

Análise dos gastos parlamentares no Brasil
Analysis of parliamentary spending in Brazil

Adner Matheus Andrade Silva
adner.andrade@ufpe.br

Universidade Federal de Pernambuco

Daniel Rodrigues de Castro
daniel.rcastro@ufpe.br

Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

O ano de 2020 trouxe consigo novas práticas aos sistemas produtivos. A pandemia do COVID-19 obrigou a sociedade a adaptar-se, não sendo diferente com as instituições públicas. Observando os impactos trabalhistas do COVID-19 para os parlamentares, a luz de um ano eleitoral, num contexto de aumento numérico na construção de projeto de leis, qual seria o impacto orçamentário? Estariam os políticos trabalhando mais e utilizando menos recursos? Entender estas variáveis a luz das cotas orçamentárias é objetivo deste estudo. Para tal, fora analisada a série temporal das cotas orçamentárias no intervalo de 10 anos, os padrões, as tendências e as sazonalidades sobre o olhar crítico das movimentações políticas e da atividade parlamentar. Concebeu-se que em um ano de trabalho remoto foram economizados mais de 54 milhões de reais em cotas, o que permite uma série de questionamentos. Perceber que existem medidas administrativas emergenciais que poderiam minimizar custos ao mesmo tempo em que se permanece o nível do trabalho, abre precedente para uma investigação do que, estrategicamente, poderia minimizar esses mesmos custos ou até mais.

Palavras-chave: Gastos parlamentares. Previsão. Holt-Winters.

Abstract

The year 2020 brought new practices to production systems. The COVID-19 pandemic forced society to adapt, and public institutions are no different. Observing the labor impacts of COVID-19 for parliamentarians, in the light of an election year, in a context of numerical increase in the construction of bills, what would be the budgetary impact? Are politicians working more and using fewer resources? Understanding these variables in the light of budget quotas is the objective of this study. To this end, the time series of budget quotas in the 10-year interval, patterns, trends and seasonality were analyzed under the critical eye of political movements and parliamentary activity. It was conceived that in one year of remote work, more than 54 million reais were saved in quotas, which allows for a series of questions. Realizing that there are emergency administrative measures that could minimize costs while maintaining the level of work, sets a precedent for an investigation of what, strategically, could minimize these same costs or even more.

Keywords: Parliamentary expenses. Forecast. Holt-Winters.

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2020 trouxe consigo novos costumes e práticas aos sistemas produtivos. A pandemia do COVID-19 obrigou a sociedade como um todo a adaptar-se, não sendo diferente com as instituições públicas. Novas rotinas de trabalho, novas relações sociais, nova economia e nova cultura política. Segundo o Diário da Câmara dos Deputados (2020), no dia 20 de março, através do ato de mesa de número 23 que regulamenta a resolução nº14, fora instituído o trabalho remoto da Câmara dos Deputados; modelo híbrido que intercala a presença dos parlamentares entre o Palácio Nereu Ramos, mais conhecido como Palácio do Congresso Nacional, suas residências e regiões de apoio.

Esta medida, segundo a CBN Caruaru (2020) em entrevista com o Deputado Federal Silvio Costa Filho, foi responsável por novas sistemáticas de reuniões e um foco maior em pautas emergenciais; em torno dos auxílios, das medidas de segurança e da regulamentação das tipologias de trabalho, através de sessões legais ministradas por videoconferências na plataforma Zoom e e-mails institucionais.

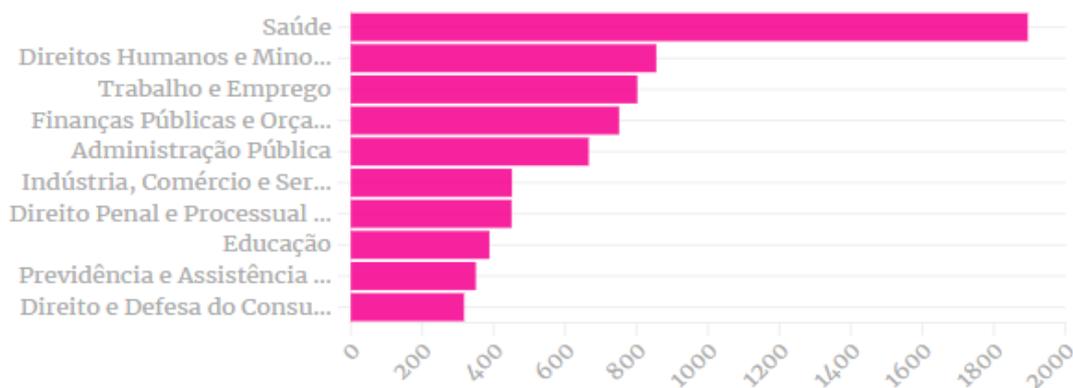
Mediante este contexto, paralelamente, reside a iminência de um ano eleitoral que, antes de qualquer resultado, movimentará 2,035 bilhões de reais conforme aponta a Gazeta do Povo (2020). Nele, parlamentares e funcionários públicos de diferentes escalas administrativas concorrem a vagas para prefeituras e Câmaras de Vereadores; independentemente desse processo, mesmo para os não concorrentes, as movimentações políticas se intensificam nos apoios, viagens e negociações. Os primeiros e segundos turnos conseguiram exemplificar bastante este processo, com turnês de políticos de alto escalão em apoio a candidatos de seus partidos e legendas.

As eleições nacionais trazem grandes desafios para o país (Nepomuceno & Costa, 2019a). Dentre os candidatos eleitos em 2018 a nível federal, segundo o jornal Diário do Nordeste (2020), 69 deputados federais e 2 senadores dos 594 congressistas totalizantes concorreram às prefeituras. No contexto estadual, apesar de não existir um levantamento apurado e com procedimentos políticos semelhantes aos adotados no Senado Federal e na Câmara dos Deputados, a possibilidade também reside, havendo diversos deputados estaduais concorrendo à prefeitura.

Perpassando todas estas variáveis, é relevante inferir o impacto na eficiência da atividade parlamentar. Na Câmara Federal, os números surpreendem. Segundo pesquisa aplicada pelo Metrôpoles (2020), o número de projetos de lei entregues ao processo deliberativo aumentou em 5,2% em relação ao mesmo período de 2019 (de janeiro a setembro), com uma tendência

forte na pauta da saúde pública e acréscimo relativo de 325% na quantidade de projetos; representando 49% de todos os projetos, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Número de projetos de lei de janeiro a setembro de 2020



Fonte: Metrôpoles (2020)

Todo esta atividade trabalhista, seja remota ou não, é empreendida através do orçamento da União Federativa; constituída pelo contingente de impostos. Cotas financeiras envolvendo questões como locação de veículos, alimentação, manutenção dos escritórios, passagens aéreas, serviços de segurança, telefonia, hospedagem e até mesmo na contratação de pesquisas técnicas e consultorias. Todos esses gastos são terceiros aos respectivos salários dos políticos e de seus gabinetes. Para Madrigal (2020), a Constituição Federal de 1988 - por sua vez, em artigos como o 5, 198, 204 e 206 - assegura o direito do cidadão a instrumentos de controle social, como audiências públicas, ações populares e Conselhos de Políticas Públicas de caráter deliberativo, consultivo, mobilizatório ou fiscalizatório. Tudo isto para garantir a sanidade fiscal e política da democracia brasileira.

O presente trabalho se insere exatamente neste cenário. Observando os impactos trabalhistas do COVID-19 para os parlamentares, a luz de um ano eleitoral, num contexto de aumento numérico na construção de projeto de leis, qual seria o impacto orçamentário? Estariam os políticos trabalhando mais e utilizando menos recursos? Entender estas variáveis a luz das cotas orçamentárias é objetivo deste estudo. Servir como marco teórico na inferência de gastos desnecessários nas cotas parlamentares, sanitizando o aspecto fiscal e otimizando a utilização de recursos da união. Para tal, fora analisada a série temporal das cotas orçamentárias no intervalo de 10 anos, os padrões, as tendências e as sazonalidades sobre o olhar crítico das movimentações políticas e da atividade parlamentar.

Métodos quantitativos que avaliam séries históricas (séries temporais) com problemáticas socioeconômicas (Nepomuceno et al. 2017; 2020a,b; 2022a,b; Nepomuceno & Costa, 2019b) e organizacionais (de Carvalho et al. 2021, Nepomuceno et al. 2020c) dão grande

suporte a modelagens como a presente avaliada. Desta maneira, constrói-se um repertório suficiente para uma modelagem matemática responsável pela previsão dos gastos atuais que, em comparação com os reais, nos forneceriam o verdadeiro impacto da pandemia nas cotas de atividade parlamentar. O documento parte de uma revisão de literatura que discute o estado da arte na temática, seguida da descrição metodológica, da descrição dos dados e dos avanços e resultados da pesquisa.

