



MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA GERENCIAMENTO DE MATERIAIS EM ESCOLA DE ENSINO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO ODS 9

Cleiton José Benedito Villarta | cleiton.benedito@sp.senai.br

Dr Arcione Ferreira Viagi | afviagi@gmail.com

RESUMO

Este artigo investiga como as estratégias de gestão de estoque influenciam a saúde financeira de uma instituição, com foco específico em uma escola técnica profissionalizante. Estudos recentes indicam que uma parcela significativa das instituições de ensino tem encontrado dificuldades para manter sua sustentabilidade financeira, impactando diretamente a qualidade do serviço educacional oferecido. Através de uma análise aprofundada das abordagens contemporâneas de gestão de estoques, o estudo examina tanto a demanda dependente quanto a independente, fundamentando-se em teorias e práticas recentes na área de engenharia de produção. A instituição em questão mantém estoques semelhantes aos encontrados em indústrias, incluindo materiais, ferramentas de usinagem e peças sobressalentes, todos de alto valor agregado. No contexto utilizado no estudo, foi possível observar que 39% do valor em estoque está imobilizado em itens que não tiveram nenhuma movimentação nos 12 meses que antecederam a coleta de dados apresentada neste artigo. A dinâmica de movimentação desses estoques é analisada para identificar impactos diretos nas finanças da instituição, como custos de armazenamento, rotatividade de estoque e níveis de serviço. O estudo demonstra que a implementação eficaz de estratégias de gestão de estoque, como o Just-In-Time (JIT), o planejamento de necessidades de materiais (MRP) e a utilização de tecnologias de informação, pode resultar em melhorias significativas na eficiência operacional e na redução de custos, contribuindo assim para a saúde financeira sustentável da instituição. As conclusões destacam a importância de alinhar as práticas de gestão de estoque com as especificidades operacionais da instituição, proporcionando recomendações práticas para gestores que buscam otimizar seus processos de estoque e fortalecer a estabilidade financeira organizacional. Com a divisão dos itens com demanda dependente e independente, identificou-se a possibilidade de redução de 66% do estoque dos 77% de itens classificados como de demanda dependente, demonstrando a aderência da proposta para a obtenção de resultados favoráveis para a organização.

Palavras-chave: Gestão de Estoque; Demanda Dependente; Demanda Independente; Instituição de Ensino Técnico; Estratégias Operacionais.

ABSTRACT

This paper investigates how inventory management strategies influence the financial health of an institution, with a specific focus on a vocational technical school. Recent studies indicate that a significant portion of educational institutions have encountered difficulties in maintaining their financial sustainability, directly impacting the quality of the educational service offered. Through an in-depth analysis of contemporary approaches to inventory management, the study examines both dependent and independent demand, based on recent theories and practices in the area of production engineering. The institution in question maintains inventories similar to those found in industries, including materials, machining tools, and spare parts, all of which have high added value. In the context used in the study, it was possible to observe that 39% of the value in inventory is immobilized in items that had no movement in the 12 months prior to the data collection presented in this article. The dynamics of movement of these inventories are analyzed to identify direct impacts on the institution's finances, such as storage costs, inventory turnover, and service levels. The study demonstrates that the effective implementation of inventory management strategies, such as Just-In-Time (JIT), Material Requirements Planning (MRP), and the use of information technologies, can result in significant improvements in operational efficiency and cost reduction, thus contributing to the sustainable financial health of the institution. The conclusions highlight the importance of aligning inventory management practices with the operational specificities of the institution, providing practical recommendations for managers seeking to optimize their inventory processes and strengthen organizational financial stability. By dividing items with dependent and independent demand, the possibility of reducing the stock of 66% of the 77% of items classified as dependent demand was identified, demonstrating the proposal's adherence to obtaining favorable results for the organization.

