



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE - FEAAC
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

JOÃO MOREIRA COELHO DA COSTA

SOLVÊNCIA DAS SEGURADORAS: ANÁLISE TEMPORAL DA
SINISTRALIDADE DAS SEGURADORAS DO RAMO DE VIAGEM NO BRASIL

FORTALEZA

2019

JOÃO MOREIRA COELHO DA COSTA

SOLVÊNCIA DAS SEGURADORAS: ANÁLISE TEMPORAL DA SINISTRALIDADE
DAS SEGURADORAS DO RAMO DE VIAGEM NO BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Atuariais do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Atuariais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Iana Bezerra Jucá

FORTALEZA

2019

JOÃO MOREIRA COELHO DA COSTA

SOLVÊNCIA DAS SEGURADORAS: ANÁLISE TEMPORAL DA SINISTRALIDADE
DAS SEGURADORAS DO RAMO DE VIAGEM NO BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Atuariais do Departamento de Administração
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Ciências Atuariais.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Iana Bezerra Jucá (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Alane Siqueira Rocha
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^o. Ms. Ronald Bernardes Fonseca
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todo o suporte durante toda a minha vida, meus pais Sônia e José Côelho, por todo o sacrifício que fizeram em suas vidas para terem agora um dos filhos formados por uma universidade federal. A minha tia, segunda mãe, Lourdes, por cuidar de mim, dá-me um lar e cuidar de mim por toda a minha vida.

Aos meus amigos e amigas ao longo deste caminho, especialmente a Adonai, Zé, Pedro e Victor que sempre estiveram comigo desde criança e permanecem ao meu lado. Meus amigos da faculdade, tanto da publicidade tanto da atuária, com carinho especial ao Josué por suas caronas e a companhia de Hégyla, João Carlos, Jonas e Izabel, além de todos os outros que guardo com carinho.

Aos professores e servidores da Universidade Federal do Ceará, que me apoiaram e sustentaram ao longo do caminho de estudos e trabalhos árduos ao longo de dois cursos. A banca que disponibilizou seu tempo para a avaliação. Em especial a minha orientadora, professora Iana Jucá, a coordenadora Luciana e a vice-coordenadora Alane Siqueira por todo o suporte nesta reta final de caminhada na graduação.

Aos amigos e colegas de trabalho que conheci ao longo dessa jornada na academia, meu primeiro emprego em um *call center*, minha bolsa no Banco do Nordeste e meu trabalho atual no RPPS do estado. Todos os atuários e pessoas que me ensinaram profissionalmente ao longo desses anos, agradeço muito e espero que eu tenha deixado um ensinamento a todos também.

Por último agradeço a pessoa com quem quero permanecer o resto da minha vida, minha noiva Amanda, por todo amor e carinho durante estes nove anos de namoro e um pouco mais de três meses de noivado, estando ao meu lado tanto nos momentos de choro quanto os de sorrisos, ajudando-me sempre que possível e consolando-me quando necessitava.

RESUMO

A solvência das seguradoras é de muita importância no cenário financeiro mundial devido à sua função de manter o equilíbrio no caso de ocorrência de um grande sinistro. Este trabalho analisou um total de 10 séries de sinistralidades de 9 seguradoras, entre dezembro de 2013 a novembro de 2018, do ramo de Seguro Viagem através de uma análise descritiva e, após isso, os resultados foram comparados àqueles obtidos pelo modelo *Box-Jenkins* que teve sua previsão testada pelas observações de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019. O resultado final mostrou que as seguradoras que apresentaram melhor estabilidade nos índices não necessariamente tiveram as previsões do modelo acertadas, se comparadas com as 3 observações retiradas, porém mostraram uma maior aderência e, assim, uma maior utilidade para o gerenciamento da solvência da empresa.

Palavras-Chave: Seguradoras. Sinistralidade. *Box-Jenkins*. Seguro Viagem.

ABSTRACT

The solvency of an insurance company is very important to the world financial scenery since they play a role in keeping the balance in case a large claim occurs. This study analyzed a total of 10 loss ratio's series, from 9 insurers, between December 2013 and November 2018, from travel insurance through a descriptive analyses and, after that, they were compared to the results of the Box-Jenkins' model that had their prediction tested by the observation between December 2018 to February 2019. The results showed that the insurers that had presented a better stability in the index not necessary had the forecast's model right in comparison to the 3 observation that were removed, but showed a better adherence and by that, a better utility to manager a insurers' solvency.

