro de estoque pode ser calculado pela fórmula: Giro = custo anual dos materiais consumidos ÷ estoque médio, desde que ambos os valores estejam expressos na mesma base de valorização.

Para exemplificar o cálculo do giro, considera-se um consumo anual de referência de R$ 2.000.000,00.

Situação inicial: R$ 2.000.000,00 ÷ R$ 500.000,00 = 4,00 giros/ano.
Situação projetada: R$ 2.000.000,00 ÷ R$ 450.000,00 = 4,44 giros/ano.

A melhoria projetada no giro seria de aproximadamente 11,11%, mantendo-se o mesmo consumo anual. Isso demonstra como uma redução do estoque médio pode aumentar a eficiência do capital aplicado.

4.6.5. Redução das Rupturas

Considerando uma frequência inicial de referência de 10 ocorrências de ruptura por mês, caso o Kanban e os pontos de reposição reduzam esse número para 4 ocorrências, a redução será:

$$\text{Redução} = [(10 - 4) \div 10] \times 100 = 60\%$$

Esse indicador deve ser acompanhado em conjunto com o nível de serviço, pois reduzir estoque aumentando rupturas não caracteriza melhoria. O objetivo é reduzir estoques desnecessários sem comprometer a disponibilidade dos materiais críticos.

4.6.6. Síntese dos Indicadores Quantitativos

Tabela 2. Síntese dos indicadores quantitativos

Indicador	Situação inicial	Meta	Variação
Estoque médio	R$ 500.000	R$ 450.000	−10%
Tempo de localização	12 min	5 min	−58,33%
Perdas/desperdícios	R$ 20.000/mês	R$ 14.000/mês	−30%

Acuracidade	85%	98%	+13 p.p.
Giro de estoque	4,00	4,44	+11,11%
Rupturas	10/mês	4/mês	−60%

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6.7. Indicadores Antes e Depois da Proposta

Para tornar a proposta mensurável, foi elaborada uma matriz que compara uma situação inicial de referência com uma situação projetada. Os valores devem ser validados com medições da empresa. Para a acuracidade, considera-se a proporção de itens auditados cuja quantidade física coincide com o saldo do sistema, adotando-se tolerância zero neste exemplo; a auditoria real deverá definir previamente a tolerância e o método de seleção dos itens. O percentual de itens sem movimentação deve ser calculado como quantidade de itens sem movimentação no período de referência dividida pela quantidade total de itens ativos cadastrados. O indicador de inventário divergente corresponde ao número de itens com divergência a cada mil itens contados. Os critérios deverão ser mantidos iguais nas medições anteriores e posteriores.

Tabela 3. Matriz de indicadores: situação inicial de referência e projeção

Indicador	Unidade	Antes	Meta	Variação	Meta/cenário
Estoque médio	R$	500.000	450.000	-10,00%	Reduzir sem elevar ruptura

Tempo médio de localização	min./item	12	5	-58,33%	≤ 6 min

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/proposta-de-implementacao-integrada-de-ferramentas-de-gestao-para-a-melhoria-do-controle-de-estoques-em-uma-fabrica-de-aluminio?noblockage

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matriz evidencia que a proposta não deve ser avaliada apenas pela redução do valor do estoque. O indicador financeiro precisa ser analisado conjuntamente com rupturas, acuracidade e giro. A redução do estoque médio de R$ 500.000,00 para R$ 450.000,00 corresponde a 10%, representando R$ 50.000,00 de capital potencialmente liberado, sem caracterizar lucro. O resultado deve ser analisado em conjunto com a manutenção do atendimento à produção.

A redução do tempo médio de localização de 12 para 5 minutos corresponde a 58,33%. Considerando 40 eventos de localização por dia e 22 dias úteis por mês, a diferença equivale a aproximadamente 102,67 horas mensais de capacidade operacional liberada. Esse ganho representa disponibilidade de tempo de trabalho e não necessariamente redução direta de despesas.