Keywords: Inventory Management; Dependent Demand; Independent Demand; Technical Education Institution; Operational Strategies

INTRODUÇÃO

O gerenciamento abrangente de inventário é essencial para otimizar o uso de ativos educacionais.(ISTAKRI; SOFYAN; ISMAIL, 2024) A implementação de estratégias eficazes pode impactar diretamente a eficiência produtiva e a saúde financeira, especialmente em instituições que operam com estoques de alto valor agregado, como materiais de usinagem, peças sobressalentes e ferramentas técnicas. A correta gestão de estoque não apenas garante a disponibilidade de produtos, mas também minimiza custos, como os de armazenagem e manutenção, fatores críticos para a sustentabilidade financeira de instituições, como escolas técnicas profissionalizantes, que possuem características operacionais similares às de empresas industriais. O gerenciamento de estoque facilita a supervisão, manutenção e geração de relatórios de equipamentos escolares, auxiliando nas decisões futuras de planejamento e aquisição(NITASARI, [s.d.]

No contexto de gestão de estoques, a demanda pode ser classificada em dois tipos principais: demanda dependente e demanda independente. A demanda dependente está diretamente vinculada à produção de um item específico. Por exemplo, em uma instituição técnica, a necessidade de ferramentas ou componentes está atrelada ao processo de ensino de determinadas disciplinas. Já a demanda independente ocorre quando a necessidade por produtos não está relacionada a qualquer outro item ou processo, sendo mais comum em produtos acabados. A demanda independente é imprevisível e requer técnicas diferentes de previsão em relação à demanda dependente, que é calculada com base em programas de produção planejados (THÜRER; STEVENSON NAME, [s.d.]

A aplicação de métodos como Just-In-Time (JIT) e o Planejamento de Necessidades de Materiais (MRP) são comuns para gerenciar estoques de forma eficiente. O JIT visa reduzir o estoque ao mínimo necessário, sincronizando o recebimento de materiais com a demanda real, o que pode reduzir significativamente os custos operacionais. Por outro lado, o MRP é fundamental para gerenciar demandas dependentes, calculando precisamente a quantidade de materiais necessários para cada etapa do processo produtivo (THÜRER; STEVENSON NAME, [s.d.]

Assim, a escolha de uma abordagem adequada de gestão de estoques depende não apenas do tipo de demanda, mas também do ambiente operacional e das restrições financeiras. Em escolas técnicas, que operam com estoques de alto valor, essas decisões podem determinar a capacidade de manter operações sustentáveis e de assegurar a qualidade dos serviços oferecidos aos estudantes.

OBJETIVO GERAL

Estudar o impacto da implantação de metodologia de gestão de estoques baseadas nos conceitos de demanda dependente em instituições de ensino técnico e tecnológico associando a entrada de alunos a obtenção insumos, gerando redução de estoques e disponibilidade financeira.

Objetivos Específicos

Analisar o impacto da gestão de estoque na saúde financeira de uma escola técnica profissionalizante.

Identificar as diferenças na gestão de estoques com demanda dependente e demanda independente.

Propor recomendações para a otimização da gestão de estoque em instituições educacionais com base em boas práticas empresariais.

REVISÃO DA LITERATURA

A gestão de estoques é um elemento central para o sucesso financeiro e operacional de qualquer organização, incluindo instituições de ensino técnico profissionalizante. Diversos estudos destacam que o controle eficaz de estoques pode impactar diretamente a saúde financeira, ao influenciar custos, fluxos de caixa e a capacidade de investimento. O gerenciamento de estoque envolve planejamento, registro, distribuição, manutenção, aquisição e prestação de contas e eliminação de itens de infraestrutura escolar (NITASARI, [s.d.]

Isso é particularmente relevante em instituições que mantêm estoques de alto valor agregado, como materiais técnicos, que podem rapidamente se tornar obsoletos ou gerar custos elevados de manutenção.

A gestão de estoques com base na caracterização da demanda — dependente ou independente — é um ponto crítico para o sucesso de qualquer operação, especialmente em ambientes complexos, como escolas técnicas que mantêm estoques de insumos técnicos. A distinção entre esses dois tipos de demanda é fundamental para determinar as estratégias mais adequadas para controle de estoque e, conseqüentemente, impactar os custos e a eficiência operacional.

