

## ESTUDO DA PREVISÃO DE DEMANDA DE SERVIÇOS NO SETOR DE INFRAESTRUTURA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

*Macilene Maria Monteiro Maia<sup>1</sup>, Miriam Karla Rocha<sup>2</sup>, Aline Soares Dantas<sup>3</sup>.*

**Resumo:** A crescente limitação de recursos destinados as Instituições de Ensino Superior Pública (IES's) intensifica a necessidade cada vez maior de gerir o capital investido de forma eficiente. Dentre os setores existentes em uma IES destaca-se o de infraestrutura, uma problemática desse setor diz respeito à dificuldade em antecipar ocorrência de Ordens de Serviço (OS's) que podem acarretar fila ao ultrapassar a capacidade de execução, provocando demora na realização, possíveis perdas materiais e sobrecarga de trabalho para os colaboradores. O uso de métodos quantitativos para compreender o comportamento dos dados e propor modelos de previsão de demanda tem potencial de auxiliar na tomada de decisão por minimizar incertezas, norteados o planejamento mais acurado na alocação de recursos. Neste contexto, o objetivo desse estudo é prever a demanda para serviços de manutenção vinculados ao setor de infraestrutura de uma instituição de ensino superior pública. Para satisfazer essa finalidade, são propostos modelos de previsão de demanda baseados em séries temporais. Os resultados revelaram que os modelos com maior precisão decorreram das técnicas baseadas em média móvel simples, dois períodos, e regressão linear com tendência logarítmica, com percentual de erro médio absoluto 12% e 29%, respectivamente. A principal limitação identificada está relacionada ao tamanho amostral.

**Palavras-chave:** Previsão de demanda, Séries temporais, Manutenção.

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, dados do Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC) indicam que, desde 2017, os recursos governamentais destinados à educação vêm diminuindo, chegando ao quinto ano de decréscimo consecutivo em 2021 (INESC, 2022). Em média, apenas 5,1% do Produto Interno Bruto (PIB) do País foi destinado as instituições de ensino em 2017, sendo a maior parcela investida nos institutos e universidades de ensino superior, conforme publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em seu relatório mais recente sobre a educação brasileira (OCDE, 2021).

As universidades públicas possuem um papel extremamente relevante para o desenvolvimento da sociedade e na construção do conhecimento, impactando na transformação

continua da região na qual está situada, dentre outros motivos, pela inserção de profissionais capacitados no mercado local. Além disso, representa uma oportunidade justa de mudar a realidade dos estudantes financeiramente desfavoráveis (RODRIGUES et al., 2013).

Devido a gradativa limitação de fundos para a manutenção das instituições de ensino, a busca pela eficiência dos processos, uso proporcional de materiais e, especialmente, pela gestão assertiva na alocação do capital disponível representa uma necessidade fundamental e desafiadora para as instituições.

A utilização de ferramentas da gestão da produção é primordial para direcionar uma tomada de decisão assertiva. Nesse sentido, Slack, Chambers e Johnston (2009) esclarecem que o gerenciamento e controle da produção requer um desenvolvimento sistemático, de acordo com o perfil da organização, seus produtos e consumidores, além disso, se deve implementar uma metodologia própria conforme essas características.

Como destaca Ballou (2006), a previsão de demanda está entre as ferramentas da gestão da produção, capaz de antecipar necessidades futuras, seja de produtos ou serviços, proporcionando as organizações informações baseadas em fatos e estudos que corroboram fortemente na tomada de decisão gerencial, cumprimento de prazos e evitam gastos desnecessários ou escassez de materiais. Slack, Chambers e Johnston (2009) colaboram quando expõem que o ato de planejar é comum para qualquer tipo de organização, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, independente do ramo. Os mesmos autores ressaltam que a previsão de demanda é o alicerce para qualquer planejamento, sendo o ponto de partida para a maioria das decisões.

No âmbito da pesquisa, diversos estudiosos mostram a relevância no uso de modelos de previsão aplicados em variados tipos de organizações. No estudo de Carvalho et al. (2016) observa-se que os autores usaram modelos de regressão linear para ajuste do histórico de demanda no setor de gás natural, o que resultou em uma taxa de erro mais baixa dentre os demais modelos aplicados no trabalho.

Da mesma forma, Gontijo e Tarrento (2020) utilizaram os métodos de média móvel ponderada e de regressão linear para prever a demanda de eletrodomésticos e obtiveram resultados favoráveis ao uso do segundo modelo. Dentre os estudos sobre a temática abordada em diferentes áreas, podemos citar: indústria farmacêutica (Oliveira e Neto (2017)); recursos hospitalares (Santos (2022)); segmento esportivo (Candeias; Olivo e Lemos (2020)), etc.

No setor público, a literatura sobre aplicação de previsão de demanda é limitada, em sua maior parte direcionada ao ramo de transporte público (Bezerra, 2021; Da Silva et al., 2019; Tiburcio, 2018) ou gestão de estoque de materiais (Silva, Queiroz e Soares, 2018). Existe, portanto, uma lacuna a respeito da diversificação no uso dessa ferramenta, como por exemplo: para prever demanda de serviços nos setores de manutenção e infraestrutura, telecomunicação, processos, etc.

As Instituições de Ensino Superior (IES's), assim como qualquer outra organização, são subdivididas em setores (à saber: financeiro, compras, planejamento, infraestrutura, etc.) os quais são responsáveis por manter e gerenciar as atividades pertinentes a divisão. Destaca-se o setor de infraestrutura por dirigir ações relacionadas ao planejamento, conservação e manutenção das áreas físicas da instituição.

Todavia, uma problemática corriqueira em setores de infraestrutura diz respeito a dificuldade em antecipar ocorrência de manutenção, gerando Ordens de Serviço (OS's) que podem acarretar fila ao ultrapassar a capacidade de execução, provocando demora na realização, possíveis perdas materiais e sobrecarga de trabalho para os colaboradores de linha de frente. É importante destacar que esses problemas e outros são intensificados para ordens de caráter urgente. Por outro lado, os modelos de previsão de demanda possuem alta capacidade de minimizar incertezas e sanar atrasos de execução, direcionando um planejamento eficiente para alocação de recursos e pessoal.

Perante a temática exposta, o objetivo deste trabalho é prever a demanda para serviços de manutenção vinculados ao setor de infraestrutura de uma instituição de ensino superior pública. Para satisfazer a finalidade do estudo, são propostos modelos de previsão de demanda baseados em séries temporais, pelo método de tendência com regressão linear simples, gerando assim, subsídios de apoio à decisão para a administração do setor.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção são apresentadas as definições e discussões teóricas acerca de previsão de demanda, modelos de previsão, métricas de acurácia e classificação ABC.

### **2.1 Previsão de demanda**

O Planejamento e Controle da Produção têm como pilar três conceitos base: previsão de demanda, apuração da capacidade de produção e gerenciamento de

estoque (DO CARMO et al., 2009). Autores como Corrêa e Corrêa (2022), Tubino (2017), Moreira (2012) e Slack, Chambers e Johnston (2009) corroboram ao esclarecer e apontar a previsão de demanda como um dos elementos mais significativos para o planejamento das operações, pois, os resultados obtidos fornecem apoio aos gestores no momento de tomada de decisões relacionados aos recursos da produção a curto, médio e longo prazo.

