class: center, middle, inverse, title-slide # Previsão do IGP-M ## Modelos Preditivos aplicados à Macroeconomia ### Fernando da Silva ### 21 de dezembro de 2021 --- <style type="text/css"> .scroll-output { height: 50%; overflow-y: scroll; } </style> ## Introdução Este documento apresenta a construção de um modelo de previsão macroeconômico do \*\*Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M)\*\*, através de modelos econométricos e de machine learning usando a linguagem `R`, com base no trabalho de Araujo and Gaglianone (2020). Antes de tudo, certifique-se de que tenha os seguintes pacotes instalados/carregados para reprodução: .scroll-output[ ```r # Carregar pacotes/dependências library(magrittr) # CRAN v2.0.1 library(GetBCBData) # CRAN v0.6 library(purrr) # CRAN v0.3.4 library(forecast) # CRAN v8.15 library(dplyr) # CRAN v1.0.7 library(lmtest) # CRAN v0.9-38 library(stringr) # CRAN v1.4.0 library(rlang) # CRAN v0.4.11 library(progress) # CRAN v1.2.2 library(mFilter) # CRAN v0.1-5 library(systemfit) # CRAN v1.1-24 library(tsibble) # CRAN v1.0.1 library(fabletools) # CRAN v0.3.1 library(fable) # CRAN v0.3.1 library(readr) # CRAN v2.0.2 library(ipeadatar) # CRAN v0.1.4 library(quantmod) # CRAN v0.4.18 library(meedr) # [github::schoulten/meedr] v0.0.3 library(gtrendsR) # CRAN v1.4.8 library(tidyr) # CRAN v1.1.4 library(lubridate) # CRAN v1.8.0 library(timetk) # CRAN v2.6.2 library(janitor) # CRAN v2.1.0 library(ggplot2) # CRAN v3.3.5 library(caret) # CRAN v6.0-90 library(ranger) # CRAN v0.13.1 library(glmnet) # CRAN v4.1-2 library(forcats) # CRAN v0.5.1 # Especificação de semente para reprodutibilidade set.seed(1984) ``` ] --- ## Modelos Seguindo Araujo and Gaglianone (2020) e outros, estimaremos o total de 11 modelos<sup>1</sup>. Os modelos serão comparados com o \*benchmark\* tradicional da literatura representado por um modelo Random Walk, além das previsões de agentes de mercado registradas no sistema de expectativas Focus/BCB. <div id="htmlwidget-12e4026c0d625729df41" style="width:100%;height:auto;" class="datatables html-widget"></div> <script type="application/json" data-for="htmlwidget-12e4026c0d625729df41">{"x":{"filter":"none","data":[["Tradicional","Tradicional","Tradicional","Tradicional","Tradicional","Tradicional","Tradicional","Machine Learning","Machine Learning","Machine Learning","Machine Learning"],["Random Walk","ARIMA","OLS com fatores PCA","OLS com fatores PCA pré-selecionados","VAR","Phillips Curve: backward-looking","Phillips Curve: hybrid","Random Forest","Quantile Regression Forest","Lasso Regression","Ridge Regression"],["{fable}","{fable}","{fable}","{fable}","{fable}","{fable} e {systemfit}","{fable} e {systemfit}","{caret} e {ranger}","{caret} e {ranger}","{caret} e {glmnet}","{caret} e {glmnet}"]],"container":"<table class=\"display\">\n <thead>\n <tr>\n <th>Abordagem<\/th>\n <th>Modelo<\/th>\n <th>Pacote<\/th>\n <\/tr>\n <\/thead>\n<\/table>","options":{"pageLength":5,"dom":"tip","order":[],"autoWidth":false,"orderClasses":false,"lengthMenu":[5,10,25,50,100]}},"evals":[],"jsHooks":[]}</script> .footnote[ [1] Verifique detalhes das especificações no paper referido. ] --- ## Dados Utilizaremos uma grande base de dados, contemplando diversos setores agregados da economia. As principais informações dos metadados podem ser conferidas abaixo: <div id="htmlwidget-56fc35bb6dee0f2bce18" style="width:100%;height:auto;" class="datatables html-widget"></div> <script type="application/json" data-for="htmlwidget-56fc35bb6dee0f2bce18">{"x":{"filter":"none","extensions":["FixedColumns"],"data":[["1","2","3","4","5","6","7","8","9","10","11","12","13","14","15","16","17","18","19","20","21","22","23","24","25","26","27","28","29","30","31","32","33","34","35","36","37","38","39","40","41","42","43","44","45","46","47","48","49","50","51","52","53","54","55","56","57","58","59","60","61","62","63","64","65","66","67","68","69","70","71","72","73","74","75","76","77","78","79","80","81","82","83","84","85","86","87","88","89","90","91","92","93","94","95","96","97","98","99","100","101","102","103","104","105","106","107","108","109","110","111"],["Atividade Econômica","Atividade Econômica","Atividade Econômica","Economia Internacional","Economia Internacional","Economia Internacional","Economia Internacional","Economia Internacional","Economia Internacional","Economia Internacional","Energia","Energia","Energia","Energia","Energia","Expectativas","Expectativas","Expectativas","Expectativas","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Índice de Preços","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Indústria","Mercado de Capitais","Mercado de Capitais","Mercado de Trabalho","Mercado de Trabalho","Moeda","Moeda","Moeda","Moeda","Moeda","Moeda","Moeda","Moeda","Prêmio de Risco","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Serviços","Setor Bancário","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Externo","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Setor Público","Taxa de Câmbio","Taxa de Câmbio","Taxa de Juros","Taxa de Juros","Taxa de Juros","Taxa de Juros","Taxa de Juros"],["Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br) - com ajuste sazonal","Índice de Confiança do Consumidor - Fecomercio","PIB acumulado dos últimos 12 meses - valores correntes","CBOE Volatility Index: VIX","Crude Oil Prices: West Texas Intermediate (WTI) - Cushing, Oklahoma","Índice do dólar americano (DXY, média geométrica de 6 moedas em relação a US$)","Market Yield on U.S. Treasury Securities at 10-Year Constant Maturity","Market Yield on U.S. Treasury Securities at 2-Year Constant Maturity","Market Yield on U.S. Treasury Securities at 5-Year Constant Maturity, Inflation-Indexed","Producer Price Index by Commodity: All Commodities","Consumo de energia elétrica - Brasil - Industrial","Consumo de energia elétrica - Brasil - Outros","Consumo de energia elétrica - Brasil - Residencial","Consumo de energia elétrica - Brasil - Total","Consumo de energia elétrica - Comercial","IGP-M esperado 12 meses à frente, média mensal","IGP-M mensal, média mensal (\* = 0, 1, ..., 12)","IPCA esperado 12 meses à frente, média mensal","IPCA mensal, média mensal (\* = 0, 1, ..., 12)","Índice de Commodities - Brasil (IC-Br)","Índice de Commodities - Brasil (IC-Br) - Agropecuária","Índice de Commodities - Brasil (IC-Br) - Energia","Índice de Commodities - Brasil (IC-Br) - Metal","Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br)","Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br) - Núcleo","Índice de preços ao consumidor - São Paulo (IPC-Fipe)","Índice de Preços ao Produtor Amplo - Disponibilidade Interna (IPA-DI)","Índice de Preços ao Produtor Amplo - Mercado (IPA-M)","Índice de Preços ao Produtor Amplo - Origem (IPA-OG-DI) - Produtos agrícolas","Índice de Preços ao Produtor Amplo - Origem (IPA-OG-DI) - Produtos industriais","Índice Geral de Preços - 10 (IGP-10)","Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI)","Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M)","Índice nacional de custo da construção (INCC)","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Comercializáveis","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Itens livres","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Monitorados","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Não comercializáveis","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo de dupla ponderação","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo médias aparadas com suavização","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo Percentil 55","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX0","Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX3","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Bens de capital - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Bens de consumo - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Bens de consumo duráveis - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Bens intermediários - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Extrativa mineral - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Geral - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Indústria de transformação - Dados dessazonalizados","Indicadores da produção (PIM-PF, 2012=100) - Semiduráveis e não duráveis - Dados dessazonalizados","Produção de aço bruto - Dessazonalizado","Produção de automóveis e comerciais leves","Produção de caminhões","Produção de ônibus","Produção total de autoveículos","Utilização da capacidade instalada – indústria de transformação (CNI) - Dados dessazonalizados","Utilização da capacidade instalada – indústria de transformação (FGV) - Dados dessazonalizados","Ibovespa","iShares MSCI Emerging Markets ETF (EEM)","Número de horas trabalhadas – indústria de transformação (2006=100)","Termo de buscas \"seguro desemprego\" no Google","Base monetária restrita (saldo em final de período) - sazonalmente ajustado","Depósito de Poupança (saldo em final de período)","Depósitos à vista (saldo em final de período) - Novo","M1 (saldo em final de período) - Novo","M2 (saldo em final de período) - Novo","M3 (saldo em final de período) - Novo","M4 (saldo em final de periodo) - Novo","Papel moeda em poder do público (saldo em final de período) - Novo","EMBI+ Risco-Brasil","Índice volume de vendas no varejo - Automóveis, motocicletas, partes e peças - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Combustíveis e lubrificantes - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Hiper/supermercado, Prod. alimentícios, bebidas, fumo - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Hipermercados e supermercados - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Móveis e eletrodomésticos - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Tecido, vestuário e calçado - Brasil - Dados dessazonalizados","Índice volume de vendas no varejo - Total - Brasil - Dados dessazonalizados","Vendas de autoveículos (total)","Vendas de autoveículos no mercado interno","Concessões de crédito com recursos livres - Série encadeada ao crédito referencial - Total","Exportações - Bens de consumo (Preço) (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_cgce\_mensal.csv)","Exportações - Total (FOB) (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_valor\_mensal.csv)","Importações - Total (FOB) (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_valor\_mensal.csv)","Índice de preços de exportação (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_mensal.csv)","Índice de preços de importação (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_mensal.csv)","Índice de quantum de exportação (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_mensal.csv)","Índice de quantum de importação (link: https://balanca.economia.gov.br/balanca/IPQ/arquivos/Dados\_totais\_mensal.csv)","Investimento Direto no País acumulado em 12 meses - mensal","Investimentos diretos no país - IDP - mensal - líquido","Reservas internacionais - Total - mensal","Transações correntes - mensal - saldo","Transações Correntes acumulado em 12 meses em relação ao PIB - mensal","Dívida Líquida do Setor Público - Saldos em R$ milhões - Externa - Setor público consolidado","Dívida Líquida do Setor Público - Saldos em R$ milhões - Interna - Setor público consolidado","Dívida Líquida do Setor Público - Saldos em R$ milhões - Total - Setor público consolidado","Dívida Líquida do Setor Público (% PIB) - Externa - Governo Federal e Banco Central","Dívida Líquida do Setor Público (% PIB) - Interna - Governo Federal e Banco Central","Dívida Líquida do Setor Público (% PIB) - Total - Governo Federal e Banco Central","Imposto sobre a renda (IR) - total - receita bruta","NFSP sem desvalorização cambial - Fluxo acumulado em 12 meses - Resultado primário - Total - Setor público consolidado","NFSP sem desvalorização cambial - Fluxo mensal corrente - Resultado primário - Total - Setor público consolidado","NFSP sem desvalorização cambial (% PIB) - Fluxo acumulado em 12 meses - Resultado primário - Total - Setor público consolidado","Índice da taxa de câmbio efetiva real (IPA-DI) - Jun/1994=100","Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (venda) - Fim de período - mensal","Selic nominal acumulada no mês anualizada base 252","Swaps - DI x pré-fixada - 360 dias - média do período","Taxa de juros de longo prazo - TJLP","Taxa de juros pré fixada - estrutura a termo - LTN - 12 meses","Taxa de juros real ex-ante\n(Swaps - DI x pré-fixada - 360 dias - média do período deflacionada pelo Focus IPCA esperado 12 meses à frente)"],["ibc\_br\_sa","icc","pib\_12m","cboe\_vix","oil\_price","dxy","us\_tr\_10year","us\_tr\_2year","us\_tr\_5year\_tips","ppic","energia\_industrial","energia\_outros","energia\_residencial","energia\_total","energia\_comercial","igpm\_exp\_12m","igpm\_exp\_t\*","ipca\_exp\_12m","ipca\_exp\_t\*","ic\_br","ic\_br\_agro","ic\_br\_energia","ic\_br\_metal","ipc\_br","ipc\_br\_nucleo","ipc\_fipe","ipa\_di","ipa\_m","ipa\_og\_di\_agr","ipa\_og\_di\_ind","igp\_10","igp\_di","igpm","incc","ipca","ipca\_comercializaveis","ipca\_livres","ipca\_monitorados","ipca\_nao\_comercializaveis","ipca\_dp","ipca\_ms","ipca\_p55","ipca\_ex0","ipca\_ex3","ind\_bens\_k","ind\_bens\_consumo","ind\_bens\_cons\_duraveis","ind\_bens\_intermediarios","ind\_extrativa","ind\_geral","ind\_transformacao","ind\_semi\_nao\_duraveis","prod\_aco","prod\_veic\_leves","prod\_caminhao","prod\_onibus","prod\_veiculos","uci\_cni","uci\_fgv","ibovespa","msci\_em","horas\_trabalhadas","trends\_seguro\_desemp","base\_monetaria","deposito\_poupanca","deposito\_avista","m1","m2","m3","m4","papel\_moeda","embi\_br","pms\_auto\_pecas","pms\_comb\_lubr","pms\_hiper\_alim\_beb\_fum","pms\_hiper\_super","pms\_moveis\_eletro","pms\_vest","pms\_total","vendas\_veiculos","vendas\_veic\_interno","concessoes","exp\_bc","exp\_fob","imp\_fob","exp\_preco","imp\_preco","exp\_quantum","imp\_quantum","idp\_12m","idp","reservas\_intern","bp\_tc","bp\_tc\_12mpib","div\_liq\_spc\_externa","div\_liq\_spc\_interna","div\_liq\_spc\_total","div\_liq\_gov\_bc\_externa","div\_liq\_gov\_bc\_interna","div\_liq\_gov\_bc\_total","ir\_receita","spc\_res\_prim\_12m","spc\_res\_prim\_corrente","spc\_res\_prim\_12mpib","cambio\_real","brlusd","selic","swaps\_di360","tjlp","juros\_ltn","juros\_exante"],["Índice","Índice","R$ Milhões","Índice","US$/barrel","Índice","% a.a.","% a.a.","% a.a.","Índice","GWh","GWh","GWh","GWh","GWh","% a.a.","% a.m.","% a.a.","% a.m.","Índice","Índice","Índice","Índice","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","% a.m.","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Unidades","Unidades","Unidades","Unidades","Índice","%","Pontos","Pontos","Índice","índice","R$ mil","R$ mil","R$ mil","R$ mil","R$ mil","R$ mil","R$ mil","R$ mil","Ponto-base","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Índice","Unidades","Unidades","R$ Milhões","Índice","US$ Milhões","US$ Milhões","Índice","Índice","Índice","Índice","US$ Milhões","US$ Milhões","US$ Milhões","US$ Milhões","%","R$ Milhões","R$ Milhões","R$ Milhões","%","%","%","R$ Milhões","R$ Milhões","R$ Milhões","%","Índice","R$/US$","% a.a.","% a.a.","% a.a.","% a.a.","% a.a."],["BCB","Fecomercio","BCB","CBOE","EIA","ICE Futures","FED","FED","FED","BLS","Eletrobras","Eletrobras","Eletrobras","Eletrobras","Eletrobras","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","FGV","FGV","FIPE","FGV","FGV","FGV","FGV","FGV","FGV","FGV","FGV","IBGE","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","BCB","Anfavea","Anfavea","Anfavea","Anfavea","CNI","FGV","B3","NYSE","CNI","Google","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","JP Morgan","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","IBGE","Anfavea","Anfavea","BCB","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","ME","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","B3","BCB","Anbima","B3 e BCB"],["BCB","BCB","BCB","FRED","FRED","YAHOO","FRED","FRED","FRED","FRED","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","Focus/BCB","Focus/BCB","Focus/BCB","Focus/BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","IPEADATA","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","YAHOO","YAHOO","BCB","Google Trends","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","IPEADATA","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","Secex","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","IPEADATA","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","BCB","IPEADATA","BCB","IPEADATA","IPEADATA e BCB"],["24364","4393","4382","VIXCLS","MCOILWTICO","DX-Y.NYB","GS10","GS2","FII5","PPIACO","1404","1405","1403","1406","1402","IGP-M","IGP-M","IPCA","IPCA","27574","27575","27577","27576","191","4467","193","IGP12\_IPADIG12","7450","7460","7459","7447","190","189","192","433","4447","11428","4449","4448","16122","4466","28750","11427","27839","28506","28508","28509","28507","28504","28503","28505","28510","28546","1374","1375","1376","1373","28554","28561","^BVSP","EEM","24348","seguro desemprego","27840","1835","27790","27791","27810","27813","27815","27789","JPM366\_EMBI366","28479","28474","28475","28476","28478","28477","28473","1378","1379","21277","-","-","-","-","-","-","-","24422","22885","3546","22701","23079","4500","4489","4478","4525","4514","4503","SRF12\_IR12","5078","4144","5793","11757","3696","4189","BMF12\_SWAPDI36012","256","ANBIMA12\_TJTLN1212","BMF12\_SWAPDI36012 e IPCA"],[null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,"X","X","X","X",null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,null,"X"]],"container":"<table class=\"display\">\n <thead>\n <tr>\n <th> <\/th>\n <th>Categoria<\/th>\n <th>Variável<\/th>\n <th>Acrônimo<\/th>\n <th>Unidade de Medida<\/th>\n <th>Fonte primária<\/th>\n <th>Fonte direta<\/th>\n <th>Código<\/th>\n <th>Transformações/Cálculos<\/th>\n <\/tr>\n <\/thead>\n<\/table>","options":{"scrollX":true,"scrollCollapse":true,"autoWidth":true,"columnDefs":[{"width":"350px","targets":[1,2,3,4]},{"orderable":false,"targets":0}],"pageLength":3,"scrolly":true,"order":[],"orderClasses":false,"lengthMenu":[3,10,25,50,100]}},"evals":[],"jsHooks":[]}</script> --- ## Workflow proposto 1. Obtenção das séries temporais nas bases de dados; 2. Tratamento prévio de dados; 3. Verificar estacionariedade (ADF, PP e KPSS) e aplicar diferenças necessárias; 4. Eliminar atrasos de publicação de variáveis; 5. Expandir a base com regressores adicionais: lags, leads, tendência, dummies, etc.; 6. Estimação e previsão recursiva dos modelos, considerando sequência crescente da amostra de dados (amostra inicial com 90 observações); 7. Cálcular medidas de acurácia e comparar com benchmark de mercado Focus; 8. Escolha de modelo final e previsão fora da amostra. --- ## Reprodução e Projeto RStudio .pull-left[ Para reproduzir os códigos, abra o arquivo de projeto `igpm.RProj` no RStudio. Na pasta \*R\* estão localizados os scripts para cada etapa do workflow. No arquivo `run\_workflow.R` é possível identificar a ordem de execução correta dos scripts, assim como executá-los sem adentrar nos mesmos. Na pasta \*data\* estão salvos arquivos que contêm dados utilizados nos modelos e suas saídas (informações de acurácia). Os metadados estão salvos em formato CSV na pasta \*metadados\* e são utilizados para alimentar o script de coleta de dados. ] .pull-right[ ``` . +-- data | +-- accuracy\_econ\_models.rds | +-- accuracy\_ml\_models.rds | +-- cgce.csv | +-- dataset\_igpm.rds | +-- raw\_data.rds | +-- rmse\_focus.rds | +-- totais.csv | \-- valor.csv +-- igpm.Rproj +-- metadados | +-- metadados.csv | \-- metadados.xlsx \-- R +-- benchmark\_focus.R +-- econ\_models.R +-- fcst\_oos.R +-- load\_pkgs.R +-- ml\_models.R +-- prep\_data.R +-- run\_workflow.R \-- utils.R ``` ] --- ## Importação e tratamento de dados A importação e pré tratamento dos dados para o `R` pode ser feita conforme o arquivo `prep\_data.R`: .scroll-output[ ```r # Carrega pacotes utilizados e define opções globais source("./R/load\_pkgs.R") # Carrega funções úteis definidas pelo usuário source(file = "./R/utils.R") # Importa e trata dados; torna séries estacionárias; remove atrasos e cria regressores adicionais source("./R/prep\_data.R") ``` ``` ## All time series requested from SGS/BCB are present!Requesting Ipeadata API <http://www.ipeadata.gov.br/> ## | | | 0% | |============================ | 40% | |======================================================== | 80% | |======================================================================| 100% ## All time series requested from IPEADATA are present!All time series requested from FRED are present!All time series requested from YAHOO are present!All time series requested from Focus/BCB (12 months) are present!All time series requested from Focus/BCB (monthly) are present!All time series requested from Google Trends are present! ``` ] --- ## Modelagem: abordagem tradicional A estimação dos modelos econométricos tradicionais é feita no arquivo `econ\_models.R`, cujo objetivo é implementar a estratégia de cross validation para obter métricas de acurácia (RMSE) para cada modelo ao longo do horizonte de previsão definido (12 meses). Todos os modelos partem de uma amostra inicial de 90 observações. .scroll-output[ ```r # Modelos de econometria tradicional source(file = "./R/econ\_models.R") # Resultados de acurácia salvos na pasta data como "accuracy\_econ\_models.rds" # Visualização do RMSE por horizonte (meses) vs. modelo: ``` ![](igpm\_files/figure-html/unnamed-chunk-8-1.png)<!