2 LITERATURA

A pertinente revisão de literatura envolveu vários termos chaves, como ‘cotas orçamentárias’, ‘pandemia’, ‘COVID-19’, ‘gastos parlamentares’ dentre outros. Com o decorrer da pesquisa, utilizando-se do Portal de Periódicos da CAPES e filtrando os periódicos revisados por pares, percebeu-se o caráter inovador desta pesquisa. O Quadro 1 apresenta esse tipo de propriedade, onde, mediante a pesquisa de vários termos, poucos resultados foram alcançados.

Quadro 1 - Revisão de literatura

Termo 1	Termo 2	Quantidade	Status
Cotas	Deputados Federais	38	Artigos envolvendo trajetória de políticos, comportamentos específicos.
Gastos	Deputados Federais	93	Fenômenos eleitorais, escândalos de corrupção.
Verbas	Deputados Federais	43	Amostral das anteriores.
Pandemia/COVID-19	Deputados Federais	2	Um artigo sobre Políticas Públicas de Saúde e outro sobre os recentes eventos políticos.
Trabalho remoto	Deputados Federais	0	Não existe nenhuma trabalho que contenha estas duas palavras-chave.
Trabalho remoto	NA	18	Artigos envolvendo práticas de gestão no setor privado e público.
Gastos públicos	Pandemia	4	Artigos envolvendo o enfrentamento a Covid-19.
Parliamentarians	COVID-19	18	Artigos envolvendo crises políticas e parlamentares, no contexto internacional.
Parliamentarians	Funds Time series	48	Artigos envolvendo eventos políticos com indicadores socioeconômicos, de uma maneira geral.

Fonte: Autores (2022)

Dentre os artigos que se relacionam com a temática, nenhum aborda diretamente a problemática investigada. Este estudo, antes de qualquer coisa, a partir de uma estrutura de dados semelhantes, pode ser replicado em outros contextos; como nas verbas de custeio dos parlamentares estaduais e dos senadores; até mesmo em outros países. Contudo, alguns trabalhos foram mapeados como referencial teórico e serão representados no Quadro 2.

Quadro 2 - Artigos que se relacionam com a temática

Título	Abordagem/Conclusão
Protecting parliamentary democracy in “plague” times: accountability and democratic institutions during the pandemic	Aborda a continuidade do controle social e transparência no contexto da pandemia. As limitações e oportunidades, numa perspectiva constitucional, política e, antes de tudo, inglesa.
Trabalho remoto e desafios dos gestores	Discorre sobre as consequências da modalidade, no âmbito dos trabalhadores e dos gestores.
A implantação do trabalho remoto no âmbito da Procuradoria Geral Federal	Aborda origem, definição, modalidades, vantagens e desvantagens do modelo no contexto.
Serenata de amor: um doce nem tão saboroso	Artigo pedagógico envolvendo a utilização de uma plataforma de IA, denominada Rosie, que fiscaliza cotas para exercício de atividade parlamentar.

Fonte: Autores (2022)

O primeiro artigo do Quadro 2, Chaplin (2020), dentre outras coisas, comenta o caráter deliberativo emergencial que o modelo remoto permitiu. A eficiência em reuniões burocráticas, na presença de espectadores, na revisão coletiva de textos, na formação de comitês mais específicos. Questões como a legitimidade, quóruns participativos e falhas de comunicação foram também apontados. Da mesma maneira Nogueira e Patini (2012), o segundo artigo, expõem o contexto geral da atividade remota e, principalmente, dois pontos. O monitoramento do ponto de vista da gestão e a economia dos custos fixos de escritório. O primeiro deles torna-se relativo no presente estudo, a eficiência de um parlamentar poderia ser medida pela assiduidade ou por seus empreendimentos políticos, por exemplo.

O terceiro artigo, De Carvalho e Fincato (2018), por sua vez, aborda a temática de Nogueira e Patini (2020) sob a ótica do serviço público; ressaltando o aumento da produtividade em algumas autarquias e a minimização de alguns tipos de custos. O quarto artigo, Moraes et al. (2021), possui uma intersecção interessante com este trabalho; onde, a partir do mesmo banco de dados, utiliza-se de modelos de aprendizagem de máquina para fiscalização de gastos suspeitos.

Estes estudos, apesar de distantes da problemática apresentada, constroem um repertório importante no entendimento dos impactos do COVID-19 no funcionalismo público e mais especificamente na Câmara dos Deputados. No entendimento tanto dos custos, quanto da eficácia de seus trabalhos.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é referente a análise de gastos derivados das cotas parlamentares federais, a partir de dois bancos de dados. O primeiro de 2009 a 2019 e o segundo referente ao ano de 2020, todos da mesma fonte e estrutura. A premissa inicial, antes de qualquer outra análise, seria investigar o impacto da pandemia provocada pelo COVID-19 em contraponto às atividades remotas e suas consequências financeiras. O tratamento destes dados, disponíveis publicamente, foi bastante criterioso. Cada amostra foi representada individualmente por um gasto específico, como descrito na Figura 1, fato esse que resultou na realização de somatórios anuais e mensais, anexando diferentes tipos de cotas orçamentárias de distintos deputados.

Figura 1 - Exemplos de amostra

nucarteiraparlamentar	nudeputadoid	nulegislatura	numano	sgpartido	sguf	txnomeparlamentar	txtdescricao	vlrdocumento	vlrglosa	vlrliquido
NA	2442	2019	2020	PSDB	NA	LIDERANCA DO PSDB	DIVULGAÇÃO DA ATIVIDADE PARLAMENTAR.	998.00	0.0	998.00
NA	2442	2019	2020	PSDB	NA	LIDERANCA DO PSDB	DIVULGAÇÃO DA ATIVIDADE PARLAMENTAR.	4920.00	0.0	4920.00
NA	2442	2019	2020	PSDB	NA	LIDERANCA DO PSDB	FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO DO PARLAMENTAR	511.00	0.0	511.00
NA	2442	2019	2020	PSDB	NA	LIDERANCA DO PSDB	FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO DO PARLAMENTAR	186.00	0.0	186.00
NA	2442	2019	2020	PSDB	NA	LIDERANCA DO PSDB	FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO DO PARLAMENTAR	740.00	0.0	740.00

Fonte: Autores (2022)

Após este processo, fora realizado o estudo descritivo dos dados, em vários tipos de escalas; seja agregando os meses ou anos. Análise de variância, testes de normalidade, estudo de *outliers*, boxplots, medidas de centralidade, dentre outros. Esta etapa fora fundamental na criação de *insights* para a modelagem da fase seguinte, no tocante a tendências, sazonalidades e consistência errática.

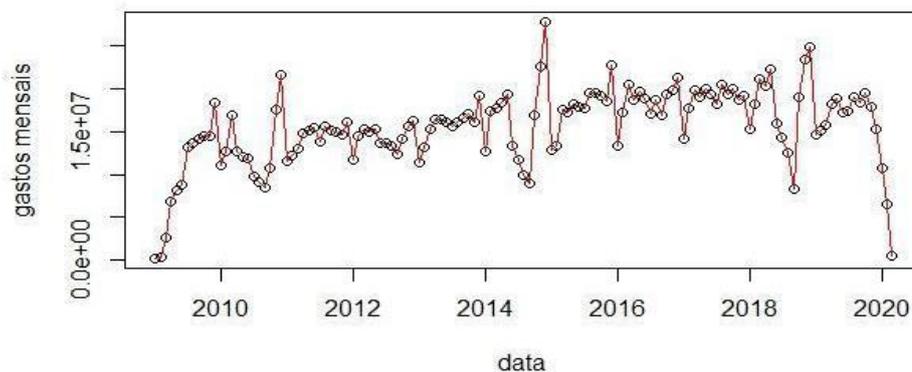
A partir deste processo fora utilizada a modelagem Holt-Winters como ponto de partida. Fez-se as previsões, analisara-se os resultados e partiu-se para os modelos *AutoRegressive Integrated Moving Average* (ARIMA) em seus testes para modelagem, como o *Autocorrelation Function* (ACF), *Partial Autocorrelation Function* (PACF) e testes envolvendo a estacionariedade e a invertibilidade. Análise de sensibilidades foram feitas para a garantia de boas simulações, e consequentemente previsões, e os resultados foram sendo computados. Por fim, fora utilizada a modelagem SARIMA para abordagem da sazonalidade; realizando a simulação dos parâmetros e a previsão. Todos os modelos utilizados previram os meses de janeiro a outubro e, após cada análise particular, fora comparada com a série histórica real. Este

procedimento foi suficiente para entendimento e mensuração do desgaste ou alívio financeiro do modelo remoto de trabalho na Câmara dos Deputados.