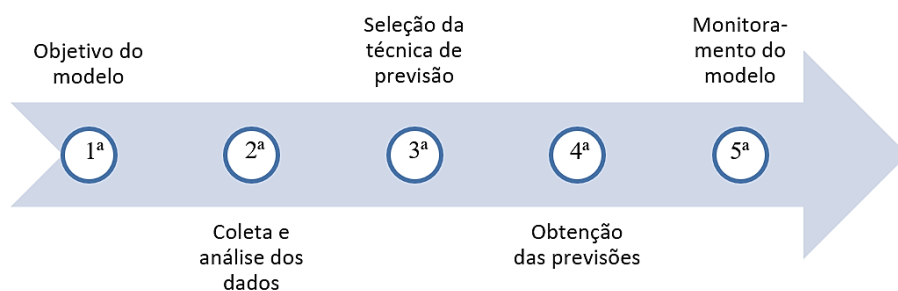
Nessa perspectiva, as organizações e os gestores devem estar cientes acerca dos critérios de previsões, Chopra e Meindl (2016) detalham 4 características que, normalmente, são consideradas nas previsões:

- As previsões sempre possuem imprecisão e se deve incluir uma medida de do erro nos valores esperados, portanto, é indispensável entender o erro de previsão envolvido, algo que em grande parte das organizações não se investiga;
- As previsões de longo prazo são menos precisas (possuem maior desvio padrão) frente as de curto prazo;
- Previsões agregadas são mais exatas do que as desagregadas, devido ao desvio padrão do erro associado ser menor em relação à média;
- Quanto mais a montante uma empresa está na cadeia de suprimentos (ou mais distante está do cliente), maior é a distorção de informação que esta recebe, ou seja, maior é o erro de previsão.

É importante expor que em relação ao último ponto citado, Chopra e Meindl (2016) sugerem que a previsão colaborativa a qual tem como base o volume de vendas para o cliente final pode auxiliar o gestor na redução dos erros associados.

Tubino (2017) propõe que a construção de um modelo de previsão de demanda deve ser sequenciada em 5 etapas, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1: Esquema das etapas da construção de um modelo de previsão.

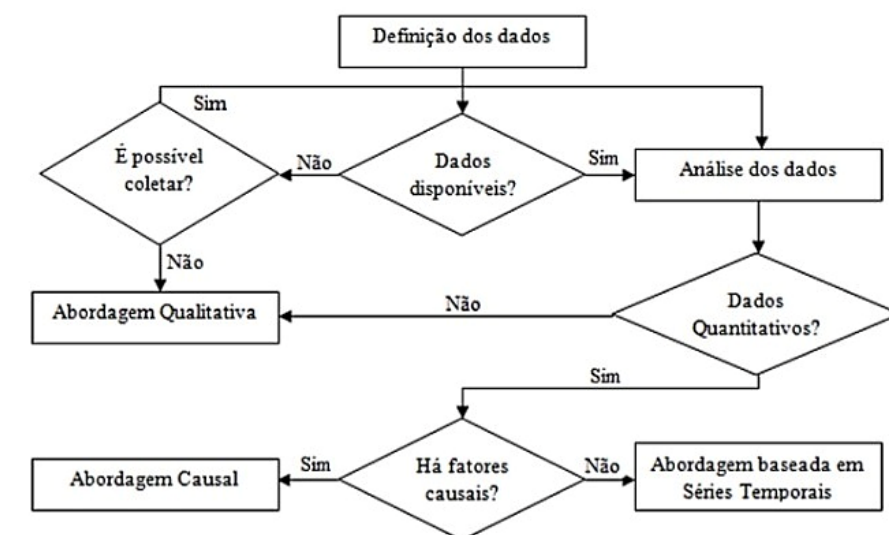


Fonte: Adaptado de Tubino (2017).

De acordo com os ensinamentos de Tubino (2017), de forma sucinta, a etapa 1 consiste em definir os objetivos almejados a partir do modelo e previsão, isto é, definir a sua finalidade. A etapa 2 é dada pela coleta dos dados e informações sobre a ideia em foco, além da avaliação destes quanto ao grau de disponibilidade e existência de série histórica, que poderá ser a base do modelo.

Com posse dos dados, se pode selecionar a técnica mais apropriada ao cenário estudado (etapa 3). Nessa etapa, é importante destacar que existem várias técnicas ou abordagens de previsão, Fernandes e Godinho Filho (2010) contribuem ao esquematizar um fluxograma simples (Figura 2), contendo as questões que levam a escolha correta do método.

Figura 2: Esquema do processo de escolha da técnica ou abordagem de previsão.



Fonte: Fernandes e Godinho Filho (2010).

Após a definição da abordagem adequada, a etapa 4 sugere que seja elaborada a previsão de demanda a partir da abordagem selecionada e, a posteriori (etapa 5), deve-se manter um monitoramento das previsões com o intuito de diminuir o erro associado.

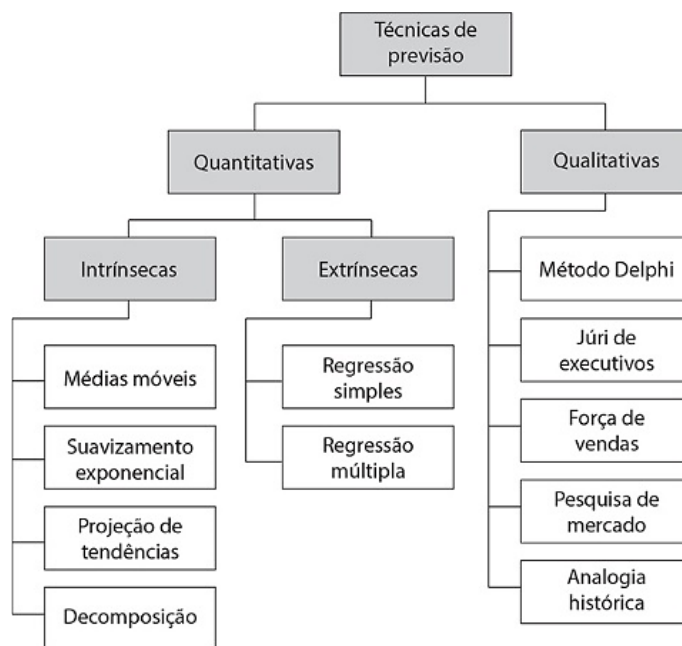
Diante do exposto, se pode constatar que a seleção da técnica de previsão está atrelada aos dados disponíveis. Nesse cenário, ressalta-se que ao ter acesso a uma série histórica de demanda, implica na utilização de modelos baseados em Séries Temporais, conforme preconizado por Fernandes e Godinho Filho (2010).

### 2.1.1 Métodos de previsão de demanda

Pellegrini e Fogliatto (2001) explicam que os modelos de previsão de demanda podem ser construídos a partir de métodos quantitativos ou qualitativos, onde o primeiro se baseia em análise de séries temporais e correlações, enquanto o segundo busca relacionar as causas subjetivas que justificam a demanda futura, nesse caso, a consulta com especialistas na área em foco é primordial para se obter resultados plausíveis.

Autores como Corrêa e Corrêa (2022), Morettin e Toloí (2018), Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018) e Tubino (2017) demonstram em seus ensinamentos como se dividem os modelos de previsão de demanda. A Figura 3 traz uma representação da forma de divisão dos modelos sob a perspectiva de Corrêa e Corrêa (2022):

Figura 3: Técnicas para métodos de tratamento de dados em previsões.