-- --> ] --- ## Modelagem: abordagem de machine learning A segunda parte do exercício é a estimação dos modelos de machine learning, que é feita no arquivo `ml\_models.R`. Similarmente, o objetivo é implementar a estratégia de cross validation para obter métricas de acurácia (RMSE) para cada modelo ao longo do horizonte de previsão definido (12 meses). Todos os modelos também partem de uma amostra inicial de 90 observações. .scroll-output[ ```r # Modelos de machine learning source(file = "./R/ml\_models.R") # Resultados de acurácia salvos na pasta data como "accuracy\_ml\_models.rds" # Visualização do RMSE por horizonte (meses) vs. modelo: ``` <div id="htmlwidget-13631935f1b77e064f54" style="width:2100px;height:2100px;" class="plotly html-widget"></div> <script type="application/json" data-for="htmlwidget-13631935f1b77e064f54">{"x":{"data":[{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.759036863480762,0.841284264373193,0.900181961903507,0.931746472320972,0.940231294804891,0.933251845265534,0.949255189090163,0.944935148636289,0.96325715701541,0.983968799149748,0.984818458246681,0.994453674929646],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.75903686<br></br>.model: arima","h: 2<br></br>RMSE: 0.84128426<br></br>.model: arima","h: 3<br></br>RMSE: 0.90018196<br></br>.model: arima","h: 4<br></br>RMSE: 0.93174647<br></br>.model: arima","h: 5<br></br>RMSE: 0.94023129<br></br>.model: arima","h: 6<br></br>RMSE: 0.93325185<br></br>.model: arima","h: 7<br></br>RMSE: 0.94925519<br></br>.model: arima","h: 8<br></br>RMSE: 0.94493515<br></br>.model: arima","h: 9<br></br>RMSE: 0.96325716<br></br>.model: arima","h: 10<br></br>RMSE: 0.98396880<br></br>.model: arima","h: 11<br></br>RMSE: 0.98481846<br></br>.model: arima","h: 12<br></br>RMSE: 0.99445367<br></br>.model: arima"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(248,118,109,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(248,118,109,1)"}},"hoveron":"points","name":"arima","legendgroup":"arima","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(248,118,109,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.0653181841784657,0.0710060455485731,0.0720722125139171,0.0772365939782143,0.0783379645914012,0.088721612788568,0.0909310670878338,0.0916304870601255,0.0927042494426302,0.093899032397771,0.0949070388245373,0.0953925156069722],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.06531818<br></br>.model: lasso","h: 2<br></br>RMSE: 0.07100605<br></br>.model: lasso","h: 3<br></br>RMSE: 0.07207221<br></br>.model: lasso","h: 4<br></br>RMSE: 0.07723659<br></br>.model: lasso","h: 5<br></br>RMSE: 0.07833796<br></br>.model: lasso","h: 6<br></br>RMSE: 0.08872161<br></br>.model: lasso","h: 7<br></br>RMSE: 0.09093107<br></br>.model: lasso","h: 8<br></br>RMSE: 0.09163049<br></br>.model: lasso","h: 9<br></br>RMSE: 0.09270425<br></br>.model: lasso","h: 10<br></br>RMSE: 0.09389903<br></br>.model: lasso","h: 11<br></br>RMSE: 0.09490704<br></br>.model: lasso","h: 12<br></br>RMSE: 0.09539252<br></br>.model: lasso"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(219,142,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(219,142,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"lasso","legendgroup":"lasso","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(219,142,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.854183119985241,0.881101572553782,0.908203522765761,0.924002277457242,0.936985189118239,0.942941925855783,0.951640015920612,0.959582287383554,0.966536549412113,0.968704624668165,0.962471784456344,0.95329258729457],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.85418312<br></br>.model: ols\_pca","h: 2<br></br>RMSE: 0.88110157<br></br>.model: ols\_pca","h: 3<br></br>RMSE: 0.90820352<br></br>.model: ols\_pca","h: 4<br></br>RMSE: 0.92400228<br></br>.model: ols\_pca","h: 5<br></br>RMSE: 0.93698519<br></br>.model: ols\_pca","h: 6<br></br>RMSE: 0.94294193<br></br>.model: ols\_pca","h: 7<br></br>RMSE: 0.95164002<br></br>.model: ols\_pca","h: 8<br></br>RMSE: 0.95958229<br></br>.model: ols\_pca","h: 9<br></br>RMSE: 0.96653655<br></br>.model: ols\_pca","h: 10<br></br>RMSE: 0.96870462<br></br>.model: ols\_pca","h: 11<br></br>RMSE: 0.96247178<br></br>.model: ols\_pca","h: 12<br></br>RMSE: 0.95329259<br></br>.model: ols\_pca"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(174,162,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(174,162,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"ols\_pca","legendgroup":"ols\_pca","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(174,162,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.768725306539805,0.80244224768674,0.823896275915931,0.845913605719701,0.828872906183886,0.807420331590792,0.80087158450063,0.795186559925502,0.795441182629798,0.794659525477884,0.789282733291204,0.786487861260365],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.76872531<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 2<br></br>RMSE: 0.80244225<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 3<br></br>RMSE: 0.82389628<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 4<br></br>RMSE: 0.84591361<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 5<br></br>RMSE: 0.82887291<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 6<br></br>RMSE: 0.80742033<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 7<br></br>RMSE: 0.80087158<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 8<br></br>RMSE: 0.79518656<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 9<br></br>RMSE: 0.79544118<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 10<br></br>RMSE: 0.79465953<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 11<br></br>RMSE: 0.78928273<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 12<br></br>RMSE: 0.78648786<br></br>.model: ols\_pca\_target"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(100,178,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(100,178,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"ols\_pca\_target","legendgroup":"ols\_pca\_target","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(100,178,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.980926224678298,1.00362765105995,1.01479050622258,1.02841529675979,1.02839856950568,1.09970484474426,1.11263203926185,1.1104795298265,1.10850075518381,1.11947517804171,1.11264353700496,1.11773273042188],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.98092622<br></br>.model: pc\_bl","h: 2<br></br>RMSE: 1.00362765<br></br>.model: pc\_bl","h: 3<br></br>RMSE: 1.01479051<br></br>.model: pc\_bl","h: 4<br></br>RMSE: 1.02841530<br></br>.model: pc\_bl","h: 5<br></br>RMSE: 1.02839857<br></br>.model: pc\_bl","h: 6<br></br>RMSE: 1.09970484<br></br>.model: pc\_bl","h: 7<br></br>RMSE: 1.11263204<br></br>.model: pc\_bl","h: 8<br></br>RMSE: 1.11047953<br></br>.model: pc\_bl","h: 9<br></br>RMSE: 1.10850076<br></br>.model: pc\_bl","h: 10<br></br>RMSE: 1.11947518<br></br>.model: pc\_bl","h: 11<br></br>RMSE: 1.11264354<br></br>.model: pc\_bl","h: 12<br></br>RMSE: 1.11773273<br></br>.model: pc\_bl"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,189,92,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,189,92,1)"}},"hoveron":"points","name":"pc\_bl","legendgroup":"pc\_bl","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,189,92,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.865807946188828,0.910189242680274,0.931349242734954,0.943099440036019,0.947471131432211,1.00854101381372,1.01263033163247,1.01403898694331,1.00710514430419,1.0182888826059,1.01179944751591,1.01906345537706],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.86580795<br></br>.model: pc\_h","h: 2<br></br>RMSE: 0.91018924<br></br>.model: pc\_h","h: 3<br></br>RMSE: 0.93134924<br></br>.model: pc\_h","h: 4<br></br>RMSE: 0.94309944<br></br>.model: pc\_h","h: 5<br></br>RMSE: 0.94747113<br></br>.model: pc\_h","h: 6<br></br>RMSE: 1.00854101<br></br>.model: pc\_h","h: 7<br></br>RMSE: 1.01263033<br></br>.model: pc\_h","h: 8<br></br>RMSE: 1.01403899<br></br>.model: pc\_h","h: 9<br></br>RMSE: 1.00710514<br></br>.model: pc\_h","h: 10<br></br>RMSE: 1.01828888<br></br>.model: pc\_h","h: 11<br></br>RMSE: 1.01179945<br></br>.model: pc\_h","h: 12<br></br>RMSE: 1.01906346<br></br>.model: pc\_h"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,193,167,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,193,167,1)"}},"hoveron":"points","name":"pc\_h","legendgroup":"pc\_h","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,193,167,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.328344546173537,0.370849882883225,0.396018293461948,0.414458574369798,0.421238105336102,0.463369134056775,0.472271322380252,0.477381946289844,0.489289730086834,0.497842815500037,0.502727887398177,0.505391378105966],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.32834455<br></br>.model: qrf","h: 2<br></br>RMSE: 0.37084988<br></br>.model: qrf","h: 3<br></br>RMSE: 0.39601829<br></br>.model: qrf","h: 4<br></br>RMSE: 0.41445857<br></br>.model: qrf","h: 5<br></br>RMSE: 0.42123811<br></br>.model: qrf","h: 6<br></br>RMSE: 0.46336913<br></br>.model: qrf","h: 7<br></br>RMSE: 0.47227132<br></br>.model: qrf","h: 8<br></br>RMSE: 0.47738195<br></br>.model: qrf","h: 9<br></br>RMSE: 0.48928973<br></br>.model: qrf","h: 10<br></br>RMSE: 0.49784282<br></br>.model: qrf","h: 11<br></br>RMSE: 0.50272789<br></br>.model: qrf","h: 12<br></br>RMSE: 0.50539138<br></br>.model: qrf"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,186,222,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,186,222,1)"}},"hoveron":"points","name":"qrf","legendgroup":"qrf","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,186,222,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.300015408172681,0.336745191885594,0.358603546465573,0.372139818854207,0.380487488617997,0.418359624262064,0.429843633835912,0.437141640098757,0.449386561676321,0.458091689469517,0.464625193029077,0.465468079960618],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.30001541<br></br>.model: rf","h: 2<br></br>RMSE: 0.33674519<br></br>.model: rf","h: 3<br></br>RMSE: 0.35860355<br></br>.model: rf","h: 4<br></br>RMSE: 0.37213982<br></br>.model: rf","h: 5<br></br>RMSE: 0.38048749<br></br>.model: rf","h: 6<br></br>RMSE: 0.41835962<br></br>.model: rf","h: 7<br></br>RMSE: 0.42984363<br></br>.model: rf","h: 8<br></br>RMSE: 0.43714164<br></br>.model: rf","h: 9<br></br>RMSE: 0.44938656<br></br>.model: rf","h: 10<br></br>RMSE: 0.45809169<br></br>.model: rf","h: 11<br></br>RMSE: 0.46462519<br></br>.model: rf","h: 12<br></br>RMSE: 0.46546808<br></br>.model: rf"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,166,255,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,166,255,1)"}},"hoveron":"points","name":"rf","legendgroup":"rf","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,166,255,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.524996102802962,0.560093017347648,0.577411746538055,0.601672050192048,0.608136832984885,0.646998847677212,0.656953647487099,0.658560030936075,0.659880641671416,0.676929942028221,0.678174797631448,0.680536949347102],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.52499610<br></br>.model: ridge","h: 2<br></br>RMSE: 0.56009302<br></br>.model: ridge","h: 3<br></br>RMSE: 0.57741175<br></br>.model: ridge","h: 4<br></br>RMSE: 0.60167205<br></br>.model: ridge","h: 5<br></br>RMSE: 0.60813683<br></br>.model: ridge","h: 6<br></br>RMSE: 0.64699885<br></br>.model: ridge","h: 7<br></br>RMSE: 0.65695365<br></br>.model: ridge","h: 8<br></br>RMSE: 0.65856003<br></br>.model: ridge","h: 9<br></br>RMSE: 0.65988064<br></br>.model: ridge","h: 10<br></br>RMSE: 0.67692994<br></br>.model: ridge","h: 11<br></br>RMSE: 0.67817480<br></br>.model: ridge","h: 12<br></br>RMSE: 0.68053695<br></br>.model: ridge"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(179,133,255,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(179,133,255,1)"}},"hoveron":"points","name":"ridge","legendgroup":"ridge","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(179,133,255,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.813287648990196,0.946688626127255,1.03114270814124,1.11316230975939,1.17098108192015,1.14973402721383,1.14103373446769,1.13981711289463,1.16198989359655,1.26294128511787,1.31578344987179,1.40072255790022],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.81328765<br></br>.model: rw","h: 2<br></br>RMSE: 0.94668863<br></br>.model: rw","h: 3<br></br>RMSE: 1.03114271<br></br>.model: rw","h: 4<br></br>RMSE: 1.11316231<br></br>.model: rw","h: 5<br></br>RMSE: 1.17098108<br></br>.model: rw","h: 6<br></br>RMSE: 1.14973403<br></br>.model: rw","h: 7<br></br>RMSE: 1.14103373<br></br>.model: rw","h: 8<br></br>RMSE: 1.13981711<br></br>.model: rw","h: 9<br></br>RMSE: 1.16198989<br></br>.model: rw","h: 10<br></br>RMSE: 1.26294129<br></br>.model: rw","h: 11<br></br>RMSE: 1.31578345<br></br>.model: rw","h: 12<br></br>RMSE: 1.40072256<br></br>.model: rw"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(239,103,235,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(239,103,235,1)"}},"hoveron":"points","name":"rw","legendgroup":"rw","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(239,103,235,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.720204911603122,0.822408944671528,0.893551164469972,0.917186438007055,0.942033660003928,0.952993218075397,0.960477991871776,0.966261647335041,0.970418298523198,0.97568242951117,0.980118331480865,0.983361899863396],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.72020491<br></br>.model: var","h: 2<br></br>RMSE: 0.82240894<br></br>.model: var","h: 3<br></br>RMSE: 0.89355116<br></br>.model: var","h: 4<br></br>RMSE: 0.91718644<br></br>.model: var","h: 5<br></br>RMSE: 0.94203366<br></br>.model: var","h: 6<br></br>RMSE: 0.95299322<br></br>.model: var","h: 7<br></br>RMSE: 0.96047799<br></br>.model: var","h: 8<br></br>RMSE: 0.96626165<br></br>.model: var","h: 9<br></br>RMSE: 0.97041830<br></br>.model: var","h: 10<br></br>RMSE: 0.97568243<br></br>.model: var","h: 11<br></br>RMSE: 0.98011833<br></br>.model: var","h: 12<br></br>RMSE: 0.98336190<br></br>.model: var"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(255,99,182,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(255,99,182,1)"}},"hoveron":"points","name":"var","legendgroup":"var","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(255,99,182,1)","dash":"solid"},"frame":null}],"layout":{"margin":{"t":23.3059360730594,"r":7.30593607305936,"b":37.2602739726027,"l":43.1050228310502},"plot\_bgcolor":"rgba(235,235,235,1)","paper\_bgcolor":"rgba(255,255,255,1)","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187},"xaxis":{"domain":[0,1],"automargin":true,"type":"linear","autorange":false,"range":[0.45,12.55],"tickmode":"array","ticktext":["2.5","5.0","7.5","10.0","12.5"],"tickvals":[2.5,5,7.5,10,12.5],"categoryorder":"array","categoryarray":["2.5","5.0","7.5","10.0","12.5"],"nticks":null,"ticks":"outside","tickcolor":"rgba(51,51,51,1)","ticklen":3.65296803652968,"tickwidth":0.66417600664176,"showticklabels":true,"tickfont":{"color":"rgba(77,77,77,1)","family":"","size":11.689497716895},"tickangle":-0,"showline":false,"linecolor":null,"linewidth":0,"showgrid":true,"gridcolor":"rgba(255,255,255,1)","gridwidth":0.66417600664176,"zeroline":false,"anchor":"y","title":{"text":"h","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187}},"hoverformat":".2f"},"yaxis":{"domain":[0,1],"automargin":true,"type":"linear","autorange":false,"range":[-0.00145203450762181,1.4674927765863],"tickmode":