



# **Pesquisa Mensal de Comércio**

**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 Comércio**

**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 PMC .....	6
Referências .....	12
Anexos .....	13

# Apresentação

A Pesquisa Mensal de Comércio cumpre o objetivo de produzir indicadores que permitam acompanhar o comportamento conjuntural dos principais segmentos do comércio varejista e de segmentos selecionados do comércio atacadista. 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 Comércio, cuja receita bruta provenha, predominantemente da atividade comercial.

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 Comércio, 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, como por exemplo médias móveis, modelagem estrutural e o método X13-ARIMA, sendo este último utilizado no processo de ajustamento sazonal da PMC.

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 PMC

Na modelagem das séries da Pesquisa Mensal de Comércio considerou-se a variável regressora '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 PMC foi calculada pelo X13-ARIMA. Foram consideradas apenas as variáveis regressoras significativas ao nível de 5%. O algoritmo para seleção automática usado na PMC foi o AUTOMODEL.

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 auto-correlação residual gerados 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):*  $n^\circ$  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 dentro da amostra e 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 e, portanto, a melhor combinação de variável e efeito calendário.

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 PMC foi a AUTOMODEL-Trading Day (TD).

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 PICKMODEL. 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 auto-correlação residual. A adição de parâmetros foi feita observando a significância das FAC e FACP dos resíduos nos lags 1,2,12 e 24.

A atualização dos modelos de ajuste sazonal da PMC foi realizada para 134 séries históricas de índices de base fixa (IBF) de volume de vendas e receita nominal. Essas séries contemplam o comércio varejista e comércio varejista ampliado das 27 unidades da federação e do Brasil, bem como as 11 atividades do comércio varejista/ampliado.

Deve-se destacar que a atualização dos modelos foi definida com a série de 264 meses (janeiro de 2000 a dezembro de 2021) para os grupamentos de atividades considerados na pesquisa, exceto para “Artigos farmacêuticos, médicos, ortopédicos, de perfumaria e cosméticos”, “Equipamentos e materiais para escritório, informática e comunicação”, “Livros, jornais, revistas e papelaria”, “Outros artigos de uso pessoal e doméstico” e “Material de Construção”, cujas séries contemplam 228 meses (janeiro de 2003 a dezembro de 2021), e as séries por unidade da federação das atividades do comércio varejista ampliado que contemplam 216 meses (janeiro de 2004 a dezembro de 2021).

Os modelos adotados nas séries divulgadas a partir de abril de 2022 são os seguintes:

## PESQUISA MENSAL DO COMÉRCIO

### Modelos de Volume de Vendas por Atividade

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2020.Abr,TC2020.Abr,LS2020.Dez
Combustíveis	Aditivo	(0 1 0)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2015.Fev,LS2020.Mar,TC2020.Abr
Hiper., Super, Produtos alimentícios, bebidas e fumo	Multiplicativo	(1 1 0)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],LS2012.Jan,LS2017.Jan,TC2017.Mar,AO2020.Mar
Super e Hipermercados	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[8],LS2012.Jan,LS2017.Jan,TC2017.Mar,AO2020.Mar,LS2020.Mai
Tecidos, vestuário e calçados	Aditivo	(2 1 2)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2003.Mai,LS2017.Jan,AO2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Ago,TC2021.Mar,TC2021.Mai
Móveis e eletrodomésticos	Multiplicativo	(1 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],TC2020.Mar,AO2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Mar
Artigos farmac, méd, ortop e de perfumaria	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],TC2003.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Mai
Livros, jornais, revistas e papelaria.	Aditivo	(1 1 1)(0 1 0)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],AO2005.Jan,TC2008.Fev,AO2010.Dez,AO2014.Feb,LS2019.Dec,LS2020.Mar,TC2020.Abr,AO2021.Jan
Equip. e Materiais p escritório, informática e comunicação	Multiplicativo	(1 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2005.Fev,TC2020.Abr
Outros artigos de uso pessoal e doméstico	Multiplicativo	(1 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2019.Mai,AO2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Jul
Varejo Ampliado	Multiplicativo	(0 1 1) (2 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2009.Jun,AO2010.Mar,AO2012.Set,AO2020.Mar,TC2020.Abr
Automóveis, motocicletas, partes e peças	Multiplicativo	(2 1 1) (2 0 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],TC2020.Mar,TC2020.Abr
Material de construção	Multiplicativo	(0 1 1)(1 0 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],AO2018.Mai,TC2020.Mar,AO2020.Abr,LS2020.Jun

