



Pesquisa Mensal de Serviços

Nota metodológica n. 01/2022

Ajuste Sazonal

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial do Tesouro e Orçamento

Esteves Pedro Colnagno Junior

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente

Eduardo Luiz G. Rios Neto

Diretora-Executiva

Marise Maria Ferreira

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas

Cimar Azeredo Pereira

Diretoria de Geociências

Claudio Stenner

Diretoria de Informática

Carlos Renato Pereira Cotovio

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Carmen Danielle Lins Mendes Macedo

Escola Nacional de Ciências Estatísticas

Maysa Sacramento de Magalhães

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Pesquisas

Coordenação de Indústria

Flávio Renato Keim Magheli

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Pesquisas
Coordenação de Indústria

Pesquisa Mensal de Serviços

Nota metodológica n. 01/2022

Ajuste Sazonal



Rio de Janeiro
2022

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

© IBGE. 2022

Sumário

Apresentação	4
Ajuste Sazonal	5
Modelagem das séries da PMS	6
Referências	14
Anexos	15

Apresentação

A Pesquisa Mensal de Serviços produz indicadores que permitem acompanhar o comportamento conjuntural do setor de serviços no País. Iniciada em 2011, a pesquisa apresenta indicadores para o Brasil e as 27 Unidades da Federação. Tendo periodicidade de divulgação mensal e abrangência geográfica nacional, atualmente a população alvo compreende as empresas juridicamente constituídas, isto é, registradas no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas do Ministério da Fazenda (CNPJ), com 20 ou mais pessoas ocupadas na Pesquisa Anual de Serviços, cuja receita bruta provenha, predominantemente da atividade serviços.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE apresenta, por meio desta nota metodológica, considerações sobre a atualização das modelagens utilizadas na Pesquisa Mensal de Serviços, as variáveis de regressão e reestimação dos respectivos parâmetros e fatores, considerando as informações disponíveis das séries temporais selecionadas.

Cimar Azeredo Pereira
Diretor de Pesquisas

Ajuste Sazonal

O ajustamento sazonal é um método estatístico padrão, utilizado com a finalidade de minimizar, no estudo das séries temporais, os efeitos que se repetem com alguma periodicidade, e que incidem sobre os dados, alterando ou modificando a trajetória das séries estatísticas. Tais efeitos devem ser analisados e estimados no intuito de fornecer mais subsídios à interpretação das variáveis estudadas, evitando assim superestimação ou subestimação dos seus resultados. Desta forma, é fundamental a identificação da componente sazonal, disseminando uma série em que tal componente esteja suprimida, permitindo a observação do fenômeno estudado sem a interferência de fatores que atuam ciclicamente sobre ele.

A sazonalidade se manifesta nas séries temporais através de um comportamento que se repete continuamente em períodos idênticos e sucessivos. As causas da sazonalidade são várias: mudanças estacionais, férias coletivas de fim de ano, feriados, festas tradicionais, safras e entressafras etc.

As séries temporais, de acordo com a sua concepção clássica, apresentam os seguintes tipos de decomposição:

- Decomposição Aditiva:

É representada pela equação:

$$Y_t = T_t + S_t + I_t, \text{ onde}$$

T_t : tendência, componente que reflete o movimento de longo prazo;

S_t : sazonalidade, inclui os padrões oscilatórios bem definidos e regulares no tempo que se repetem anualmente, com direção e magnitude semelhantes;

I_t : irregular, parâmetro que reflete os fenômenos imprevisíveis e que perturba, de forma espontânea, a trajetória das séries.

Para a decomposição aditiva, a remoção de sazonalidade é feita pela diferença entre a série original e a sazonalidade estimada: $Y_t - \hat{S}_t$

- Decomposição Multiplicativa:

É representada pela equação

$$Y_t = T_t \times S_t \times I_t.$$

Tal decomposição é denominada “multiplicativa” porque o tamanho das amplitudes sazonais varia em função da tendência histórica da série. Para a decomposição multiplicativa, a remoção de sazonalidade é feita pela divisão da série original pela sazonalidade estimada: Y_t/\hat{S}_t

Alguns métodos para extração da componente sazonal podem ser utilizados, dentre os quais, destacam-se: o de médias móveis, o de modelagem estrutural e o X13-ARIMA, sendo este último o utilizado no processo de ajustamento sazonal da PMS.