Fonte: Corrêa e Corrêa (2022).

#### 2.1.1.1 Métodos qualitativos

Os métodos qualitativos utilizam julgamentos e experiências, de forma subjetiva, para analisar os dados associados a cada caso. Conforme Corrêa e Corrêa (2022) explicam, tais métodos se subdividem conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Descrição de métodos qualitativos de previsão de demanda.

| <b>Força de Vendas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Júri de Executivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nesse método, cada vendedor ou representante de força de vendas expressa sua estimativa localizada e desagregada. O composto agregado de todas as estimativas individuais é tomado como a estimativa global. Todavia, requer cuidados para que se evite manipulação por parte da força de vendas. | Esse método busca capturar a opinião de pequenos grupos, em geral, de executivos de nível alto sobre alguma variável que se pretenda prever. É sensível, pois permite vies e dominância de uma ou poucas opiniões mais assertivas e não se pode assumir a priori, que a estimativa obtida representa, de fato, o consenso do grupo. |
| <b>Método Delphi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Pesquisa de Mercado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Delphi mais interativo que os demais e permite que grupos de – em geral – 6 a 12 especialistas cheguem a um consenso de suas opiniões subjetivas evitando que uma ou poucas opiniões do grupo consultado predominem.                                                                              | Esse método solicita diretamente dos possíveis clientes ou consumidores sua intenção de compra futura (“Quantas horas de internet você pretende utilizar nos três próximos meses?”). O que aproxima a relação cliente-empresa.                                                                                                      |
| <b>Analogia histórica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Este método busca identificar produtos similares que se possuem dados para, por analogia, estimar de forma mais eficiente, um produto novo por exemplo.                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Fonte: Adaptado de Corrêa e Corrêa (2022).

#### 2.1.1.2 Métodos quantitativos

Os métodos quantitativos, por sua vez, buscam analisar os dados passados de forma objetiva, empregando-se modelos matemáticos para projetar a demanda futura (TUBINO, 2017). As técnicas quantitativas podem ser subdivididas em dois grandes grupos: as técnicas baseadas em séries temporais, e as técnicas baseadas em correlações.

As séries temporais, segundo a ótica de Pellegrini e Fogliatto (2001), podem apresentar até 4 comportamentos diferentes voltados para: sazonalidade, ciclo, média e tendência. Os autores entendem que as séries de natureza sazonal quando se percebe padrões cíclicos de variação se refazem, geralmente em períodos constantes.

Em relação as séries cíclicas, apresentam oscilações crescentes e decrescentes, em períodos não regulares. As séries em formato de média possuem como principal característica a concentração dos valores em torno de um ponto médio constante. Por fim, ao comportamento de tendência, resulta de séries com aspecto descendente ou ascendente por grandes intervalos de tempo (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001).

Dentre as abordagens quantitativas mais comuns, podemos citar as técnicas para previsão de média (média móvel simples e média móvel exponencial), as quais buscam priorizar os dados mais recentes da série histórica, que normalmente representam melhor a situação atual. Funcionando de forma satisfatória para dados históricos que variam em torno de uma média,

todavia, também podem ser usadas quando existem pequenas flutuações no nível dos dados (CORRÊA; CORRÊA, 2022; TUBINO, 2017).

A técnica de regressão simples por tendência é bastante aplicada devido a sua facilidade de implementação, onde prioriza o movimento gradual de longo prazo da demanda. Para realizar o cálculo da estimativa da tendência, Tubino (2017) explica que é preciso identificar a equação que descreve o movimento. O autor destaca que através da plotagem dos dados históricos é possível identificar a função que explica o comportamento da demanda, podendo ser uma equação linear ou não linear (exponencial, logarítmica, parabólica, entre outras). Doane e Seward (2014) e Tubino (2017) apontam as equações para regressão linear simples para a elaboração deste modelo, expostas a seguir:

$$y = a + bx \quad (1)$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} \quad (3)$$

Sendo:

- $y$ - variável dependente (previsão de demanda para o período  $x$ );
- $a$  – ordenada à origem;
- $b$  - coeficiente angular;
- $x$ - variável independente (período, partindo de  $x=0$ ).
- $n$ - número de observações em pares de  $XY$ ;

A média móvel simples é uma técnica baseada em séries temporais e chama a atenção por sua simplicidade operacional. De acordo com Peinado e Graeml (2007), essa técnica consiste no uso da média aritmética dos  $n$  períodos em estudo, representada pela Equação (4):



$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (4)$$

Onde:

- $P_j$  – previsão de demanda para o período  $j$ ;
- $n$  – número de observações/períodos;
- $D_i$  – demanda ocorrida no período  $i$ ;
- $i$  - número de ordem de cada período.

### 2.1.2 Métricas de acurácia

Os autores Slack, Chambers e Johnston (2009) apontam que os valores estimados através dos modelos de previsão futura estão sujeitos a discrepâncias. Para se obter uma análise mais apurada a respeito do modelo de previsão, é necessário utilizar métricas de avaliação de desempenho que possibilitem a mensuração entre a demanda real e a prevista, indicando a margem de precisão dos resultados.

Segundo Ballou (2006) e Ngo (2019), a eficácia da previsão dos modelos pode ser verificada através de medidas estatísticas como: *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), e coeficiente de determinação ( $R^2$ ), mostrados nas Equações 5 a 7.

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i| \quad (5)$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} * 100\% \quad (6)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (7)$$

Onde:

- $y_i$  - valor real no período  $i$  ou de teste;
- $\hat{y}_i$  - valor previsto no período  $i$ ;
- $\bar{y}$  - valor médio;
- $N$  - número total de pares de valores real e previsto.

Nesse contexto, é considerado um modelo de alto desempenho ou de melhor ajuste aquele que apresenta um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mais próximo a 1, em uma escala de 0 a 1, como explica Mendonça et al. (2021). Em relação às estimativas de erro associado (MAPE e MAE), o modelo mais consistente detém valores mais baixos de desvios.

## **2.2 Classificação ABC**

A classificação ABC ou princípio de Pareto é uma técnica demasiadamente utilizada para indicar quais materiais e/ou serviços devem ser priorizados na gestão, especialmente na gestão de estoque de uma organização. De acordo com Dias (2010), a classificação ABC é uma ferramenta relevante para o administrador, pois oferece subsídios que justificam quais itens necessitam maior atenção gerencial.

Geralmente essa ferramenta é aplicada no controle de estoque, todavia, o princípio pode ser usado em outros cenários mais amplos que necessitem priorização (POZO, 2009). Segundo explanado por Arnold (2011), a classificação pode ser dividida em 3 classes, de acordo com a ordem de importância dos itens, sendo elas:

- Classe A: 20% dos itens com até 80% de valor agregado;
- Classe B: itens que representam 30% do estoque com valor de investimento em torno de 15%;
- Classe C: itens com baixo valor agregado e cerca de 50% de quantidade em estoque, porém, com 5% de valor monetário.

Conforme as classificações, se pode constatar que os primeiros 20% dos itens são responsáveis por cerca de 80% do valor de uso total dos itens de estoque, e por isso essa ferramenta é conhecida como curva “80-20” (CORRÊA; CORRÊA, 2022). Os mesmos autores explicam a aplicabilidade da referida ferramenta em 8 etapas.

