

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

ODS 9

Cleiton José Benedito Villarta (UNITAU)
Prof. Dr. Arcione Ferreira Viagi (UNITAU)

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.

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

Introdução

A gestão de estoques desempenha um papel essencial no desempenho operacional e financeiro de uma organização. 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.

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. Segundo Arnold et al. (2011), 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.

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 (Slack et al., 2020).

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. Segundo Arnold et al. (2011), a gestão de estoques envolve a coordenação de diversos fatores, como níveis de armazenagem, previsão de demanda e a sincronização de suprimentos com o consumo, com o objetivo de

minimizar custos e otimizar o fluxo de produção. 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. Segundo Chopra e Meindl (2019), 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 e garantindo que não falte material para as operações (Arnold et al., 2011).

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. Conforme Slack et al. (2020), essa imprevisibilidade exige o uso de técnicas de previsão de demanda e um controle mais dinâmico de estoques. 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 JIT, originalmente desenvolvido no Japão, provou ser eficaz para evitar desperdícios e reduzir custos de armazenagem, pois mantém os estoques em níveis baixos, alinhados à demanda real (Waters, 2020).

A literatura destaca que a aplicação de técnicas adequadas a cada tipo de demanda pode melhorar significativamente o desempenho financeiro de uma instituição. Segundo Waters (2020), as falhas em gerenciar adequadamente estoques

com demandas mistas — como ocorre em instituições técnicas — podem resultar em custos elevados, incluindo obsolescência de materiais e custos de armazenagem excessivos. Portanto, a distinção clara entre demanda dependente e independente e a aplicação das estratégias adequadas a cada uma delas é crucial para otimizar o fluxo de materiais e recursos dentro da organização.

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.

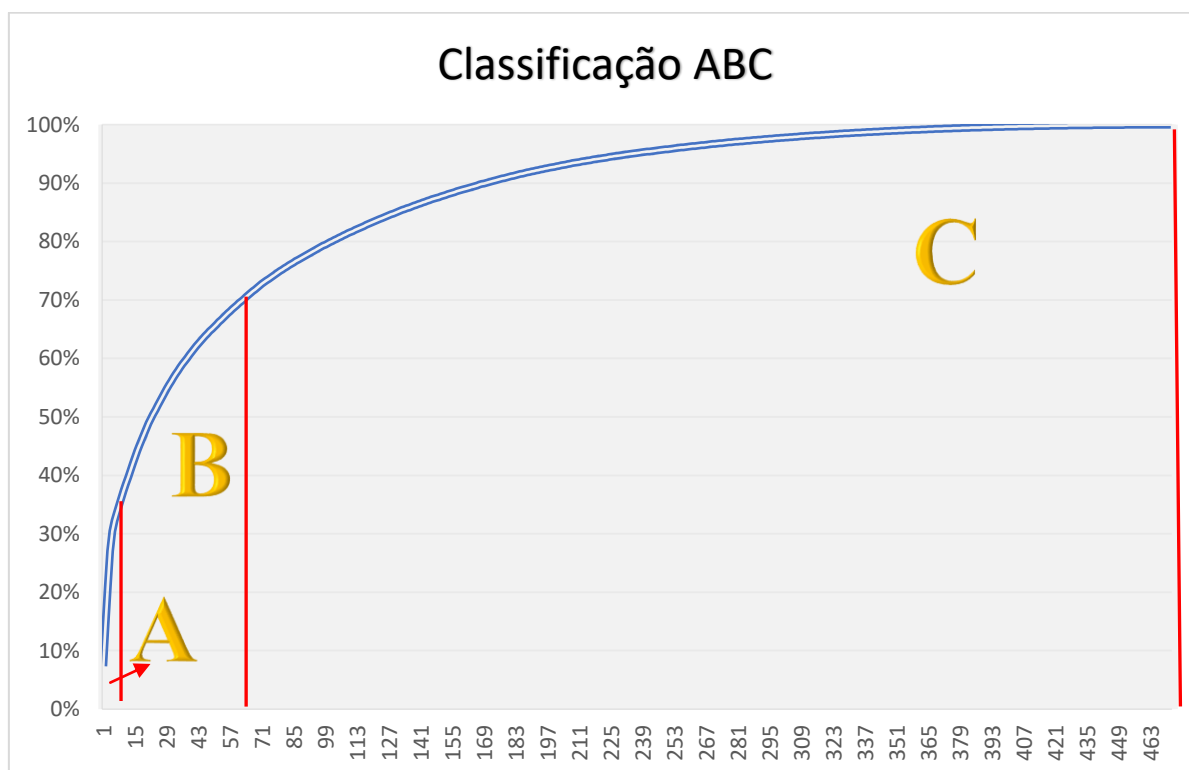
Para a validação do proposto acima, foi realizada uma pesquisa de campo, extraindo os dados de estoque diretamente do MRP (SAP), que foram convertidos

