



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Modelos de séries temporais para previsão do custo da cesta básica em Feira de Santana

Paloma Marinho de Carvalho¹; Mauricio Santana Lordelo²

1. Paloma Marinho de Carvalho, PROBIC/UEFS, AGRONOMIA, e-mail: palomamarinhodecarvalho@gmail.com

2. Mauricio Santana Lordelo, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: mslordelo@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: séries temporais; modelagem; cesta básica

INTRODUÇÃO

O termo “série temporal” designa uma sequência de dados ou medições ao longo do tempo que graficamente tem pontos independentes ou não, com uma distribuição que pode ser estável ou não (WILD & SEBER, 1999). As séries temporais consistem em sequências de observações coletadas ao longo do tempo, onde se assume que os períodos de tempo são igualmente espaçados. Uma série temporal é composta por três componentes principais: tendência, caracterizada pelo comportamento de longo prazo dos dados; sazonalidade, corresponde ao padrão fixo que se repete no mesmo período de tempo; e resíduos ou erro aleatório, que são as variações irregulares e inexplicáveis da série. O objetivo desse trabalho foi aplicar os modelos de séries temporais ARIMA para análise e previsão do custo da cesta básica em Feira de Santana, fazendo associação com indicadores climáticos, visando obter estimativas precisas e confiáveis.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Os dados foram adquiridos por meio do Projeto “Conhecendo a Economia Feirense: o Custo da Cesta Básica”, desenvolvido pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), através do Departamento de Ciências Sociais, que pesquisa e divulga mensalmente o valor da cesta básica na cidade de Feira de Santana. Os valores utilizados nesse trabalho são referentes ao período entre junho de 2019 a novembro de 2024, totalizando 66 observações. As análises foram realizadas no software livre R (R CORE TEAM, 2024) e com base nos procedimentos descritos por Hyndman & Athanasopoulos (2021).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Seguindo a metodologia proposta, a primeira análise realizada consistiu em criar um gráfico temporal da série, apresentado na Figura 1, que permitiu uma ampla visualização dos dados, onde observamos a tendência geral de crescimento da série, com o valor da cesta básica aumentando com o passar dos anos. Além disso, utilizou-se outro recurso para auxiliar na identificação das características sazonais, o gráfico de subséries sazonais da série, apresentado na Figura 2, nele as observações de cada mês são plotadas em

minigráficos separados, onde, as linhas azuis representam as médias de preço de cada mês.

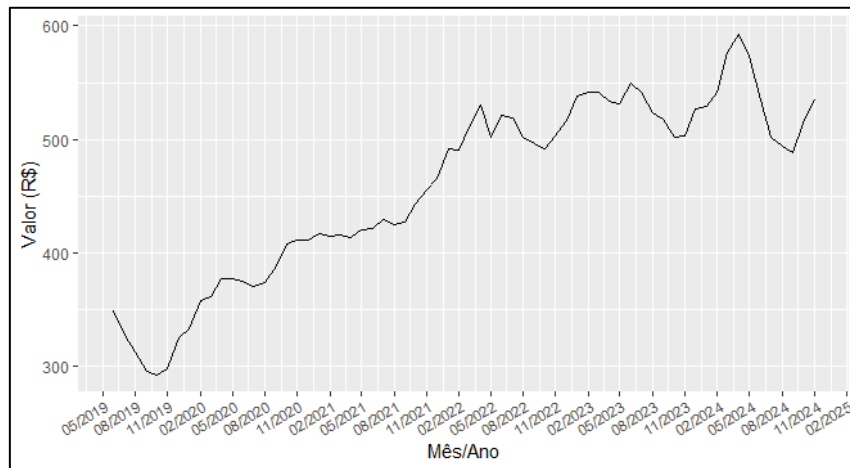


Figura 1: Gráfico da série do preço da cesta básica em Feira de Santana entre jun/2019 a nov/2024.

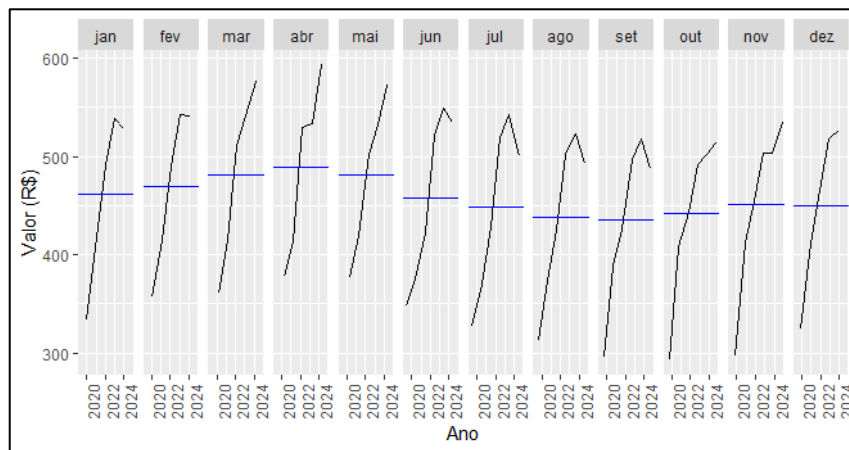


Figura 2: Gráfico de subséries sazonais da série do preço da cesta básica em Feira de Santana.