"array","ticktext":["0.0","0.5","1.0"],"tickvals":[0,0.5,1],"categoryorder":"array","categoryarray":["0.0","0.5","1.0"],"nticks":null,"ticks":"outside","tickcolor":"rgba(51,51,51,1)","ticklen":3.65296803652968,"tickwidth":0.66417600664176,"showticklabels":true,"tickfont":{"color":"rgba(77,77,77,1)","family":"","size":11.689497716895},"tickangle":-0,"showline":false,"linecolor":null,"linewidth":0,"showgrid":true,"gridcolor":"rgba(255,255,255,1)","gridwidth":0.66417600664176,"zeroline":false,"anchor":"x","title":{"text":"RMSE","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187}},"hoverformat":".2f"},"shapes":[{"type":"rect","fillcolor":null,"line":{"color":null,"width":0,"linetype":[]},"yref":"paper","xref":"paper","x0":0,"x1":1,"y0":0,"y1":1}],"showlegend":true,"legend":{"bgcolor":"rgba(255,255,255,1)","bordercolor":"transparent","borderwidth":1.88976377952756,"font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":11.689497716895},"y":0.985151856017998},"annotations":[{"text":".model","x":1.02,"y":1,"showarrow":false,"ax":0,"ay":0,"font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187},"xref":"paper","yref":"paper","textangle":-0,"xanchor":"left","yanchor":"bottom","legendTitle":true}],"hovermode":"closest","barmode":"relative"},"config":{"doubleClick":"reset","showSendToCloud":false},"source":"A","attrs":{"3a98107d3244":{"x":{},"y":{},"colour":{},"type":"scatter"},"3a98787443ef":{"x":{},"y":{},"colour":{}}},"cur\_data":"3a98107d3244","visdat":{"3a98107d3244":["function (y) ","x"],"3a98787443ef":["function (y) ","x"]},"highlight":{"on":"plotly\_click","persistent":false,"dynamic":false,"selectize":false,"opacityDim":0.2,"selected":{"opacity":1},"debounce":0},"shinyEvents":["plotly\_hover","plotly\_click","plotly\_selected","plotly\_relayout","plotly\_brushed","plotly\_brushing","plotly\_clickannotation","plotly\_doubleclick","plotly\_deselect","plotly\_afterplot","plotly\_sunburstclick"],"base\_url":"https://plot.ly"},"evals":[],"jsHooks":[]}</script> ] --- ## Benchmark: expectativas do Focus/BCB Adicionalmente, comparamos as previsões dos modelos com as previsões dos agentes de mercado, reportadas no sistema de expectativas Focus/BCB. O arquivo `benchmark\_focus.R` faz o cálculo do RMSE por horizonte preditivo, além de realizar a comparação: .scroll-output[ ```r # Benchmark de mercado Focus source(file = "./R/benchmark\_focus.R") # Resultados de acurácia salvos na pasta data como "rmse\_focus.rds" # Visualização do RMSE por horizonte (meses) vs. modelo: ``` <div id="htmlwidget-0a8c62b2783606ff8a6d" style="width:2100px;height:2100px;" class="plotly html-widget"></div> <script type="application/json" data-for="htmlwidget-0a8c62b2783606ff8a6d">{"x":{"data":[{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.759036863480762,0.841284264373193,0.900181961903507,0.931746472320972,0.940231294804891,0.933251845265534,0.949255189090163,0.944935148636289,0.96325715701541,0.983968799149748,0.984818458246681,0.994453674929646],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.75903686<br></br>.model: arima","h: 2<br></br>RMSE: 0.84128426<br></br>.model: arima","h: 3<br></br>RMSE: 0.90018196<br></br>.model: arima","h: 4<br></br>RMSE: 0.93174647<br></br>.model: arima","h: 5<br></br>RMSE: 0.94023129<br></br>.model: arima","h: 6<br></br>RMSE: 0.93325185<br></br>.model: arima","h: 7<br></br>RMSE: 0.94925519<br></br>.model: arima","h: 8<br></br>RMSE: 0.94493515<br></br>.model: arima","h: 9<br></br>RMSE: 0.96325716<br></br>.model: arima","h: 10<br></br>RMSE: 0.98396880<br></br>.model: arima","h: 11<br></br>RMSE: 0.98481846<br></br>.model: arima","h: 12<br></br>RMSE: 0.99445367<br></br>.model: arima"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(248,118,109,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(248,118,109,1)"}},"hoveron":"points","name":"arima","legendgroup":"arima","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(248,118,109,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.839631114000803,0.850174937425775,0.851529959378204,0.84979503132202,0.848421970676813,0.848433126205382,0.849581924639874,0.848543431969692,0.846900415328517,0.845414546920025,0.842819553774245,0.842408094399926],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.83963111<br></br>.model: focus","h: 2<br></br>RMSE: 0.85017494<br></br>.model: focus","h: 3<br></br>RMSE: 0.85152996<br></br>.model: focus","h: 4<br></br>RMSE: 0.84979503<br></br>.model: focus","h: 5<br></br>RMSE: 0.84842197<br></br>.model: focus","h: 6<br></br>RMSE: 0.84843313<br></br>.model: focus","h: 7<br></br>RMSE: 0.84958192<br></br>.model: focus","h: 8<br></br>RMSE: 0.84854343<br></br>.model: focus","h: 9<br></br>RMSE: 0.84690042<br></br>.model: focus","h: 10<br></br>RMSE: 0.84541455<br></br>.model: focus","h: 11<br></br>RMSE: 0.84281955<br></br>.model: focus","h: 12<br></br>RMSE: 0.84240809<br></br>.model: focus"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(222,140,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(222,140,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"focus","legendgroup":"focus","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(222,140,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.0653181841784657,0.0710060455485731,0.0720722125139171,0.0772365939782143,0.0783379645914012,0.088721612788568,0.0909310670878338,0.0916304870601255,0.0927042494426302,0.093899032397771,0.0949070388245373,0.0953925156069722],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.06531818<br></br>.model: lasso","h: 2<br></br>RMSE: 0.07100605<br></br>.model: lasso","h: 3<br></br>RMSE: 0.07207221<br></br>.model: lasso","h: 4<br></br>RMSE: 0.07723659<br></br>.model: lasso","h: 5<br></br>RMSE: 0.07833796<br></br>.model: lasso","h: 6<br></br>RMSE: 0.08872161<br></br>.model: lasso","h: 7<br></br>RMSE: 0.09093107<br></br>.model: lasso","h: 8<br></br>RMSE: 0.09163049<br></br>.model: lasso","h: 9<br></br>RMSE: 0.09270425<br></br>.model: lasso","h: 10<br></br>RMSE: 0.09389903<br></br>.model: lasso","h: 11<br></br>RMSE: 0.09490704<br></br>.model: lasso","h: 12<br></br>RMSE: 0.09539252<br></br>.model: lasso"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(183,159,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(183,159,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"lasso","legendgroup":"lasso","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(183,159,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.854183119985241,0.881101572553782,0.908203522765761,0.924002277457242,0.936985189118239,0.942941925855783,0.951640015920612,0.959582287383554,0.966536549412113,0.968704624668165,0.962471784456344,0.95329258729457],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.85418312<br></br>.model: ols\_pca","h: 2<br></br>RMSE: 0.88110157<br></br>.model: ols\_pca","h: 3<br></br>RMSE: 0.90820352<br></br>.model: ols\_pca","h: 4<br></br>RMSE: 0.92400228<br></br>.model: ols\_pca","h: 5<br></br>RMSE: 0.93698519<br></br>.model: ols\_pca","h: 6<br></br>RMSE: 0.94294193<br></br>.model: ols\_pca","h: 7<br></br>RMSE: 0.95164002<br></br>.model: ols\_pca","h: 8<br></br>RMSE: 0.95958229<br></br>.model: ols\_pca","h: 9<br></br>RMSE: 0.96653655<br></br>.model: ols\_pca","h: 10<br></br>RMSE: 0.96870462<br></br>.model: ols\_pca","h: 11<br></br>RMSE: 0.96247178<br></br>.model: ols\_pca","h: 12<br></br>RMSE: 0.95329259<br></br>.model: ols\_pca"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(124,174,0,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(124,174,0,1)"}},"hoveron":"points","name":"ols\_pca","legendgroup":"ols\_pca","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(124,174,0,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.768725306539805,0.80244224768674,0.823896275915931,0.845913605719701,0.828872906183886,0.807420331590792,0.80087158450063,0.795186559925502,0.795441182629798,0.794659525477884,0.789282733291204,0.786487861260365],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.76872531<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 2<br></br>RMSE: 0.80244225<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 3<br></br>RMSE: 0.82389628<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 4<br></br>RMSE: 0.84591361<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 5<br></br>RMSE: 0.82887291<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 6<br></br>RMSE: 0.80742033<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 7<br></br>RMSE: 0.80087158<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 8<br></br>RMSE: 0.79518656<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 9<br></br>RMSE: 0.79544118<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 10<br></br>RMSE: 0.79465953<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 11<br></br>RMSE: 0.78928273<br></br>.model: ols\_pca\_target","h: 12<br></br>RMSE: 0.78648786<br></br>.model: ols\_pca\_target"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,186,56,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,186,56,1)"}},"hoveron":"points","name":"ols\_pca\_target","legendgroup":"ols\_pca\_target","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,186,56,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.980926224678298,1.00362765105995,1.01479050622258,1.02841529675979,1.02839856950568,1.09970484474426,1.11263203926185,1.1104795298265,1.10850075518381,1.11947517804171,1.11264353700496,1.11773273042188],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.98092622<br></br>.model: pc\_bl","h: 2<br></br>RMSE: 1.00362765<br></br>.model: pc\_bl","h: 3<br></br>RMSE: 1.01479051<br></br>.model: pc\_bl","h: 4<br></br>RMSE: 1.02841530<br></br>.model: pc\_bl","h: 5<br></br>RMSE: 1.02839857<br></br>.model: pc\_bl","h: 6<br></br>RMSE: 1.09970484<br></br>.model: pc\_bl","h: 7<br></br>RMSE: 1.11263204<br></br>.model: pc\_bl","h: 8<br></br>RMSE: 1.11047953<br></br>.model: pc\_bl","h: 9<br></br>RMSE: 1.10850076<br></br>.model: pc\_bl","h: 10<br></br>RMSE: 1.11947518<br></br>.model: pc\_bl","h: 11<br></br>RMSE: 1.11264354<br></br>.model: pc\_bl","h: 12<br></br>RMSE: 1.11773273<br></br>.model: pc\_bl"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,192,139,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,192,139,1)"}},"hoveron":"points","name":"pc\_bl","legendgroup":"pc\_bl","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,192,139,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.865807946188828,0.910189242680274,0.931349242734954,0.943099440036019,0.947471131432211,1.00854101381372,1.01263033163247,1.01403898694331,1.00710514430419,1.0182888826059,1.01179944751591,1.01906345537706],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.86580795<br></br>.model: pc\_h","h: 2<br></br>RMSE: 0.91018924<br></br>.model: pc\_h","h: 3<br></br>RMSE: 0.93134924<br></br>.model: pc\_h","h: 4<br></br>RMSE: 0.94309944<br></br>.model: pc\_h","h: 5<br></br>RMSE: 0.94747113<br></br>.model: pc\_h","h: 6<br></br>RMSE: 1.00854101<br></br>.model: pc\_h","h: 7<br></br>RMSE: 1.01263033<br></br>.model: pc\_h","h: 8<br></br>RMSE: 1.01403899<br></br>.model: pc\_h","h: 9<br></br>RMSE: 1.00710514<br></br>.model: pc\_h","h: 10<br></br>RMSE: 1.01828888<br></br>.model: pc\_h","h: 11<br></br>RMSE: 1.01179945<br></br>.model: pc\_h","h: 12<br></br>RMSE: 1.01906346<br></br>.model: pc\_h"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,191,196,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,191,196,1)"}},"hoveron":"points","name":"pc\_h","legendgroup":"pc\_h","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,191,196,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.328344546173537,0.370849882883225,0.396018293461948,0.414458574369798,0.421238105336102,0.463369134056775,0.472271322380252,0.477381946289844,0.489289730086834,0.497842815500037,0.502727887398177,0.505391378105966],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.32834455<br></br>.model: qrf","h: 2<br></br>RMSE: 0.37084988<br></br>.model: qrf","h: 3<br></br>RMSE: 0.39601829<br></br>.model: qrf","h: 4<br></br>RMSE: 0.41445857<br></br>.model: qrf","h: 5<br></br>RMSE: 0.42123811<br></br>.model: qrf","h: 6<br></br>RMSE: 0.46336913<br></br>.model: qrf","h: 7<br></br>RMSE: 0.47227132<br></br>.model: qrf","h: 8<br></br>RMSE: 0.47738195<br></br>.model: qrf","h: 9<br></br>RMSE: 0.48928973<br></br>.model: qrf","h: 10<br></br>RMSE: 0.49784282<br></br>.model: qrf","h: 11<br></br>RMSE: 0.50272789<br></br>.model: qrf","h: 12<br></br>RMSE: 0.50539138<br></br>.model: qrf"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(0,180,240,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,180,240,1)"}},"hoveron":"points","name":"qrf","legendgroup":"qrf","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(0,180,240,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.300015408172681,0.336745191885594,0.358603546465573,0.372139818854207,0.380487488617997,0.418359624262064,0.429843633835912,0.437141640098757,0.449386561676321,0.458091689469517,0.464625193029077,0.465468079960618],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.30001541<br></br>.model: rf","h: 2<br></br>RMSE: 0.33674519<br></br>.model: rf","h: 3<br></br>RMSE: 0.35860355<br></br>.model: rf","h: 4<br></br>RMSE: 0.37213982<br></br>.model: rf","h: 5<br></br>RMSE: 0.38048749<br></br>.model: rf","h: 6<br></br>RMSE: 0.41835962<br></br>.model: rf","h: 7<br></br>RMSE: 0.42984363<br></br>.model: rf","h: 8<br></br>RMSE: 0.43714164<br></br>.model: rf","h: 9<br></br>RMSE: 0.44938656<br></br>.model: rf","h: 10<br></br>RMSE: 0.45809169<br></br>.model: rf","h: 11<br></br>RMSE: 0.46462519<br></br>.model: rf","h: 12<br></br>RMSE: 0.46546808<br></br>.model: rf"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(97,156,255,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(97,156,255,1)"}},"hoveron":"points","name":"rf","legendgroup":"rf","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(97,156,255,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.524996102802962,0.560093017347648,0.577411746538055,0.601672050192048,0.608136832984885,0.646998847677212,0.656953647487099,0.658560030936075,0.659880641671416,0.676929942028221,0.678174797631448,0.680536949347102],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.52499610<br></br>.model: ridge","h: 2<br></br>RMSE: 0.56009302<br></br>.model: ridge","h: 3<br></br>RMSE: 0.57741175<br></br>.model: ridge","h: 4<br></br>RMSE: 0.60167205<br></br>.model: ridge","h: 5<br></br>RMSE: 0.60813683<br></br>.model: ridge","h: 6<br></br>RMSE: 0.64699885<br></br>.model: ridge","h: 7<br></br>RMSE: 0.65695365<br></br>.model: ridge","h: 8<br></br>RMSE: 0.65856003<br></br>.model: ridge","h: 9<br></br>RMSE: 0.65988064<br></br>.model: ridge","h: 10<br></br>RMSE: 0.67692994<br></br>.model: ridge","h: 11<br></br>RMSE: 0.67817480<br></br>.model: ridge","h: 12<br></br>RMSE: 0.68053695<br></br>.model: ridge"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(199,124,255,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(199,124,255,1)"}},"hoveron":"points","name":"ridge","legendgroup":"ridge","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(199,124,255,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.813287648990196,0.946688626127255,1.03114270814124,1.11316230975939,1.17098108192015,1.14973402721383,1.14103373446769,1.13981711289463,1.16198989359655,1.26294128511787,1.31578344987179,1.40072255790022],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.81328765<br></br>.model: rw","h: 2<br></br>RMSE: 0.94668863<br></br>.model: rw","h: 3<br></br>RMSE: 1.03114271<br></br>.model: rw","h: 4<br></br>RMSE: 1.11316231<br></br>.model: rw","h: 5<br></br>RMSE: 1.17098108<br></br>.model: rw","h: 6<br></br>RMSE: 1.14973403<br></br>.model: rw","h: 7<br></br>RMSE: 1.14103373<br></br>.model: rw","h: 8<br></br>RMSE: 1.13981711<br></br>.model: rw","h: 9<br></br>RMSE: 1.16198989<br></br>.model: rw","h: 10<br></br>RMSE: 1.26294129<br></br>.model: rw","h: 11<br></br>RMSE: 1.31578345<br></br>.model: rw","h: 12<br></br>RMSE: 1.40072256<br></br>.model: rw"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(245,100,227,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(245,100,227,1)"}},"hoveron":"points","name":"rw","legendgroup":"rw","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(245,100,227,1)","dash":"solid"},"frame":null},{"x":[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],"y":[0.720204911603122,0.822408944671528,0.893551164469972,0.917186438007055,0.942033660003928,0.952993218075397,0.960477991871776,0.966261647335041,0.970418298523198,0.97568242951117,0.980118331480865,0.983361899863396],"text":["h: 1<br></br>RMSE: 0.72020491<br></br>.model: var","h: 2<br></br>RMSE: 0.82240894<br></br>.model: var","h: 3<br></br>RMSE: 0.89355116<br></br>.model: var","h: 4<br></br>RMSE: 0.91718644<br></br>.model: var","h: 5<br></br>RMSE: 0.94203366<br></br>.model: var","h: 6<br></br>RMSE: 0.95299322<br></br>.model: var","h: 7<br></br>RMSE: 0.96047799<br></br>.model: var","h: 8<br></br>RMSE: 0.96626165<br></br>.model: var","h: 9<br></br>RMSE: 0.97041830<br></br>.model: var","h: 10<br></br>RMSE: 0.97568243<br></br>.model: var","h: 11<br></br>RMSE: 0.98011833<br></br>.model: var","h: 12<br></br>RMSE: 0.98336190<br></br>.model: var"],"type":"scatter","mode":"markers+lines","marker":{"autocolorscale":false,"color":"rgba(255,100,176,1)","opacity":1,"size":5.66929133858268,"symbol":"circle","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(255,100,176,1)"}},"hoveron":"points","name":"var","legendgroup":"var","showlegend":true,"xaxis":"x","yaxis":"y","hoverinfo":"text","line":{"width":1.88976377952756,"color":"rgba(255,100,176,1)","dash":"solid"},"frame":null}],"layout":{"margin":{"t":23.3059360730594,"r":7.30593607305936,"b":37.2602739726027,"l":43.1050228310502},"plot\_bgcolor":"rgba(235,235,235,1)","paper\_bgcolor":"rgba(255,255,255,1)","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187},"xaxis":{"domain":[0,1],"automargin":true,"type":"linear","autorange":false,"range":[0.45,12.55],"tickmode":"array","ticktext":["2.5","5.0","7.5","10.0","12.5"],"tickvals":[2.5,5,7.5,10,12.5],"categoryorder":"array","categoryarray":["2.5","5.0","7.5","10.0","12.5"],"nticks":null,"ticks":"outside","tickcolor":"rgba(51,51,51,1)","ticklen":3.65296803652968,"tickwidth":0.66417600664176,"showticklabels":true,"tickfont":{"color":"rgba(77,77,77,1)","family":"","size":11.689497716895},"tickangle":-0,"showline":false,"linecolor":null,"linewidth":0,"showgrid":true,"gridcolor":"rgba(255,255,255,1)","gridwidth":0.66417600664176,"zeroline":false,"anchor":"y","title":{"text":"h","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187}},"hoverformat":".2f"},"yaxis":{"domain":[0,1],"automargin":true,"type":"linear","autorange":false,"range":[-0.00145203450762181,1.4674927765863],"tickmode":"array","ticktext":["0.0","0.5","1.0"],"tickvals":[0,0.5,1],"categoryorder":"array","categoryarray":["0.0","0.5","1.0"],"nticks":null,"ticks":"outside","tickcolor":"rgba(51,51,51,1)","ticklen":3.65296803652968,"tickwidth":0.66417600664176,"showticklabels":true,"tickfont":{"color":"rgba(77,77,77,1)","family":"","size":11.689497716895},"tickangle":-0,"showline":false,"linecolor":null,"linewidth":0,"showgrid":true,"gridcolor":"rgba(255,255,255,1)","gridwidth":0.66417600664176,"zeroline":false,"anchor":"x","title":{"text":"RMSE","font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187}},"hoverformat":".2f"},"shapes":[{"type":"rect","fillcolor":null,"line":{"color":null,"width":0,"linetype":[]},"yref":"paper","xref":"paper","x0":0,"x1":1,"y0":0,"y1":1}],"showlegend":true,"legend":{"bgcolor":"rgba(255,255,255,1)","bordercolor":"transparent","borderwidth":1.88976377952756,"font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":11.689497716895},"y":0.985151856017998},"annotations":[{"text":".model","x":1.02,"y":1,"showarrow":false,"ax":0,"ay":0,"font":{"color":"rgba(0,0,0,1)","family":"","size":14.6118721461187},"xref":"paper","yref":"paper","textangle":-0,"xanchor":"left","yanchor":"bottom","legendTitle":true}],"hovermode":"closest","barmode":"relative"},"config":{"doubleClick":"reset","showSendToCloud":false},"source":"A","attrs":{"3a983e76d43":{"x":{},"y":{},"colour":{},"type":"scatter"},"3a984b024de":{"x":{},"y":{},"colour":{}}},"cur\_data":"3a983e76d43","visdat":{"3a983e76d43":["function (y) ","x"],"3a984b024de":["function (y) ","x"]},"highlight":{"on":"plotly\_click","persistent":false,"dynamic":false,"selectize":false,"opacityDim":0.2,"selected":{"opacity":1},"debounce":0},"shinyEvents":["plotly\_hover","plotly\_click","plotly\_selected","plotly\_relayout","plotly\_brushed","plotly\_brushing","plotly\_clickannotation","plotly\_doubleclick","plotly\_deselect","plotly\_afterplot","plotly\_sunburstclick"],"base\_url":"https://plot.ly"},"evals":[],"jsHooks":[]}</script> ] --- ## Modelo final Apesar de apresentar a melhor acurácia em termos de RMSE, o ajuste do modelo LASSO não é confiável, neste caso há problemas de overfitting. Fora isso, os modelos de machine learning, em geral, apresentaram performance superior aos modelos de econometria tradicional e ao benchmark de mercado (Focus), corroborando com os resultados de Araujo and Gaglianone (2020). Dessa forma, o modelo final escolhido leva em conta dois critérios: custo computacional e ajuste do modelo. Sendo assim, visando minimizar o primeiro critério e maximizar o segundo - mas sem incorrer em problemas de overfitting - utilizaremos o modelo Ridge Regression para previsão fora da amostra. --- ## Previsão fora da amostra Por fim, no arquivo `fcst\_oos.R` geramos a previsão 12 períodos fora da amostra usando a totalidade de dados. Opta-se por gerar cenários para as variáveis independentes através de modelos univariados de previsão (auto ARIMA). Por fim, as previsões geradas são comparadas com a sazonalidade histórica do IGP-M, com a finalidade de verificar se os pontos de previsão são críveis: .scroll-output[ ```r # Previsão com amostra completa source(file = "./R/fcst\_oos.R", print.eval = TRUE) ``` ![](igpm\_files/figure-html/unnamed-chunk-14-1.png)<!-- --> ] --- # Referências Araujo, M. S. and G. P. Gaglianone (2020). "Machine Learning Methods for Inflation Forecasting in Brazil: New Contenders Versus Classical Models". In: URL: [https://www.cemla.org/](https://www.cemla.org/).