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

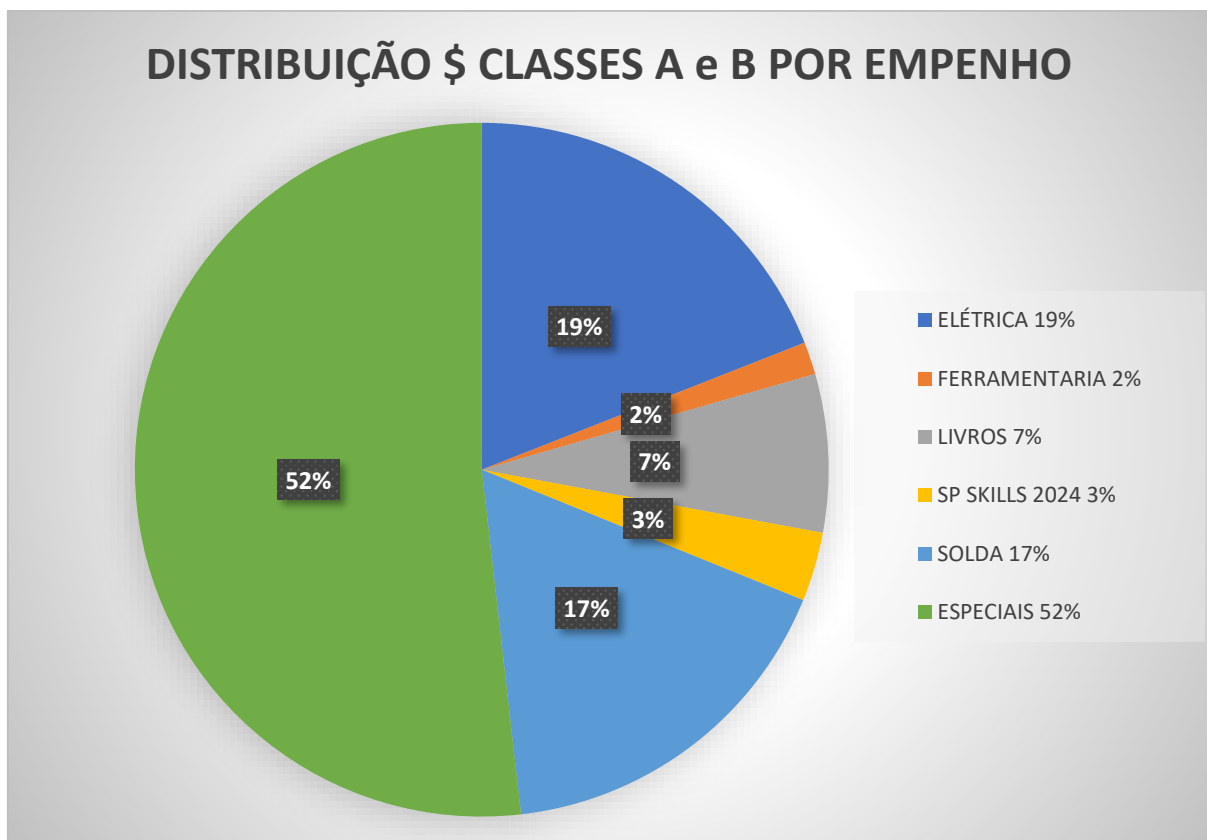
400 itens compõem a “Classe C” totalizando R\$230.465,75

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.