A evolução da acuracidade de 85% para 98% possui importância gerencial. Em uma amostra de 1.000 itens auditados, esses percentuais correspondem a 850 e 980 itens corretos, respectivamente. A diferença de 130 itens evidencia a relevância da confiabilidade das informações utilizadas por compras, produção,

manutenção e logística. O giro projetado de 4,00 para 4,44 vezes ao ano decorre da manutenção do consumo anual em R$ 2.000.000,00 e da redução do estoque médio. O aumento de aproximadamente 11,11% indica maior velocidade de utilização do capital aplicado, mas não deve ser interpretado isoladamente como melhoria. Se o giro aumentar em razão de falta de materiais, o resultado será inadequado. Por isso, o indicador precisa ser acompanhado pelo número de rupturas e pelo nível de serviço.

A redução projetada das rupturas de 10 para 4 ocorrências mensais representa 60%. Esse resultado é particularmente relevante para o ambiente industrial porque uma ruptura de material crítico pode provocar parada de máquina, atraso de produção, compra emergencial ou perda de produtividade. O Kanban, associado à definição de estoque mínimo e ponto de reposição, atua justamente na prevenção desse tipo de ocorrência.

A redução dos itens sem movimentação, projetada de 15% para 8%, utiliza como base a quantidade de itens ativos cadastrados, e não o valor financeiro do estoque. Materiais sem movimentação devem ser analisados quanto à obsolescência, excesso de compra, mudança de especificação ou ausência de demanda. A Curva ABC deve ser complementada pela criticidade operacional.

O indicador de conformidade do 5S permite acompanhar a manutenção da organização do ambiente. A meta de evolução de 60% para 90% pressupõe auditorias periódicas, identificação dos desvios e definição de responsáveis pela correção. A manutenção do resultado depende da incorporação dos cinco sensos à rotina.

O cumprimento das ações do 5W2H transforma o plano de melhoria em um indicador de execução. Uma meta de 90% significa que a maior parte das ações previstas deve ser concluída no prazo definido. Dessa forma, o método deixa de ser apenas uma ferramenta de planejamento e passa a funcionar como mecanismo de governança da melhoria.

4.7. Discussão dos Resultados

A análise da proposta evidencia a complementaridade funcional das ferramentas, cuja integração articula o diagnóstico das causas, a organização dos materiais, a priorização econômica e o controle da reposição. Os indicadores e valores de referência estabelecem metas e critérios para acompanhar a implantação e avaliar os resultados que vierem a ser obtidos.

A redução do tempo de localização representa maior disponibilidade de horas operacionais. Os efeitos financeiros devem ser analisados separadamente: a redução do estoque médio pode liberar capital de giro, enquanto a diminuição de perdas representa economia de custos quando confirmada pelos registros da organização.

É importante destacar que os ganhos não devem ser avaliados isoladamente. Uma redução de 10% no estoque, por exemplo, somente pode ser considerada positiva se não provocar aumento de rupturas ou paradas de produção. Da mesma forma, um aumento de acuracidade exige rotina de inventário, disciplina de registro e padronização dos processos.

Resultados publicados sobre aplicações industriais de Kanban reforçam a possibilidade de utilização da ferramenta para melhorar

planejamento e controle, enquanto estudos sobre 5S indicam sua contribuição para reorganização do ambiente e apoio à melhoria contínua.

Portanto, a principal contribuição da proposta está na criação de um sistema de gestão que transforma problemas cotidianos do estoque em indicadores mensuráveis. A empresa poderá, após a implantação, comparar os indicadores reais com as metas projetadas e ajustar os parâmetros de estoque conforme o comportamento da demanda.

4.7.1. Relação Entre as Ferramentas e os Resultados

A robustez da proposta está na sequência lógica das ferramentas. O Ishikawa inicia o processo ao organizar as possíveis causas dos problemas; o 5S atua sobre a condição física e a padronização; a Curva ABC estabelece prioridade econômica; o Kanban controla o fluxo de reposição; e o 5W2H define responsabilidades e prazos. O resultado esperado é a passagem de um estoque predominantemente reativo para um sistema orientado por parâmetros.