### Modelos de Volume de Vendas do Comércio Varejista por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Multiplicativo	(1 0 2)(1 1 1)	Constante,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2000.Mai,AO2001.Jun,AO2004.Fev,AO2004.Jul,LS2010.Feb,AO2020.Mar,TC2020.Abr,AO2021.Jan,AO2021.Jul
Acre	Multiplicativo	(1 1 0)(0 1 1)	AO2004.Nov,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Amazonas	Multiplicativo	(1 1 0)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2005.Jan,LS2020.Mar,AO2020.Abr,LS2020.Jun,TC2021.Jan
Roraima	Multiplicativo	(2 1 1)(0 1 1)	Páscoa[15],TC2000.Abr
Pará	Multiplicativo	(1 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2001.Jan,LS2001.Jun,AO2002.Jun,LS2002.Dez,AO2004.Jul,TC2004.Set,AO2006.Mar,LS2008.Jan,LS2008.Fev,LS2008.Out,AO2010.Mai,TC2013.Dec,AO2014.Oct,LS2016.Mar,LS2016.Mai,AO2019.Mar,LS2019.Sep,LS2020.Abr,LS2020.Jun,AO2020.Nov
Amapá	Multiplicativo	(1 1 1)(1 1 1)	TC2006.Jan,AO2017.Dez,AO2018.Dec,TC2020.Abr,LS2020.Jul,AO2021.Mai
Tocantins	Multiplicativo	(2 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,TC2003.Mai,LS2005.Fev,LS2010.Feb
Maranhão	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2001.Mai,AO2011.Out,TC2020.Abr,LS2020.Jun
Piauí	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2003.Mar,AO2004.Jan,LS2005.Fev,TC2019.Jun,TC2020.Abr,LS2020.Ago
Ceará	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,TC2021.Mar
Rio Grande do Norte	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2002.Nov,LS2005.Fev,TC2020.Abr
Paraíba	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr,TC2020.Jul
Pernambuco	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2003.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jul
Alagoas	Multiplicativo	(1 1 0)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2003.Jan,LS2003.Mar,LS2017.Jan,TC2020.Abr
Sergipe	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2003.Mar,LS2005.Fev,TC2005.Out,TC2006.Feb,LS2015.Jul,TC2020.Abr
Bahia	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2019.Dez,TC2020.Abr,TC2020.Ago
Minas Gerais	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2018.Jul,AO2020.Jan,AO2020.Abr,TC2020.Ago,TC2021.Mai
Espírito Santo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2017.Fev,AO2020.Abr
Rio de Janeiro	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2020.Mar,TC2020.Abr
São Paulo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],AO2017.Mar,TC2020.Abr
Paraná	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2020.Abr,AO2021.Jul
Santa Catarina	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2020.Abr,AO2021.Jul
Rio Grande do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2017.Jan,AO2020.Abr,LS2021.Abr,TC2021.Mai
Mato Grosso do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2020.Abr
Mato Grosso	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	AO2002.Mai,LS2006.Fev,AO2020.Abr,AO2021.Jul
Goiás	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2005.Fev,LS2017.Mar,TC2020.Abr
Distrito Federal	Aditivo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2020.Abr,AO2021.Mar