## **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Esta seção apresentada a unidade de análise e sua problemática em estudo, bem como a classificação e etapas da pesquisa.

### **3.1 Unidade de análise**

A presente pesquisa foi desenvolvida no setor de manutenção, vinculado à superintendência de infraestrutura de uma Instituição de Ensino Superior Pública. Também chamada de “Infra”, a superintendência de infraestrutura é uma unidade de gerenciamento intermediário, dirigida à articulação e coordenação de atividades ou sistemas afins, com vistas a fomentar e prestar apoio técnico-operacional às atividades finalísticas da universidade, sendo um órgão executivo com atuação transversal, que perpassa a estrutura organizacional da instituição, segundo o portal da instituição em estudo.

Dentre os diversos setores vinculados, o setor de manutenção dispõe de vasta variedade de demandas, onde cada solicitação de serviço é identificada pelo número da Ordem de Serviço (OS). O volume de OS pode sofrer picos de alta, especialmente nos casos de manutenções corretivas (não planejadas) do tipo hidráulica. A ausência de previsibilidade de OS causa dificuldades para a gestão no momento de planejar o orçamento anual para suprir as necessidades, incluindo materiais, volume de contratação e distribuição de pessoal, além de ocasionar possíveis atrasos de serviços, levando a prejuízos materiais e não materiais.

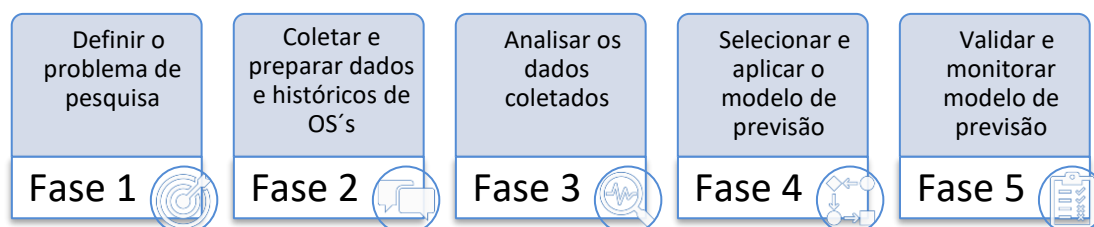
Diante da problemática, este estudo pretende contribuir para melhorar a eficiência na gestão do setor através da previsão de demanda de OS 's referentes ao setor hidráulico. Dado a existência do aumento da carência de recursos e redução de repasse de verbas aos entes públicos, a realização de pesquisas que contribuem para aumentar a eficiência dos serviços e otimização de capital são de extrema relevância para a sociedade.

### **3.2 Classificação e etapas da pesquisa**

Conforme explicado por Gil (2002), a pesquisa pode ser categorizada por fatores como sua finalidade, natureza dos dados, método utilizado e outros. Em concordância com os ensinamentos do referido autor, a classificação da metodologia utilizada no presente trabalho se enquadra, quanto a sua finalidade, como pesquisa aplicada, ou seja, representa um estudo que possui como objetivo principal solucionar uma problemática específica observada ou vivenciada na sociedade. Em relação ao método aplicado a pesquisa é classificada como estudo de caso, em relação a natureza dados podemos afirmar que é de caráter quantitativa.

A Figura 4 mostra as 5 fases previstas da metodologia que foram desenvolvidas para prever a demanda de serviços de manutenção ligados ao setor de infraestrutura da IES, a partir da base histórica de ordens de serviços.

Figura 4: Fases metodológicas.



Fonte: Autor (2022).

Inicialmente, na fase 1, foi realizada a delimitação do problema de pesquisa. Em forma de estudo de caso, buscou-se entender o problema enfrentado pelo setor de infraestrutura da IES e delimitar, um objeto de estudo prioritário para a realidade vivenciada.

Definido o ponto de estudo da previsão, a fase 2 se inicia através da coleta de dados, por exemplo: histórico de demanda ao longo dos últimos anos, semestres ou meses, além de outras informações pertinentes ao setor em foco.

A fase 3 é caracterizada pela análise dos dados coletados, com o objetivo de tratar e classificar os dados, eliminando informações inconsistentes e preparando-os para aplicação de técnicas de previsão.

Na fase 4, é selecionada a abordagem de previsão, de acordo com os dados disponíveis, conforme propuseram Fernandes e Godinho Filho (2010), visto na Figura 2. Nessa fase, também se constrói a previsão futura com base na técnica escolhida.

Por fim, na fase 5, o estudo é validado por técnicas estatísticas, verificando a robustez do modelo, por exemplo, através do estudo dos erros entre demanda real e prevista. A partir da validação pode-se utilizar o modelo, contudo, este deve ser monitorado, pois mudanças elevadas no delineamento da demanda real podem indicar necessidade de alteração do modelo ou de seus parâmetros.

O tópico a seguir mostra os resultados obtidos mediante aplicação da metodologia proposta.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O estudo foi realizado a partir do histórico de OS 's de um período contínuo de 6 meses, de janeiro a junho de 2022. Tais dados foram disponibilizados pela superintendência de infraestrutura, em seu banco de dados contendo as informações mais recentes acerca dos serviços de manutenção hidráulica. Ressalta-se que foi escolhido analisar os dados de um período de 6 meses devido ao retorno das atividades presenciais, antes impossibilitadas devido a COVID-19. O intervalo de inatividade poderia interferir na precisão dos resultados.

### **4.1 Tratamento e análise dos dados**

Entre janeiro e junho de 2022, foram registradas 1139 OS 's em toda a instituição, destaca-se que neste estudo foi considerado somente do setor de hidráulica, onde a maioria dos serviços são de baixa complexidade e realizado geralmente por um profissional. Desse total mencionado, 29 solicitações foram desconsideradas, as quais apresentavam status “negada” e “estornada”, totalizando 1110 OS 's.

Posteriormente, utilizou-se a classificação ABC, conforme procedimento explicado por Corrêa e Corrêa (2022), para selecionar e priorizar o volume de solicitações advindas de departamentos com maior demanda de serviços e pelo tipo de manutenção. Conforme ilustrado no Apêndice, dentre 101 unidades, 38 permaneceram na classificação como itens “A” e “B”, os demais “C” foram desconsiderados neste estudo, restando 882 OS 's.

Em relação ao tipo de manutenção, a maioria (880 OS 's) correspondem a manutenção corretiva. Apenas 2 se referiam a outros tipos: parecer (1) e obra (1). Assim, após seleção, a proposta de modelo de previsão se direcionou à demanda de OS 's de manutenção do tipo corretiva, que apresentou o total exato de 880 ao longo de seis meses.

Destaca-se que janeiro apresentou o número mínimo de abertura de OS 's (88), enquanto março apresentou o número máximo de pedidos (182). Sugere-se que tal variação se explica pelo retorno das atividades presenciais, especialmente das aulas, ocorrido no período de março, aumentando a circulação de pessoas e tornando visível e necessária a realização de manutenções corretivas.

### **4.2 Seleção do modelo de previsão**

Inicialmente, as OS' s foram ordenadas de forma crescente, por data de abertura, para analisar prováveis tendências e flutuações, por se tratar de uma série temporal. Nessa fase,

foram utilizadas técnicas de regressão linear simples e média móvel simples, como ferramenta, o programa Microsoft Excel foi usado para os cálculos, planilhas de dados e plotações.