O X-13-ARIMA é um método desenvolvido pelo U.S. Census Bureau (Estados Unidos) que usa as capacidades do X-11 para fazer a decomposição das séries em suas componentes através das médias móveis propostas de Henderson, bem como estima modelos regARIMA (modelos de regressão+SARIMA) para fazer a previsão das séries históricas, uma vez que no momento da dessazonalização pelas médias móveis, as observações são perdidas no início e no final das séries. Através dos modelos regARIMA também são excluídos os efeitos de outliers, efeito calendário e feriados móveis (Carnaval, Corpus Christi e Páscoa), antes que a extração da componente sazonal seja feita.

Modelagem das séries da PMS

Na modelagem das séries da Pesquisa Mensal de Serviços considerou-se a variável regressora 'One Coefficient Trading Day' gerada pelo X13-ARIMA a fim de tratar o efeito calendário. Para estimar os efeitos dos feriados de Carnaval e Corpus Christi utilizou-se as variáveis regressoras calculadas no programa GENHOL (Generate Holiday Regression Variables), disponibilizado pelo U.S. Census Bureau. Já a variável regressora utilizada para estimar o efeito da Páscoa nas séries da PMS foi calculada pelo X13-ARIMA. Foram consideradas apenas as variáveis regressoras significativas ao nível de 5%. O algoritmo para seleção automática usado na PMS foi o PICKMODEL.

A escolha do algoritmo de seleção automática de modelos foi feita em conjunto com a variável de efeito calendário dos dias da semana, com base em um método que considerou as previsões e autocorrelação residual geradas pelos modelos criados a partir das combinações formadas entre cada algoritmo e variável de efeito calendário.

Sendo assim, foram testados dois algoritmos de seleção automática dos modelos disponíveis pelo X13-ARIMA: AUTOMODEL e o PICKMODEL e três variáveis de efeito calendário:

Trading Day (td): $T_{1,t} = (\text{número de segundas}) - (\text{número de domingos}),$

$T_{2,t} = (\text{número de terças}) - (\text{número de domingos}), \dots$

$T_{6,t} = (\text{número de sábados}) - (\text{número de domingos})$

Dias úteis: Dias úteis de cada mês – 21

Variável One Coefficient Trading Day (td1coef): n° de segundas a sextas de cada mês – $\frac{5}{2}n^\circ$ de sábados e domingos de cada mês

A partir das seis combinações possíveis de algoritmo e efeito calendário, calculou-se a mediana das métricas de erro de previsão (MAPE, RMSE e MAE) para cada uma dessas combinações de modelos (variável calendário X algoritmo de seleção) de cada série histórica, considerando previsões de dentro e de fora da amostra. Neste cálculo foram excluídos os modelos que apresentaram correlação dos resíduos, segundo o Teste de Ljung-Box. As previsões dentro da amostra consideram todos os dados disponíveis da série histórica para estimar o modelo, e assim então realizar as previsões dentro da própria

amostra. Já nas previsões fora da amostra, os modelos são estimados a partir de informações de toda série histórica, excluindo 24 meses (12 meses no final e 12 meses no início) e só assim então são feitas as previsões.

A partir da menor mediana das métricas, identificou-se a melhor combinação de variável de efeito calendário e algoritmo de seleção de modelos em cada série, uma vez que a menor mediana representa o modelo com menor erro de previsão.

A verificação da melhor combinação de variável de efeito calendário e algoritmo de seleção de modelos na pesquisa foi feita a partir da soma das contribuições das séries da pesquisa. Nesse contexto, a melhor combinação escolhida para modelagem Reg-ARIMA das séries da PMS foi a PICKMODEL X One Coefficient Trading Day (td1coef).

Deve-se destacar que, para as séries que apresentaram autocorrelação residual em pelo menos um dos três testes (teste de autocorrelação Ljung-Box, FAC residual e FACP residual), testou-se o AUTOMODEL. Além disso, adicionou-se 1 ou 2 aos parâmetros p, P, q ou Q da parte SARIMA dos modelos REG-ARIMA, nos casos em que se mostrou necessário mais um procedimento para tratamento da autocorrelação residual. A adição de parâmetros foi feita observando a significância das FAC e FACP dos resíduos nos lags 1,2,12 e 24..

O ajuste sazonal para a PMS é elaborado para o índice geral de serviços (Brasil e 27 Unidades da Federação), índice de atividades turísticas (Brasil e 12 Unidades da Federação: Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal) e dezessete setores e subsetores de serviços a nível Brasil. Além disso, passaremos a publicar dois novos indicadores especiais: transportes de passageiros e de cargas, cujas séries também serão ajustadas sazonalmente apenas para o nível Brasil. Em todas as séries mencionadas, o ajustamento sazonal se dará tanto para indicadores de Receita Nominal como para os de Volume de Serviços.