4 DADOS

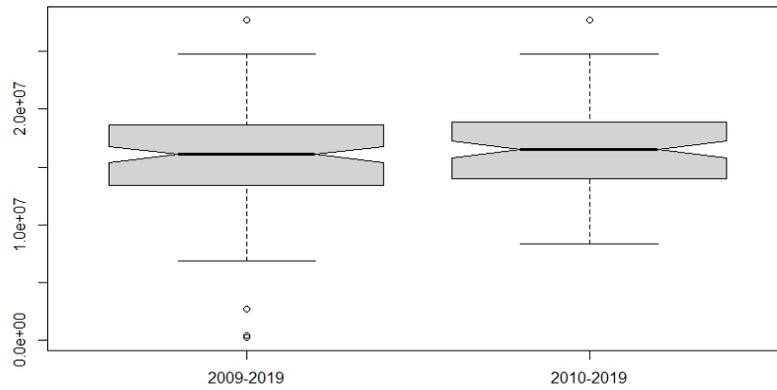
Dois bancos de dados foram utilizados no presente estudo, sendo ambos referentes aos gastos derivados das cotas parlamentares federais, de 2009 a 2020. O primeiro sendo referente ao período de 2009 a 2019 e o segundo apenas ao ano de 2020. O tratamento destes dados, disponíveis publicamente, foi bastante exaustivo. Cada amostra era representada individualmente por um tipo de gasto, fato que gerou a necessidade do somatório anual e mensal. Realizado este processo, chegamos à Série Temporal apresentada no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Série histórica completa dos gastos parlamentares
Série Histórica dos Gastos



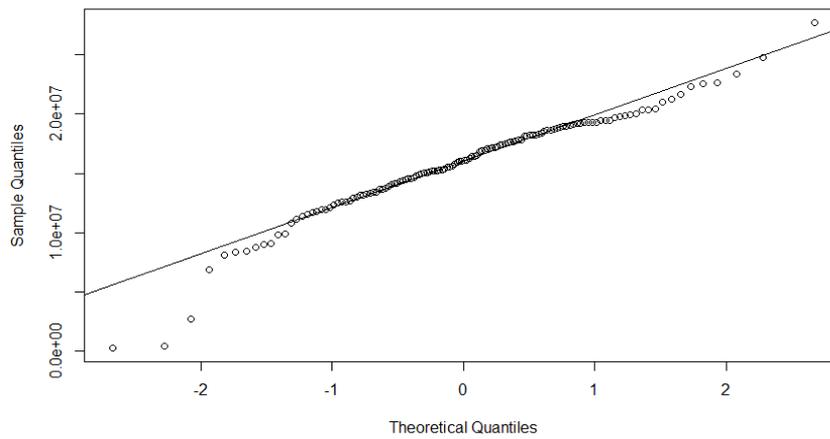
Como podemos perceber pela queda, o ano de 2020 está incompleto, por essa razão ele foi retirado da série histórica, de modo que não influenciasse negativamente os modelos preditivos gerados, necessitando assim do segundo banco de dados associado a 2020. Além disso, é notável que o ano de 2009 é um *outlier* dentro da série histórica, tendo os valores médios mensais muito abaixo do demais, o que pode ser causado até mesmo por alguma falha operacional no preenchimento das informações. Verificando através do boxplot (Gráfico 3) e do Normal Q-Q Plot (Gráfico 4), percebe-se que o ano de 2009 é de fato um *outlier*.

Gráfico 3 - Boxplots comparativos incluindo e não incluindo o ano de 2009
Boxplots para Série Histórica dos Gastos



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 4 - Análise do Q-Q plot com o ano de 2009 incluso
Normal Q-Q Plot (2009-2019)

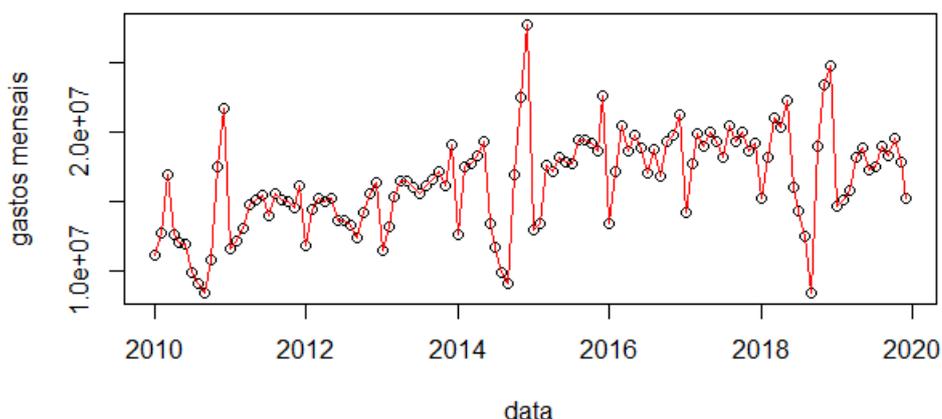


Fonte: Autores (2022)

Como pode-se observar através do Gráfico 4, de fato os primeiros meses do ano de 2009 são *outliers*, então para que não houvesse um ano incompleto foi retirado todo o ano de 2009 do conjunto de dados. Dessa forma, os gastos mensais parlamentares da série histórica do primeiro banco de dados vão desde 2010 até 2019, já o do segundo banco é referente exclusivamente ao ano de 2020, sendo representados nos Gráficos 5 e 6, respectivamente.

Gráfico 5 - Série histórica tratada dos gastos parlamentares de 2010 a 2019

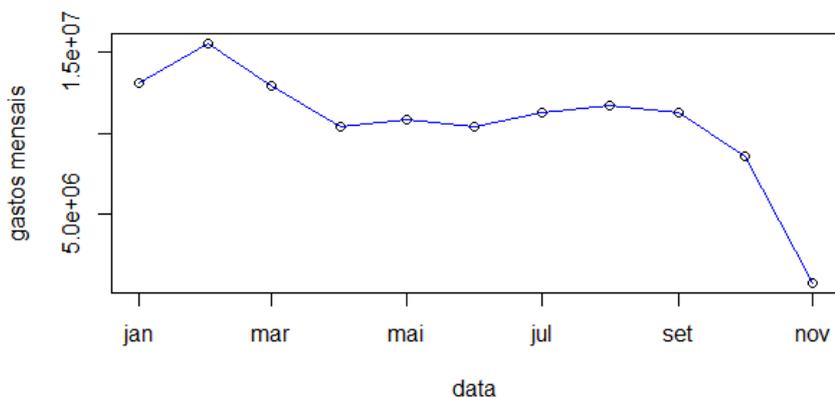
Série Histórica dos Gastos



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 6 - Série histórica completa dos gastos parlamentares em 2020

Série Histórica dos Gastos em 2020



Fonte: Autores (2022)

Mediante os gráficos acima, é perceptível a flutuação existente nos gastos parlamentares durante o período de tempo em questão.

5 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

As estatísticas descritivas para os dois bancos de dados estão apresentadas abaixo, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para o primeiro banco de dados

Gastos Parlamentares 2010-2019						
Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo	DP
8.373.741	14.058.067	16.508.851	16.383.323	18.888.503	27.746.717	3.508.360

Fonte: Autores (2022)

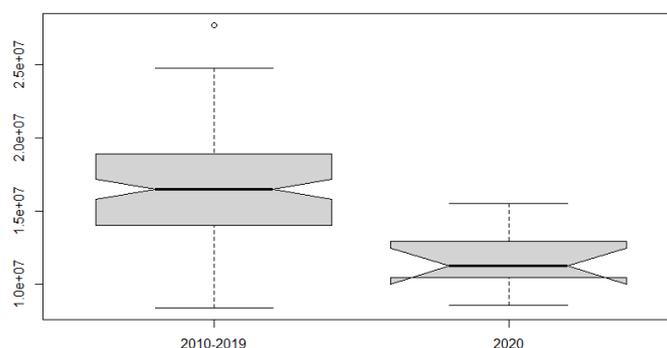
Tabela 2 - Estatísticas descritivas para o segundo banco de dados

Gastos Parlamentares 2020						
Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo	DP
8.528.944	10.533.946	11.236.446	11.591.322	12.636.658	15.526.415	1.902.714

Fonte: Autores (2022)

Inicialmente já se pode realizar algumas inferências, como a nítida minimização dos gastos, analisando a diferença das média e medianas. Da mesma maneira, tem-se no Gráfico 7 o boxplot para identificação de *outliers* das séries de dados.

