



## Um Modelo de Regressão Linear Múltipla para a Gestão Contábil de Alimentos dos Navios da Marinha do Brasil

Luiz Sérgio Carvalho de Mello [luiznvufrj@yahoo.com.br](mailto:luiznvufrj@yahoo.com.br) UERJ  
Mauro Tavares dos Santos Junior [maurotavares2@yahoo.com.br](mailto:maurotavares2@yahoo.com.br) UERJ  
José Francisco Moreira Pessanha [pessanha@ime.uerj.br](mailto:pessanha@ime.uerj.br) UERJ

---

### Resumo

A Marinha do Brasil (MB) desenvolve grande parte de suas atribuições constitucionais, por meio de seus navios de guerra, que além de suas características operativas, possuem funções administrativas, como a gestão contábil de alimentos, responsável por fornecer as refeições diárias aos seus militares. Para isto, após a MB receber os recursos orçamentários oriundos do governo federal, são efetuadas as alocações a cada navio por meio de mecanismos contábeis internos à Força. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo analisar a relação dos custos de alimentos nos navios da MB com os tipos de recursos alocados por meio do mecanismo de distribuição interno da Força. Para operacionalizar a referida análise, foi utilizado o *software* estatístico R, de forma que fosse possível obter um modelo de regressão linear múltipla que explicasse a variabilidade dos custos dos gêneros alimentícios nos navios da MB em função dos tipos de recursos alocados internamente. Como resultado, a pesquisa constatou que no mecanismo interno de alocação de recursos da Força, a distribuição realizada de forma complementar possui relevância na formação dos custos, o que leva ao estudo sugerir possíveis atualizações no processo interno de registro e controle destes montantes, de forma que as tarefas dos gestores sejam otimizadas quando das escriturações contábeis. Além disso, o modelo ajustado de regressão linear múltipla obtido, apresenta-se como uma ferramenta preditiva para as atividades dos gestores, tendo em vista a sua possibilidade de estimar os custos de gêneros alimentícios a serem consumidos nos navios.

### Palavras chaves

Gestão de Alimentos. Formação dos Custos. Regressão Linear Múltipla

---

## 1. Introdução

No campo da Administração Pública, a Marinha do Brasil (MB), como órgão público federal, executa grande parte de suas atribuições constitucionais através das atividades desenvolvidas por seus navios de guerra, que operam navegando em mares e rios em todo o território nacional, e por vezes, em águas internacionais.

Através desses meios é possível realizar a prestação de serviços à sociedade no que concerne à defesa da Pátria e ao apoio social em áreas remotas, como no caso das populações ribeirinhas, que são assistidas pelos chamados “Navios da Esperança”, que prestam atendimentos médicos aos cidadãos brasileiros que residem naquelas regiões (MACHADO, 2016).

Para o cumprimento de suas funções, os navios de guerra da MB dispõem de uma estrutura operativa, estabelecida de acordo com as suas respectivas atividades-fim, e também de uma estrutura administrativa, que é responsável por fornecer as condições necessárias de apoio aos militares no desenvolvimento de suas tarefas diárias a bordo.

Na referida estrutura administrativa, estão inseridas as atividades da gestão contábil de alimentos, responsável por adquirir, armazenar e controlar os gêneros alimentícios. Além disso, o setor é responsável pelo fornecimento diário das refeições aos militares componentes das tripulações (SCRIVANO; COSTA; COSTA, 2020).

A alimentação a bordo de um navio trata-se de um fator sensível, tendo em vista que as refeições exercem influência direta na motivação da tripulação, que é demandada a um esforço laboral contínuo no desenvolvimento de suas tarefas (SANTOS et al., 2018).

Nesse contexto, cabe ressaltar que os recursos para as despesas de alimentação dos militares das Forças Armadas são previstos na Lei Orçamentária Anual (LOA), que dispõe de uma Ação Orçamentária voltada aos benefícios obrigatórios do pessoal do Ministério da Defesa (MD), incluindo um Plano Orçamentário específico para a alimentação dos militares, denominado “Alimentação de Militares em Rancho”, que detalha a distribuição dos recursos orçamentários entre os Comandos Militares (BRASIL, 2014).

Com base nos recursos de alimentação previstos na LOA, a Administração Naval planeja e executa a distribuição destes montantes aos navios, utilizando-se de mecanismos contábeis internos, que são divulgados anualmente por meio de Circular da Diretoria de Finanças da Marinha (DFM).