Analisando o segundo gráfico, percebe-se que o primeiro semestre apresenta as maiores médias, especialmente o mês de abril. Em contrapartida, o segundo semestre apresenta médias de preços menores, com a maior redução em setembro. De maneira geral, é visível as flutuações no preço da cesta básica, que cresce de janeiro a abril, e gradualmente diminui até atingir a menor média.

Outra característica importante de se analisar, é a autocorrelação dos dados, que mede a relação linear entre os valores defasados. Os coeficientes de autocorrelação são plotados para mostrar a função de autocorrelação ou ACF. Abaixo, a Figura 3 apresenta o gráfico dos primeiros 24 coeficientes da série, as linhas azuis tracejadas indicam quais correlações são significativas. A lenta e gradativa diminuição nos valores à medida que as defasagens aumentam ocorre porque observações mais próximas no tempo são fortemente correlacionadas, pois têm valores parecidos.

A decomposição neste trabalho foi realizada pelo método STL (Seasonal and Trend decomposition using Loess). Os componentes extraídos da série estão apresentados abaixo na Figura 4 em gráficos separados, onde, o primeiro gráfico apresenta a série original, e logo abaixo os componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, respectivamente.

Analisando a tendência, mostrada no segundo gráfico, constata-se que a série de fato possui tendência de crescimento. A sazonalidade, no terceiro gráfico, demonstra altas nos preços no início dos anos e baixas no final.

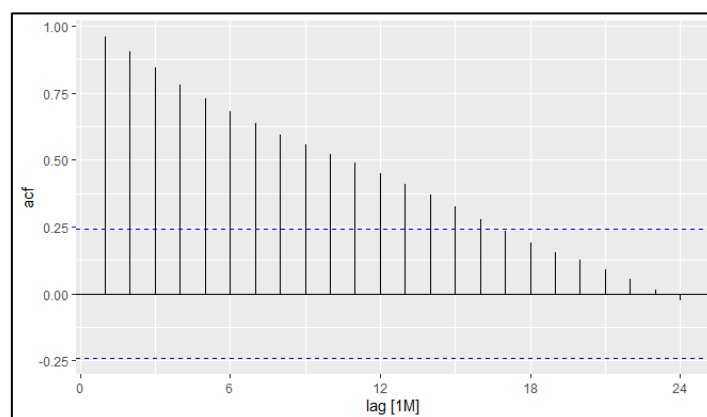


Figura 3: Gráfico ACF da série do preço da cesta básica em Feira de Santana entre jun/2019 a nov/2024.

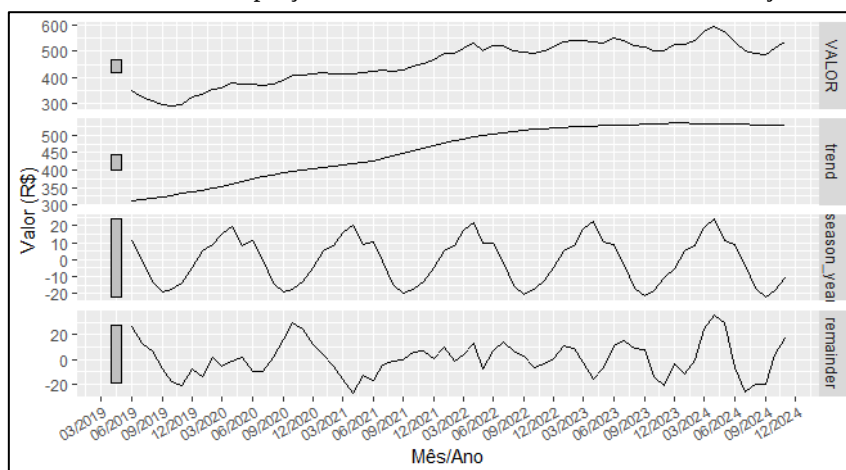


Figura 4: Gráficos da decomposição STL da série do preço da cesta básica em Feira de Santana.

Mostrados no último painel, os resíduos não apresentam um padrão discernível, se comportando como uma série de ruído branco.

Usando funções do R conseguimos estimar automaticamente um modelo para a série temporal, obtendo como resultado o modelo ARIMA (2,1,2), seus coeficientes e critérios de informação (AIC, AICc e BIC), apresentados abaixo na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros e critérios de informação do modelo ARIMA (2,1,2).

