

Autoria:

Capitão-Tenente (Quadro Complementar - Intendente da Marinha) Rodrigo de Oliveira Vital

Capitão-Tenente (Quadro Complementar - Intendente da Marinha) Lais Machado Carius

Capitão de Mar e Guerra (RM1- Int. da Marinha) Marcelo Ghiaroni de Albuquerque e Silva (CIANB)

Prof. Doutor Marcelo Álvaro da Silva Machado (UFRJ)

ANÁLISE DA RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO LOGÍSTICO FRENTE AOS RESULTADOS DA DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS NA MARINHA DO BRASIL

Resumo: Com a intenção de analisar os mecanismos de mensuração usados pela Marinha do Brasil (MB), este artigo buscou investigar a relação entre os indicadores de desempenho logístico nível de serviço e tempo de atendimento, com o resultado de vendas da distribuição de medicamentos da MB. O período compreendido foram sessenta meses entre os anos de 2014 e 2018. Para tanto, foi estruturado um alicerce teórico sobre o tema a partir de uma pesquisa bibliográfica e documental. O modelo proposto consiste em uma metodologia de análise quantitativa, por meio de técnica estatística. Foram realizadas análises de correlação e regressão com o auxílio do software livre *Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library (GRETL)* e o emprego do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). De acordo com os dados analisados, o modelo composto pelas duas variáveis explica o comportamento do resultado de vendas de medicamentos em 22,48%, evidenciando aspectos relevantes para a gestão.

Palavras-chave: Indicadores de Desempenho. Abastecimento de Medicamentos. Sistema de Abastecimento da Marinha. Regressão.

1 INTRODUÇÃO

O monitoramento de desempenho na gestão tem alcançado notoriedade nas últimas décadas e torna-se pauta de importantes debates para a sociedade e organizações públicas. Pertencente a este grupo, a Marinha do Brasil (MB) tem envidado esforços a fim de solidificar as dimensões de eficiência, eficácia,

efetividade e economicidade, promovendo a melhoria da performance em seus processos por meio de indicadores.

Com o objetivo de mensurar os resultados das Organizações Militares (OM) integrantes do Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM), foram estabelecidos Indicadores de Desempenho (ID) que revelam

o comportamento alcançado por ocasião da realização de determinado processo de abastecimento.

Dentre os serviços logísticos necessários ao emprego da Força, encontra-se um grupo peculiar: o fornecimento de medicamentos. A gestão do Sistema de Distribuição de Medicamentos (SisDiMe) tem o desafio de provisionar fármacos para diversas OM, levando em consideração a elevada criticidade dos itens e características singulares, como a impossibilidade de demora ou escassez no atendimento desses elementos.

Em relação ao serviço público, no qual há recursos limitados e grandes demandas, o uso de mecanismos de controle é essencial diante da relevância desses aspectos. O sistema de saúde da MB atende aproximadamente 346.000 usuários, entre militares e dependentes. Somente em 2016, a MB adquiriu aproximadamente R\$ 85,6 milhões em materiais de saúde, sendo cerca de metade desse valor corresponde à aquisição de medicamentos (CARVALHO, 2018). Esse valor refere-se aos itens adquiridos para consumo interno, nos hospitais e vendas nos canais de distribuição.

Nessa perspectiva, um conjunto de indicadores bem empregados a esse sistema, possibilita, por meio de modelos explicativos e sob vários ângulos, compreender o comportamento e o desempenho dessas organizações, estabelecer projeções em relação ao seu futuro e tomar decisões bem fundamentadas, acompanhando o progresso de todas as atividades em direção a objetivos comuns.

O processo de tomada de decisão espelha a essência do conceito de administração. O sucesso das organizações está ligado à qualidade das providências tomadas pelos seus administradores nos diferentes níveis organizacionais. Tais decisões, podem ser estudadas com base em dados como os ID, que geram informações relevantes quando associadas aos resultados de vendas.

Nesse sentido, o principal objetivo deste trabalho é examinar a existência de relação entre o comportamento dos ID logístico Nível de Serviço (NS) e Tempo de Atendimento (TA) com as vendas dos Setores de Distribuição de Medicamentos da Marinha (SeDiMe), no período de sessenta meses, compreendido entre 2014 e 2018. Tais dados podem caracterizar informações relevantes, de forma a agregar valor às estratégias para tomada de decisão e concorrer a um melhor atendimento ao público naval, por intermédio do SisDiMe.

Para tal, é possível formalizar o seguinte problema de pesquisa: Qual é a relação existente entre o comportamento de indicadores logísticos NS e TA frente ao resultado de vendas dos SeDiMe?

Com o propósito de atingir o objetivo definido para este trabalho, optou-se por dividi-lo em alguns objetivos específicos, quais sejam: (i) correlacionar índices dos ID logísticos selecionados; (ii) aferir grau de relacionamento entre o NS e TA; e (iii) identificar medida de relacionamento entre o NS e TA com o rendimento dos SeDiMe.

Sendo assim, este trabalho estrutura-se em cinco seções, que discorrerão sobre o tema em pauta, de forma a criar um referencial para a matéria, relatar a metodologia usada, evidenciar resultados e finalizar o assunto com uma breve conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de estudar de forma mais aprofundada o conteúdo, faz-se necessário entender alguns conceitos primordiais quanto à área logística, no âmbito da qual estão os processos a serem analisados. A presente seção está dividida em cinco partes. Inicia-se com alguns conceitos logísticos e outros referentes ao abastecimento de medicamentos, posteriormente, faz-se uma apresentação sobre o SAbM e, em seguida, explana-se sobre medição de

desempenho. Finaliza-se com a definição dos procedimentos que serão utilizados no modelo estatístico abordado no presente estudo.

2.1 Gerenciamento Logístico

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2019, tradução nossa), o gerenciamento logístico é “parte da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo efetivo e o armazenamento de bens, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo” e tem como finalidade atender aos requisitos dos clientes.

Tal gerenciamento constitui importante valor na percepção pelo usuário, pois o serviço ofertado pode perder quase todo seu valor caso o suprimento ao qual o sistema se predispõe a distribuir ao usuário não esteja no momento e no lugar no adequados ao seu consumo. Para Ballou (2008), atualmente, a atividade logística passou a ser reconhecida como uma área estratégica para agregar valor aos produtos. Ela pode gerar para o usuário dois tipos de valor: de tempo e de lugar.

Dessa forma, a logística configura-se atividade meio para alcançar um alvo. Seu objetivo é fornecer produtos ou serviços no local e no momento esperados pelos clientes, de modo que a implementação das melhores práticas logísticas se tornou um dos grandes desafios das organizações (BOWERSOX E CLOSS, 2001).