A atualização dos modelos foi definida com a série de 132 meses (janeiro de 2011 a dezembro de 2021) para todos os grupamentos supracitados. Os modelos adotados nas séries divulgadas a partir de abril de 2022 são os seguintes:

PESQUISA MENSAL DE SERVIÇOS

Volume de serviços, por atividades

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, Páscoa[1], AO2018. Mai, TC2020. Abr
Serviços prestados às famílias	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, TC2020. Mar, LS2020. Abr, AO2020. Jul, LS2020. Set, TC2021. Mar
Serviços de alojamento e alimentação	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	AO2014. Jul, AO2020. Mar, LS2020. Mar, LS2020. Ago, TC2020. Aug, TC2021. Mar
Outros serviços prestados às famílias	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Efeito Calendário, LS2020. Abr
Serviços de informação e comunicação	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário, TC2017. Jan
Serviços TIC	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	AO2016. Dez
Telecomunicações	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi
Serviços de tecnologia da informação	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário
Serviços audiovisuais, de edição e agências de notícias	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, AO2014. Jun, LS2020. Abr
Serviços profissionais, administrativos e complementares	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, Páscoa[1], LS2020. Abr
Serviços técnico-profissionais	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, Páscoa[1]
Serviços administrativos e complementares	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, Páscoa[8], AO2020. Mar, LS2020. Abr
Transportes, serviços auxiliares dos transportes e correio	Aditivo	(2 1 0)(0 1 2)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, AO2018. Mai, TC2020. Abr
Transporte terrestre	Aditivo	(2 1 2) (2 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, AO2018. Mai, LS2020. Mar, TC2020. Abr
Transporte aquaviário	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	LS2013. Jul, LS2017. Abr
Transporte aéreo	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, LS2020. Abr
Armazenagem, serviços auxiliares dos transportes e correio	Aditivo	(2 1 0) (2 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, TC2020. Abr
Outros serviços	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, TC2020. Abr

Volume dos transportes de passageiros e de cargas

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Transporte de passageiros	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, TC2020. Mar, LS2020. Abr
Transporte de cargas	Aditivo	(0 1 2) (2 1 1)	Carnaval, Corpus Christi, Efeito Calendário, Páscoa[1], AO2018. Mai

Volume de serviços, por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	
Acre	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Abr
Amazonas	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2020.Abr
Roraima	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	TC2020.Abr
Pará	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1]
Amapá	Multiplicativo	(2 1 1)(0 1 1)	TC2020.Abr
Tocantins	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	AO2018.Abr
Maranhão	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr
Piauí	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2017.Jan,TC2020.Abr,TC2020.Mai
Ceará	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2016.Dez,LS2020.Abr
Rio Grande do Norte	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],LS2020.Mar
Paraíba	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	TC2020.Abr
Pernambuco	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2020.Abr
Alagoas	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	LS2020.Abr
Sergipe	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	LS2020.Abr
Bahia	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	TC2020.Abr
Minas Gerais	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,TC2020.Abr
Espírito Santo	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1]
Rio de Janeiro	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Abr
São Paulo	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2018.Mai,LS2020.Mar,AO2020.Abr,TC2020.Abr
Paraná	Aditivo	(2 1 0) (2 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2018.Mai,LS2020.Mar,TC2020.Abr
Santa Catarina	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2020.Abr
Rio Grande do Sul	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2021.Jul
Mato Grosso do Sul	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi
Mato Grosso	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	TC2014.Fev,LS2017.Jan,AO2019.Dez,LS2021.Feb
Goiás	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr
Distrito Federal	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	TC2020.Mai

Volume das atividades turísticas, por Unidades da Federação selecionadas

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	TC2020.Mar,LS2020.Abr,TC2020.Jul,LS2020.Ago,TC2021.Mar,LS2021.Mai
Ceará	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	AO2016.Dez,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,LS2021.Mai
Pernambuco	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	TC2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Out,LS2021.Mai
Bahia	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Páscoa[8],TC2020.Mar,LS2020.Abr,TC2020.Jul,LS2021.Mai
Minas Gerais	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	AO2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Ago,LS2021.Jun
Espírito Santo	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	AO2014.Jun,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2021.Apr
Rio de Janeiro	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Mar,TC2020.Abr
São Paulo	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Páscoa[15],LS2017.Jan,TC2020.Mar,LS2020.Abr,TC2021.Mar
Paraná	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	TC2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Ago,TC2021.Mar
Santa Catarina	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Mar,TC2020.Abr,TC2021.Mar
Rio Grande do Sul	Aditivo	(2 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2014.Jun,TC2020.Mar,LS2020.Abr,TC2021.Mar
Goiás	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2013.Jul,LS2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Ago,TC2020.Aug,TC2021.Mar
Distrito Federal	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Mar,LS2020.Abr