A demanda dependente refere-se a itens cujas necessidades estão diretamente ligadas a outro produto ou processo produtivo, esse tipo de demanda pode ser controlado com maior precisão, uma

vez que os materiais são requisitados em função de um planejamento específico, como acontece no uso de materiais de ensino técnico em uma escola. O Planejamento de Necessidades de Materiais (MRP) é uma ferramenta amplamente utilizada nesse cenário, pois calcula com precisão os insumos necessários para a execução de atividades ou para a produção de produtos finais, minimizando o excesso de estoque garantindo que os materiais estejam disponíveis para produção e entrega ao cliente (AYIVI; ANANE; AWUAH, 2022)

Em contraste, a demanda independente não está vinculada diretamente a qualquer outro produto ou processo e, portanto, é mais imprevisível. Isso ocorre, por exemplo, em itens de consumo regular ou produtos acabados para estes casos a integração do JIT pode levar a um melhor desempenho operacional e à satisfação do cliente. (PEREIRA et al., [s.d.]). Uma das estratégias mais eficazes para lidar com a demanda independente é a abordagem Just-In-Time (JIT), que busca reduzir os níveis de estoque ao mínimo necessário, com base em pedidos reais e imediatos. O sistema de inventário Just-In-Time (JIT) mantém níveis mínimos de estoque, fazendo pedidos somente conforme necessário para atender à demanda (KUMAR, [s.d.])

A literatura destaca que práticas eficazes de inventário contribuem para economias financeiras e facilitam a manutenção e supervisão de equipamentos educacionais, estudos indicam que um bom gerenciamento de estoque impacta positivamente o desempenho financeiro. (IKHWAN et al., 2025)

Segundo (MARCOS; ANTONIO, [s.d.]) a má gestão do estoque leva à escassez de estoque, afetando os prazos de entrega e a satisfação do cliente e o atendimento ao cliente deficiente surge da má gestão do estoque, afetando a fidelidade do cliente

MÉTODO

Este estudo utiliza uma abordagem quantitativa e qualitativa para analisar a gestão de estoques de materiais e ferramentas em uma instituição de ensino técnico profissionalizante. A instituição de ensino em questão presta serviços educacionais na área técnica profissionalizante há mais de 80 anos, atuando em diversas áreas tecnológicas, com unidades em todo o território nacional, de forma que cada unidade apresenta atuação alinhada com as características do setor industrial local.

A unidade estudada tem em seus atendimentos a predominância de cursos na área de metalmecânica, influenciando diretamente as características de seus itens estocados. O estoque da unidade estudada apresentou, no instante da tomada de dados, que ocorreu durante o primeiro semestre de 2024, podendo ser considerado um período típico de atividade escolar, 472 itens, totalizando 1.415.87 unidades estocadas e um montante financeiro de R\$ 855.251,32.