Dentre estes mecanismos pode-se citar a alocação regular dos recursos, que é realizada com base na chamada “etapa comum de alimentação”, cujo valor é destinado ao custeio das refeições de um dia de trabalho de um militar (BRASIL, 2015). Quando da necessidade de viagens e operações, que demandam um maior período a bordo por parte da tripulação, são alocados recursos complementares à gestão contábil dos navios (SCRIVANO; COSTA; COSTA, 2020).

Diante do cenário apresentado, este estudo busca utilizar a Estatística, através de um modelo de regressão linear múltipla, operacionalizado pelo *software* R (R CORE TEAM, 2019), para responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual a relação dos custos de alimentos nos navios da MB com os tipos de recursos alocados no mecanismo de distribuição interno da Força?

Para isto, a pesquisa apresenta como objetivo analisar a relação dos custos de alimentos nos navios da MB com os tipos de recursos alocados no mecanismo de distribuição interno da Força. O trabalho delimita-se a analisar a referida relação para o caso dos navios da MB durante o ano de 2019, não abrangendo as Organizações Militares sediadas em terra.

Além disso, o estudo fundamenta-se na Teoria Institucional, tendo em vista que Cunha, Santos e Beuren (2015) mencionam que a citada teoria está relacionada com as análises que possam implicar em mudanças de caráter gerencial e organizacional, e com isto, podendo refletir em possíveis ajustes dos procedimentos contábeis das instituições.

---

Nesse contexto, o resultado desta pesquisa poderá apresentar informações que possam contribuir para o aperfeiçoamento dos instrumentos gerenciais do setor contábil de alimentação da instituição, o que se coaduna ao mencionado por Caetano, Borinelli e Rocha (2019), que destacam a responsabilidade do setor público em buscar melhorias nos instrumentos de utilização dos recursos públicos.

Além desta introdução, que visa contextualizar os aspectos contábeis inerentes ao setor de alimentação dos navios de guerra da MB e a forma de alocação de recursos para o custeio dos gêneros alimentícios utilizados nas refeições, este estudo dispõe de um referencial teórico composto por tópicos como a Teoria Institucional, o conceito de custos no governo federal e uma abordagem sobre a estrutura contábil de alimentação da Marinha do Brasil. A terceira seção é destinada à metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa, enquanto que, nas duas últimas seções, estão dispostas as análises dos resultados obtidos e as considerações finais com o resultado da pesquisa, respectivamente.

## **2. Referencial Teórico**

Esta seção abará os conceitos teóricos que darão suporte ao trabalho na busca pelo cumprimento de seu objetivo de pesquisa.

### **2.1. Teoria Institucional e a Contabilidade Gerencial**

Segundo Silva, Silva e Borges (2015), as teorias são indispensáveis na construção do conhecimento, além de serem inseparáveis dos métodos científicos utilizados nas pesquisas acadêmicas. Em paralelo, contribuem para o entendimento de como os recursos públicos são empregados no cotidiano das instituições públicas em prol da sociedade.

Nesse sentido, a Teoria Institucional relaciona-se com a contabilidade gerencial, com o propósito de contribuir com a análise das instituições e de seus respectivos processos organizacionais, não se restringindo apenas a uma parte do órgão, mas contemplando-o em sua integralidade (ZUCCOLOTTO; SILVA; EMMENDOERFER, 2010).

Adicionalmente, Baxter e Chua (2003) definem a teoria institucional como sendo uma opção de perspectiva que não observa as ações coletivas como um conjunto de comportamentos individuais, mas sim como fruto de regras socialmente geradas, influenciando assim os mecanismos de contabilidade gerencial através das práticas institucionalizadas na organização.

Com isto, Cunha, Santos e Beuren (2015) salientam que, sob o enfoque da teoria institucional, o processo de mudança da contabilidade gerencial ocorre quando da absorção de conceitos inovadores e de suas respectivas transformações em procedimentos que gerem hábitos e rotinas amplamente difundidas na organização.

Por fim, Zuccolotto, Silva e Emmendoerfer (2010) complementam que a Contabilidade Gerencial, sob o enfoque normativo, remete a um arcabouço de técnicas e procedimentos formais dispostos em manuais. Ainda segundo os autores, novas práticas contábeis e rotinas que surgem no dia a dia de um órgão, podem ser consideradas institucionalizadas, quando ocorre uma ampla aceitação e utilização no âmbito da organização, e por consequência são empregadas no sistema de controle de gerencial de forma inquestionável.

### **2.2. Conceito de Custos para Itens de Estoque no Setor Público**

Desde 2011 o setor público vem passando por uma mudança de paradigma no que concerne ao conceito de custos. Em março daquele ano foi publicada a Portaria nº 157 da Secretaria do Tesouro Nacional, que trouxe novas regras para a operacionalização dos custos (RAMOS et al., 2020).