2.2 Gestão Logística de Medicamentos

Em matéria logística, uma organização da área hospitalar não possui consideráveis diferenças de uma montadora de veículos, por exemplo, ou de outras áreas. O que as difere é o nível de prioridade atribuído a uma ou outra atividade. A falta de suprimentos médicos pode inviabilizar as atividades de um hospital e causar danos irreparáveis à vida. O prolongamento desta não pode ser simplesmente

reprogramado como uma linha de produção (SILVA, PINTO, AYRES E ELIA, 2010).

Para Drucker (1999), a gestão nesse âmbito é uma atividade complexa e peculiar, que envolve muitos procedimentos e recursos diferentes, caracterizando-se mais complexa do que em outras instituições. No entanto, é considerada essencial, sobretudo, para o custo do sistema de saúde dessas organizações.

Nesse setor, entretanto, geralmente o fluxo de distribuição não é bem definido e nem sempre é possível prever com segurança todos os itens necessários. Essa falta de determinação pode gerar algumas dificuldades de planejamento e controle (PEREIRA, 2006 apud ANDREOLI E DIAS, 2015).

Mesmo com a evolução gradual e crescente na gestão desse tipo de organização, a melhoria da eficiência da logística de abastecimento de um hospital e a racionalização de custos ainda é um dilema a ser vencido na área de saúde, haja vista a singularidade dos serviços prestados e a multiplicidade de itens empregados em sua realização (SOUSA, 2011).

2.3 Sistema de Abastecimento da Marinha

O abastecimento de medicamentos na estrutura da MB fica a cargo do SAbM, subsistema de apoio logístico da MB. Este é composto por órgãos que visam promover, controlar e manter o fluxo de materiais indispensáveis à operação da instituição de forma eficiente (BRASIL, 2009).

Segundo a Norma de Abastecimento na MB (SGM-201), a estrutura do SAbM abrange os seguintes Órgãos:

- Órgão de Supervisão Geral (OSG), que formula e aprova os planos e programas necessários ao desempenho das atividades de abastecimento, representado pelo Estado-Maior da Armada (EMA);
- Órgão de Superintendência (OS), ao qual cabe a supervisão, gerenciamento e

- zelo pelo fiel cumprimento das diretrizes, normas, ordens e instruções pertinentes, representado pela Secretaria-Geral da Marinha (SGM);
- c) Órgão de Supervisão Técnica (OST), ao qual cabe orientar, coordenar e controlar o exercício das atividades técnicas de abastecimento, representado pela Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM);
- d) Órgãos de Direção (OD), aos quais cabe, na sua área de jurisdição, planejar e dirigir as atividades de abastecimento, técnicas ou gerenciais. São de dois tipos: os Órgãos de Direção Técnica (ODT), que normalmente são representados pelas Diretorias Especializadas (DE); e o Órgão de Direção Gerencial (ODG), representado pela Diretoria de Abastecimento da Marinha; e,
- e) Órgãos de Execução (OE), aos quais cabe o efetivo exercício das atividades de abastecimento, técnicas ou gerenciais. São segmentados em quatro tipos: Órgãos

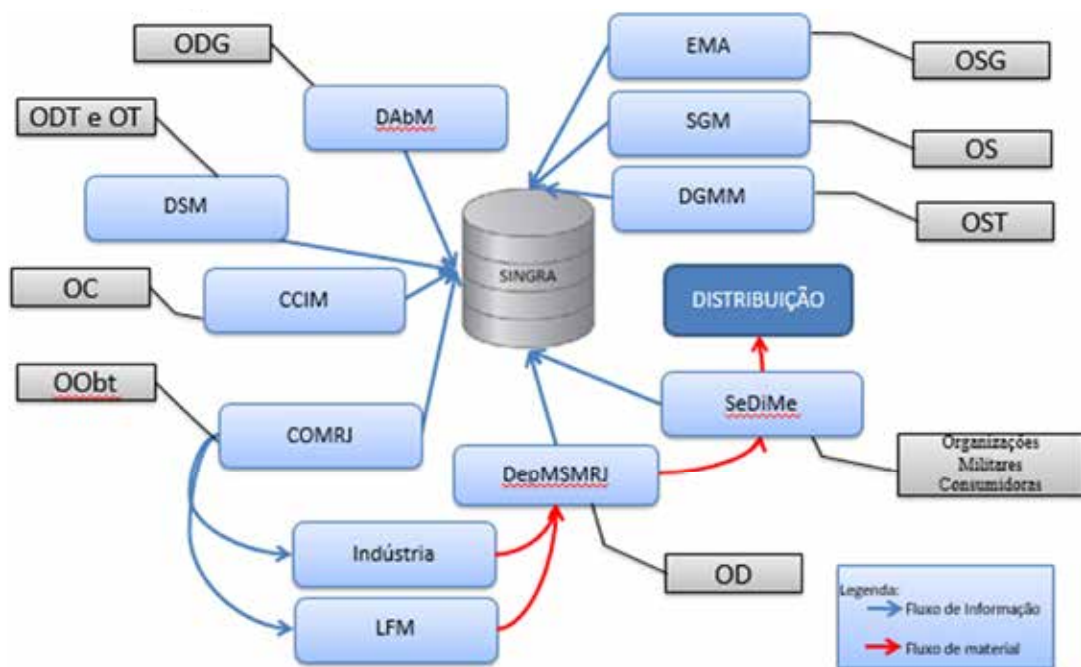
Técnicos (OT), Órgãos de Controle (OC), Órgãos de Obtenção (OObt) e Órgãos de distribuição (OD) (BRASIL, 2009).

2.3.1 Estrutura do Sistema de Distribuição de Medicamentos (SisDiMe)

O SisDiMe é constituído de estrutura técnico-administrativo com a participação da Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM), Diretoria de Saúde da Marinha (DSM), Centro de Controle de Inventário da Marinha (CCIM), Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (COMRJ), Depósito de Material de Saúde da Marinha no Rio de Janeiro (DepMSMRJ) e Setores de Distribuição de Medicamentos (BRASIL, 2011). A figura 1 ilustra, de forma resumida, como ocorrem os fluxos de informação e material das atividades realizadas no gerenciamento da cadeia de suprimentos para os materiais destinados ao SisDiMe, bem como a classificação das OM envolvidas.

O Símbolo de Jurisdição (SJ) "Q" equivale aos medicamentos, objeto deste estudo. Nesse

Figura 1: Fluxo de informações e de materiais na estrutura do SisDiMe



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nas Normas para Execução do Abastecimento (SGM-201) e entrevistas realizadas.

caso, o ODT e OT é a DSM, a DAbM exerce a função de ODG, o CCIM exerce o papel de OC, o COMRJ representa o OObt e o OD é exercido pelo DepMSMRJ (BRASIL, 2009).

O Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA) é a principal plataforma do SAbM. Ele contribui para a integração da cadeia logística de suprimentos, tornando possível identificar e acompanhar as fases do ciclo logístico (BRASIL, 2009).