Para técnica de regressão simples, foram utilizadas as linhas de tendência para averiguar o possível comportamento da demanda, verificaram-se os tipos: Polinomial, Logarítmica, Linear, Exponencial e Potência, que norteiam a construção do modelo. Realizada a regressão via Excel, à partir das equações geradas foi possível extrapolar a demanda futura para os próximos 6 meses restantes (jul-dez) de 2022, como pode ser visualizado nos Gráficos 1 a 5.

Para comparar os resultados, também se utilizou a técnica de média móvel simples de ordem 2, também com o auxílio do Excel, foram desenvolvidas as previsões a partir do histórico de solicitações e as extrapolações, bem como, a demanda real do período é ilustrada no Gráfico 6. Ressalta-se que após a aplicação das técnicas de precisão, realizadas a partir dos 6 primeiros meses do ano “Treino”, tais modelos passaram análise de robustez/precisão através do estudo do erro médio absoluto (Tabela 2).

Gráfico 1- Regressão com tendência polinomial.

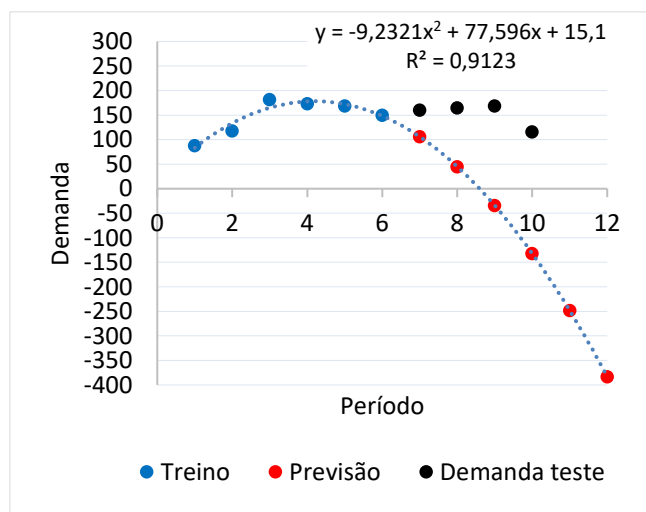


Gráfico 2- Regressão com tendência logarítmica.

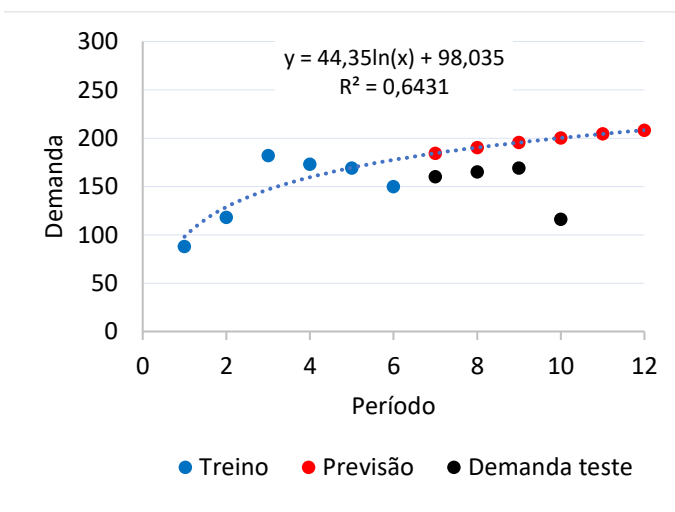


Gráfico 3- Regressão com tendência linear.

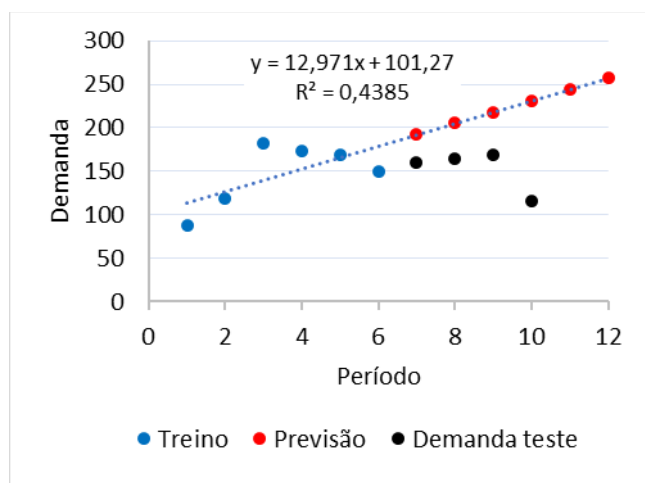


Gráfico 4- Regressão com tendência exponencial.

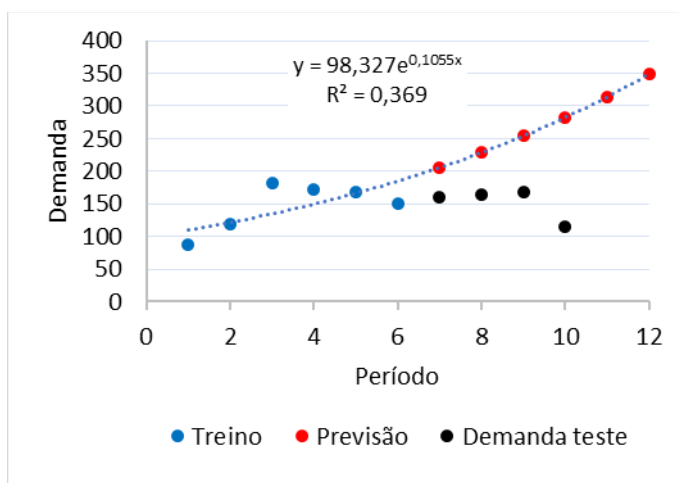


Gráfico 5- Regressão com tendência tipo potência.

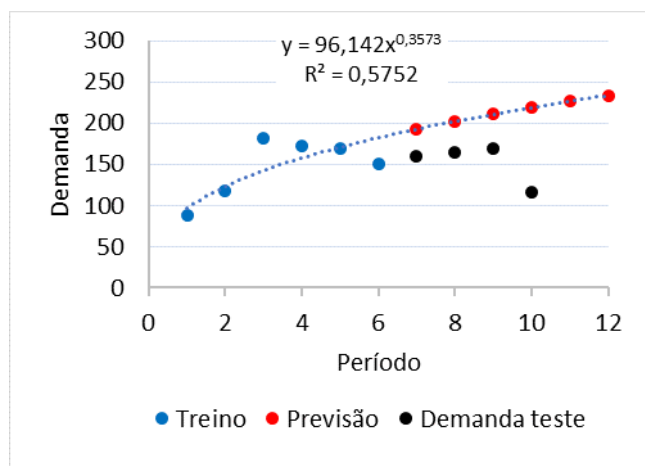
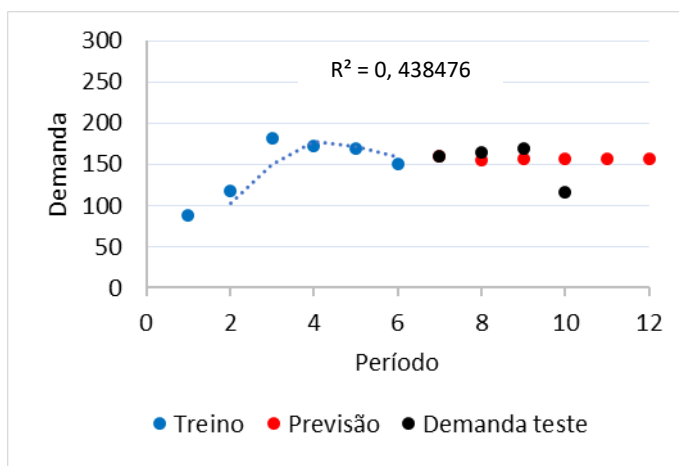


Gráfico 6- Representação de média móvel simples



Fonte: Autor (2022).