A integração também reduz o risco de uma melhoria produzir efeito contrário. A Curva ABC, por exemplo, pode reduzir estoques de itens de baixo valor, mas a decisão não deve ser tomada exclusivamente pelo preço. Um componente barato pode ser crítico para a manutenção e, portanto, receber tratamento diferenciado. Do mesmo modo, a redução do estoque médio precisa ser acompanhada pela taxa de ruptura para garantir que a economia não resulte em interrupções.

Outro aspecto relevante é a integração entre estoque físico e sistema de informação. A melhoria da acuracidade depende de registros corretos de entrada, saída, transferência e consumo. Sem disciplina de registro, a organização física pode melhorar sem que a informação gerencial acompanhe a mudança. Por isso, a proposta recomenda inventários cíclicos, conferência das movimentações e revisão dos cadastros.

4.7.2. Análise Econômica dos Indicadores

A redução de R$ 50.000,00 no estoque médio representa capital potencialmente liberado, e não lucro. Separadamente, uma redução de R$ 6.000,00 mensais em perdas corresponderia a R$ 72.000,00 por ano. Esses valores não devem ser somados como se fossem benefícios da mesma natureza: um representa liberação de capital e o outro, redução decustos.

Considerando um investimento de R$ 20.000,00 e uma redução mensal de R$ 6.000,00 em perdas, o prazo simples de retorno seria de aproximadamente 3,33 meses (R$ 20.000,00 ÷ R$ 6.000,00 mensais). O cálculo depende da confirmação do investimento e da economia mensal pelos registros financeiros da organização.

Essa distinção é importante para a análise financeira. O retorno sobre a melhoria deverá ser calculado, após a implantação, pela relação entre benefícios econômicos efetivamente comprovados e investimentos realizados. Assim, a empresa poderá decidir pela expansão da metodologia com base em evidências.

4.8. Proposta de Implementação

A implantação pode ser dividida em três fases. Na primeira, de diagnóstico e organização, devem ser realizados inventário físico, levantamento de itens sem movimentação, identificação de endereços e aplicação dos primeiros sensos do 5S. Na segunda, devem ser calculados os valores de uso anual, construída a Curva ABC, definidos os materiais críticos e estabelecidos os parâmetros de reposição. Na terceira, deve ser implantado o Kanban, acompanhado por indicadores e auditorias. O plano 5W2H apresenta prazos por semana, responsáveis definidos por função e evidências de conclusão. Como não há orçamento validado, os custos de etiquetas, sinalização, materiais de organização, treinamento e eventual configuração de sistema deverão ser levantados antes da aprovação. A proposta prevê priorizar mão de obra própria, mas essa condição deve ser confirmada pela gestão.

O acompanhamento deve ocorrer mensalmente, com reunião de análise dos indicadores. Recomenda-se, no mínimo, acompanhar: valor do estoque médio; giro de estoque; acuracidade; número de rupturas; número de itens sem movimentação; tempo médio de localização; perdas e avarias; e cumprimento das ações do 5W2H.

A melhoria deve ser tratada como processo contínuo. Caso a demanda, o preço do alumínio, o prazo dos fornecedores ou o mix de produção se alterem, os parâmetros de estoque também deverão ser revistos. O sistema proposto, portanto, não deve ser entendido como uma implantação estática.

4.8.1. Método Recomendado para Validação dos Resultados

Para converter as projeções em resultados empíricos, recomenda-se registrar uma linha de base de pelo menos três meses antes da

implantação, sempre que possível. Depois da implementação, os mesmos indicadores devem ser acompanhados mensalmente por período equivalente. A comparação deve considerar volume produzido, mix de produtos, sazonalidade e alterações relevantes de demanda, evitando atribuir às ferramentas uma melhoria provocada por fatores externos.

O acompanhamento deve utilizar os mesmos critérios de cálculo em todos os períodos. O estoque médio deve ser obtido pela mesma metodologia antes e depois; o tempo de localização deve ser medido em amostras comparáveis e em eventos independentes; e as rupturas devem ser registradas por mês e classificadas por criticidade. A acuracidade deve explicitar a tolerância adotada, a quantidade de itens auditados e o método de seleção. Esses cuidados aumentam a confiabilidade da avaliação dos resultados observados.