Os itens de material de saúde, constantes no SINGRA, foram distribuídos em quatro listas chamadas Relações de Material de Saúde (RMS), levando-se em consideração parâmetros como criticidade, perecibilidade, perfil da demanda, imobilização de recursos financeiros em estoque, dificuldade de obtenção, entre outros. Dentre as listas referenciadas, a RMS-4 contém os medicamentos estabelecidos pela DSM para atender às necessidades dos usuários do Sistema de Saúde da Marinha (SSM), mediante indenização (BRASIL, 2009).

Contribuem também nesse processo, o Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM) e a indústria farmacêutica, que participa das licitações realizadas pelo COMRJ para a obtenção dos referidos materiais, disponibilizando-os após o certame, diretamente ao DepMSMRJ. Os SeDiMe estão inseridos em 25 OM pelo Brasil. Eles são o núcleo de distribuição junto ao cliente final. É importante destacar que essas unidades recebem medicamentos somente por intermédio do SAbM, não possuindo qualquer autonomia no processo. O SINGRA opera como interlocutor em todo o fluxo de informações, desde o planejamento até o controle, contribuindo em todo o seguimento.

Ademais, é possível observar algumas funções de destaque, como a catalogação dos itens, que é realizada pela DSM, e as atividades do CCIM, que promove a manutenção do equilíbrio entre as necessidades da MB e as disponibilidades de material nos pontos de acumulação. É responsável ainda por ratificar

necessidades das OM, autorizar a obtenção, outorgar níveis de estoques, redistribuir e destinar excessos, além de acompanhar os ID e traçar estratégias corretivas para atingir os objetivos do SAbM. A visão institucional do CCIM consiste em “prever e prover o material necessário às OM da MB ao menor tempo de espera [...]” (BRASIL, 2018, p.10).

2.4 Mensuração de Desempenho

Desde a década de 1950, a preocupação básica com os fins e, mais especificamente, com a importância dos objetivos e resultados nas práticas administrativas tomaram maior magnitude perante as organizações. A ênfase na eficiência, ou fazer de forma correta o trabalho (*the best way* de Taylor), passou a priorizar fazer o trabalho mais importante diante dos objetivos da organização, para alcançar eficácia. O trabalho passou de um fim em si mesmo para conceber um meio de obter resultados (CHIAVENATO, 2003).

De acordo com Chiavenato (2003), a eficácia se faz necessária para a organização, sendo ela seu instrumento na produção de resultados necessários à sociedade. Resultados esses que, almejados pela organização, não poderão ser avaliados se seus objetivos não estiverem claramente fixados.

O controle é a função administrativa que monitora e avalia as atividades e resultados alcançados para assegurar que o planejamento, a organização e a direção sejam bem-sucedidos, e o desempenho está conectado a essa atribuição. Ela define padrões, monitora comportamentos, associa-os àqueles já estabelecidos e procede corretivamente para assegurar os objetivos desejados (GUERRINI, 2002).

Não é possível gerenciar o que não é medido, assim como não se mede o que não consegue se definir e não se define o que não se entende. Assim, não há sucesso quando não se gerencia, ou seja, fica clara a necessidade de aferir resultados e entender o

processo ou o negócio para uma boa administração (DEMING, 1989).

Segundo Motta (1996), essa avaliação gera subsídios sobre os resultados da execução da ação e promove um estudo de seus valores para verificar se realmente são pertinentes aos os objetivos previstos, colaborando para o aumento da responsabilidade na gestão pública. Portanto, torna-se uma necessidade e não uma opção.

De acordo com Neely *et al* (1995), a medição de desempenho é o processo de quantificação da eficiência e da eficácia de uma ação. Em síntese, as medidas de desempenho são parâmetros de comparação com outras variáveis estabelecidas no processo de controle. Um sistema de medição de desempenho deve responder, dentre outras questões, o seguinte questionamento: as medidas estão alinhadas com a estratégia da organização?

Goldsmith e Eggers *apud* Pacheco (2009) confirmam que a medição de desempenho no setor público tem contribuído para diversas finalidades, como a transparência de custos e resultados, melhoria da qualidade dos serviços prestados e a motivação dos funcionários. Ela é considerada como um dos pilares mais importantes da nova governança em torno do Estado-rede.

A MB emprega indicadores com o objetivo de desenvolver essa mensuração. Eles são conceituados como grandezas numéricas que possibilitam a comparação de resultados com metas estabelecidas anteriormente, e são usados para avaliar o atendimento aos requisitos dos usuários e das organizações. Também identificam deficiências e oportunidades de melhoria, subsidiam o processo de tomada de decisão e proporcionam maior transparência na condução da Instituição (BRASIL, 2015).

Quadro 1: Indicadores de Desempenho do SAbM em Níveis

Nível	Definição	Indicador
Estratégico	<i>Voltados para suporte às decisões de alto nível e que venham a influenciar o SAbM a longo prazo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nível de Serviço; - Nível de Serviço de Projetos; - Nível de Serviço Fardamento; - Valor contábil do Estoque; e - Acurácia do Estoque.
Tático	<i>Voltados para as decisões de nível gerencial e influenciam o SAbM a médio prazo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Giro de Estoque; - Giro de Material; - Tempo de Obtenção; - Tempo de Atendimento de Requisição de Material (RM); - Tempo de arrecadação; - Tempo de Pagamento de Faturas; - Itens com RM em Dívida; - SE em aberto nas Comissões Navais no Exterior; - Ordens de Compra em Atraso; - Itens Inventariados; - Acurácia do Inventário; - Índice de Pendências de Arrecadação de Requisições de Combustíveis, Lubrificantes e Graxas (RCL); e - RCL sem registro de Nota Fiscal.
Operacional	<i>Voltados às decisões de nível operacional e influenciam o SAbM a curto prazo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Perícia do Material; - Ajustes Contábeis; e - Agregação de Pedidos de Obtenção a Processo.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nas Normas para Execução do Abastecimento (SGM-201).

O SAbM trabalha com 21 indicadores diferentes, os quais podem ser visualizados no Quadro 1.

Para Chow (1994), o desempenho logístico é múltiplo, envolve vários objetivos. Nenhum indicador sozinho é suficiente para medir o desempenho logístico. Entretanto, o objetivo dos pesquisadores e gerentes é encontrar um conjunto de indicadores que, coletivamente, capture a maior parte possível, se não toda, das mais importantes dimensões do desempenho.

Com o intuito de determinar o escopo deste trabalho, foram selecionados dois indicadores do SAbM conforme critérios que serão expostos posteriormente na Seção 3.3. Os ID escolhidos foram o NS e TA. Nesse sentido, cabe expor a interpretação desses ID selecionados segundo as normas da MB e literatura, conforme a seguir.

2.4.1 Nível de Serviço

O NS tem a finalidade de avaliar o desempenho do SAbM no atendimento imediato das Requisições de Material para Consumo (RMC) inseridas no SINGRA pelas OM. O Órgão Responsável é o CCIM e o cálculo é apresentado pelo total de RMC fornecidas, sem registro de dívida ou cancelamento, dividido pelo total de RMC solicitadas (BRASIL, 2009).