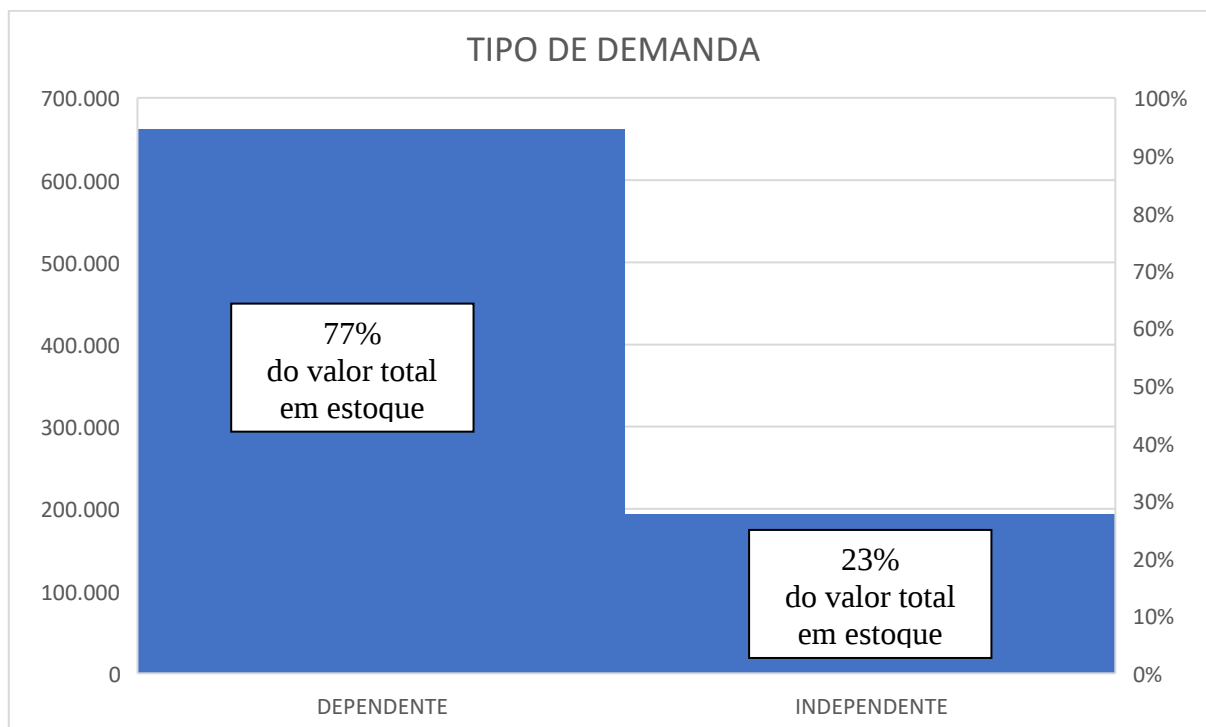
Para esta apresentação foi considerado somente os itens de maior relevância, classe A e B. Isso se deu devido ao método de classificação onde cada item foi analisado e classificado individualmente visto que este dado de empenho não está considerado no SAP usado pela instituição desta forma a classificação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