**Legenda dos gráficos:**

| Período | Mês de referência – 2022 | Período | Mês de referência – 2022 |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| 1       | Janeiro                  | 7       | Julho                    |
| 2       | Fevereiro                | 8       | Agosto                   |
| 3       | Março                    | 9       | Setembro                 |
| 4       | Abril                    | 10      | Outubro                  |
| 5       | Maio                     | 11      | Novembro                 |
| 6       | Junho                    | 12      | Dezembro                 |

Destaca-se que o método escolhido será aquele em que se obteve o menor erro associado, e, portanto, maior precisão possível. Dentre os resultados das técnicas aplicadas, podemos inferir que a regressão com tendência polinomial (Gráfico 1) atingiu o valor de coeficiente de determinação mais significativo ( $R^2 = 0,9123$ ), todavia, existem incoerências nesse modelo, visto que o fato de não haver demandas negativas por exemplo, tal incoerência se confirma no estudo da robustez dos modelos (Tabela 2), ao apresentar o maior percentual médio de erro absoluto dentre os demais.

Tabela 2: Métricas de acurácia.

| <b>Técnica</b> | <b>MAE</b> | <b>MAPE</b> |
|----------------|------------|-------------|
| R. Polinomial  | 156,25     | 110%        |
| R. Logarítmica | 39,75      | 29%         |
| R. Linear      | 59         | 43%         |
| R. Exponencial | 90,25      | 65%         |
| R. Potência    | 53,75      | 39%         |
| MMS2           | 15,5       | 12%         |

Fonte: Autor (2022).

A aplicação das técnicas de regressão simples com tendência exponencial, linear e potência, tanto obtiveram coeficientes de determinação pouco significantes (entre 0,369 e 0,5752), como apresentaram ainda alta porcentagem de erro médio absoluto (entre 39 e 65%). Todavia, nessa análise os modelos realizados por meio da média móvel simples e regressão simples com tendência logarítmica apresentaram resultados mais precisos, visto que, foram os modelos que atingiram menores percentuais de erros absolutos, 12 e 29%, respectivamente.

Vale ressaltar que outubro apresentou uma redução na demanda real de OS 's em relação aos demais meses analisados. Essa diferença decorreu, possivelmente, devido as correções em pontos críticos de entupimentos e anomalias existentes, o que impactou na diminuição de demanda por serviços associados a obstruções hidráulicas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo prever a demanda para serviços de manutenção hidráulica vinculados ao setor de infraestrutura de uma instituição de ensino superior pública. A partir da base de dados da instituição foram utilizadas técnicas de previsão para séries



temporais (a saber: Regressão linear com estudo de tendência e média móvel simples). Com o macro objetivo de nortear a tomada de decisão da administração do referido setor.

Os resultados sugerem que os modelos com maior precisão, isto é, menor incidência de erros decorreu das técnicas baseadas em média móvel simples (12% de erro médio absoluto) e regressão linear com tendência logarítmica (29%). Todavia, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) apresentou resultados pouco significativos para tais modelos, 0,438476 e 0,6431, respectivamente, o que sinaliza a necessidade de mais estudos acerca de outras técnicas de previsão e acurácia dos dados.

Acerca dos demais modelos avaliados, é possível perceber que nenhum apresentou nível de precisão satisfatório, visto que o percentual de erro médio absoluto variou entre (39 e 110%). Tais imprecisões podem ter sido geradas devido ao curto tamanho amostral de histórico de demanda disponível (6 meses) e/ou outras variáveis como o pico de demandas no período de retorno das atividades presenciais na instituição de estudo, entre outros fatores que devem ser averiguados. Logo, esses fatores representaram certa limitação no presente estudo.

Assim, sugere-se estudos futuros mais aprofundados, utilizando amostras maiores e de maior abrangência. Além de analisar outros modelos univariados de séries temporais, como o SARIMA e outras métricas de avaliação da acurácia.

## 6. REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. 1 ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011.

BALLOU, R. B. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. tradução Raul Rubenich. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, v. 20, 2006.

BEZERRA, Luíza M. **Comparação de métodos de aprendizado de máquina para previsão de demanda no transporte público urbano**. 2021. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223313>. Acesso em: 01 out. 2022.

CANDEIAS, T. M.; OLIVO, A. de M.; LEMOS, F. K. Previsão de demanda: simulação em uma empresa do segmento de artigos para dança, fitness, natação e sportswear. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 119–148, 2020. DOI: 10.14488/1676-1901.v20i1.3343. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/3343>. Acesso em: 19 ago. 2022.

CARVALHO, T.C; et al. Análise comparativa entre métodos de previsão de demanda – Um estudo aplicado à indústria de gás natural no Brasil. In: **XXXVI Encontro Nacional De Engenharia de Produção – ENEGEP**, 2016. Anais... João Pessoa - PB. Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_231\\_352\\_29039.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_231_352_29039.pdf) >. Acesso em: 19 ago. 2022.

CHOPRA, S; MEINDL, P; **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 6ª Edição; São Paulo; Ed. Pearson Education do Brasil; 2016.

CORREIA, H. L.; CORREIA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica**. Ed. 5. São Paulo: Atlas, 2022.

DA SILVA, Camila Romão sanches et al. Modelo Sarima Aplicado à Previsão de Demanda de Usuários de Transporte Público Entre Campos dos Goytacazes e São João Da Barra. *Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, v. 5, n. 3, 2019.

DE MENDONÇA, Leonardo Melo et al. Modelagem chuva-vazão via redes neurais artificiais para simulação de vazões de uma bacia hidrográfica da Amazônia. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 18, n. 2021, 2021.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. In: *Administração de materiais: uma abordagem logística*. Ed. 22. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

DOANE, D. P.; SEWARD, L. E. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 4ª.ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2014. 864p.

DO CARMO, Breno Barros Telles et al. Avaliação da demanda por biodiesel em função de um modelo de previsão de demanda por diesel. **Revista Produção Online**, v. 9, n. 3, 2009.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e controle da produção: Dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONTIJO, R. T. ; TARRENTO, G. E. (2020). Análise comparativa entre métodos de previsão de demanda para a gestão de estoques em uma revenda de eletrodomésticos. **Tekhne e Logos**, 11(2), 94-104.

INESC - INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Balanco do Orçamento Geral da União 2021**. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjD44773p76AhU\\_qZUCHS9bCzAQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inesc.org.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F04%2FBalancoOrçamento2021-Inesc-1.pdf&usg=AOvVaw3puFIPZ\\_SfYzIoFU3-np\\_C](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjD44773p76AhU_qZUCHS9bCzAQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inesc.org.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F04%2FBalancoOrçamento2021-Inesc-1.pdf&usg=AOvVaw3puFIPZ_SfYzIoFU3-np_C). Acesso em: 18 set. 2022.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo – Cengage Learning Edições Ltda, 2012.