Keywords: Insurers. Loss ratio. Box-Jenkins. Travel insurance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Seguradoras e respectivos códigos usados na análise	21
Tabela 2	Total de Prêmios Ganhos e Sinistros Ocorridos corrigidos pela inflação no período no período	22
Tabela 3	Separação dos grupos por análise gráfica	23
Tabela 4	Resultado dos <i>p-values</i> testes de Estacionariedade das séries temporais	24
Tabela 5	Resultado das séries temporais, valores de Sigma ao quadrado e do AIC	25
Tabela 6	Grupos de seguradoras com resultados finais semelhantes	25

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01	Variação da sinistralidade por Segmento.....	14
Figura 02	Arrecadação per capita dos segmentos da CNseg.....	15
Figura 03	Resultado acumulado de 2017 e 2018 por ramo.....	16
Figura 04	Ranking acumulado de 2018 das seguradoras no ramo de viagem individual	17
Figura 05	Ranking acumulado de 2018 das seguradoras no ramo de viagem coletivo	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	SEGURO E OS ÍNDICES CONTÁBEIS	12
2.1	Seguros	12
2.2	Balanço Contábil	12
2.3	Sinistralidade	13
2.4	Seguro Viagem	14
3	METODOLOGIA	18
3.1	Métodos	19
4	RESULTADOS	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICE A – TABELA DE SINISTRALIDADES DAS SEGURADORAS DE 12/2013 ATÉ 02/2019	31
	APÊNDICE B – RELAÇÃO ENTRE RESULTADO ACUMULADO E SINISTRALIDADE DAS SEGURADORAS ATÉ 11/2018	34
	APÊNDICE C – TESTES DE RESÍDUOS, RESÍDUOS DE ACF E <i>LJUNGBOX</i> DE CADA UMA DAS SÉRIES TEMPORAIS EM ORDEM ALFABÉTICA	35
	APÊNDICE D - SÉRIE TEMPORAL PREVISTA COM <i>BOX-JENKINS</i> E SÉRIE TEMPORAL COM AS 3 OBSERVAÇÕES RETIRADAS INICIALMENTE	40
	APÊNDICE E - LINHA DE PROGRAMAÇÃO DE CÓDIGOS DO <i>R</i> <i>PROJECT</i>	45

1. INTRODUÇÃO

A solvência das seguradoras é algo fundamental para o mercado financeiro. A atividade que protege o segurado em caso de eventual sinistro, pagando uma indenização compensatória ao dano sofrido, só é possível se a seguradora estiver financeira e atuarialmente solvente, isto é, se tiver a possibilidade de fazer esse pagamento sem que suas despesas ultrapassem as receitas. Após tantas crises econômicas mundiais, desde o “Crack” da Bolsa de Nova York em 1929, até a recente crise de 2008, ligada aos fundos imobiliários, a manutenção das seguradoras é de grande valia para a sociedade (EXAME, 2010).

Essa crise de 2008 atingiu a então maior seguradora do mundo, a AIG (American International Group Inc.), que declarou uma dívida de 321 bilhões de dólares em perdas e baixas contábeis, e só não faliu porque contou com ajuda do governo americano (CINTRA e FARHI, 2008). Observando o caso acima, fica evidente que a busca por um método para projeção de cenários se faz necessário para alcançar a solvência.

A SUSEP (Superintendência de Seguros Privados) é a responsável por trazer as regras para o mercado nacional através de normativos, e as seguradoras têm de estar de acordo com as normas para poder atuar no Brasil. Uma dessas exigências é a divulgação do demonstrativo contábil da empresa, na qual podem ser observados os indicadores contábeis. Segundo Passos (2010, p. 18), “Os indicadores econômico-financeiros procuram evidenciar a posição atual da empresa e evidenciar o que pode acontecer no futuro”.

Em busca de um modelo de previsão necessário, a técnica de séries temporais já é bastante utilizada para modelos de previsão de demanda (WERNER e RIBEIRO, 2003), porém também é trabalhada no ramo de saúde, no qual Cunha (2017) a usa para analisar a saúde suplementar no Brasil, que também há uma preocupação sobre a insustentabilidade financeira (OLIVEIRA, 2014).

No ramo de seguros, Nascimento (2017) analisa o parecer contábil da Bradesco Seguros S.A. através de indicadores contábeis pelos demonstrativos disponíveis na SUSEP; as seguradoras são obrigadas a fornecer essas informações para a entidade, que as publica para a população. Um dos indicadores analisados por Nascimento (*op.cit.*) é o de sinistralidade, que é uma relação da principal fonte de receita de uma seguradora, os prêmios pagos pelos clientes, com os sinistros, principal despesa.