Dentre as mudanças, Machado e Holanda (2010) mencionam que a apuração dos custos para os itens de estoque, passam a ter seus registros a partir de suas respectivas saídas para consumo. Com isto, o cálculo do custo dos gêneros alimentícios utilizados nas refeições a bordo das Organizações Militares da MB, baseiam-se nos valores correspondentes aos itens consumidos, ou seja, aqueles que são retirados dos estoques para a preparação dos cardápios (BRASIL, 2020).

A Portaria nº 157, de 9 de março de 2011, da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), evidenciou a utilidade do conceito de custos como um elemento que possa subsidiar as decisões dos gestores públicos no que concerne a alocação eficiente de recursos e a geração de uma melhor aplicação destes (STN, 2011).

Além disso, em 25 de novembro de 2011, a Norma Brasileira de Contabilidade (NBCT 16.11) destacou que os custos quando utilizados de forma gerencial podem propiciar apoio às atividades de planejamento orçamentário, uma vez que os registros históricos dos custos passam a corresponder melhor à realidade.

### 2.3. Gestão Contábil de Alimentos na Marinha do Brasil

Atualmente, a estrutura contábil de alimentos da Força dispõe de um sistema corporativo denominado Quaestor, que é utilizado pelos gestores no controle dos recursos alocados à cada Organização Militar (OM) para o custeio das refeições, além de permitir o acompanhamento dos saldos dos itens em estoque, bem como dos custos de alimentação apurados com base nos registros de consumo diário dos gêneros alimentícios (BRASIL, 2015).

Cada navio de guerra ou OM sediada em terra dispõe de um estoque de alimentos, que, segundo Saavedra-Nieves (2018), se traduz no armazenamento de itens alimentícios em um determinado momento, além de constituir um capital imobilizado.

Nesse escopo, os recursos para o custeio da alimentação são alocados à cada OM com base na chamada etapa comum de alimentação, cujo valor é fixado pelo Ministério da Defesa por meio de Portaria Normativa. Este mecanismo contábil reflete o valor disponibilizado para o custeio das refeições de um dia de trabalho do militar (MD, 2017).

Para o estabelecimento de um montante que possa custear as refeições em um mês, utiliza-se a base de cálculo que é representada pelo valor da etapa, multiplicada pelo número de militares que compõem a tripulação do navio e pelo número de dias do mês, somado aos montantes complementares alocados conforme necessidades específicas inerentes às atividades de cada navio (SCRIVANO; COSTA; COSTA, 2020).

Para o registro dos recursos complementares no sistema Quaestor, existem códigos do sistema contábil interno para as alocações de acordo com cada situação específica que envolva a rotina operativa dos navios, que são divulgados anualmente no âmbito da Força, por meio de Circular específica da DFM (BRASIL, 2015).

## 3. Metodologia

De acordo com Vergara (2010) a presente pesquisa caracteriza-se como de cunho quantitativo e explicativo, uma vez que objetiva analisar a relação dos custos de alimentos nos navios da MB com os tipos de recursos alocados no mecanismo de distribuição interno da Força.

Conforme Yin (2015), este trabalho também configura-se como um estudo de caso, tendo em vista a análise em um setor específico e peculiar da gestão contábil de alimentos da Marinha do Brasil.

A coleta dos dados foi realizada na base de dados do sistema Quaestor, cujo gerenciamento é realizado pela Diretoria de Finanças da Marinha (DFM), que conforme Santana e Corrêa (2014), desempenha a função de Setorial Contábil da Força.

Atualmente a Marinha dispõe de 92 navios de guerra que contemplam as atividades da gestão contábil de alimentos a bordo. Para este estudo foi possível obter os dados referentes à 66 navios, tendo em vista o andamento do processo de implantação do sistema Quaestor nos demais navios (BRASIL, 2015).

Com isto, foram obtidos os dados dos custos de gêneros alimentícios consumidos em cada um dos 66 navios no ano de 2019, bem como o total de etapas comum de alimentação registradas no período, além dos valores dos recursos complementares alocados a cada gestão contábil de alimentação naquele ano.

Para a realização da análise proposta, um modelo de regressão linear múltipla foi ajustado aos dados. Conforme Medina et al. (2019), a ferramenta se trata de um dos métodos estatísticos mais empregados nos estudos que buscam a relação entre duas ou mais variáveis. Para isto, o valor anual dos custos representa a variável dependente da análise, enquanto que as quantidades de etapas e valores de alocações complementares, as variáveis explicativas.