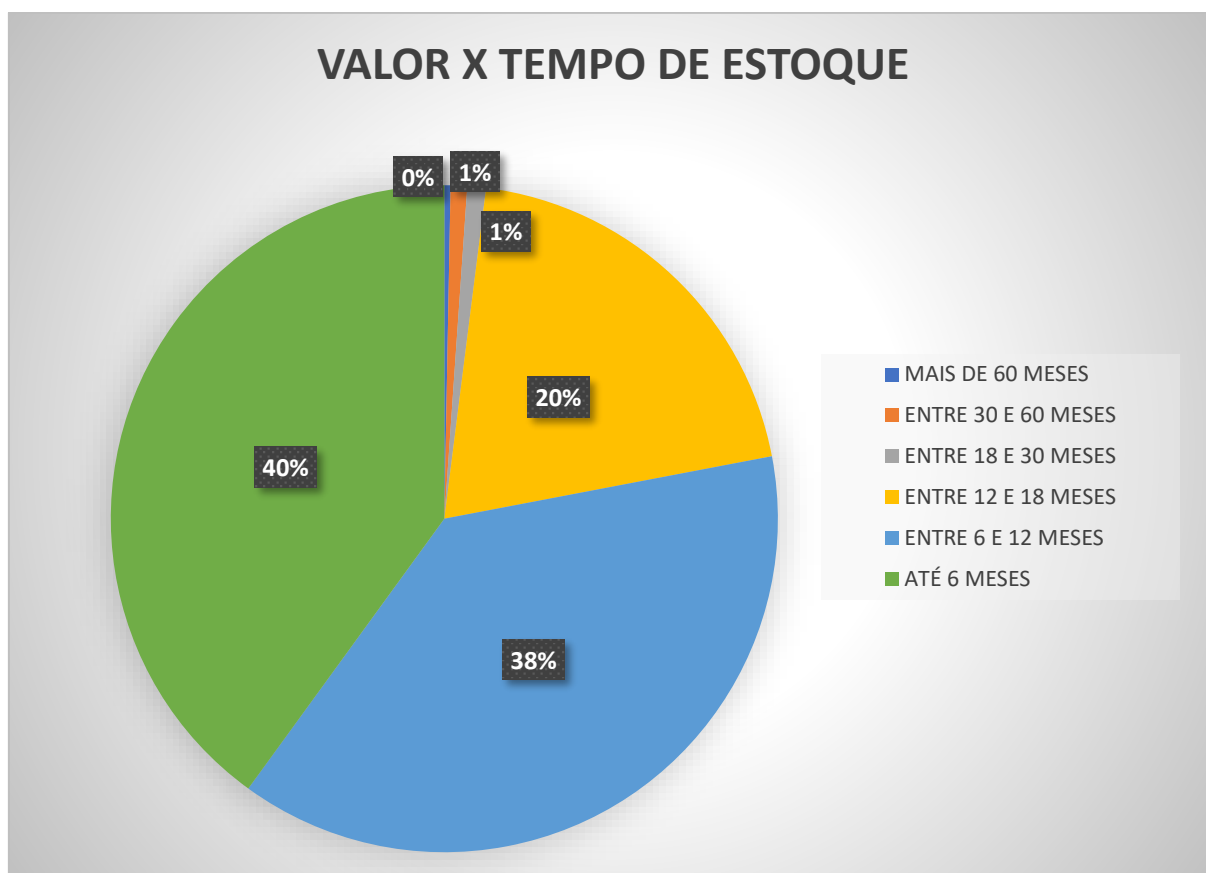
Figura 3 - Gráfico Classificação do estoque em função da demanda



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 2 - 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

Silva, A. et al. (20XX). **Relatório Anual sobre Gestão Escolar: Desafios e Oportunidades**. Editora X.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2020). **Operations Management** (9th ed.). Pearson.

Arnold, J. R. T., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2011). **Introduction to Materials Management** (7th ed.). Pearson Education.

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). **Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation** (7th ed.). Pearson.

Waters, D. (2020). **Inventory Control and Management** (3rd ed.). Wiley.

Ministério da Educação (MEC). (20XX). **Relatório Nacional sobre Instituições de Ensino Técnico e Tecnológico**. Brasília, DF.

FERRAZ, C. H.; PEREIRA, L. A. **Gestão Financeira em Instituições de Ensino**. Belo Horizonte: Editora Educacional, 2017.