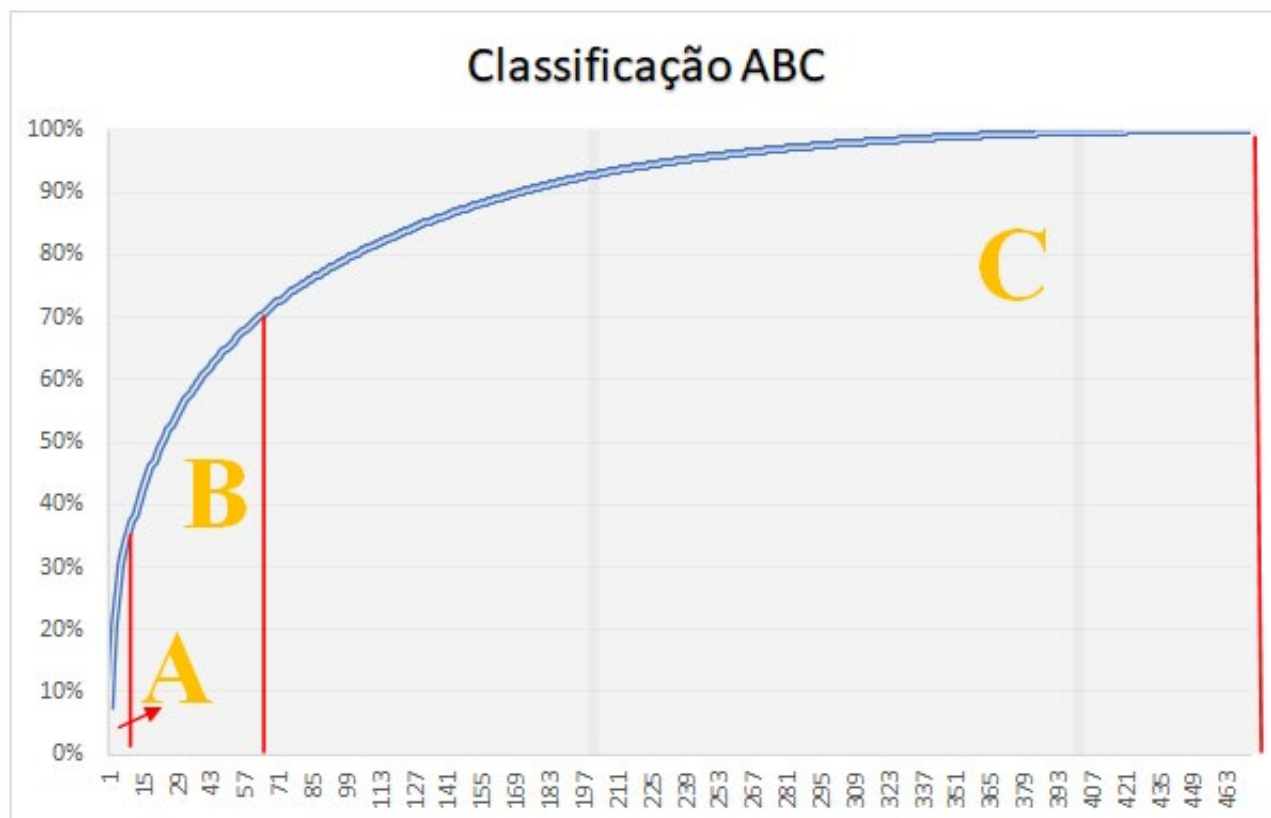
O trabalho propõe que uma simetria entre os volumes de materiais e ferramentas adquiridos para o desenvolvimento das práticas e o número de alunos pode ser estabelecida. Com uma gestão adequada dos processos de aquisição, os volumes estocados podem ser ajustados ao número de alunos ativos tomando como base a dependência entre eles. Os períodos escolares têm duração de 6 meses, permitindo que a cada semestre se verifique o número de evasões nos cursos em andamento e o número de matrículas para as novas turmas. Conhecendo as características de operação com base no histórico extenso da instituição, é possível propor uma rotatividade mínima do estoque, balizada pelo tempo deste mesmo período escolar.

Para a validação do proposto acima, foi realizada uma pesquisa de campo, extraindo os dados de estoque diretamente do MRP (SAP), que foram convertidos para formato .XLSX (Excel), a fim de facilitar a manipulação dos dados e a obtenção dos gráficos.

Os seguintes procedimentos metodológicos foram adotados:

1. Classificação de materiais e ferramentas pelo método ABC - O método ABC foi utilizado para categorizar os itens do estoque de acordo com seu valor e frequência de uso. Este método permite identificar os itens de maior impacto financeiro (classe A), de impacto médio (classe B) e de menor impacto (classe C), com base no valor total de cada item em estoque. De acordo com Arnold et al. (2011), a classificação ABC é uma ferramenta eficaz para otimizar a gestão de estoques, direcionando maior atenção para os itens de maior valor, que demandam um controle mais rigoroso. Os dados de movimentação e utilização dos itens ao longo de um período de seis meses foram analisados para estabelecer essas categorias.