## Modelos de Volume de Vendas do Comércio Varejista Ampliado por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Multiplicativo	(1 1 1)(1 1 1)	LS2006.Ago,TC2016.Nov,AO2017.Aug,TC2020.Mar,AO2020.Abr
Acre	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[1],TC2014.Mai,AO2020.Mar,TC2020.Mar
Amazonas	Multiplicativo	(1 2 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jun,TC2021.Jan
Roraima	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	
Pará	Multiplicativo	(1 1 0)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2020.Abr,LS2020.Jun
Amapá	Aditivo	(0 1 0)(1 1 1)	AO2014.Jan,AO2017.Dez,AO2018.Dec,TC2020.Abr,LS2020.Jun,LS2020.Jul,AO2021.Mai
Tocantins	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],LS2005.Fev,AO2020.Abr
Maranhão	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun
Piauí	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[1],AO2010.Mar,TC2019.Jun,AO2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Ago
Ceará	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],AO2010.Mar,TC2012.Jun,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Mar
Rio Grande do Norte	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2009.Jul,AO2010.Mar,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Paraíba	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,LS2014.Dez,TC2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jul
Pernambuco	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jul
Alagoas	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2005.Jul,TC2012.Jun,AO2020.Mar,TC2020.Abr
Sergipe	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,AO2010.Mar,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Bahia	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2010.Mar,TC2012.Jun,AO2020.Mar,TC2020.Abr,AO2021.Mar
Minas Gerais	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,AO2020.Abr,LS2020.Ago
Espírito Santo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2011.Jun,AO2017.Fev,AO2020.Abr
Rio de Janeiro	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2020.Mar,TC2020.Abr
São Paulo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Abr
Paraná	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2020.Abr
Santa Catarina	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Mar,AO2020.Abr
Rio Grande do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2017.Jan,TC2020.Mar,AO2020.Abr,AO2021.Mar
Mato Grosso do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2010.Mar,AO2020.Abr
Mato Grosso	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2020.Mar
Goiás	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,AO2010.Mar,TC2020.Abr
Distrito Federal	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2009.Set,AO2010.Mar,AO2012.Ago,TC2020.Mar,TC2020.Abr,AO2021.Mar

## Modelos de Receita Nominal de Vendas por Atividade

ATIVIDADE	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Brasil	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2020.Abr,LS2020.Jun
Combustíveis	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2020.Mar,AO2020.Abr,TC2020.Abr,LS2021.Mai
Hiper., Super, Produtos alimentícios, bebidas e fumo	Multiplicativo	(0 1 1)(2 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],LS2002.Out,LS2017.Mar,LS2020.Mar,AO2020.Abr
Super e Hipermercados	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],LS2002.Out,LS2005.Fev,LS2012.Jan,AO2016.Dez,LS2017.Mar,LS2020.Mar,AO2020.Abr
Tecidos, vestuário e calçados	Aditivo	(0 1 1)(1 1 0)	LS2017.Jan,TC2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Abr,AO2020.Ago,LS2020.Dez,TC2021.Mar,TC2021.Mai
Móveis e eletrodomésticos	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],TC2020.Mar,AO2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Mar
Artigos farmac, méd, ortop e de perfumaria.	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],TC2020.Abr
Livros, jornais, revistas e papelaria.	Aditivo	(1 0 0)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],AO2005.Jan,AO2008.Jan,AO2010.Dez,AO2014.Fev,TC2014.Nov,AO2019.Jan,AO2019.Jun,TC2019.Dec,LS2020.Mar,TC2020.Abr,AO2020.Jul,AO2020.Nov,AO2021.Jan
Equip. e Materiais p escritório, informática e comunicação	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2005.Fev,AO2011.Jun,AO2011.Dez,TC2020.Abr,LS2020.Jun
Outros artigos de uso pessoal e doméstico	Multiplicativo	(1 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2019.Mai,AO2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,LS2020.Nov,AO2021.Jul
Varejo ampliado	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,AO2009.Jun,AO2010.Mar,AO2020.Mar,TC2020.Abr
Automóveis, motocicletas, partes e peças.	Multiplicativo	(3 1 1)(2 0 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],AO2020.Mar,TC2020.Abr
Material de construção	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],AO2018.Mai,TC2020.Mar,AO2020.Abr,LS2020.Jun