Para o tratamento dos dados, foi utilizada a função *linear models (lm)* do *software* estatístico R, que segundo Mello e Peternelli (2013), viabilizam a obtenção de modelos de regressão linear. Através do citado sistema, foi possível efetuar a análise exploratória dos dados e obter os resultados estatísticos que possibilitaram o ajuste de um modelo de regressão linear múltipla, que desencadeou os resultados e análises do presente estudo.

Para a validação do modelo de regressão obtido, foram realizados testes estatísticos inerentes à análise dos resíduos. Para a verificação da normalidade dos resíduos, foi utilizado o teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006). No que se refere ao teste de homoscedasticidade dos resíduos, foi empregado o teste estatístico de Breusch-Pagan (GUJARATI, 2000).

#### 4. Análise dos Resultados

A presente seção apresentará as análises do estudo com base nos resultados oriundos do tratamento dos dados, realizado por meio do *software* R.

##### 4.1. Análise Exploratória dos Dados

Em uma análise exploratória dos dados, com base nas variáveis “custo”, “etapas” e “complemento”, foi possível obter através do *software* R, uma matriz de correlação entre as referidas variáveis, representada pela Figura 1.

Figura 1 – Matriz de correlação

```
> round(cor(dados), 2)
      custo etapas complemento
custo   1.00  0.79    0.66
etapas  0.79  1.00    0.24
complemento 0.66 0.24    1.00
```

Fonte: Os autores (2021)

Na Figura 1, observou-se que a variável dependente “custo” apresentou correlações positivas de 0.79 e 0.66 com as variáveis independentes “etapas” e “complemento”, respectivamente, demonstrando que os custos dos gêneros alimentícios utilizados nas refeições nos navios, estão fortemente correlacionados com as etapas comum de alimentação e moderadamente com os recursos complementares alocados aos navios.

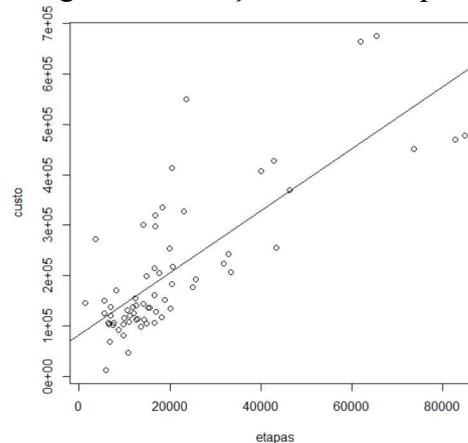
A forte correlação com as etapas comum de alimentação trata-se de um resultado de certa forma esperado, tendo em vista que estas são a base para o cálculo dos montantes a serem alocados de forma ordinária e secular para o custeio dos itens empregados na preparação das

refeições em cada navio de guerra da MB. Entretanto, a correlação dos “custos” com a variável explicativa “complemento”, apresentou um valor de 0.66, o que além de indicar uma correlação moderada entre elas, demonstra certa proximidade com o resultado da correlação apresentada entre as variáveis “custos” e “etapas”. Esta análise possibilita inferir preliminarmente uma característica comum aos navios no que concerne a utilização dos recursos complementares, haja vista suas peculiaridades operativas.

Outra observação estatística constatada por meio da Figura 1 é a baixa correlação entre as variáveis independentes “etapas” e “complemento”, cujo valor obtido foi de 0.24. Esta constatação torna-se relevante para o estabelecimento de um modelo de regressão linear múltipla.

A Figura 2 ilustra a relação direta entre as variáveis “custo” e “etapas”, indicando que quanto maior for a quantidade de etapas registradas em um navio, maior será o valor do custo referente ao consumo de itens alimentícios neste. Cada ponto exposto no gráfico representa a gestão contábil de alimentação de um determinado navio.

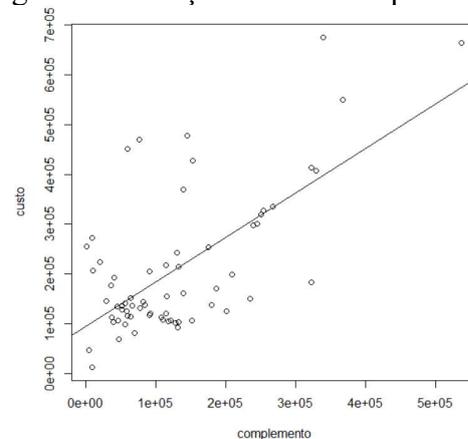
Figura 2 – Relação custo e etapas



Fonte: Os autores (2021)

Quando se observa a relação entre as variáveis “custos” e “complemento”, a Figura 3 expõe que estas também denotam uma relação direta, indicando que quanto maiores são os valores alocados complementarmente, maiores também são os valores inerentes às saídas de itens de estoque para utilização nas refeições.