Figura 1 | Gráfico Classificação ABC do estoque



A. Classe A

4 itens compõem a "Classe A" totalizando R\$231.289,39

B. Classe B

68 itens compõem a "Classe B" totalizando R\$393.496,18

C. Classe C

400 itens compõem a "Classe C" totalizando R\$230.465,75

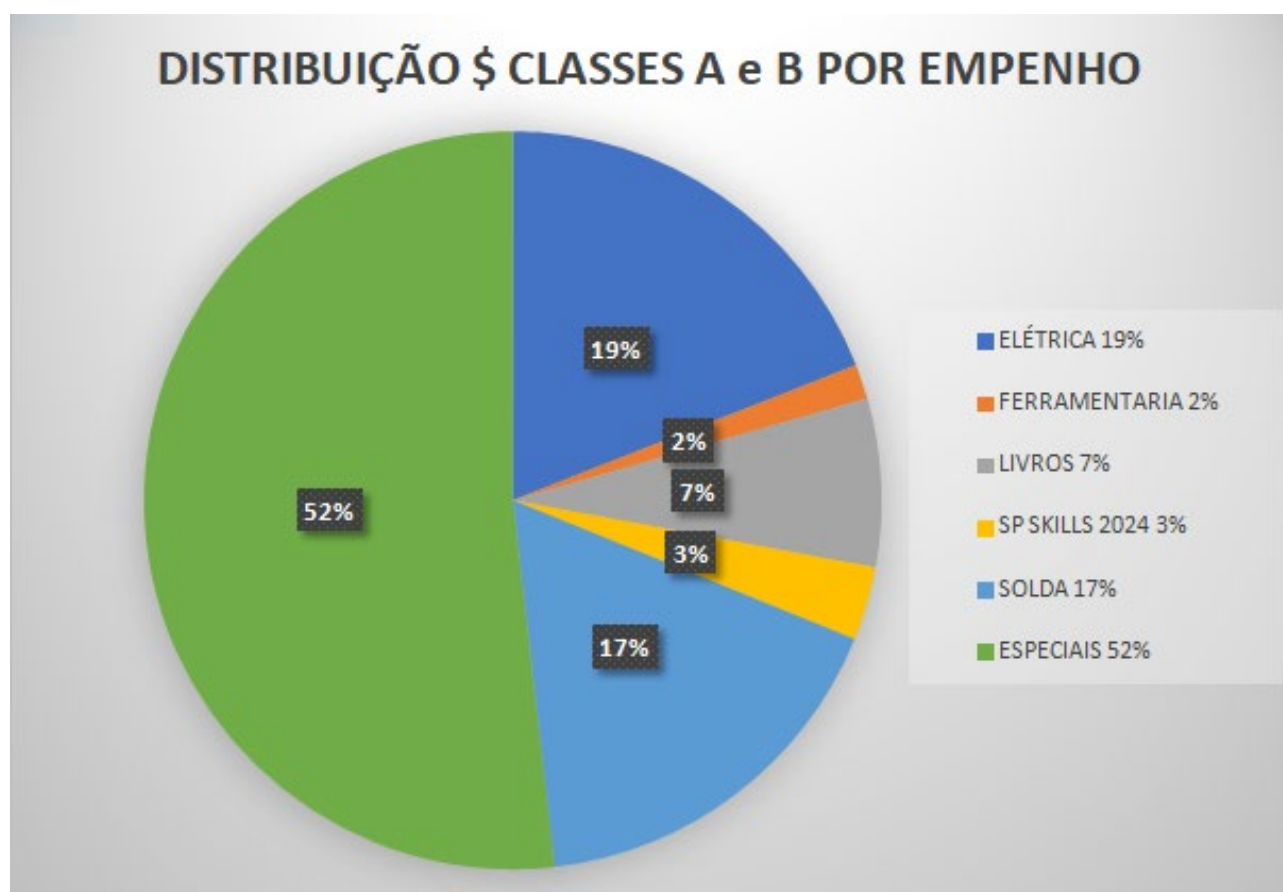
2. Análise de demanda associada aos cursos - Após a categorização ABC, foi feita uma análise direta da demanda de materiais e ferramentas, relacionando cada grupo de aplicação, foram considerados os seguintes grupos:

- Elétrica – Materiais usados nos treinamentos nas áreas de elétrica e automação.
- Ferramentaria – Materiais usados nos cursos de fabricação mecânica.
- Livros – Empenhados em todas as linhas de serviço como apoio ao ensino.
- Competições – Material empenhado no processo de treinamento de alunos para competições técnicas.