## Modelos de Receita Nominal de Vendas do Comércio Varejista por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Multiplicativo	(0 1 2)(1 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2000.Mai,AO2001.Jun,AO2004.Jul,TC2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Dez, AO2021.Jul
Acre	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	LS2003.Out,LS2005.Fev,LS2006.Feb,TC2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Ago
Amazonas	Multiplicativo	(2 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2019.Jun,TC2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Jan,AO2021.Fev
Roraima	Multiplicativo	(2 1 1)(0 1 1)	Páscoa[15],AO2000.Mar,AO2002.Jul,LS2017.Jan,TC2020.Abr
Pará	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2001.Jun,AO2008.Jan,AO2014.Out,LS2020.Abr,LS2020.Jun
Amapá	Multiplicativo	(1 1 0)(0 1 1)	TC2006.Jan,AO2017.Dez,AO2018.Dec,TC2020.Abr,LS2020.Jul,AO2021.Mai
Tocantins	Multiplicativo	(2 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2003.Mai,LS2005.Fev,LS2010.Feb
Maranhão	Multiplicativo	(0 1 2)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2001.Mai,TC2002.Mar,LS2005.Fev,AO2011.Out,TC2020.Abr,LS2020.Jun,LS2020.D ez
Piauí	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2000.Jan,TC2001.Jan,TC2002.Jan,TC2003.Jan,TC2003.Mar,LS2005.Fev,AO2008.Jan ,TC2010.Abr,TC2019.Jun,TC2020.Apr,AO2020.Mai,LS2020.Ago,AO2021.Feb
Ceará	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,TC2021.Mar
Rio Grande do Norte	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Camaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,TC2020.Abr
Paraíba	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2008.Jan,LS2008.Out,TC2020.Abr,LS2020.Jul
Pernambuco	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2003.Jan,TC2020.Abr,LS2020.Jul
Alagoas	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2020.Abr
Sergipe	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],LS2005.Fev,LS2006.Feb,LS2015.Jul,TC2020.Abr
Bahia	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2019.Dez,TC2020.Abr,LS2020.Jul
Minas Gerais	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2020.Abr,TC2020.Apr
Espírito Santo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],AO2002.Abr,TC2017.Fev,TC2020.Apr
Rio de Janeiro	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2020.Mar,TC2020.Abr
São Paulo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],AO2017.Mar,TC2020.Abr
Paraná	Multiplicativo	(0 1 1) (2 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2003.Fev,LS2005.Feb,TC2020.Abr,AO2021.Jul
Santa Catarina	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2020.Abr,AO2021.Jul
Rio Grande do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],TC2017.Jan,TC2019.Dez,TC2020.Abr,LS2021.Apr
Mato Grosso do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15],AO2020.Abr
Mato Grosso	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,AO2002.Mai,LS2006.Fev,AO2020.Abr,AO2021.Jan,AO2021.Jul
Goiás	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],AO2003.Fev,LS2005.Feb,LS2017.Mar,TC2020.Abr
Distrito Federal	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[15],TC2001.Jun,AO2005.Jan,TC2020.Mar,TC2020.Abr,AO2020.Mai,AO2021. Mar