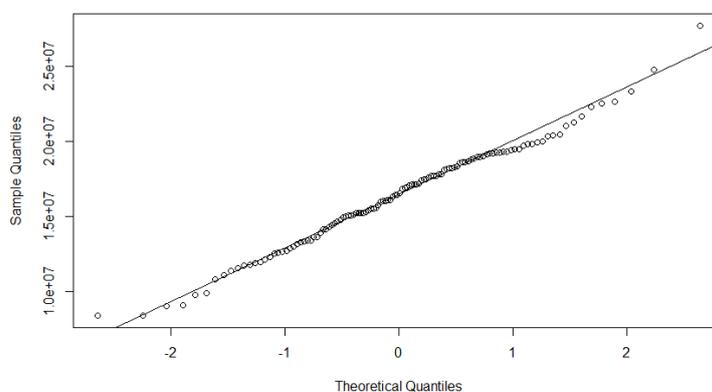
Gráfico 7 - Comparação dos boxplots referentes aos dois bancos de dados
Boxplots para Série Histórica dos Gastos



Fonte: Autores (2022)

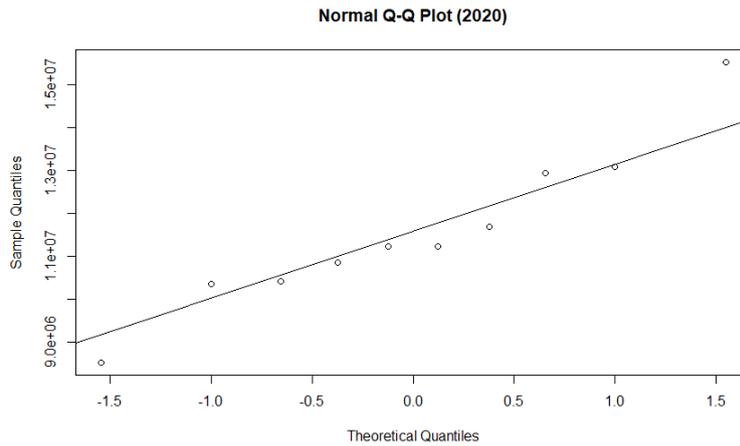
Semelhantemente, os Gráfico 8 e 9 da Normal Q-Q Plot para ambos os bancos de dados, nos garante um alinhamento na integridade dos dados.

Gráfico 8 - Normal Q-Q Plot para o primeiro banco de dados
Normal Q-Q Plot (2010-2019)



Fonte: Autores (2022)

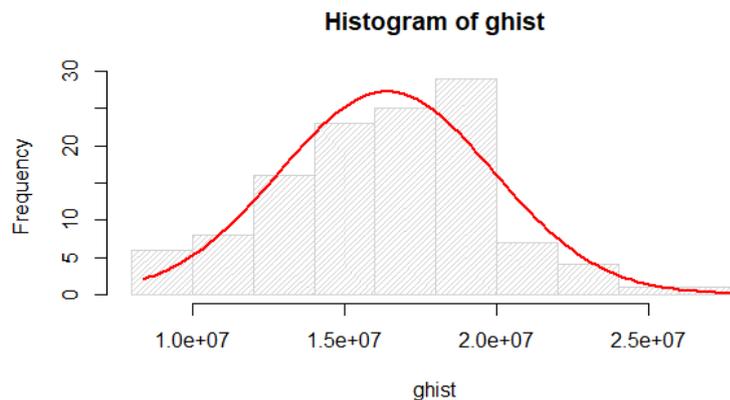
Gráfico 9 - Normal Q-Q Plot para o segundo banco de dados



Fonte: Autores (2022)

Para aferir quais testes paramétricos poderiam ser usados, fora investigada a distribuição dos dados. O próprio histograma aponta para uma normalidade (Gráfico 10), envolvendo a simetria da curva e o achatamento das pontas. O que é comprovado logo abaixo pelo teste de Jarque-Bera (Figura 2), onde o alto p-valor (0.8669) não permite rejeitar a hipótese nula de normalidade.

Gráfico 10 - Histograma da normalidade para os gastos de 2010-2019



Fonte: Autores (2022)

Figura 2 - Teste de Jarque-Bera para os gastos de 2010-2019

```
> jarque.bera.test(ghist)
```

Jarque Bera Test

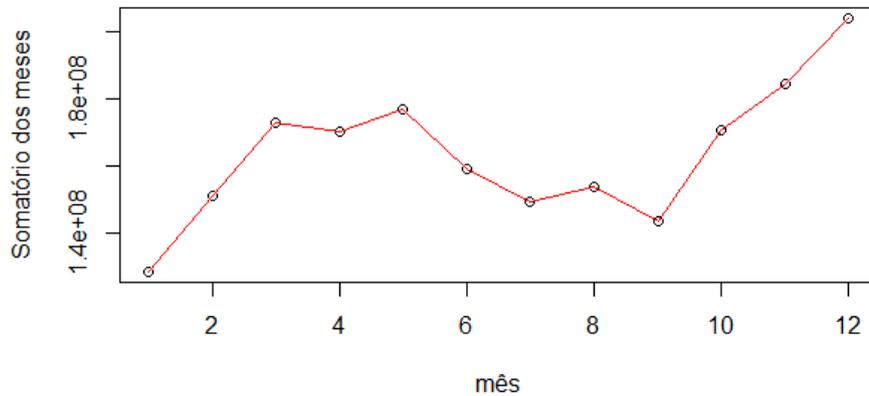
data: ghist

X-squared = 0.2857, df = 2, p-value = 0.8669

Fonte: Autores (2022)

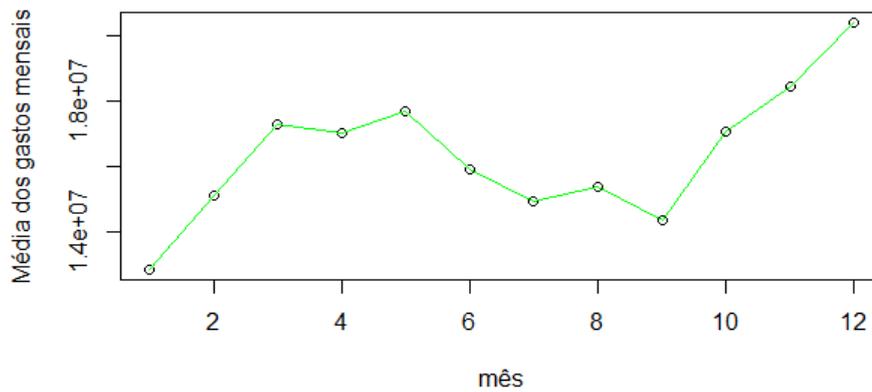
Nesta etapa foram também levantadas estatísticas descritivas agrupadas em torno dos meses e anos, para investigação de possíveis sazonalidades e tendências. Em relação aos meses, é perceptível um padrão tanto no somatório (Gráfico 11) quanto nas médias (Gráfico 12).

Gráfico 11 - Série histórica do total gasto por mês
Série Histórica do Somatório dos Gastos por Mês



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 12 - Média mensal dos gastos parlamentares
Média dos Gastos por Mês

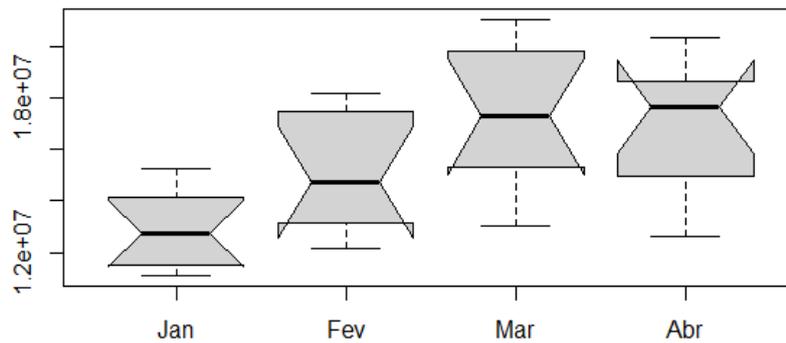


Fonte: Autores (2022)

Os boxplots de cada mês, podem ser visualizados nos Gráficos 13, 14 e 15.