- Solda – materiais usados nos treinamentos das áreas de soldagem e Caldeiraria.
- Especiais – Materiais nobre usados nos treinamentos voltados ao setor aeroespacial.

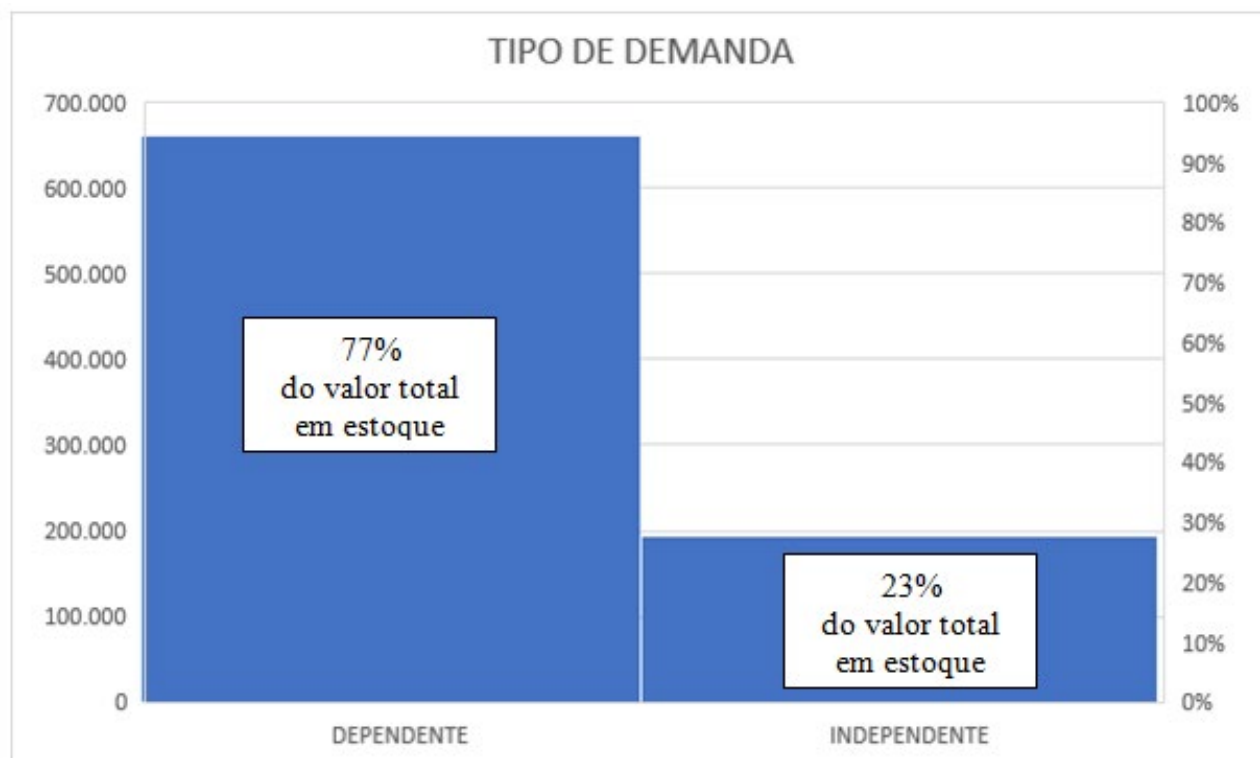
Para esta apresentação foi considerado somente os itens de maior relevância, classe A e B. Isso se deu devido ao método de classificação onde cada item foi analisado e classificado individualmente visto que este dado de empenho não está considerado no SAP usado pela instituição desta forma a classificação dos itens classe C se mostrou inviável devido ao alto número de itens e de baixa relevância devido ao baixo empenho financeiro.