Conforme Barbieri & Machline (2009), o NS é uma expressão genérica que envolve diversas dimensões da satisfação dos clientes com respeito ao serviço ofertado por uma organização. Ballou (2008) explica que ele é o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos. Devido à sua natureza sensível em relação às decisões operacionais, é necessária a utilização de parâmetros de planejamento e controle globais para não perder de vista os objetivos estratégicos que se pretendem alcançar.

2.4.2 Tempo de Atendimento

O indicador TA tem a finalidade avaliar a eficiência do SAbM em analisar, separar/ fornecer o material e registrar seu fornecimento no SINGRA. Esse indicador encontra-se desmembrado em Tempo de Liberação (TL) e Tempo de Fornecimento (TF). Os Órgãos responsáveis são o CCIM e os OD.

O cálculo considera o tempo de análise: tempo médio do número de dias entre a data de colocação da RMC na situação "aguardando análise" e a data de colocação na situação "em dívida", "comprometida", "em atendimento" ou "cancelada"; e o tempo de fornecimento: tempo médio do número de dias entre a data de colocação da RMC e da RMP na situação "em atendimento" e a data de colocação na situação "fornecida" (BRASIL, 2009).

Para os autores Barbieri & Machline (2009), o atendimento aos usuários é uma das dimensões do nível de serviço. Quando se procura atender a todas as requisições de materiais, tende-se a elevar os estoques além do necessário; quando se procura conter os gastos com materiais, pode-se incorrer em faltas. Dessa forma, para conseguir um equilíbrio entre a satisfação do cliente e a economia de recursos, tornam-se imprescindíveis as atividades de planejamento e controle dos estoques.

2.5 Análise Estatística

Para a utilização de análise estatística como método científico, devem-se considerar alguns pontos essenciais, como a definição do problema, a coleta dos dados adequados, a organização desses dados com as respectivas análise e interpretação, e o relato das conclusões de maneira que sejam facilmente entendidas por quem as for utilizar na tomada de decisões. A utilização desse tipo de análise gera benefícios, como o conhecimento de informações relevantes que norteiam a atuação das organizações de forma clara,

evitando a ilusão por apresentações viciosas (STEVENSON, 2001).

2.5.1 Regressão, Correlação e Teste de Hipóteses

A regressão linear simples é um método para estabelecer uma equação matemática linear que descreva o relacionamento entre duas variáveis, e a regressão linear múltipla difere da simples no número de variáveis. Nesta última, existem três ou mais variáveis envolvidas, com uma única dependente e duas ou mais independentes (STEVENSON, 2001).

Para Stevenson (2001), a regressão e a correlação estão estreitamente associadas, pois envolvem uma forma de estimação. A análise de correlação dá um número que resume o grau de relacionamento entre duas variáveis, enquanto a análise de regressão resulta em uma equação matemática que descreve o relacionamento (STEVENSON, 2001).

Tal equação pode ser usada para explicar valores de uma variável em termos de outra. Normalmente, existem inúmeras variáveis aleatórias residuais que incluem todas as outras influências do comportamento da dependente. Nesse caso, no modelo, elas são representadas pelo ϵ_i (erro), componente da equação (STEVENSON, 2001).

De acordo com Kazmier (1982), o coeficiente de determinação múltipla "Rquadrado" (R^2) mostra o percentual de variação da variável dependente, que é explicado pela variação das independentes. A técnica utilizada para testar se o R^2 é, em termos estatísticos, maior que zero é a do Quociente F. Para decidir se vale a pena adicionar um grupo de variáveis ao modelo, é necessário verificar se o R^2 ajustado aumentará. Naturalmente, é possível verificar facilmente se o acréscimo de um grupo de variáveis aumenta significativamente o poder explanatório de um modelo de regressão (GUJARATI E PORTER, 2011).

Gujarati e Porter (2011) dizem ainda que nada no modelo de regressão exige que essa explicação (R^2) seja alta. Logo, um R^2 elevado não é uma evidência favorável, pois não é ideal relativizar o uso de R^2 como medida de qualidade do ajustamento. Ele deve ser analisado dentro do contexto de cada caso, podendo servir como parâmetro.

Por meio do coeficiente de correlação de Pearson, é possível identificar relacionamentos entre variáveis, assim como suas direções. Ele pode ser positivo ou negativo, situado entre os limites de -1 e $+1$. Quanto mais próximo dos limites, mais forte é a correlação e, quando a medida se aproxima de 0 (zero), torna-se mais fraca, o que não implica, necessariamente, qualquer relação de causa e efeito, apenas viabiliza explicações. A análise de correlação é útil quando existe a necessidade de determinar quais variáveis são potencialmente importantes e o interesse no grau ou força do relacionamento (STEVENSON, 2001).

Hair Jr. (2005) adotou cinco parâmetros para julgar os coeficientes de correlação. Segundo esses parâmetros, desde que sejam estatisticamente significativas, as correlações podem ser classificadas como leve, quase imperceptível (0,01 – 0,20); pequena, mas definida (0,21 – 0,40); moderada (0,41 – 0,70); alta (0,71 – 0,90); ou muito forte (0,91 – 1,00).

Para calcular a regressão, além do teste de correlação, é necessário aplicar os testes de pressupostos, como a normalidade aos resíduos da regressão. Nesse caso, quando usados, os testes T e F exigem que o termo de erro siga uma distribuição normal para verificar várias hipóteses estatísticas, independentemente do tamanho da amostra. Caso contrário, o procedimento não será válido em alguns casos (GUJARATI E PORTER, 2011).

Ainda para esses autores, outra hipótese fundamental do modelo clássico de regressão linear é que todos os termos de erro têm a

mesma variância. Se essa hipótese não for satisfeita, haverá heterocedasticidade, o que é considerado um problema para o modelo utilizado (GUJARATI E PORTER, 2011).

A correlação entre variáveis independentes permite verificar outro pressuposto, a existência de multicolinearidade, ou seja, a "existência de uma relação linear exata entre as variáveis explanatórias do modelo de regressão" (GUJARATI E PORTER, 2011). Ela é essencialmente um problema de deficiência de dados e, às vezes, não há escolha sobre os dados disponíveis para análise empírica, por isso, nesses casos, a sugestão dos autores é não realizar nenhuma ação quanto a isso (GUJARATI E PORTER, 2011).

O fator de inflação da variância (FIV) demonstra como a variância de um estimador é inflada pela presença da multicolinearidade. Quando se aproxima de 1, ele tende ao infinito. Se não houver colinearidade entre as variáveis independentes, o FIV será 1 (GUJARATI E PORTER, 2011).