Figura 3 – Relação custo e complemento



Fonte: Os autores (2021)

Nesse sentido, após esta análise exploratória dos dados, observou-se que as variáveis independentes “etapas” e “complemento” apresentaram características iniciais que indicam serem boas candidatas à formação do seguinte modelo de regressão linear múltipla para explicação dos custos dos alimentos nos navios da MB:

$$Custo = \beta_0 + \beta_1 Etapas + \beta_2 Complemento + \varepsilon \quad (1)$$

em que o intercepto  $\beta_0$  e os coeficientes de regressão  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são parâmetros a serem estimados por mínimos quadrados (GUJARATI, 2000), enquanto  $\varepsilon$  denota erros aleatórios independentes e normalmente distribuídos com média igual a zero e variância  $\sigma_\varepsilon^2$ .

## 4.2. Ajuste do Modelo de Regressão Linear

Utilizando-se a função *linear models (lm)*, do *software R*, obteve-se os resultados estatísticos, dispostos na Figura 4, que permitiram a realização dos testes de hipóteses inerentes às análises que compõem o processo de ajuste do modelo de regressão linear múltipla.

Figura 4 – Resultados do ajuste do modelo

```
> # obtendo o modelo
> modelo=lm(custo~etapas+complemento,data=dados)
> summary(modelo)

Call:
lm(formula = custo ~ etapas + complemento, data = dados)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-155018  -34375   -4189   18460  231724

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1.550e+04  1.238e+04  1.252  0.215
etapas      5.211e+00  3.897e-01 13.372 < 2e-16 ***
complemento 6.727e-01  6.795e-02  9.901 1.85e-14 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 55550 on 63 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8517,    Adjusted R-squared:  0.847
F-statistic: 180.9 on 2 and 63 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Fonte: Os autores (2021)

Após a obtenção dos resultados estatísticos, foram realizados os testes estatísticos F e t, bem como a análise do  $R^2$  do modelo obtido. Inicialmente, foi realizado o teste F, cujas hipóteses são definidas a seguir:

H0:  $\beta_1 = \beta_2 = 0$  todos os coeficientes de regressão são iguais a zero

H1:  $\beta_1 \neq 0$  ou  $\beta_2 \neq 0$  pelo menos um dos coeficientes de regressão é diferente de zero

Na sequência foi realizado um teste t para avaliar a significância estatística de cada coeficiente de regressão.

H0: coeficiente de regressão é igual a zero

H1: coeficiente de regressão é diferente de zero

Conforme indicado na Figura 4, a estatística F (180.9) é significativa ( $p\text{-value} < 2.2e^{-16}$ ), portanto, rejeita-se a hipótese nula de que todos os coeficientes de regressão sejam nulos simultaneamente. Logo, a equação de regressão tem significância global, ou seja, a equação de regressão proposta fornece um ajuste melhor que a média dos custos.

Ainda com base na Figura 4, observou-se que os coeficientes de regressão são positivos, conforme as expectativas, e estatisticamente significantes aos níveis usuais de significância ( $p\text{-values} < 2e^{-16}$  e  $< 1.85e^{-14}$ ). Logo, os dois coeficientes de regressão são positivos e estatisticamente diferentes de zero. A estatística  $R^2$  indica que o modelo ajustado explica 85.17% da variação total dos custos, portanto, o modelo apresenta um bom ajuste.

Na Figura 5 é possível observar os intervalos com 95% de confiança dos parâmetros da equação de regressão ( $\beta_0, \beta_1$  e  $\beta_2$ ), cujos limites foram obtidos por meio do comando *confint(modelo)*, do *software* R.

Figura 5 – Intervalos de Confiança

	2.5 %	97.5 %
(Intercept)	-9241.3358417	40247.878288
etapas	4.4326603	5.990253
complemento	0.5369195	0.808476

Fonte: Os autores (2021)