Receita nominal de serviços, por atividades

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],AO2018.Mai,LS2020.Mar,AO2020.Abr,TC2020.Abr
Serviços prestados às famílias	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar,LS2021.Mai
Serviços de alojamento e alimentação	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2017.Ago,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar,LS2021.Mai
Outros serviços prestados às famílias	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2016.Fev,TC2020.Mar,LS2020.Abr
Serviços de informação e comunicação	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2017.Jan
Serviços TIC	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	AO2016.Dez
Telecomunicações	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	TC2017.Jan,LS2017.Jun
Serviços de tecnologia da informação	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2014.Jan
Serviços audiovisuais, de edição e agências de notícias	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2014.Jul,TC2018.Out,LS2020.Abr
Serviços profissionais, administrativos e complementares	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],LS2020.Abr
Serviços técnico-profissionais	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário
Serviços administrativos e complementares	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],LS2020.Abr
Transportes, serviços auxiliares dos transportes e correio	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,LS2020.Mar,TC2020.Abr
Transporte terrestre	Aditivo	(0 1 2) (2 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2018.Mai,TC2018.Jun,LS2020.Mar,TC2020.Abr
Transporte aquaviário	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário
Transporte aéreo	Aditivo	(2 1 1)(0 1 1)	AO2019.Jul,LS2020.Mar,LS2020.Abr
Armazenagem, serviços auxiliares dos transportes e correio	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2017.Jan,AO2018.Mai,TC2020.Abr
Outros serviços	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr

Receita nominal dos transportes de passageiros e cargas

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Transporte de passageiros	Aditivo	(2 2 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Ago,LS2021.Mar
Transporte de cargas	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2018.Mai,TC2020.Abr

Receita nominal de serviços, por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	
Acre	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Abr,LS2021.Jun
Amazonas	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2020.Abr
Roraima	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Abr
Pará	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2020.Mar
Amapá	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	
Tocantins	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	AO2018.Abr
Maranhão	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2020.Abr
Piauí	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	AO2017.Jan,LS2020.Abr,LS2020.Set
Ceará	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2016.Dez,LS2020.Abr
Rio Grande do Norte	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	TC2017.Jan,AO2020.Mar,LS2020.Mar,LS2020.Ago
Paraíba	Aditivo	(0 1 2)(0 1 1)	TC2020.Abr
Pernambuco	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário,AO2020.Jan,LS2020.Abr
Alagoas	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	LS2020.Abr
Sergipe	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2020.Abr,TC2021.Ago
Bahia	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Abr,LS2020.Out,TC2021.Jan
Minas Gerais	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,TC2020.Abr
Espírito Santo	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2020.Abr
Rio de Janeiro	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2016.Ago,TC2020.Abr
São Paulo	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,TC2020.Mar,LS2020.Abr
Paraná	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2017.Jan,AO2018.Mai,LS2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jun
Santa Catarina	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário,AO2012.Mai,AO2018.May,TC2020.Abr
Rio Grande do Sul	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2018.Mai,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2021.Jul
Mato Grosso do Sul	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2016.Jan,LS2021.Mar
Mato Grosso	Aditivo	(0 1 0)(1 1 1)	LS2017.Jan,AO2018.Mai,TC2020.Mar,AO2021.Jan
Goiás	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr
Distrito Federal	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	LS2020.Abr,TC2020.Mai

Receita nominal das atividades turísticas, por Unidades da Federação selecionadas

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	AO2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
Ceará	Aditivo	(0 1 0)(0 1 1)	AO2016.Dez,AO2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
Pernambuco	Aditivo	(0 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário,AO2020.Mar,LS2020.Abr,TC2020.Jul,AO2021.Fev
Bahia	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Jul,TC2020.Jul,TC2021.Mar
Minas Gerais	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	LS2017.Jan,LS2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar,LS2021.Jun
Espírito Santo	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	AO2020.Mar,LS2020.Abr,LS2021.Mai
Rio de Janeiro	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2016.Ago,LS2016.Out,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
São Paulo	Aditivo	(2 1 0)(0 1 1)	LS2020.Mar,LS2020.Abr,LS2020.Ago,TC2021.Mar
Paraná	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Mar,TC2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
Santa Catarina	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2017.Jan,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2020.Dez,TC2021.Mar
Rio Grande do Sul	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	LS2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
Goiás	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	AO2014.Jul,TC2020.Mar,LS2020.Abr,AO2020.Jul,TC2021.Mar
Distrito Federal	Aditivo	(2 1 2)(0 1 1)	AO2020.Mar,LS2020.Abr,TC2021.Mar

Referências

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M. ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS. SÃO PAULO, BLUCHER, 2006.