Gráfico 13 - Boxplots da média mensal para os meses de janeiro a abril

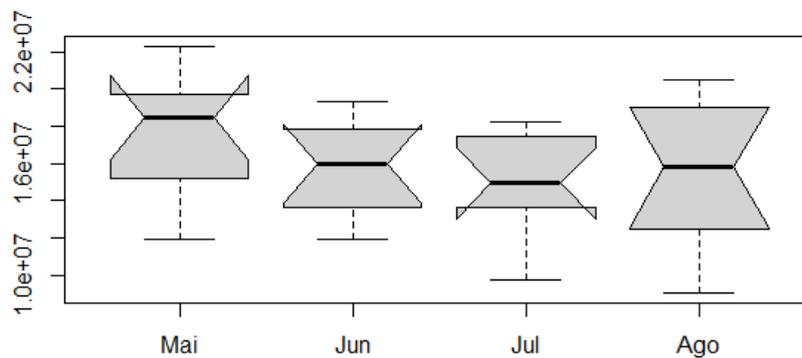
Boxplots Gastos Mensais Jan-Abr



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 14 - Boxplots da média mensal para os meses de maio a agosto

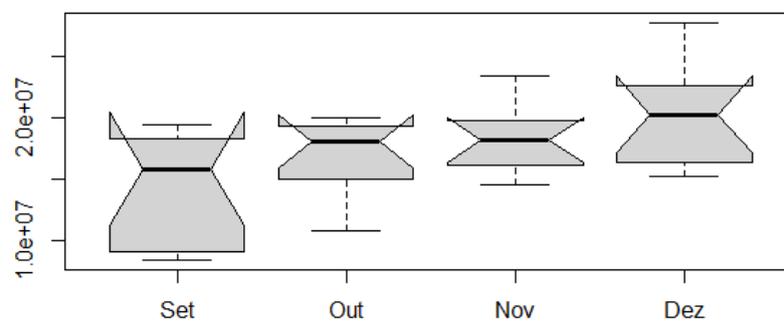
Boxplots Gastos Mensais Mai-Ago



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 15 - Boxplots da média mensal para os meses de setembro a dezembro

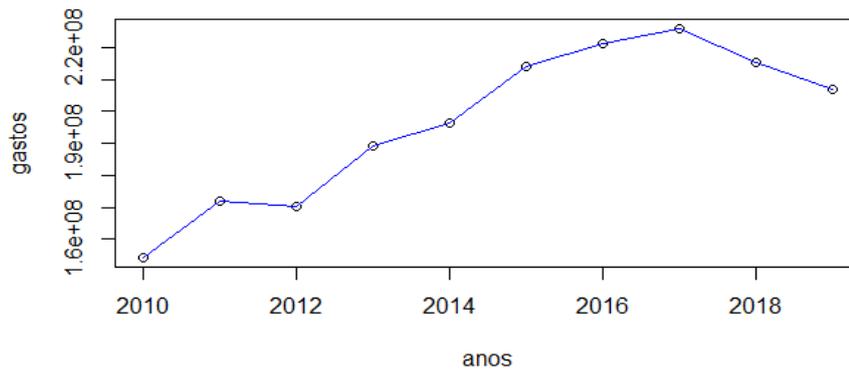
Boxplots Gastos Mensais Set-Dez



Fonte: Autores (2022)

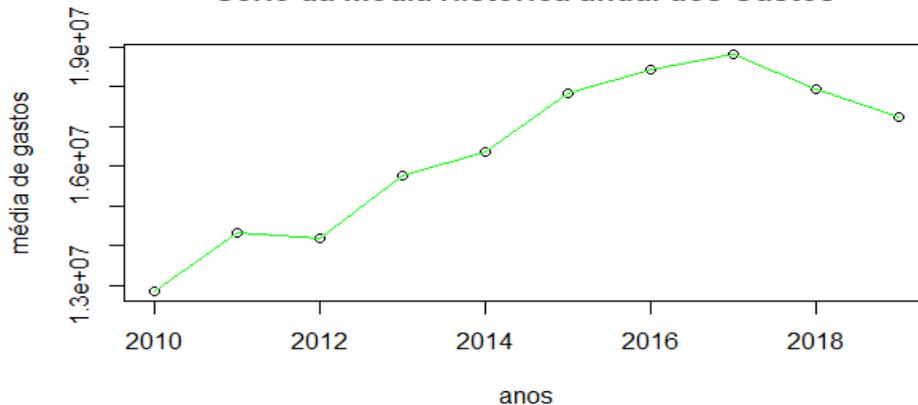
Pode-se analisar ainda o comportamento dos gastos totais e médios ao longo dos anos através dos Gráficos 16 e 17.

Gráfico 16 - Série histórica anual do somatório total dos gastos
Série Histórica anual dos Gastos



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 17 - Série histórica anual da média mensal dos gastos
Série da Média Histórica anual dos Gastos



Fonte: Autores (2022)

Através nos gráficos mensais e anuais apresentados, percebe-se uma forte sazonalidade, bem como uma pequena tendência de crescimento nos dados.

6 AVALIAÇÃO

6.1 Estimação

Analisando as séries históricas apresentadas acima é possível perceber uma sazonalidade com frequência de 12 observações, em decorrência do fato que o mês de dezembro de cada ano sempre tem um pico e o mês de janeiro uma queda abrupta gerada pelas férias dos deputados. Dessa forma, o método que mais faz sentido a ser utilizado para a estimação é o de Holt-Winters, por justamente levar em consideração a sazonalidade do problema. A Tabela 3 apresenta os parâmetros do método com o melhor valor de *Akaike Information Criterion* (AIC).

Tabela 3 - Parâmetros do método de Holt-Winters com melhor AIC

Método Holt-Winters			
Alfa	Beta	Gama	AIC
0,9999	0,0001	0,0001	4.103,176

Fonte: Autores (2022)

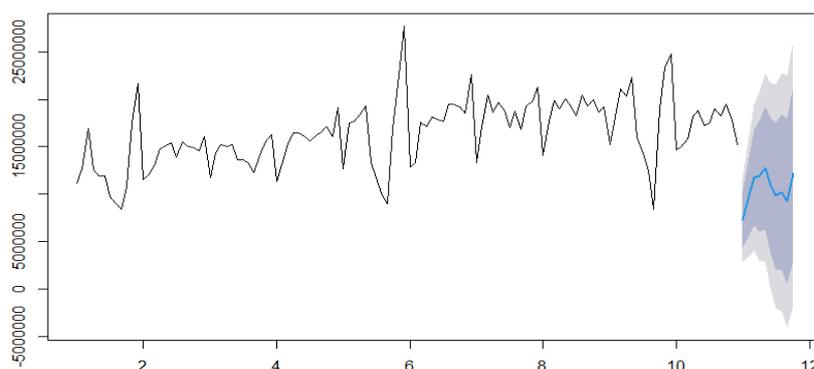
As previsões resultantes do método podem ser observadas na Tabela 4 e no Gráfico18.

Tabela 4 - Previsões do método de Holt-Winters com melhor AIC

Previsão do Método Holt-Winters - Ano 2020					
Mês	Previsão	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Janeiro	7264835	4363228.4	10166442	2827210.51	11702460
Fevereiro	9715503	5612011.2	13818995	3439753.91	15991252
Março	11745910	6720011.9	16771808	4059462.30	19432357
Abril	11884214	6080565.2	17687863	3008299.13	20760129
Maiο	12745852	6256883.3	19234820	2821830.81	22669873
Junho	10925999	3817358.7	18034640	54271.63	21797727
Julho	9786421	2107846.3	17464996	-1956945.81	21529789
Agosto	10199572	1990434.7	18408710	-2355220.39	22754365
Setembro	9224149	516620.3	17931678	-4092867.01	22541165
Outubro	12199962	3020972.1	21378952	-1838091.63	26238016

Fonte: Autores (2022)

Gráfico 18 - Previsão do método de Holt-Winters
Previsão para 2020 dos Gastos Parlamentares



Fonte: Autores (2022)

Para efeito de comparação foi aplicado o método Damped Holt's também para estimação. Os parâmetros utilizados podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 - Parâmetros do método exponencial de Damped Holt's com melhor AIC

Método Damped Exponential Holt's			
Alfa	Beta	Phi	AIC
0,2	0,2	0,8	4.207,82

Fonte: Autores (2022)

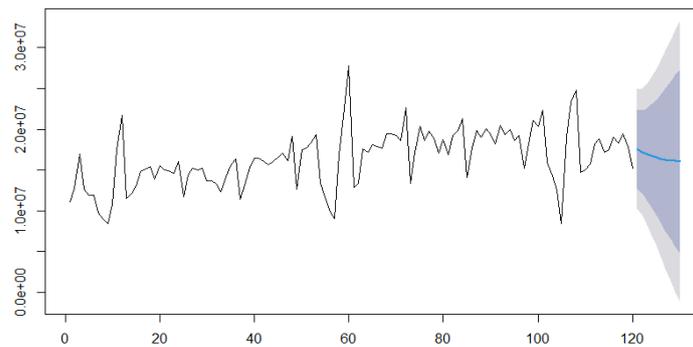
Já os resultados desse segundo modelo estão apresentados na Tabela 6 e no Gráfico 19.