4.9. Limitações do Estudo

A principal limitação está relacionada à ausência, no material disponibilizado, de uma base histórica completa contendo saldos de estoque, consumo, custos de armazenagem, ocorrências de ruptura, perdas e tempos operacionais. Por isso, os valores quantitativos adotados para os cálculos devem ser confrontados com os registros da organização antes de serem interpretados como resultados efetivamente observados.

Outra limitação é que a efetividade das ferramentas depende da adesão das pessoas e da qualidade dos registros. Uma Curva ABC desatualizada pode direcionar esforços de maneira inadequada; um Kanban sem parâmetros confiáveis pode gerar falta ou excesso; e o

5S pode perder efeito caso não existam auditorias e disciplina de manutenção.

Como continuidade do estudo, recomenda-se a aplicação da proposta com dados reais durante período mínimo de três a seis meses, permitindo comparar indicadores antes e depois e calcular o retorno econômico efetivamente obtido.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação integrada das ferramentas Ishikawa, 5S, Curva ABC, Kanban e 5W2H constitui uma proposta estruturada para aprimorar a gestão de estoques em uma fábrica de alumínio. A integração dessas metodologias permite organizar o diagnóstico dos problemas, estabelecer prioridades de controle, padronizar os processos de armazenagem, orientar a reposição de materiais e acompanhar a execução das ações de melhoria.

As análises quantitativas demonstram como indicadores de estoque médio, tempo de localização, perdas, acuracidade, giro e rupturas podem ser utilizados para avaliar os impactos da proposta. Os parâmetros adotados permitem estruturar a avaliação, devendo ser confrontados com os registros da organização para confirmar os resultados. Dessa forma, as ferramentas criam uma lógica coerente de melhoria: identificar, organizar, priorizar, controlar e acompanhar.

A principal contribuição do estudo consiste na elaboração de um modelo de intervenção e monitoramento que poderá orientar futuras melhorias na gestão de materiais. Recomenda-se, como etapa posterior, a implantação das ações propostas e a coleta sistemática de dados reais, permitindo comparar os indicadores antes e depois das intervenções e avaliar os benefícios operacionais

e econômicos efetivamente alcançados. A efetividade da proposta deverá ser confirmada por meio de acompanhamento contínuo, participação dos profissionais envolvidos e revisão periódica dos parâmetros de controle, assegurando que a busca pela redução de estoques não comprometa a disponibilidade dos materiais necessários à continuidade da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ISHIKAWA, Kaoru. **Guide to Quality Control.** Tokyo: Asian Productivity Organization, 1982.

OHNO, Taiichi. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production.** Portland: Productivity Press, 1988.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus *et al*. Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **Gestão & Produção,** São Carlos, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/5mZRq7mBgCgmCytjmBRB4gq/. Acesso em: 6 out. 2026.

PERTENCE, Poliana Prioste; MELLEIRO, Marta Maria. Implantação de ferramenta de gestão de qualidade em Hospital Universitário. **Revista da Escola de Enfermagem da USP,** São Paulo, v. 44, n. 4, p. 1024-1031, 2010. DOI: 10.1590/S0080-62342010000400024.

SILVA, Ethel Cristina Chiari da; SACOMANO, José Benedito. Implantação de Kanban como técnica auxiliar do planejamento e

controle da produção: um estudo de caso em fábrica de médio porte. **Gestão & Produção,** São Carlos, v. 2, n. 1, p. 59-70, 1995. DOI: 10.1590/S0104-530X1995000100004.

VENTURA, Weney Vinicio Flausino. **Projeto de implementação de ferramentas e suas melhorias:** estudo de caso em um estoque de fábrica de alumínio. Passos, 2026. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso.

---

[1] Graduando curso de Administração. Universidade do Estado de Minas Gerais. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). MBA em Gestão de Pessoas com ênfase em Estratégia pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Graduado em Administração pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). É Professor universitário no curso de Administração e Gestão Comercial na Universidade do Estado de Minas Gerais desde 2011. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1091-7886. Lattes: http://lattes.cnpq.br/8629507703194500