Figura 2 | Gráfico Distribuição por empenho



A demanda dos itens foi classificada como dependente para “matérias primas” empenhadas em uma atividade específica dentro de um curso e independente quando empenhadas nos processos de fabricação ou construção realizados durante as aulas como ferramentas e acessórios. A relação entre a demanda dependente e o estoque foi analisada e apresentada conforme segue:

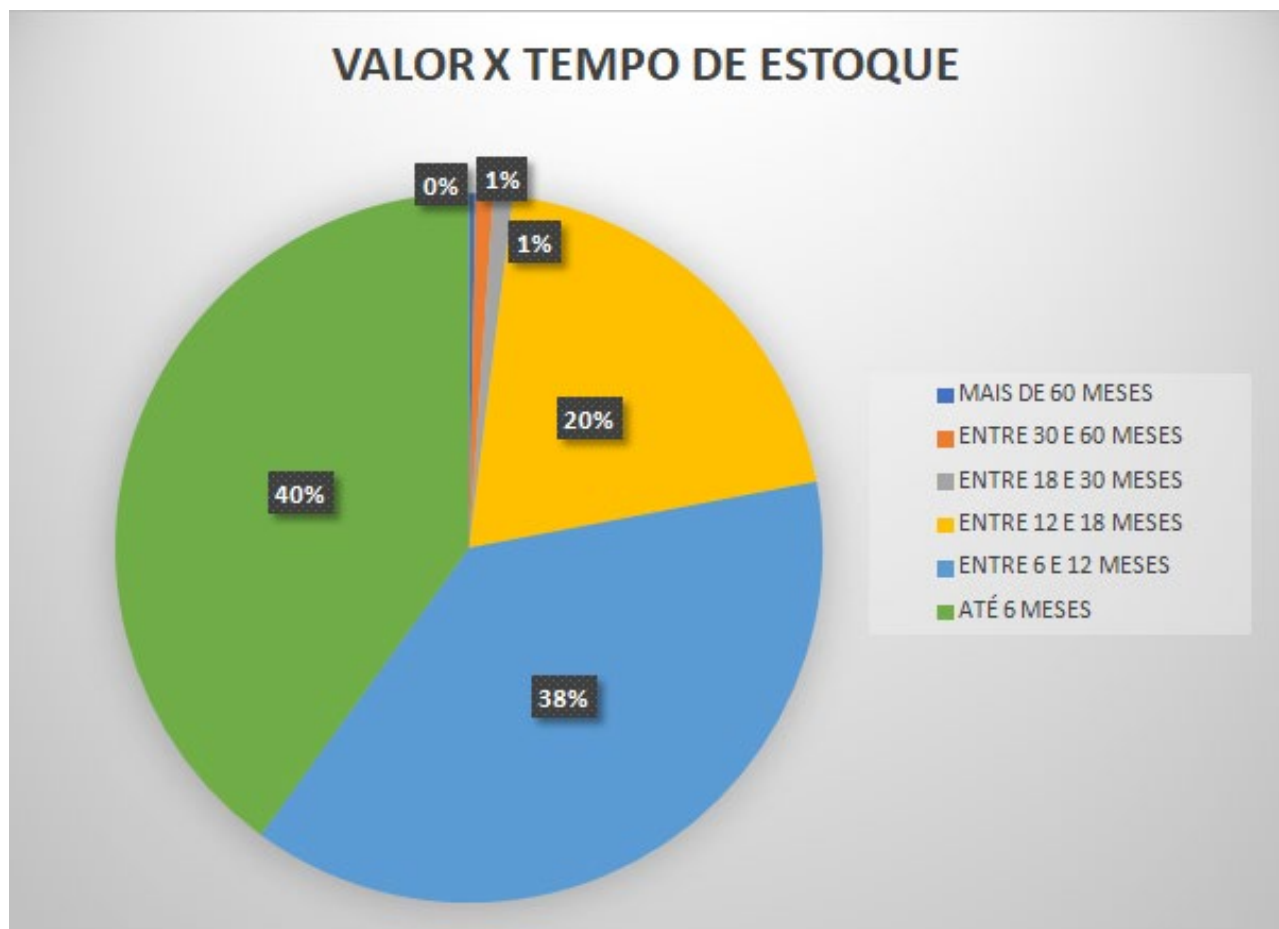
Figura 3 | Gráfico Classificação do estoque em função da demanda



O estoque Dependente representa 77% do valor total enquanto o estoque independente representa 23% do montante financeiro investido em estoques.