MORETTIN, Pedro A.; TOLOI, Clélia MC. **Análise de séries temporais: modelos lineares univariados**. Editora Blucher, 2018.

NGO, Ngoc-Tri. Early predicting cooling loads for energy-efficient design in office buildings by machine learning. **Energy and Buildings**, v. 182, p. 264-273, 2019.

OECD. **Education in Brazil : An International Perspective**. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/60a667f7-en/index.html?itemId=/content/publication/60a667f7-en>. Acesso em: 18 set. 2022.

OLIVEIRA, J. S., NETO, A. S. S. Aplicação da regressão linear simples para previsão do valor de vendas do mercado farmacêutico no Brasil. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO– ENEGEP, 2017. Anais. Joinville -SC.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da produção. Operações industriais e de serviços. **Unicenp**, p. 201-202, 2007.

PELLEGRINI, Fernando R.; FOGLIATTO, Flávio S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso. **Production**, v. 11, p. 43-64, 2001.

POZO, Hamilton. Administração de recursos materiais e patrimoniais. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RODRIGUES, A. L. L.; COSTA, C. L. N. do A.; PRATA, M. S.; BATALHA, T. B. S.; PASSOS NETO, I. de F. **Contribuições da extensão universitária na sociedade. Caderno de Graduação - Ciências Humanas e Sociais - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 141–148, 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/494>. Acesso em: 18 set. 2022.

SANTOS, Pablo L. B. **Previsão da demanda de partos e dimensionamento de recursos da UTI neonatal de um hospital no Rio Grande do Norte**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SILVA, Jennifer N. F.; QUEIRÓZ, Carlos S. R.; SOARES, Adriana P. Gestão de materiais no serviço público: proposição de um modelo para os cemitérios de Rondonópolis–MT. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração**, v. 2, n. 1, p. 118-133, 2018.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, 8ª edição. Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 22 out. 2022.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009.

TIBURCIO, Felipe Soares. **Uma aplicação de redes neurais artificiais para previsão da demanda de passageiros no transporte público da cidade de Joinville**. 2018. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188106>. Acesso em: 01 out. 2022.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e Controle da Produção - Teoria e Prática**, 3ª edição. Ed. Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597013726. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013726/>. Acesso em: 20 out. 2022.

## APÊNDICE

### Classificação ABC por unidade solicitante

| Classificação por unidade solicitante |                                                                 |                       |        |            |        |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|------------|--------|
|                                       | Unidade                                                         | Total de solicitações | %      | %Acumulada | Classe |
| 1                                     | RESIDENCIAS UNIVERSITÁRIAS                                      | 116                   | 10,45% | 10,45%     | A      |
| 2                                     | ASSESSORIA ADMINISTRATIVA DO CCHLA                              | 62                    | 5,59%  | 16,04%     | A      |
| 3                                     | CENTRO DE BIOCÊNCIAS                                            | 54                    | 4,86%  | 20,90%     | A      |
| 4                                     | PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO (PROAD)                           | 48                    | 4,32%  | 25,23%     | A      |
| 5                                     | CCSA - DIREÇÃO SETOR DE COMPRAS E MANUTENÇÃO                    | 40                    | 3,60%  | 28,83%     | A      |
| 6                                     | ESCOLA DE MÚSICA                                                | 32                    | 2,88%  | 31,71%     | A      |
| 7                                     | DEPARTAMENTO DE FARMACIA                                        | 30                    | 2,70%  | 34,41%     | A      |
| 8                                     | DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO                                        | 29                    | 2,61%  | 37,03%     | A      |
| 9                                     | ADMINISTRAÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE                    | 28                    | 2,52%  | 39,55%     | A      |
| 10                                    | PROAE - COORDENADORIA DO SISTEMA DE RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS | 26                    | 2,34%  | 41,89%     | A      |
| 11                                    | ACESSIBILIDADE E MEIO-AMBIENTE                                  | 25                    | 2,25%  | 44,14%     | A      |
| 12                                    | INSTITUTO METROPOLE DIGITAL                                     | 25                    | 2,25%  | 46,40%     | A      |
| 13                                    | DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA                                        | 25                    | 2,25%  | 48,65%     | A      |
| 14                                    | INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL - IMT-RN                         | 24                    | 2,16%  | 50,81%     | B      |
| 15                                    | NÚCLEO DE EDUCAÇÃO DA INFÂNCIA                                  | 23                    | 2,07%  | 52,88%     | B      |
| 16                                    | INSTITUTO DO CÉREBRO                                            | 21                    | 1,89%  | 54,77%     | B      |
| 17                                    | MANUTENÇÃO DA RESIDÊNCIA DE PÓS-GRADUAÇÃO                       | 17                    | 1,53%  | 56,31%     | B      |
| 18                                    | DIRETORIA DE SEGURANÇA PATRIMONIAL                              | 16                    | 1,44%  | 57,75%     | B      |
| 19                                    | ESCOLA DE SAÚDE                                                 | 16                    | 1,44%  | 59,19%     | B      |
| 20                                    | COMPLEXO DE ESPORTES E EVENTOS                                  | 16                    | 1,44%  | 60,63%     | B      |
| 21                                    | DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA                                  | 15                    | 1,35%  | 61,98%     | B      |
| 22                                    | DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS               | 15                    | 1,35%  | 63,33%     | B      |
| 23                                    | DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE                                      | 15                    | 1,35%  | 64,68%     | B      |
| 24                                    | DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM                                      | 13                    | 1,17%  | 65,86%     | B      |
| 25                                    | ADMINISTRAÇÃO DO CCET                                           | 13                    | 1,17%  | 67,03%     | B      |
| 26                                    | DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA                                      | 13                    | 1,17%  | 68,20%     | B      |
| 27                                    | MUSEU CÂMARA CASCUDO                                            | 12                    | 1,08%  | 69,28%     | B      |
| 28                                    | DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA                                 | 12                    | 1,08%  | 70,36%     | B      |
| 29                                    | SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA                              | 12                    | 1,08%  | 71,44%     | B      |
| 30                                    | SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA                              | 11                    | 0,99%  | 72,43%     | B      |
| 31                                    | DEPARTAMENTO DE BIOFÍSICA E FARMACOLOGIA                        | 11                    | 0,99%  | 73,42%     | B      |
| 32                                    | SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO                    | 10                    | 0,90%  | 74,32%     | B      |
| 33                                    | DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E MATEMÁTICA APLICADA               | 10                    | 0,90%  | 75,23%     | B      |
| 34                                    | DIRETORIA DE COMPRAS - PROAD                                    | 10                    | 0,90%  | 76,13%     | B      |