MODELO ARIMA (2,1,2)					
COEFICIENTES	AR1	AR2	MA1	MA2	CONSTANTE
	1,6208	-0,9245	-1,4203	0,6247	1,0418
CRITÉRIOS DE INFORMAÇÃO	AIC		AICc		BIC
	527,18		528,63		540,23

Entretanto, é necessário avaliar se o modelo capturou todas as características dos dados originais, para tanto realizou-se uma verificação dos resíduos gerados pelo modelo por meio de um teste de Portmanteau, que retornou um valor-p igual a 0,6, indicando que os resíduos são ruído branco.

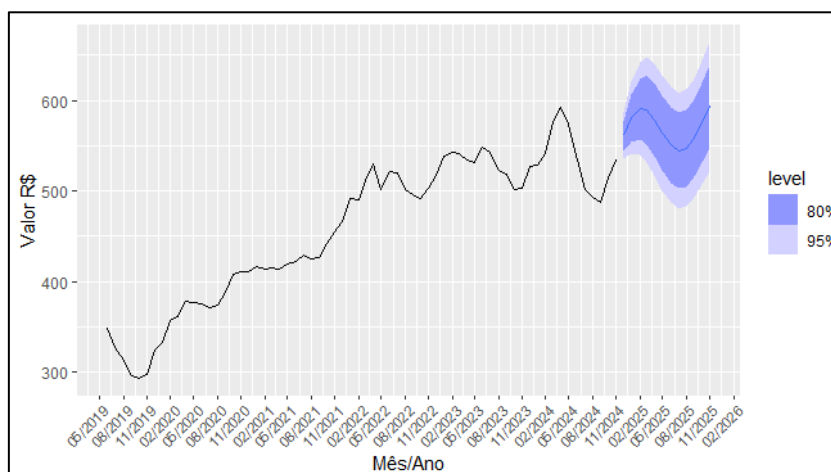


Figura 5: Previsão do preço da cesta básica em Feira de Santana para o período de dez/2024 a nov/2025.

A previsão gerada é apresentada no gráfico da Figura 5, onde, em azul, estimou-se o preço da cesta básica para 12 meses futuros. Percebe-se que os valores futuros seguem a tendência de crescimento e a mesma variação sazonal dos dados originais, isso acontece pois o cálculo pressupõe que os padrões históricos modelados continuarão para a previsão.

Para fins comparativos também foi realizada uma modelagem ARIMAX (p, d, q, r), ou seja, foi incluída uma variável regressora externa ao modelo ARIMA, aqui utilizou-se o indicador climático denominado ONI (Oceanic Niño Index). Entretanto, o modelo ARIMAX gerado apresentou pouca diferença em relação aos resultados da primeira modelagem, como pode ser observado abaixo na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros e critérios de informação do modelo ARIMAX.

MODELO ARIMA (p, d, q) COM VARIÁVEL EXÓGENA						
COEFICIENTES	AR1	AR2	MA1	MA2	CONSTANTE	XREG
	1,6249	-0,9270	-1,4266	0,6215	3,4294	-3,6544
CRITÉRIOS DE INFORMAÇÃO	AIC		AICc		BIC	
	528,96		530,92		544,18	

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

A análise revelou uma tendência de crescimento e uma sazonalidade anual nos dados. O primeiro modelo resultou AICc de 528,63, enquanto o AICc do segundo foi de 530,92, indicando uma maior precisão da modelagem ARIMA convencional. Isso sugere que a variável ONI não acrescentou poder preditivo relevante ao modelo, possivelmente devido à baixa correlação direta com os preços locais da cesta básica. Portanto, conclui-se, que o modelo ARIMA (2,1,2) mostrou-se mais adequado para a série, quando comparado ao modelo ARIMAX que incluiu a variável ONI. Sugere-se, então, que em trabalhos futuros seja explorada a criação de modelos híbridos ou a inclusão de variáveis exógenas mais relevantes, como o índice de preços ao consumidor ou o custo de insumos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- Ferramenta para o monitoramento dos padrões de teleconexão na América do Sul. Terrae Didatica, Campinas, SP, v.17, n.00, p.e021009, 2021. DOI: 10.20396/td.v17i00.8663474. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8663474>.
- HYNDMAN, R. J.; ATHANASOPOULOS, G. 2021 [online]. *Forecasting: principles and practice*. Homepage: <https://otexts.com/fpp3/>.
- NASCIMENTO CAMELO, H. DO. et al. Proposta para Previsão de Velocidade do Vento Através de Modelagem Híbrida Elaborada a Partir dos Modelos ARIMAX e RNA. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, n. 1, p. 115–129, jan. 2018.
- R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>, 2024.
- WILD, C.J. & SEBER, G.A.F. Encontros com o Acaso: Um Primeiro Curso de Análise de Dados e Inferência. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.