## Modelos de Receita Nominal de Vendas do Comércio Varejista Ampliado por Unidade da Federação

UF	DECOMPOSIÇÃO	MODELO ARIMA	REGRESSÃO (REGARIMA)
Rondônia	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,TC2005.Fev,LS2016.Nov,AO2017.Ago,AO2020.Mar,TC2020.Abr
Acre	Multiplicativo	(1 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[1],AO2014.Mai,AO2020.Mar,TC2020.Mar
Amazonas	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2014.Mai,TC2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Jan,AO2021.Fev
Roraima	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Efeito Calendário,Páscoa[15]
Pará	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,LS2005.Fev,LS2020.Abr,LS2020.Jun
Amapá	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	AO2004.Dez,LS2019.Jan,TC2020.Abr,LS2020.Jun,TC2020.Jul,TC2021.Mai
Tocantins	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[8],LS2005.Fev,LS2010.Feb,AO2020.Abr
Maranhão	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun
Piauí	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Páscoa[1],AO2010.Mar,TC2019.Jun,AO2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Ago
Ceará	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[8],LS2008.Out,AO2010.Mar,TC2012.Jun,LS2020.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun,AO2021.Mar
Rio Grande do Norte	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2010.Mar,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Paraíba	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,LS2014.Dez,TC2020.Abr,LS2020.Jul
Pernambuco	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Mar,TC2020.Abr,TC2020.Jul
Alagoas	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2005.Jul,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Sergipe	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,AO2010.Mar,TC2020.Mar,TC2020.Abr
Bahia	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2020.Mar,TC2020.Abr,AO2021.Mar
Minas Gerais	Multiplicativo	(2 1 0)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,LS2020.Abr,TC2020.Abr
Espírito Santo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2011.Jun,AO2017.Fev,TC2020.Abr
Rio de Janeiro	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,AO2020.Mar,TC2020.Abr
São Paulo	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2005.Fev,LS2006.Feb,LS2008.Out,AO2009.Jun,AO2010.Mar,TC2020.Abr,LS2020.Jun
Paraná	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,AO2010.Mar,TC2012.Set,TC2020.Mar,AO2020.Abr
Santa Catarina	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,TC2008.Nov,TC2020.Mar,AO2020.Abr
Rio Grande do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2017.Jan,TC2020.Mar,AO2020.Abr,LS2021.Abr
Mato Grosso do Sul	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Nov,AO2010.Mar,TC2020.Mar,AO2020.Abr
Mato Grosso	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,Páscoa[1],LS2020.Mar
Goiás	Multiplicativo	(0 1 1)(1 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,LS2008.Out,AO2010.Mar,TC2020.Abr
Distrito Federal	Multiplicativo	(0 1 1)(0 1 1)	Carnaval,Corpus Christi,Efeito Calendário,AO2009.Set,AO2010.Mar,AO2012.Ago,AO2020.Mar,TC2020.Abr

# 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, por exemplo, (0 1 1) (0 1 1), 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="Volume de Vendas de Veículos, Motocicletas, Partes e Peças"
  start=2000.01
  period=12
  file=("c:\...\auto_br.dat")
decimals=2 }
automdl {method=best}
transform { function = auto }
outlier { types = (all) }
regression {
  variables= ( )
  user=(carnaval corpus)
  file="c:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2000.dat"
  format="datevalue"
  start=1999.1
  usertype=holiday
  aictest = (td 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 automdl 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 de comercialização (efeito calendário), feriados de páscoa, carnaval e corpus christi. Ou seja, o modelo sazonal pode ser obtido de uma ou 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=" Volume de Vendas de Veículos, Motocicletas, Partes e Peças"
  start=2000.01
  period=12
  file=("c:\...\ auto_br.dat")
decimals=2}
arima {MODEL = (2 1 1) (2 0 1) }
transform { function = log }
outlier { types = (all) }
regression {
```

```

variables= ( easter[8] TC2020.Mar TC2020.Apr)

user=(carnaval corpus)
file="c:\...\2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2000.dat"
format="datevalue"
start=1999.1
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\_2000" 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_2000.mtx"
    outspec = "C:\...\ 2022_Pesos_ajuste_sazonal_series_iniciadas_em_2000.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 Comércio**

Cristiano Roberto dos Santos

### **Colaboradores: (em ordem alfabética)**

Carla Fernandes de Mello Carvalho

Felipe Figueiredo Câmara

Manoela Gonçalves Cabo da Silva

Marcelo Barboza