O *Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library (GRET)* realiza os testes necessários para a aplicação da regressão, que são o teste do coeficiente de correlação, o teste T e o teste F, além dos testes de pressupostos, como a normalidade, heterocedasticidade e colinearidade. Na regressão múltipla, os testes de hipóteses também contribuem para a realização de todas as análises. Eles assumem várias formas interessantes, como:

1. Testar as hipóteses relativas a um coeficiente individual parcial de regressão;
2. Testar a significância geral do modelo de regressão múltipla estimado, ou seja, descobrir se todos os coeficientes angulares parciais são simultaneamente iguais a zero;
3. Testar se dois ou mais coeficientes são iguais entre si;
4. Testar se os coeficientes parciais de regressão satisfazem certas restrições;

5. Testar a estabilidade do modelo de regressão estimado ao longo do tempo ou em diferentes unidades de corte transversal; e
6. Testar a forma funcional dos modelos de regressão (GUJARATI E PORTER, 2011, p. 247).

3 METODOLOGIA

Neste item, descreve-se a maneira na qual está estruturada esta pesquisa, sob a análise dos mecanismos empregados, visando à consecução do objetivo geral.

3.1 Classificação da Pesquisa

Quanto aos fins, esta pesquisa pode ser considerada descritiva, por expor características de determinada população e estabelecer correlação entre variáveis, e explicativa, por esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno (VERGARA, 2007).

Quanto aos meios, recorreu-se à pesquisa bibliográfica, com base em material publicado em livros, revistas e redes eletrônicas, utilizou-se também, a pesquisa de campo ao realizar-se entrevistas no local que dispõe de elementos para explicar os fenômenos (VERGARA, 2007).

Procedeu-se também, pesquisa documental, baseada em materiais que não receberam ainda tratamento analítico, classificados em fontes de primeira mão, como as normas e documentos pertencentes à MB, e outros que já receberam esse tratamento, considerados fontes de segunda mão, como os relatórios e dados estatísticos relacionados na pesquisa e que foram fornecidos pela DSM e pelo CCIM (GIL, 2008).

Dessa forma, foram utilizadas abordagens qualitativas, por apresentar conceitos e outros aspectos relevantes para a concepção do tema, e método quantitativo, por meio de técnica de regressão linear múltipla, em

que são analisados números (PRODANOV E FREITAS, 2013).

3.2 Coleta e Tratamento de Dados

A fase de coleta de dados deu-se a partir de entrevistas não estruturadas na DSM, com o Encarregado da Divisão de Logística de Saúde e com a Encarregada do SisDiMe, e no CCIM, com o Encarregado da Gerência de Material de Saúde, acerca do contexto do sistema de saúde e distribuição de medicamentos na MB. Efetuou-se a coleta de dados estatísticos referentes à população por intermédio de relatórios emitidos pelo SINGRA, compreendendo sessenta meses, com janela temporal entre janeiro de 2014 e dezembro de 2018.

Ao fim do período de busca de dados, estes foram organizados e consolidados em uma planilha mensal com as variáveis: Resultado SeDiMe (R\$), variável dependente; e Tempo de Atendimento - TA (Dias)" e "Nível de Serviço - NS (%)", variáveis independentes; acrescidos de uma coluna especificando o período em referência.

De posse desses dados, foi utilizado o software livre *GRET*, destinado à aplicação das técnicas estatísticas de regressão e correlação. Tal análise permite conhecer a proporção da variação do resultado de vendas, que é explicada conjuntamente pelas variáveis NS e TA.

Utilizaram-se os testes de hipóteses para os diversos testes na realização da regressão, como o de significância geral do modelo de regressão múltipla, o utilizado para verificar se dois ou mais coeficientes são iguais entre si e o destinado a coeficientes parciais de regressão de forma a satisfazer certas restrições (GUJARATI E PORTER, 2011).

Para estimar a regressão, recorreu-se ao método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Segundo Relvas (1998), ele é um dos processos mais conhecidos para decompor a tendência e consiste em obter a melhor curva

de ajustamento mediante a aplicação da análise de regressão.

A equação a seguir, ilustra a relação que se buscou mensurar:

Resultado SeDiMe = $\beta_0 + \beta_1NS - \beta_2TA + \varepsilon_i$, onde:

Resultado SeDiMe = receita de vendas dos SeDiMe

β_0 = intercepto

β_1 = variável independente para mensurar o NS do SAbM para RMS-4

β_2 = variável independente para mensurar o TA das RM

ε_i = erro

Para verificar os pressupostos de normalidade, multicolineariedade e heterocedasticidade do modelo, utilizaram-se os testes de JarqueBera, Fator Inflação (FIV) e Breusch-Pagan, respectivamente.

3.3 Delimitação do Estudo

No sentido de delimitar o escopo deste trabalho, foram selecionados dois indicadores do SAbM para fins de análises e medições. Os indicadores TA e NS foram escolhidos, pois exprimem valores de tempo e lugar, identificados por estarem relacionados à expectativa do cliente final em relação à atividade logística de acordo com Ballou (2008). Pensar no serviço ao cliente como a criação das utilidades logísticas de tempo e lugar equivale a considerar que o produto não tem valor se não estiver disponível ao cliente na hora e no lugar desejados.

Quanto às limitações desta pesquisa, em face das especificidades dos dados, o objetivo se restringiu a descrever as relações e comportamentos das variáveis, não adentrando no mérito de projeção ou inferência por meio da série temporal, apenas concebendo a tendência desses dados.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção expõe os resultados estatísticos definidos na referida metodologia, a qual é a representação da modelagem estudada. Realiza-se a abordagem descritiva dos dados e, ainda, a análise dos testes de hipóteses

necessários para a regressão, criando um paralelo com o objetivo central deste trabalho.

4.1 Análise Descritiva dos Dados

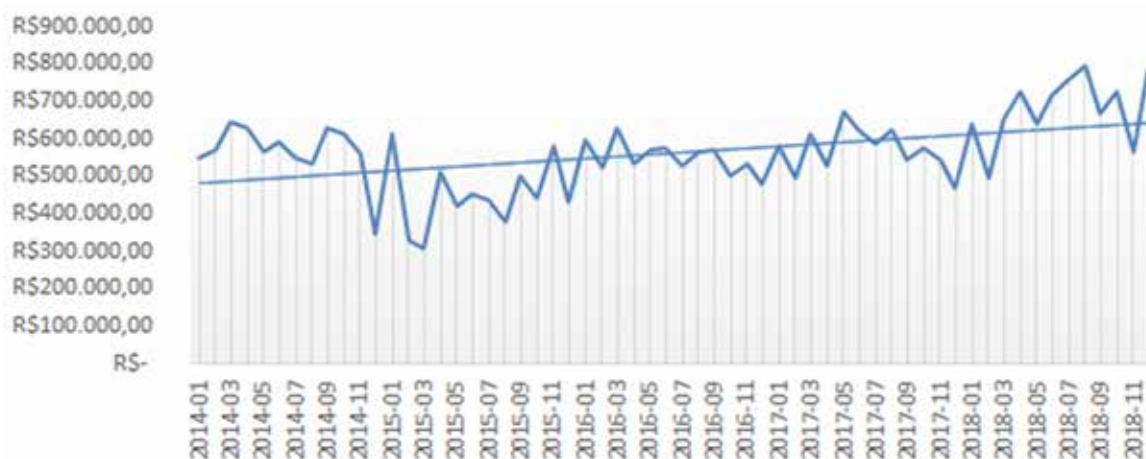
Como já mencionado na seção 2.3.1, a população alvo do estudo compreendeu 25 núcleos de SeDiMe dispersos por todo o país, observado o período de sessenta meses entre 2014 e 2018. A análise da influência dos ID sobre o resultado operacional dos SeDiMes é fundamentada pelo comportamento dessas variáveis ao longo do tempo.