Tabela 6 - Previsões do método exponencial de Damped Holt's com melhor AIC

Previsão do Método Damped Exponential Holt's - Ano 2020					
Mês	Previsão	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Janeiro	17572082	12776580	22367585	10237994.28	24906171
Fevereiro	17220240	12123453	22317026	9425376.95	25015102
Março	16938765	11330397	22547134	8361506.14	25516025
Abril	16713586	10431082	22996090	7105325.39	26321847
Maiο	16533442	9471944	23594940	5733813.10	27333072
Junho	16389328	8490913	24287743	4309744.16	28468911
Julho	16274036	7513463	25034609	2875895.38	29672176
Agosto	16181802	6555000	25808605	1458878.19	30904726
Setembro	16108015	5624062	26591969	74192.42	32141839
Outubro	16048986	4724821	27373152	-1269830.51	33367803

Fonte: Autores (2022)

Gráfico 19 - Previsão do método exponencial de Damped Holt's
Previsão para 2020 - Damped Exponential Holt's



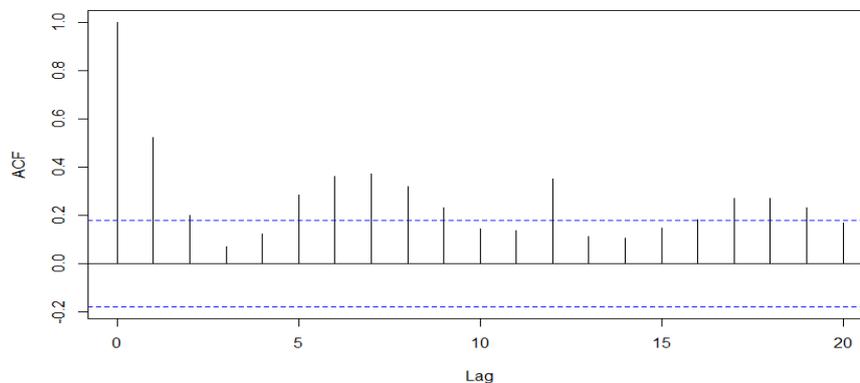
Fonte: Autores (2022)

É possível observar através do número de AIC e da visualização gráfica, que o método de Holt-Winters teve melhor desempenho na estimação.

6.2 Correlogramas e AR

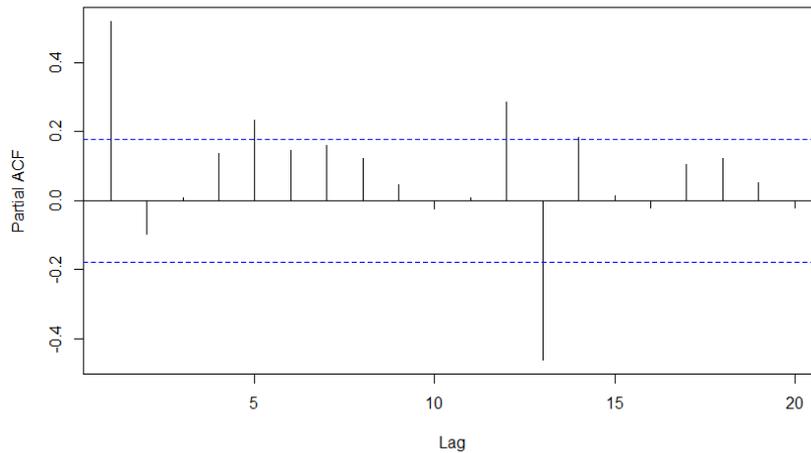
Para resultados mais robustos, foram utilizados o ACF e o PACF para delimitar as melhores possibilidades na parametrização dos modelos ARIMA. No ACF (Gráfico 20), observa-se um decaimento geométrico com uma certa oscilação nos *lags*. No PACF (Gráfico 21), tem-se um decaimento abrupto seguido de um passeio aleatório dos *lags*, possuindo significância apenas no *lag* 13.

Gráfico 20 - ACF
Correlograma Autocorrelação



Fonte: Autores (2022)

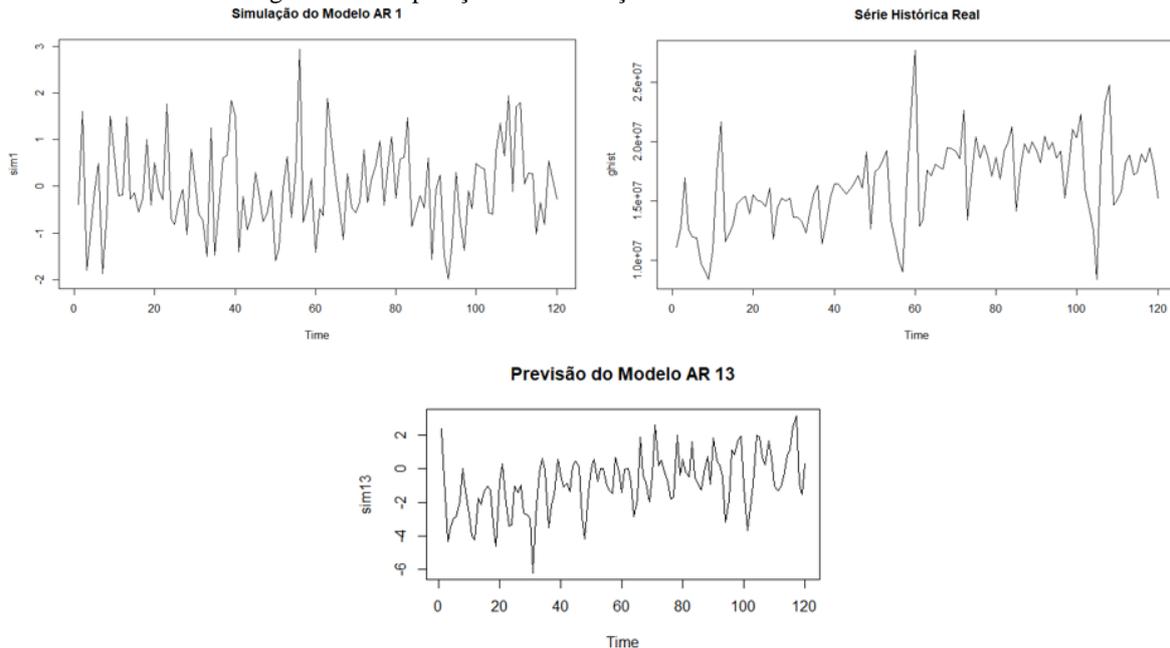
Gráfico 21 - PACF
Correlograma Autocorrelação Parcial



Fonte: Autores (2022)

A partir destas visualizações, dois parâmetros de investigação foram encontrados por meio dos *lags*, o 1 e o 13. Isso faz sentido se entendermos o mês 13 como 12 (meses) + 1. Outro fato que nos permite também investigar esse *lag* é a semelhança com o comportamento da série histórica real, como pode ser visualizado na Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Comparação das simulações com a série histórica real



Fonte: Autores (2022)

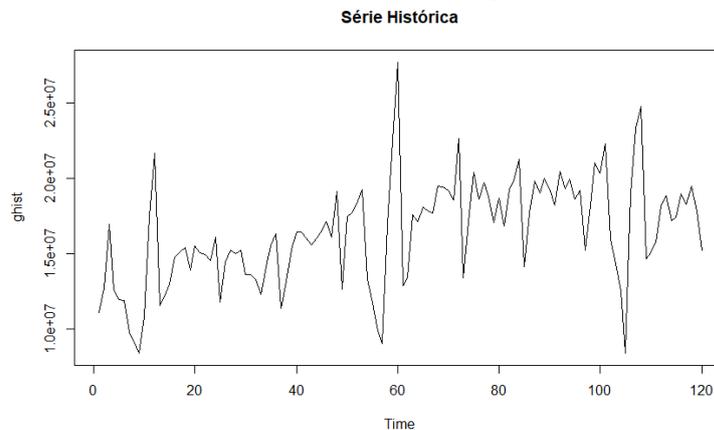
Analisando a Figura 3, percebe-se a semelhança da simulação do modelo com a série histórica real, principalmente na presunção de uma tendência positiva.