3. Períodos de estoque e controle de movimentação - Foi também realizado um estudo do tempo de estoque considerando o valor investido como métrica. É possível notar no gráfico abaixo que 60% dos valores investidos em estoque tem valor de permanência superior a 6 meses, ou seja, ultrapassam o a sazonalidade normalmente observada para os cursos estudados.

Gráfico 4 | Distribuição de valores estocados X tempo de estoque



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a classificação dos itens estocados segundo o método de classificação de estoque ABC (*Gráfico 1*) é possível notar uma distribuição clássica dos valores com maior concentração monetária nos itens classe A e B e um maior volume de itens aglomerados na classe C que se apresenta com menor relevância financeira.

Quando classificamos os itens segundo a sua demanda (*Gráfico 2*), considerando a possibilidade de dependente e independente notamos que o cerca de 65% dos itens estocados apresentam relação direta com número de alunos matriculados o que possibilita determinação do volume consumido e do momento de consumo de cada item.

A distribuição atual dos valores estocados em função do tempo de estoque (*Gráfico 3*) demonstra que o ajuste correto das estratégias de gestão de estoque tem alto potencial de gerar redução de investimentos considerando impacto direto sobre 60% dos itens estocados atualmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos realizado é possível propor uma gestão de estoque clássica ajustando os volumes dos estoques dependentes de acordo com a demanda que neste estudo fica definida pelo número de alunos que ingressam em cada um dos cursos.

Visto a previsibilidade de entrada de alunos para o semestre letivo **é possível** propor um estoque médio de 3 meses para os itens que podem ser controlados segundo os conceitos de demanda dependente, usando uma abordagem conservadora com influência direta sobre 77% do montante estocado, o que representa neste caso R\$661.545,37 baixando o estoque médio que hoje se encontra em torno de 9 meses. Com tal intervenção esperasse uma redução de 66% sobre os itens de demanda dependente que por sua vez representam 77% do total estocado, desta forma o estoque médio passaria de R\$661.545,37 para R\$220,515,12. Em números absolutos o a redução de estoque se daria em torno de 50% do total atual.

REFERÊNCIAS

- AYIVI, B. E.; ANANE, A.; AWUAH, G. The Effects of Inventory Management Practices on Educational Service Delivery: A Case Study of Sunyani Technical University, Ghana. **Asian Journal of Economics, Business and Accounting**, p. 55–68, 14 jul. 2022.
- IKHWAN, A. et al. Inventory Management of Educational Facilities and Infrastructure. **Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam**, v. 10, n. 1, p. 16–28, 19 jan. 2025.
- ISTAKRI, D.; SOFYAN, H.; ISMAIL, I. Infrastructure Management for Improved Learning Outcomes: Insights from Junior High Schools in Southwest Aceh, Indonesia. **Journal of Educational Management and Learning**, v. 2, n. 1, p. 20–27, 18 maio 2024.
- KUMAR, H. Utilization of Inventory Management System in Educational Organization. [s.d.].
- MARCOS, G.; ANTONIO, L. **AS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS DO MAU GERENCIAMENTO DE ESTOQUES NAS EMPRESAS: REVISÃO DE LITERATURA**. [s.l: s.n.].
- NITASARI, A. Inventory Management of Educational Facilities and Infrastructure: A Study in Muhammadiyah Elementary School. [s.d.].
- PEREIRA, A. et al. OTIMIZAÇÃO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS COM UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. v. 6, [s.d.].
- THÜRER, M.; STEVENSON NAME, M. **Production Planning and Control in Multi-Stage Assembly Systems: An Assessment of Kanban, MRP, OPT (DBR) and DDMRP by Simulation**. [s.l: s.n.].