Nesse diapasão, com vistas a verificar uma possível explicação dos ID nas vendas

dos SeDiMe, tais questões são expostas nos gráficos a seguir, que destacam os índices coletados de cada variável no período em referência. O Gráfico 1 revela a tendência da variável dependente, enquanto os Gráficos 2 e 3, o desempenho das variáveis independentes.

Visualmente, ao se comparar o Gráfico 1, que reflete o comportamento da variável dependente, com o Gráfico 2, que mostra a variável independente NS, verifica-se que o aumento de receita acompanha os níveis de aumento do NS pelo Sistema, evidenciando, portanto, uma possível relação positiva.

Gráfico 1: Resultado mensal de vendas dos SeDiMe entre 2014 e 2018



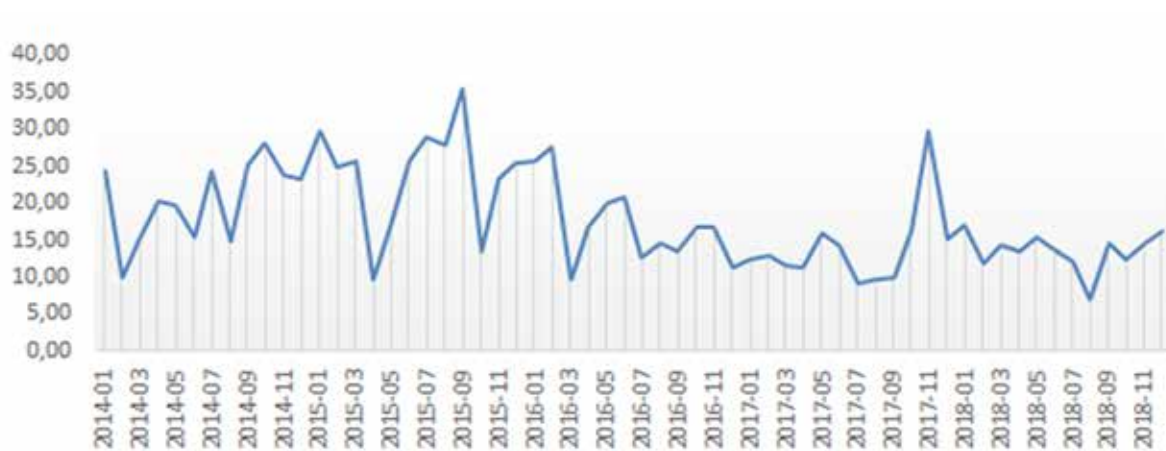
Fonte: Elaborado pelos autores de acordo com os dados coletados.

Gráfico 2: Nível de serviço no período de sessenta meses entre 2014 e 2018



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do SINGRA.

Gráfico 3: Tempo médio de atendimento das RM no período de sessenta meses entre 2014 e 2018



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do SINGRA.

O Gráfico 3 retrata o comportamento da variável Tempo de Atendimento, no período de 2014 a 2018, de modo que permite visualizar a existência de uma possível relação negativa com a variável dependente. Conforme o tempo de atendimento diminui, este pode impactar, inversamente, de forma positiva o resultado de vendas dos postos de distribuição de medicamentos.

A tabela 1 apresenta dados referentes à média, à mediana e ao desvio padrão das variáveis do estudo.

Conforme exposto na Tabela 1, o resultado SeDiMe mensal foi, em média, para o período de referência, de R\$ 566.430,00, tendo sido a mediana de R\$ 570.060,00 e o desvio padrão de R\$ 102.720,00. Em relação às variáveis independentes, para o NS, a média mensal foi de 71,96%, a mediana de 71,72%

e o desvio padrão de 10,76%, enquanto para o TA a média, a mediana e o desvio padrão ficaram em, aproximadamente, dezessete, quinze e seis dias, respectivamente.

4.2 Análise Multivariada

Nesta seção, serão abordados os resultados dos testes em pauta com fins à consecução do modelo proposto na metodologia. Este determina a relação entre a variável dependente e as variáveis independentes, explicativas.

4.2.1 Correlação entre as variáveis

Para alcançar o propósito de explicar estatisticamente o comportamento dos dados, faz-se necessário avaliar a força de associação das correlações encontradas. Para isso, foram adotados os cinco parâmetros, definidos por Hair Jr. (2005), elencados na Seção 2.5.1.

Tabela 1: Estatística descritiva dos fatores NS, TA e Resultado dos SeDiMes

Fator	Média	Mediana	Desv. Padrão
ResultadoSeDiMe	5,6443e+005	5,7006e+005	1,0272e+005
NS	0,71966	0,71722	0,10762
TA	17,832	15,620	6,6015

Fonte: Adaptado do Software GRETL.

Tabela 2: Coeficientes de correlação de Pearson

Variáveis	Correlações	p-Valor
Resultado SeDiMe, Nível de Serviço	0,32473675	0,0114
Resultado SeDiMe, Tempo de Atendimento	-0,39663096	0,0017
Tempo de Atendimento, Nível de Serviço	-0,17360019	0,1847

Fonte: Adaptado do Software GRETL.

De acordo com esses critérios, ao analisar os coeficientes de correlação dispostos na Tabela 2, verifica-se que há correlação pequena, mas definida, no relacionamento das variáveis Resultado SeDiMe e NS e Resultado SeDiMe e TA, tendo em vista que as relações apresentam coeficientes entre 0,21 e 0,40.

Para os testes de correlação foram adotadas as seguintes hipóteses:

- Hipótese nula (H0): não existe correlação entre as variáveis; e
- Hipótese alternativa (H1): existe correlação entre as variáveis.

O teste de correlação para as variáveis Resultado SeDiMe e NS apresentou p-valor

de 0,0114, ao nível de significância de 5%. Desse modo, rejeita-se H0, de que não existe correlação. Portanto, as variáveis estão positivamente relacionadas e são significativas a um grau de 0,3247, reafirmando a suposição pela análise visual dos gráficos 1 e 2, indicando que essas variáveis tendem a se deslocar na mesma direção.