Nesse sentido, após as verificações efetuadas por meio dos testes F e t, dos intervalos de confiança dos coeficientes de regressão, bem como da análise do  $R^2$  do modelo, foi possível estabelecer a equação de regressão linear múltipla, representada pela Equação 2. A referida equação expressa a relação dos custos das refeições a bordo dos navios da MB, em função das quantidades de etapas comum de alimentação sacadas em um determinado período e dos valores complementares alocados aos navios.

$$\text{Custo} = 15.500 + 5.211\text{Etapas} + 0.6727\text{Complemento} \quad (2)$$

O intercepto, apesar de não ter significância estatística, pode ser interpretado como um custo fixo, enquanto o custo variável é descrito pelas duas variáveis explicativas, em que cada etapa comum de alimentação sacada incrementa o custo em R\$ 5,21, e que cada R\$ 1,00 em complemento é convertido em R\$ 0,67 do custo. Os valores correspondentes às etapas e complementos não convertidos em custos refletem o capital imobilizado nos estoques de alimentos.

Diante deste resultado, é possível inferir que os montantes alocados de forma complementar possuem influência significativa no custeio das refeições, sendo utilizados de forma rotineira na gestão contábil de alimentos dos navios da Força, além de se apresentarem essenciais ao suporte das demandas advindas de suas peculiaridades operativas.

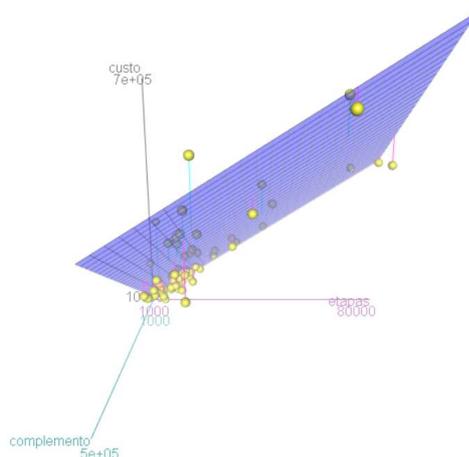
Na sequência, com o auxílio do *software* R, foi possível obter uma visualização do plano de regressão (Figura 6) por meio da função *scatter3d(custo~etapas+complemento,fit="linear")* do pacote *car*.

Na Figura 6, a equação do modelo ajustado é representada pelo plano que passa pela nuvem de pontos, em que cada ponto corresponde à um navio da MB considerado na amostra. O referido plano está inclinado na direção das “etapas” e “complemento”. À medida que essas variáveis aumentam, os valores dos custos dos alimentos consumidos também se elevam.

Cabe ressaltar que o plano não fornece o valor exato do custo dos alimentos consumidos em um navio, mas sim o nível esperado do custo dos itens de estoque a serem utilizados na

preparação das refeições a bordo de um navio, que atenda a uma determinada quantidade de etapas e valores de complementares num período de tempo específico, apresentando-se assim como um modelo preditivo de custos que pode vir a auxiliar os gestores de alimentos dos navios em suas tarefas contábeis gerenciais.

Figura 6 – Plano de regressão



Fonte: Os autores (2021)

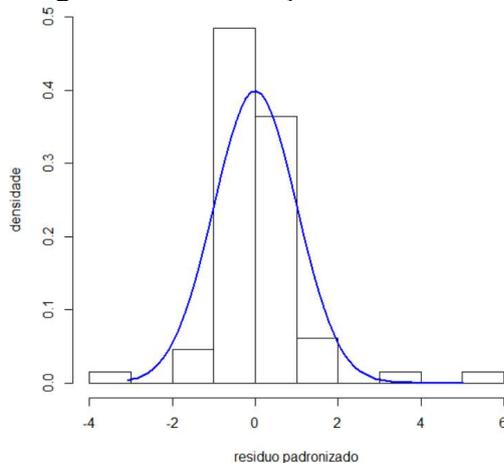
No próximo tópico, será realizada a análise dos resíduos, com o intuito de ratificar a validade estatística do modelo da regressão linear múltipla obtido.

### 4.3. Análise dos Resíduos

Neste tópico será apresentado um diagnóstico dos resíduos, de modo que seja possível analisar os pressupostos assumidos pelo modelo de mínimos quadrados para a componente de erro. Dentre as hipóteses que são estabelecidas para os erros de um modelo de regressão linear, está a de que estes possuem distribuição normal e são homoscedásticos ( $\sigma_\epsilon^2$  constante).

Assim, obteve-se a distribuição dos resíduos, de forma que fosse possível verificar se há uma aproximação com a distribuição normal. A Figura 7, obtida por meio do pacote *MASS* do *software* R, permitiu uma análise preliminar da distribuição dos resíduos.

Figura 7 – Distribuição dos resíduos



Fonte: Os autores (2021)

De fato, a Figura 7 revela a aderência da distribuição empírica dos resíduos com a distribuição normal, um resultado confirmado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (KUTNER et al, 2004), cujas hipóteses são apresentadas a seguir:

H0: os resíduos possuem distribuição normal  
H1: os resíduos não possuem distribuição normal

A Figura 8 expõe o resultado da realização do teste operacionalizado por meio do *software* R.

Figura 8 – Teste de normalidade dos resíduos