6.3 Estacionariedade e invertibilidade

Para um maior entendimento dos modelos e da série histórica, fora investigado a estacionariedade, considerando seus pressupostos de constância na variância, na média constante (sem tendência) e na covariância (sem sazonalidade), e invertibilidade.

O Gráfico 22 apresenta a série histórica real do primeiro banco de dados.

Gráfico 22 - Série histórica real referente ao primeiro banco de dados



Fonte: Autores (2022)

Analisando a série histórica de maneira visual observa-se que há uma certa sazonalidade, como citado anteriormente. Além disso, há uma tendência leve nos primeiros 4 anos da série histórica e uma variância com leves alterações ao longo da série. Sendo assim, não há comprovações visuais suficientes para afirmar ou não a estacionariedade. Realizando o teste de Dickey-Fuller a fim de avaliar se é de fato uma série estacionária, obtém-se o resultado da Figura 4.

Figura 4 - Resultado do teste Dickey-Fuller

Augmented Dickey-Fuller Test

```
data: ghist
Dickey-Fuller = -4.618, Lag order = 4, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
```

Fonte: Autores (2022)

Para os modelos em investigação, fora calculado também as raízes inversas, que visualmente garantiam a inversibilidade, conforme visto na Figura 5.

Figura 5 - Raízes inversas dos modelos AR

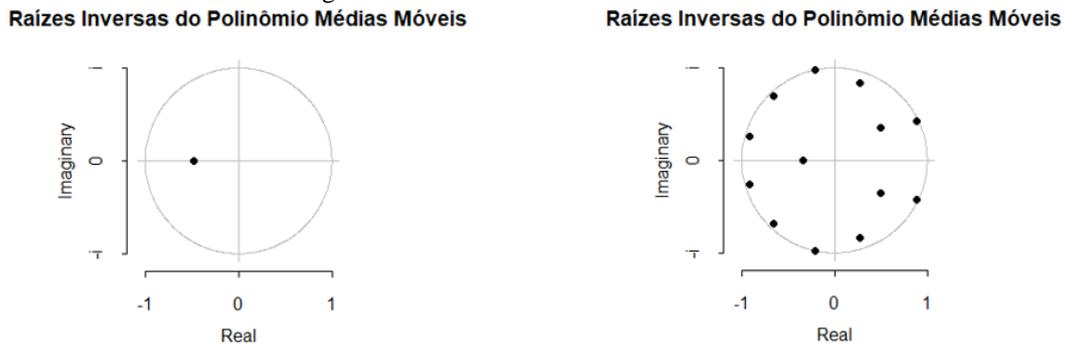


Fonte: Autores (2022)

6.4 Média móveis e invertibilidade

Da mesma maneira, para os modelos MA, tem-se as raízes inversas na Figura 6.

Figura 6 - Raízes inversas dos modelos MA



Fonte: Autores (2022)

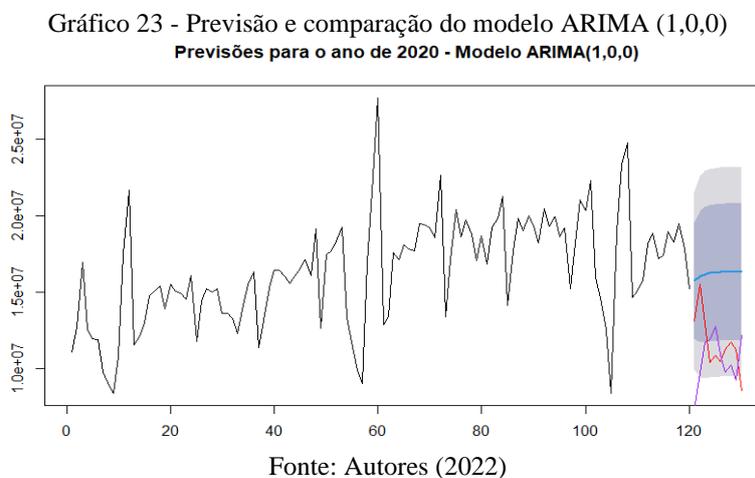
Desse modo, como resumo de investigações apreendidas, obteve-se os resultados apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Comparação entre os modelos ARIMA testados

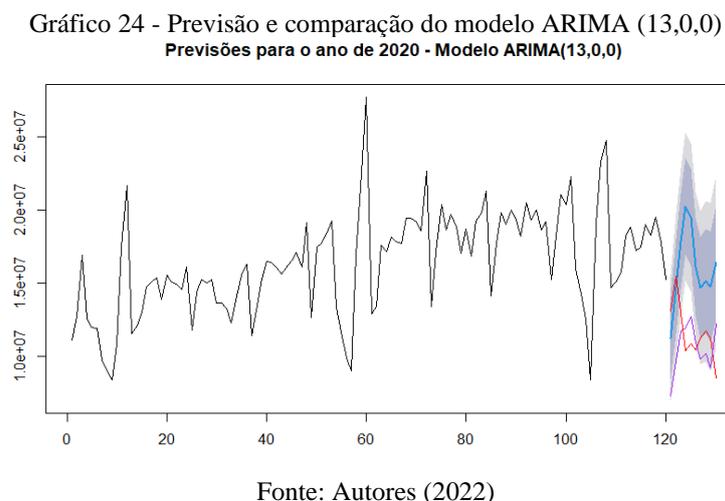
Modelo	AIC	Estacionário	Inversível
(13,0,1)	3879.2	Não	Não
(13,0,0)	3880.9	Sim	Sim
(0,0,13)	3902.34	Não	Não
(1,0,13)	3903	Não	Não
(1,0,0)	3923.86	Sim	Sim
(1,0,1)	3924.82	Sim	Sim
(0,0,1)	3928.67	Sim	Sim

Fonte: Autores (2022)

Assim, no Gráfico 23, é possível observar que o modelo AR, gerou uma previsão pouco satisfatória e linear; sem considerar as evidentes variações da série histórica. Em azul tem-se a previsão AR, em roxo a previsão gerada pelo método de Holt-Winters e na cor vermelha a previsão real do ano de 2020. Embora simplória, já pode-se mensurar a diferença promovida pelo impacto do COVID-19.



Contudo, de todos os modelos, o resultado mais coerente é o de segundo melhor AIC, adequando-se muito bem ao gráfico, tanto nas especificações dos meses quanto na escala, como pode ser notado no Gráfico 24.



No entanto, nenhum dos modelos preditivos utilizados anteriormente, com exceção do método de Holt-Winters, incorpora o componente da sazonalidade, claramente observada pela concepção do banco de dados. Sendo assim, faz-se necessário o uso dos modelos SARIMA que

visam a incorporação do componente sazonal a série histórica. Utilizando a função ‘auto.arima’ a fim de encontrar a melhor combinação, obtém-se os resultados da Figura 7 e Gráfico 25.

Figura 7 - Resultado da função ‘auto.arima’

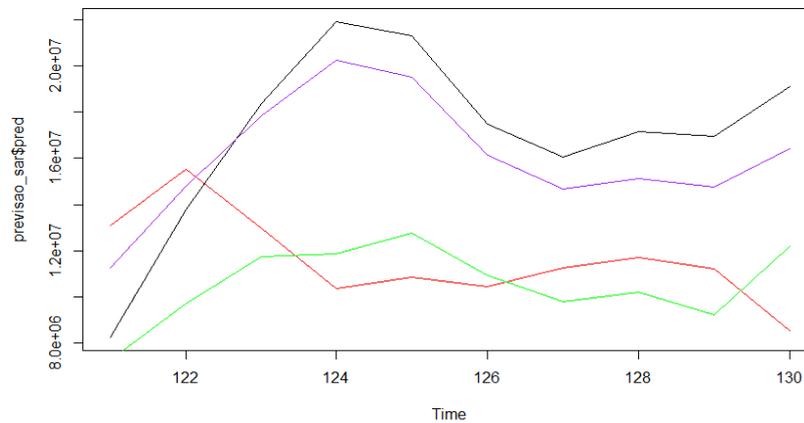
```
Series: ghist
ARIMA(2,1,2)

Coefficients:
      ar1      ar2      ma1      ma2
    0.9539 -0.5064 -1.4947  0.5793
s.e.  0.1355  0.0970  0.1300  0.1299

sigma^2 estimated as 7.617e+12:  log likelihood=-1932.61
AIC=3875.22  AICC=3875.75  BIC=3889.11
```

Fonte: Autores (2022)

Gráfico 25 - Previsão e comparação do modelo SARIMA (2,1,2)
Previsões para o ano de 2020 - Modelo SARIMA(2,1,2)



Fonte: Autores (2022)

Já na Tabela 7, tem-se um resumo contendo a comparação entre os melhores modelos de cada método utilizado.