O teste entre as variáveis Resultado SeDiMe e TA apresentou p-valor de 0,0017, ao nível de significância de 5%, rejeitando também a hipótese nula de que não existe correlação. Assim, as variáveis apresentam relação inversa, ou seja, correlação negativa de -0,3966, coadunando com os gráficos 1

Tabela 3: Modelo Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

Modelo 1: MQO, usando as observações 2014:01-2018:12 (T = 60)

Variável dependente: ResultadoSeDiMe

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	721839	40496,6	17,82	5,60e-025 ***
TA	-5459,06	1842,59	-2,963	0,0044 ***
I_NS	176500	79217,9	2,228	0,0298 **
R-quadrado	0,224826	R-quadrado ajustado		0,197627
F(2, 57)	8,265940	P-valor(F)		0,000704
Jark-Bera	0,191966	P-valor		0,908479
Breusch-Pagan	2,41374	P-valor		1,595644
Durbin-Watson	1,594372	FIV		1,031

Fonte: Adaptado do Software GRETL.

e 3, demonstrando ainda que essas variáveis oscilam em direção contrária.

A correlação entre as variáveis independentes obteve p-valor 0,1847, porém a um nível de significância de 5%, rejeita-se H_0 , de que não existe correlação entre essas variáveis. Nesse caso, a falta de correlação entre essas variáveis é considerada favorável à análise posterior do FIV.

4.2.2 Testes dos Pressupostos

Este tópico materializa os testes com fins a atender os pressupostos de normalidade, heterocedasticidade e multicolinearidade, que fazem parte da análise do modelo estudado. A Tabela 3 contém os resultados dos testes especificados nos tópicos 2.5.1 e 3.2.

4.2.2.1 Normalidade dos Resíduos

Para o teste de normalidade, com resultados expostos na Tabela 3, será considerada, como hipótese nula (H_0), que a distribuição dos resíduos tende à normalidade, e, como hipótese alternativa (H_1), que a distribuição dos resíduos não tende à normalidade. O teste Jarque-Bera apresentou p-valor de 0,9084, ao nível de significância de 5%, para o teste de normalidade dos resíduos, portanto, aceita-se H_0 . Ou seja, a distribuição dos resíduos tende à normalidade. Dessa forma, a regressão pode ser utilizada, não havendo necessidade de rearranjo dos dados.

4.2.2.2 Heterocedasticidade

A Heterocedasticidade evidencia uma dispersão dos dados perante um modelo econométrico regredido, ou seja, uma dispersão exacerbada dos dados em torno de uma reta. Já a homocedasticidade, refere-se aos dados, quando regredidos, mais homogêneos e menos dispersos em relação à reta de regressão do modelo. Para tal foi utilizado o teste de Breusch-Pagan com a fim de detectar a existência ou não de homocedasticidade, adotando como hipótese nula (H_0) que a variância

dos resíduos é constante (não há heterocedasticidade), e a hipótese alternativa (H_1) de que a variância dos resíduos não é constante (há heterocedasticidade).

Conforme apresentado na Tabela 3, o teste para o pressuposto de heterocedasticidade apresentou p-valor de 1,5956 ao nível de significância de 5%, dessa forma, aceita-se H_0 . Ou seja, a variância dos resíduos na população é constante ao nível de significância de 5%, não há heterocedasticidade. Com esse pressuposto atendido, pode-se prosseguir com a regressão.

4.2.2.3 Multicolinearidade

Para este teste foram considerados como parâmetro os seguintes níveis de Fator de Inflação da Variância (FIV): $FIV=1$ não existe colinearidade, $5 > FIV > 1$ a colinearidade existente é aceitável, $FIV > 5$ a colinearidade existente não é aceitável. Como o valor de FIV, calculado por meio do teste de colinearidade, foi de 1,031, sendo portanto menor que 5, a colinearidade entre as variáveis é aceitável. Logo, é possível prosseguir com a regressão.

4.3 Leitura da Regressão

Com base nos resultados apresentados, pode-se desenvolver a análise de regressão.

4.3.1 Teste F

Para esta análise, a hipótese nula (H_0) considera que não existe relação entre as variáveis NS, TA com o Resultado SeDiMe, e a hipótese alternativa afirma que essa relação existe. Como o p-valor do Teste F foi 0,000704, menor que o nível de significância de 5%, rejeita-se H_0 . Ou seja, o R^2 é significativo. Assim, pode-se afirmar que uma das variáveis ou as duas variáveis são capazes de explicar o comportamento da variável dependente ao nível de significância de 5%. O coeficiente de determinação indica que 22,48% do comportamento da variável dependente, o que é explicado pela variável NS e/ou variável TA.

Os resultados demonstram ainda que o modelo é significativo como um todo.

4.3.2 Teste T

Nessa parcela, testa-se os coeficientes, linear e angulares, da equação da regressão, adotando as seguintes hipóteses:

- Hipótese nula (H0): o coeficiente não é significativo; e
- Hipótese alternativa (H1): o coeficiente é significativo.

Para o coeficiente linear (β_0), como o p-valor do teste foi 5,60 e -025, menor que o nível de significância de 5%, rejeita-se H0. O coeficiente linear na população é significativo.

Para o coeficiente angular (β_1), como o p-valor do teste foi 0,0298, menor que o nível de significância, rejeita-se H0. O coeficiente é significativo. Assim, pode-se afirmar que a variável NS explica o comportamento da variável Resultado SeDiMe, em nível de significância de 5%.

Para o coeficiente angular (β_2), como o p-valor do teste foi 0,0044, menor que o nível de significância, rejeita-se H0. O coeficiente é significativo. Assim, pode-se afirmar que a variável TA explica o comportamento da variável Resultado SeDiMe, em nível de significância de 5%.

Após a realização dos Testes F e T, pode-se afirmar que os resultados foram consistentes e o uso dos dois indicadores em tela, NS e TA, explicam, juntos, 22,48% do comportamento da variável Resultado SeDiMe. A análise sugere que existem também outras variáveis (como processos não identificados pelos ID estudados - Erro), que complementam a análise. Variáveis estas, que não estão compreendidas no presente trabalho.

Por fim, de acordo com os coeficientes apresentados na Tabela 3, pode-se afirmar que a variação de 1% em nível de serviço explica uma variação de R\$ 176.500,00 na variável Resultado SeDiMe, na mesma direção, quando as demais são mantidas constantes,

enquanto a variação de um dia de TA explica uma oscilação de R\$5.459,06 na variável resultado SeDiMe, em direção oposta, quando as demais são mantidas constantes.