```
> # teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (normalidade dos resíduos)
> ks.test(sresid,"pnorm")

One-sample Kolmogorov-Smirnov test

data: sresid
D = 0.14549, p-value = 0.1105
alternative hypothesis: two-sided
```

Fonte: Os autores (2021)

O p-valor do teste foi da ordem de 0.1105, portanto, a hipótese nula de que os resíduos possuem distribuição normal não foi rejeitada ao nível de significância de 5%. Resultado este que se coaduna com a análise realizada com base na Figura 7.

Para verificação do pressuposto de homoscedasticidade dos erros foi realizado o teste de Breusch-Pagan (KUTNER et al, 2004), cujas hipóteses são apresentadas a seguir:

H0: Homoscedasticidade (Não há heteroscedasticidade)  
H1: Há heteroscedasticidade

Para tal, foi utilizado o pacote *lmtest* do *software* R, no qual o comando *bptest(modelo)* viabilizou a realização do teste de Breusch-Pagan, cujo resultado pode ser visualizado na Figura 9.

Figura 9 - Teste de Breusch-Pagan

```
> bptest(modelo)

studentized Breusch-Pagan test

data: modelo
BP = 1.9481, df = 2, p-value = 0.3775
```

Fonte: Os autores (2021)

Conforme observado na Figura 9, o p-valor do Teste de Breusch-Pagan foi de 0.3775, portanto, a premissa de homoscedasticidade dos erros, não foi rejeitada ao nível de significância de 5%. Portanto, as considerações acima permitem concluir que o modelo de regressão linear múltipla descrito na Equação 2 é adequado.

---

## 5. Considerações Finais

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a relação dos custos de alimentos nos navios da MB com os tipos de recursos alocados por meio do mecanismo interno de distribuição da Força. Para isto, foram utilizados recursos estatísticos, instrumentalizados pelo *software* R, que permitiram a obtenção de um modelo de regressão linear múltipla que explicasse os custos dos gêneros alimentícios nos navios da MB em função das etapas e dos recursos complementares alocados em 2019.

Nesse sentido, constatou-se que além das etapas comuns de alimentação, a alocação de recursos complementares para cobrir os custos das refeições a bordo, são essenciais à gestão de alimentos nos navios da MB, o que leva às referidas Organizações Militares à uma prática secular de utilização deste mecanismo contábil no dia a dia da Força.

A necessidade desses reforços deve-se às inúmeras atividades as quais fazem parte da rotina operativa de um navio de guerra da MB, e que impulsiona a alocação destes montantes de forma rotineira, conforme ratificado com os resultados encontrados na pesquisa e alinhado aos pressupostos da Teoria Institucional.

Desta forma, baseado na Teoria Institucional, que prevê mudanças de práticas gerenciais em organizações devido à institucionalização de hábitos por parte de seus integrantes, infere-se que a utilização dos diversos tipos de recursos complementares, especificados por atividades peculiares aos navios, é algo essencial nas atividades contábeis do setor de alimentação, o que leva a sugerir à Administração Naval a uma redução no número de códigos destes tipos de recursos operacionalizados no sistema Quaestor.

Diante da essencialidade do mecanismo, e a carga administrativa que este acarreta, e com base nos resultados encontrados neste estudo, a adoção de um novo mecanismo de registro e controle, figurado em uma quantidade menor de códigos para a escrituração, poderá corroborar para melhores práticas de gestão a bordo.

Além disso, um possível ajuste neste processo de controle, poderá proporcionar uma maior otimização nas atividades contábeis de alimentação nos navios, bem como contribuir para a eficiência e eficácia da aplicação dos recursos públicos.

Adicionalmente, ressalta-se que a especificação do modelo de regressão linear múltipla proposta neste trabalho poderá fornecer estimativas dos custos esperados de alimentação nos navios, podendo ser útil ao fornecimento de informações gerenciais e nas tomadas de decisão dos gestores.

Nesse diapasão, destaca-se que as atividades preditivas são essenciais ao planejamento na Administração Pública, o que demanda em alguns casos o emprego de ferramentas estatísticas nos processos gerenciais dos órgãos públicos. Nesse sentido, o resultado desta pesquisa visa sugerir alternativas que possam contribuir com as atividades contábeis dos gestores de alimentos dos navios da MB.