KENNY, P.B., DURBIN, J. Local Trend Estimation and Seasonal Adjustment of Economic and Social Time Series. J. R. Stat. Soc. Ser. Gen. 145, 1–28, 1982.

SHISKIN, J., YOUNG, A. AND MUSGRAVE, J. The X-11 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program, 1967.

U.S. CENSUS BUREAU. Genhol - a utility that generates user-defined moving holiday regressors for X-13ARIMASEATS, 2020. <https://www2.census.gov/software/x-13arima-seats/win-genhol/download/genholdoc.pdf>

U.S. CENSUS BUREAU. X13-arma-seats reference manual, 2017. Disponível em <https://www2.census.gov/software/x-13arima-seats/x-13-data/documentation/docx13as.pdf>

Anexos

Programação do arquivo de especificação

Para cada série ajustada o procedimento adotado é o que segue: especificar ao X13-ARIMA que defina o melhor modelo e, conseqüentemente, os parâmetros da regressão (influências sazonais).

Assim, o programa de especificação do modelo na linguagem X13-ARIMA deve ser feito da seguinte forma::

```
series{
  title="Índice de Volume - Serviços Prestados às Famílias"
  start=2011.01
  period=12
  file=("c:\...\ serv_fam_br.dat")
decimals=5 }
pickmdl {method=best}
transform { function = auto }
outlier { types = (all) }
regression {
  variables= ( )
  user=(carnaval corpus)
  file="c:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2011.dat"
  format="datevalue"
  start=2010.1
  usertype=holiday
  aictest = (td1coef easter user) }
forecast {maxlead = 12 maxback = 12}
check{ print = (all) }
x11{ save=(d11 e6)
  savelog = (ids) }
```

Neste caso, deve-se atentar para as funções os comandos pickmdl e aictest. O primeiro solicita que o X13 escolha o melhor modelo e o segundo pede para testar os parâmetros de sazonalidade incluídos pelo usuário (user).

O modelo do usuário define se as regressões contemplarão as influências sazonais do número de dias (efeito calendário), feriados de páscoa, carnaval e corpus christi. Ou seja, o modelo sazonal pode ser obtido a partir de uma ou mais combinações dessas influências sazonais.

Após o resultado, ou seja, escolhido o modelo, o arquivo de especificação que será utilizado para elaboração do ajuste sazonal deverá ser o seguinte:

```
series{
  title=" Índice de Volume - Serviços Prestados às Famílias "
  start=2011.01
  period=12
  file=("c:\...\ serv_fam_br.dat")
decimals=5}
arima {MODEL = (2 1 0) (0 0 1) }
transform { function = none }
outlier { types = (all) }
regression {
```

```

variables= ( TC2020.Mar LS2020.Apr AO2020.Jul LS2020.Sep TC2021.Mar)
user=(carnaval corpus)
file="c:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2011.dat"
format="datevalue"
start=2010.1
usertype=holiday}
forecast {maxlead = 12 maxback = 12}
check{ print = (all) }
x11{ save=(d11 e6)
savelog = (ids) }

```

Onde se tem o modelo ARIMA definido e também os parâmetros da regressão.

As matrizes de ponderação para o ajustamento sazonal (arquivo 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2011.dat no exemplo acima) são definidas pelo programa GENHOL, também encontrado no U. S. Census Bureau. Segue abaixo um exemplo de código utilizado para gerar as variáveis de Carnaval e Corpus da pesquisa:

```

global{
  numhol = 2
  outfile = "C:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2011.mtx"
  outspec = "C:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2011.reg"}
holiday1{
  name = Carnaval
  begbefore = -4
  endbefore = -1
  infile = "C:\...\Carnaval.dat"
  center = calendar}
holiday2{
  name = Corpus
  begafter = 1
  endafter = 3
  infile = "C:\...\Corpus.dat"
  center = calendar}

```

Equipe técnica

Diretoria de Pesquisas

Coordenação de Indústria

Flávio Renato Keim Magheli

Gerência de Análise e Metodologia

Alexandre Pessoa Brandão

Gerência da Pesquisa Mensal de Serviços

Rodrigo Correa Lobo

Colaboradores: (em ordem alfabética)

Carla Fernandes de Mello Carvalho

Felipe Figueiredo Câmara

Manoela Gonçalves Cabo da Silva

Marcelo Barboza