Resultando, portanto, na seguinte descrição do modelo proposto:

$$\text{ResultadoSeDiMe} = 721839 + 176500\text{NS} - 5459,06\text{TA} + \varepsilon_i.$$

Reitera-se, ainda, que os resultados dos testes quantitativos apresentados nesta pesquisa restringem-se ao comportamento das variáveis NS e TA. Dessa forma, não podem ser usados como inferência, por se tratarem de dados com o objetivo de descrever o comportamento das variáveis estudadas no período histórico citado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo examinar a existência da relação entre o comportamento dos ID logístico NS e TA e as vendas dos SeDiMe, no período de sessenta meses, compreendidos entre 2014 e 2018. Para averiguar tal questão, foram estudadas referências sobre o assunto, descrevendo importantes conceitos logísticos e ilustrando a estrutura do SisDiMe dentro do SAbM. Outrossim, foi caracterizada literatura sobre ID e também aquelas relacionadas às técnicas estatísticas usadas como metodologia.

Utilizou-se o teste de correlação de Pearson, com vistas a verificar a relação entre as variáveis resultado do SeDiMe com NS e, posteriormente, com TA. Foi, ainda, testada a possibilidade de correlação entre o NS e o TA, que caracterizaram não possuir relações, o que é favorável ao procedimento. Após essa constatação, foram realizados os testes dos pressupostos de normalidade, heterocedasticidade e multicolinearidade, que obtiveram resultados apropriados à aplicação do modelo.

Com a aplicação dos testes F, os resultados mostraram que, de fato, os ID NS e TA possuem

correlação significativa com as vendas do SeDiMe. Nesse caso, a primeira possui relação positiva, ou seja, no mesmo sentido, e a segunda, negativa, isto é, em sentidos opostos.

Para saber se os coeficientes da equação de regressão eram significativos, o teste T foi realizado, mostrando que a equação como um todo é significativa e, dessa forma, pode-se concluir que os ID analisados explicam 22,48% as vendas dos SeDiMe. Esse percentual é expressivo para o processo de gestão, considerando inúmeras variáveis existentes (expressas no Erro) que determinam o comportamento de vendas desses Setores, atuando como interferência nesse resultado.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a variação de 1% em nível de serviço explica uma variação de R\$176.500,00 na variável Resultado SeDiMe, na mesma direção, quando as demais variáveis são mantidas constantes, enquanto a variação de um dia de TA explica uma variação de R\$5.459,06 na variável resultado SeDiMe, em direção oposta, quando as demais variáveis são mantidas constantes.

Dessa forma, este estudo investigou a relação existente entre o comportamento de indicadores logísticos NS e TA frente ao resultado de vendas dos SeDiMe, assim como, correlacionou índices dos ID logísticos selecionados, aferiu o grau de relacionamento entre o NS e TA e identificou a medida de relacionamento entre o NS e TA com o rendimento dos SeDiMe.

Por fim, como sugestões de pesquisas futuras, sugerem-se:

- a) a realização desta pesquisa para os demais ID do SAbM, evidenciando suas contribuições para atingir a eficácia no monitoramento do desempenho de abastecimento perante os clientes; e
- b) a realização de pesquisa que vise ao entendimento dos demais fatores que caracterizam melhorias para o SisDiMe.

NOTA:

Dados da pesquisa disponível em:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1EQKh-PI_LXCKYTmkIjOYg_m63QXi2i3eoEes29sGa_rE/edit#gid=0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREOLI, Gustavo Luís Meffe; DIAS, Cleudson Nogueira. Planejamento e gestão logística de medicamentos em uma central de abastecimento farmacêutico hospitalar. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**. v. 12, n. 4, 2015. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/2570>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: logística empresarial. Tradução Rubenich, R. 5.ed., Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BARBIERI, J. C., MACHLINE, C. **Logística hospitalar**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRASIL, Marinha do Brasil. Centro de Controle de Inventário da Marinha. **PEO**: Planejamento Estratégico Operacional (2018 - 2022). Rio de Janeiro, RJ, 2018.
- BRASIL, Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha. **DGPM-403**: normas sobre medicamentos, material de saúde e utilização de sangue na MB. 3. rev. Rio de Janeiro, RJ, 2011. Disponível em: <http://dgp.mb/documentos/secretaria/normas/normas.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- BRASIL, Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-107**: normas gerais de administração. v. 1, 6. rev. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://sgm.mb/PUB/Normas/SGM-107-REV7.pdf>. Acesso em 25 jul. 2019.
- BRASIL, Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-201**: normas para execução do abastecimento. 6. rev. Brasília, DF, 2009. Disponível em: http://sgm.mb/PUB/Normas/SGM-201-Rev-6%20MOD_5%20ATU.pdf. Acesso em: 25 jul. 2019.
- CARVALHO, Leonardo R. **Previsão de demanda de material de saúde na Marinha do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Logística) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/36255/36255.PDF>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico**: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- CHOW, G., HEAVER, T. D., HENRIKSSON, L. E. Logistics performance: definition and measurement.

International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. v. 24, n. 1, 1994.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary**. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921. Acesso em: 25 jun. 2019.

DEMING, W. Edwards. **O método Deming de administração**. 5. ed. São Paulo: Marques Saraiva, 1989.

DRUCKER, P. F. **Administrando em tempo de grandes mudanças**. São Paulo: Pioneira, 1999.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRINI, F. M. **Introdução à administração**. São Carlos: Serviço gráfico da EESCUSP, 2002.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HAIR, JR., J. F., BABIN, B., MONEY, A. H., SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KAZMIER, L. J. **Estatística aplicada à economia e administração**. São Paulo: McGraw – Hill do Brasil, 1982.

MOTTA, P. Avaliação na administração pública: eficiência, eficácia e efetividade. In: CARAVANTES, G.; BJUR, W. **Readministração em ação: a prática da mudança rumo ao sucesso**. São Paulo: Makron Books, 1996.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, v.15, n. 4, 1995.

PACHECO, Regina Silvia. Mensuração de desempenho no setor público: os termos do debate. **Cadernos Gestão**

Pública e Cidadania, [S.l.], v. 14, n. 55, jul. 2009. ISSN 2236-5710. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cgpc/article/view/44208>. Acesso em: 14 jun. 2019.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. **Trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

RELVAS, Tânia Regina Sordi. Previsões com Séries Temporais: cálculo de coeficiente sazonais com regressão linear. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS, 5., 1998. Fortaleza, CE. **Anais [...]**. Fortaleza, CE, set. 1998. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3263>. Acesso em: 25 set. 2019.

SILVA, R. B., PINTO, G. L. A., AYRES, A.P.S., & ELIA, B. (2010). **Logística em organizações de saúde**. Rio de Janeiro: Editora FGV. p. 172. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Ih6HC-gAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=obje%20tivos%20log%20stica%20e%20sa%20de&ots=03Am1sKSD4&sig=5DTsdOOiYyqqk5hg7EXlpqJ2Sn0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 18 jun. 2019.

SOUSA, Andréa Modesto. **Logística Hospitalar: a eficiência do processo de suprimento de medicamentos na rede pública hospitalar do Distrito Federal**. 2011. Monografia (Bacharelado em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília. http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2835/3/2011_Andr%c3%a9aModestodeSousa.pdf. Acesso em: 25 jul. 2019.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 2001.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.