## Referências

BAXTER, J.; CHUA, W. F. Alternative management accounting research — whence and whither. **Accounting, Organizations and Society**, v. 28, p. 97–126, 2003.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **NORMAS SOBRE MUNICIAMENTO – SGM-305**. Brasília, DF, 2015. - 1ª Edição - Rev. 2.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **NORMAS PARA A GESTÃO DO PLANO DIRETOR – SGM-401**. Brasília, DF, 2014. - 1ª Edição - Rev. 1.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **NORMAS SOBRE O SISTEMA DE CUSTOS DA MARINHA DO BRASIL – SGM-307**. Brasília, DF, 2020. - 1ª Edição.

CAETANO, R. D.; BORINELLI, M. L.; ROCHA, W. Processo de aquisições na gestão pública brasileira: aplicação da metodologia de cálculo do custo total de propriedade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XXVI, Curitiba, 2019. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos**, Curitiba, 2020. Disponível em: < <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/4642/4660>>. Acesso em: 29 out. 2020.

CUNHA, P. R.; SANTOS, V.; BEUREN, I. M. Artigos de periódicos internacionais que relacionam teoria institucional com contabilidade gerencial. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, v. 10, n. 2, p. 01-23, mai./ago. 2015.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**, 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

KUTNER, M.H.; NACHTSHEIM, C.J.; NETER, J. **Applied Linear Regression Models**, 4th edition McGraw-Hill Irwin, 2004.

MACHADO, N.; HOLANDA, V. B. de. Diretrizes e modelo conceitual de custos para o setor público a partir da experiência no governo federal do Brasil. **Revista de Administração Pública**, 44, n. 4, p. 791-820, 2010.

MACHADO, E. F. Acessibilidade em navios de assistência hospitalar da Marinha do Brasil. **Revista Marítima Brasileira**, v. 136, n. 1, p. 162-169, 2016.

MEDINA, L.; KREUTZMANN, A.; ROJAS-PERILLA, N.; CASTRO, P. The R package Trafo for transforming linear regression models. **The R Journal**, v. 11, n. 2, p. 99-123, 2019.

MELLO, M. P.; PETERNELLI, L. A. **Conhecendo o R: uma visão mais que estatística**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2013.

\_\_\_\_\_. **Portaria MD nº 19, de 1 de junho de 2017**. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. Dispõe sobre o valor da etapa comum de alimentação dos militares das Forças Armadas em todo o território nacional. Diário Oficial da União - DOU, Brasília, DF, 13 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Portaria STN nº 157, de 9 de março de 2011**. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. Dispõe sobre a criação do Sistema de Custos do Governo Federal. Diário Oficial da União - DOU, Brasília, DF, 10 mar. 2011.

---

RAMOS, A. L. M.; LEONE, R. J. G.; SOUZA, L. A. de; CRUZ, V. L.; JÚNIOR, L. A. F. Gestão de custos no setor público: percepções de gestores e contadores no IFRN. **DESENVOLVE: Revista de Gestão do Unisalle**, v. 9, n. 3, p. 77-93, 2020.

R DEVELOPMENT CORE TEAM .R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2019. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 27 abril 2021.

SAAVEDRA-NIEVES, A. Inventorymodel: an R Package for Centralized Inventory Problems. **The R Journal**, v. 10, p. 200-217, 2018. Disponível em: <<https://journal.r-project.org/archive/2018/RJ-2018-023/index.html>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

SANTANA, E. C.; CORRÊA, C. R. O emprego do Sistema de Informação de Custos (SIC) do governo federal na Marinha do Brasil: uma análise gerencial dos custos no setor público. **Revista Pensar Contábil**, v. 16, n. 61, p. 37-44, 2014.

SANTOS, M. dos; PIMENTA, V. A.; CARVALHO, F. B. de; LAURIA, R. L.; SOUZA, J. A. de. Uma estratégia de otimização em navios de guerra da Marinha do Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 6, p. 3015-3034, 2018.

SCRIVANO, N. F. T.; COSTA, P. C. F.; COSTA, J. M. Uma análise sobre as ferramentas de gestão utilizadas no controle de desperdícios alimentares nos ranchos da Marinha do Brasil. **Acanto em Revista**, v. 7, n. 7, p. 50-66, 2020. Disponível em: <<https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/acantoemrevista>>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JÚNIOR, N. J. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, M. C. da; SILVA, J. D. G. da; BORGES, E. F. Análises de componentes principais para elaborar índices de desempenho no setor público. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 33, n. 3, p. 291-309, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZUCCOLOTTO, R.; MELO, G. S.; EMMENDOERFER, M. L. Limitações e possibilidades de compreensão da utilização das práticas de contabilidade gerencial por perspectivas da teoria institucional. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v.7, n. 3, p. 233-246, 2010.