Tabela 7 - Comparação entre os melhores modelos testados de cada método utilizado

Comparação entre o previsto e o realizado em 2020							
Mês	Real	Holt - Winters	Erro - HW	AR(13)	Erro - AR	SARIMA	Erro - SARIMA
Janeiro	13083422	7264835	-5818587	11246715	-1836707	8241689	-4841733
Fevereiro	15526415	9715503	-5810912	14778216	-748199	13781806	-1744609
Março	12948192	11745910	-1202282	17830557	4882365	18392527	5444335
Abril	10371531	11884214	1512683	20261189	9889658	21928224	11556693
Mai	10851766	12745852	1894086	19505624	8653858	21307400	10455634
Junho	10428006	10925999	497993	16129076	5701070	17493702	7065696
Julho	11240891	9786421	-1454470	14683989	3443098	16076639	4835748
Agosto	11702055	10199572	-1502483	15141240	3439185	17142165	5440110
Setembro	11232001	9224149	-2007852	14747749	3515748	16962015	5730014
Outubro	8528944	12199962	3671018	16427059	7898115	19087863	10558919
MSE			9.852.547		18.204.153		23.371.594

Fonte: Autores (2022)

Com a tabela acima, é possível avaliar que o modelo com menor valor de Erro Quadrático Médio, ou no inglês *Mean Squared Error* (MSE), é de fato o resultante do método de Holt-Winters.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, o próprio caráter descritivo deste trabalho já permite inferir algumas coisas. Primeiramente há consistência dos dados, sem um grande número de *outliers*. As médias permanecem proporcionais aos somatórios, tanto na variância mensal, quanto anual. Nos meses, o balanço das cotas persegue os períodos de agitação política, geralmente anteriores aos períodos de recesso parlamentar. Nos anos, por sua vez, há uma crescente até o mandato parlamentar de 2018, havendo maiores variações no começo dos mandatos anteriores - anteriormente às eleições municipais - e no posterior que antecede a eleição do próximo mandato.

De uma maneira geral, estudar a previsão e realizar a simulação dos modelos permitiu um bom entendimento da série histórica, de sua sazonalidade e tendências. Concebeu-se que em um ano de trabalho remoto foram economizados mais de 54 milhões de reais em cotas, o que permite uma série de questionamentos envolvendo a necessidade e aplicação dos recursos. Perceber que existem medidas administrativas emergenciais que poderiam minimizar custos ao

mesmo tempo em que se permanece o nível do trabalho, abre precedente para uma investigação do que, estrategicamente, poderia minimizar esses mesmos custos ou até mais. Sistemas de deliberações democráticos tais como propostos por Nepomuceno, de Moura & Costa (2018) podem se mostrar uma saída viável em prol da eficiência político-administrativa.

Como trabalho futuro, sugere-se a adição de indicadores das atividades parlamentares às séries de gastos, para que essa relação possa ser mais fundamentada. Semelhantemente, comparar o ano como um todo seria bastante relevante, principalmente pelo fato de que os meses seguintes à pesquisa são, pela sazonalidade da série histórica, os mais caros para o bolso do contribuinte. Outra sugestão importante, seria a identificação de quais gastos foram exatamente minimizados, entendê-los pode servir como pontapé de uma política de contenção de gastos no parlamento brasileiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ato de Mesa nº 123, de 20 de março de 2020. Regulamenta a Resolução nº 14, de 2020, que institui, no âmbito da Câmara dos Deputados, o Sistema de Deliberação Remota, medida excepcional destinada a viabilizar o funcionamento do Plenário durante a emergência de saúde pública de importância internacional relacionada ao coronavírus (Covid-19). Diário da Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 20 mar. 2020. Edição Extra A, p. 3.

CHAPLIN, Steven. Protecting parliamentary democracy in “plague” times: Accountability and democratic institutions during the pandemic. **Commonwealth Law Bulletin**, v. 46, n. 1, p. 110-123, 2020.

DE CARVALHO, G. B. J.; FINCATO, D. P. A implantação do trabalho remoto no âmbito da Procuradoria Geral Federal. **Revista da AGU**, v. 17, n. 3, p. 129-148, 2018.

DE CARVALHO, V. D. H.; POLETO, T., NEPOMUCENO, T. C. C.; COSTA, A. P. C. S. A study on relational factors in information technology outsourcing: analyzing judgments of small and medium-sized supplying and contracting companies' managers. **Journal of Business & Industrial Marketing**, 2021.

FOLHAPRESS. Número de deputados e senadores na eleição municipal é o menor em três décadas. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 30 de set. de 2020. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/politica/numero-de-deputados-e-senadores-na-eleicao-municipal-e-o-menor-em-tres-decadas-1.2994585>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MADRIGAL, A. Os Conselhos de Políticas Públicas à luz da Constituição Federal de 1988. **Jus Navigandi**, 2015. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/40415/os-conselhos-de-politicas-publicas-a-luz-da-constituicao-federal-de-1988>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MORAES, T.; VALDEVINO, A. M.; DO NASCIMENTO, A. L. Serenata de Amor: um Doce Não Tão Saboroso. **Teoria e Prática em Administração**, v. 11, n. 1, p. 165-174, jan/jun. 2021.

NEPOMUCENO, T. C. C.; COSTA, A. P. C. S. Invalid votes, deliberate abstentions, and the Brazilian crisis of representation. **Politics & Policy**, v. 47, n. 2, p. 381-406, 2019a.

NEPOMUCENO, T. C. C., COSTA, A. P. C. S. Resource allocation with time series DEA applied to Brazilian federal saving banks. **Economics Bulletin**, v. 39, n. 2, p. 1384-1392, 2019b.

NEPOMUCENO, T. C. C.; de CARVALHO, V. D. H.; COSTA, A. P. C. S. Time-series directional efficiency for knowledge benchmarking in service organizations. In: **World conference on information systems and technologies**. Springer, Cham. p. 333-339, 2020a.

NEPOMUCENO, T. C. C.; de MOURA, J. A.; e SILVA, L. C.; & COSTA, A. P. C. S Alcohol and violent behavior among football spectators: An empirical assessment of Brazilian's criminalization. **International journal of law, crime and justice**, v. 51, p. 34-44, 2017.

NEPOMUCENO, T. C. C; de MOURA, J. A.; COSTA, A. P. C. S. Modeling sequential bargains and personalities in democratic deliberation systems: A NSS for social-efficient agreements. **Kybernetes**, 2018.

NEPOMUCENO, T. C. C.; de CARVALHO, V. D. H.; NEPOMUCENO, K. T. C.; COSTA, A. P. C. S. Exploring knowledge benchmarking using time-series directional distance functions and bibliometrics. **Expert Systems**, p. e12967, 2022a.

NEPOMUCENO, T. C. C.; GARCEZ, T. V.; e SILVA, L. C.; & COUTINHO, A. P Measuring the mobility impact on the COVID-19 pandemic. **Mathematical Biosciences and Engineering**, v. 19, n. 7, p. 7032-7054, 2022b.

NEPOMUCENO, T. C. C.; NEPOMUCENO, K. T. C.; COSTA, A. P. C. S. Contractual misincentives in the outsourcing of information technology: a principal-agent approach. **Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance**, p. 1-10, 2020b.

NEPOMUCENO, T.; SILVA, W. M. D. N.; SILVA, L. G. D. O. PMU7 Efficiency-Based Protocols for BEDS Evacuation during the COVID-19 Pandemic. **Value in Health**, v. 23, p. S604, 2020c.

NOGUEIRA, A. M.; PATINI, A. C. Trabalho remoto e desafios dos gestores. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 121-152, out/dez. 2012.

REDAÇÃO PORTAL. Sílvio Costa Filho fala sobre trabalho remoto dos deputados durante pandemia. **CBN Caruaru**. Caruaru, 30 de jun. de 2020. Disponível em: <<https://www.cbncaruaru.com/artigo/silvio-costa-filho-fala-sobre-trabalho-remoto-dos-deputados-durante-pandemia>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

VELEDA, R.; LIMA, R. Em tempos de pandemia, projetos de deputados na área da saúde crescem 325%. **Metrópoles**. Brasília, 28 de set. de 2020. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/brasil/em-tempos-de-pandemia-projetos-de-deputados-na-area-da-saude-crescem-325>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

120 deputados planejam se candidatar a prefeito em novembro. Veja quem são eles. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 14 de jul. de 2020. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/republica/deputados-candidatos-eleicao-2020-prefeito/>>. Acesso em: 10 mar. 2022.