|    |                                                                             |    |       |        |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|----|-------|--------|---|
| 35 | DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA                               | 10 | 0,90% | 77,03% | B |
| 36 | DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA                                                    | 9  | 0,81% | 77,84% | B |
| 37 | SUPERINTENDENCIA DE COMUNICACAO                                             | 9  | 0,81% | 78,65% | B |
| 38 | ASSESSORIA DE INFRAESTRUTURA - CT                                           | 9  | 0,81% | 79,46% | B |
| 39 | PROAD - COORDENADORIA DE TRANSPORTES                                        | 8  | 0,72% | 80,18% | C |
| 40 | BIBLIOTECA CENTRAL ZILA MAMEDE                                              | 8  | 0,72% | 80,90% | C |
| 41 | DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA                                                   | 8  | 0,72% | 81,62% | C |
| 42 | DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA E EXPERIMENTAL                               | 8  | 0,72% | 82,34% | C |
| 43 | GABINETE DO REITOR                                                          | 8  | 0,72% | 83,06% | C |
| 44 | DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR E GENÉTICA                                 | 7  | 0,63% | 83,69% | C |
| 45 | ASSESSORIA ADMINISTRATIVA                                                   | 7  | 0,63% | 84,32% | C |
| 46 | DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA                                                  | 7  | 0,63% | 84,95% | C |
| 47 | DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA                                                   | 7  | 0,63% | 85,59% | C |
| 48 | ADMINISTRAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO                                         | 7  | 0,63% | 86,22% | C |
| 49 | BIOTÉRIO/CB                                                                 | 7  | 0,63% | 86,85% | C |
| 50 | DDP/PROGESP - DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS                       | 7  | 0,63% | 87,48% | C |
| 51 | DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA                                                 | 6  | 0,54% | 88,02% | C |
| 52 | NUCLEO DE PRIMATOLOGIA                                                      | 6  | 0,54% | 88,56% | C |
| 53 | DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO                                  | 6  | 0,54% | 89,10% | C |
| 54 | ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA                                             | 6  | 0,54% | 89,64% | C |
| 55 | DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA E ZOOLOGIA                                         | 6  | 0,54% | 90,18% | C |
| 56 | SETOR DE AULAS TEÓRICAS III                                                 | 5  | 0,45% | 90,63% | C |
| 57 | NÚCLEO DE REDES AVANÇADAS                                                   | 5  | 0,45% | 91,08% | C |
| 58 | DAS/PROGESP - DIRETORIA DE QUALIDADE DE VIDA, SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO | 5  | 0,45% | 91,53% | C |
| 59 | DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA                                                | 5  | 0,45% | 91,98% | C |
| 60 | SECRETARIA DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE- SIA                                | 5  | 0,45% | 92,43% | C |
| 61 | SECRETARIA DE BIOQUÍMICA                                                    | 5  | 0,45% | 92,88% | C |
| 62 | DIRETORIA DE MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES FÍSICAS                              | 5  | 0,45% | 93,33% | C |
| 63 | DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA                                                  | 4  | 0,36% | 93,69% | C |
| 64 | BIBLIOTECA SETORIAL DO CCS                                                  | 4  | 0,36% | 94,05% | C |
| 65 | INSTITUTO DE QUÍMICA                                                        | 4  | 0,36% | 94,41% | C |
| 66 | DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA                                                   | 4  | 0,36% | 94,77% | C |
| 67 | NÚCLEO DE ESTUDOS EM SAÚDE COLETIVA                                         | 4  | 0,36% | 95,14% | C |
| 68 | PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS                         | 4  | 0,36% | 95,50% | C |
| 69 | PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO                                                   | 3  | 0,27% | 95,77% | C |
| 70 | PROAD - COORDENADORIA ADMINISTRATIVA                                        | 3  | 0,27% | 96,04% | C |
| 71 | NÚCLEO PERMANENTE DE CONCURSOS                                              | 3  | 0,27% | 96,31% | C |
| 72 | DEPARTAMENTO DE TOCO-GINECOLOGIA                                            | 3  | 0,27% | 96,58% | C |
| 73 | SECRETARIA DE BOTÂNICA, ECOLOGIA E ZOOLOGIA                                 | 2  | 0,18% | 96,76% | C |
| 74 | DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA                                                 | 2  | 0,18% | 96,94% | C |
| 75 | DEPARTAMENTO DE SAÚDE COLETIVA                                              | 2  | 0,18% | 97,12% | C |

|              |                                                                       |     |       |         |   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|-------|---------|---|
| 76           | DIRETORIA DE LOGÍSTICA - PROAD                                        | 2   | 0,18% | 97,30%  | C |
| 77           | SECRETARIA ADMINISTRATIVA DA ED                                       | 2   | 0,18% | 97,48%  | C |
| 78           | NÚCLEO DE ARTE E CULTURA                                              | 2   | 0,18% | 97,66%  | C |
| 79           | ESPECIALIZAÇÃO EM ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS - 2019            | 2   | 0,18% | 97,84%  | C |
| 80           | UNIVERSIDADE                                                          | 2   | 0,18% | 98,02%  | C |
| 81           | INSTITUTO INTERNACIONAL DE FÍSICA                                     | 2   | 0,18% | 98,20%  | C |
| 82           | SETOR DE PATRIMÔNIO / CCHLA                                           | 1   | 0,09% | 98,29%  | C |
| 83           | DAP - SECRETARIA ADMINISTRATIVA                                       | 1   | 0,09% | 98,38%  | C |
| 84           | DIRETORIA DE OBRAS                                                    | 1   | 0,09% | 98,47%  | C |
| 85           | PROPLAN - SECRETARIA ADMINISTRATIVA                                   | 1   | 0,09% | 98,56%  | C |
| 86           | SERVIÇO DE PSICOLOGIA APLICADA                                        | 1   | 0,09% | 98,65%  | C |
| 87           | ADMINISTRAÇÃO DO CB                                                   | 1   | 0,09% | 98,74%  | C |
| 88           | DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA                             | 1   | 0,09% | 98,83%  | C |
| 89           | PRÓ-REITORIA DE ASSUNTOS ESTUDANTIS (PROAE)                           | 1   | 0,09% | 98,92%  | C |
| 90           | MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DA INFRAESTRUTURA FÍSICA                     | 1   | 0,09% | 99,01%  | C |
| 91           | NUCLEO DE PESQUISA EM ALIMENTOS E MEDICAMENTOS                        | 1   | 0,09% | 99,10%  | C |
| 92           | SECRETARIA DOS COLEGIADOS                                             | 1   | 0,09% | 99,19%  | C |
| 93           | RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE PÓS-GRADUAÇÃO (POUSO)                     | 1   | 0,09% | 99,28%  | C |
| 94           | CCSA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS II | 1   | 0,09% | 99,37%  | C |
| 95           | DIVISÃO DE ATIVIDADES ESPORTIVAS                                      | 1   | 0,09% | 99,46%  | C |
| 96           | FARMACIA ESCOLA                                                       | 1   | 0,09% | 99,55%  | C |
| 97           | DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA                                      | 1   | 0,09% | 99,64%  | C |
| 98           | PPG - SECRETARIA ADMINISTRATIVA                                       | 1   | 0,09% | 99,73%  | C |
| 99           | CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE                                           | 1   | 0,09% | 99,82%  | C |
| 100          | DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTEGRADA                                    | 1   | 0,09% | 99,91%  | C |
| 101          | PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACEUTICAS - FPG             | 1   | 0,09% | 100,00% | C |
| <b>Total</b> |                                                                       | 101 | 1110  | 100,00% |   |

| Classe | Corte   |
|--------|---------|
| A      | 50,00%  |
| B      | 80,00%  |
| C      | 100,00% |