O ramo do Seguro Viagem foi o escolhido para ser analisado por este trabalho primeiramente devido à sua disponibilidade de dados na SUSEP, um dos ramos com maior quantidade de seguradoras com as 60 observações completas. Segundo porque o turismo está

em crescimento no Ceará. De acordo o governo do estado do Ceará, em 2015 o PIB (Produto Interno Bruto) do setor saltou de 10,5% para 12% em 2018, e isto se deve em partes a “investimentos na abertura de rotas domésticas e internacionais e em infraestrutura hoteleira” (NASCIMENTO, 2018, p. 1). Com um maior número de turistas na região, o número de seguros de viagem deve também ter aumentado, tornando seu estudo cada vez mais indispensável.

A pergunta de pesquisa deste trabalho é “Como se comportam as sinistralidades das seguradoras do ramo do seguro viagem no Brasil”. Então o objetivo geral é saber o comportamento do índice de sinistralidade das seguradoras do ramo de seguro viagem no Brasil.

Com os dados públicos de prêmio e sinistro disponibilizados pelas seguradoras do ramo vida do segmento Viagem no Brasil à Superintendência de Seguros Privados, os objetivos secundários são:

- a) Analisar a tendência do índice de sinistralidade de cada seguradora do segmento Viagem a partir de 12/2013 até 11/2018, num total de 60 observações. Após isso, validar o modelo com uma comparação dos três valores observados subsequentes, de 12/2018 até 02/2019;
- b) Analisar a situação de cada seguradora pelo índice, observar a possível relação entre grupos de características semelhantes e o que pode diferenciá-las uma das outras, além de classificá-las;

Para isso, utilizou-se da análise descritiva dos valores de prêmios, sinistros e da sinistralidade em busca de observar as características das empresas. Passou-se por uma série de testes de estacionariedade para observar possíveis séries já estacionárias; em seguida, aplicou-se uma técnica de iteração de valores para encontrar o modelo *Box-Jenkins* que melhor se adapta à série de dados. Os resultados foram testados e, depois, analisados tanto em relação à adequação do modelo, quanto graficamente através de uma projeção de dados comparados com os valores reais observados.

A estrutura do trabalho, além desta introdução e das considerações finais, tem o referencial teórico a respeito do mercado segurador, da sinistralidade e do ramo de seguro de viagem; a metodologia, que explica como foi feito o trabalho, a mineração dos dados utilizados, as alterações financeiras e os métodos estatísticos utilizados para a análise; e a parte de resultados, onde se descreve o que foi encontrado durante a pesquisa.

2. SEGURO E OS ÍNDICES CONTÁBEIS

2.1 Seguro

O risco é o principal motivo da criação do seguro. Segundo Nascimento (2017, p. 17), “Risco é aquele ônus que pode ocorrer e que não se tem controle sobre ele”. Para combater isso, Lima (2016) diz que se faz necessária uma análise e um estudo desse risco.

O seguro vem para proteger o segurado da ocorrência desse risco, o chamado sinistro. É feita uma troca; a seguradora se encarrega de uma compensação financeira ao segurado, enquanto ele faz o pagamento de valores em troca, que são chamados de prêmios. Ferreira (2010) traz modelos e cálculos para pulverizar o risco da operação no valor dos prêmios cobrados pela seguradora.

Este equilíbrio é essencial para a seguradora e segurado, pois a insolvência de uma seguradora, isto é, um estado ao qual ela não consegue compensar seus segurados dos sinistros que ocorreram, gerará um desequilíbrio econômico no mercado, visto que tanto o segurado quanto a seguradora não conseguirão honrar seus compromissos.

2.2 Balanço Contábil

Para acompanhar a situação financeira das seguradoras que operam no Brasil, a SUSEP (Superintendência de Seguros Privados), órgão de fiscalização do mercado brasileiro, conforme o Decreto nº 73/66 (BRASIL, 1966), impõe uma série de regras e obrigações que devem ser seguidas para que as seguradoras possam atuar no mercado brasileiro. A divulgação periódica pelo órgão do demonstrativo contábil das empresas, nos permite analisar os ativos e passivos das empresas e saber se a sua estrutura contábil está de acordo com a legislação de risco.

A importância do demonstrativo contábil para a tomada de decisão, tanto de agentes internos, administradores, gerentes e acionistas, quanto para agentes externos, como investidores e a própria SUSEP, é crucial devido às informações contidas. Segundo Passos (2006, p. 13) “Através da análise das demonstrações pode-se avaliar a situação da empresa, em aspectos operacionais, econômicos, patrimoniais e financeiros, orientando qual decisão a ser tomada em determinada situação”.

As técnicas de análise das demonstrações contábeis ocorrem através de indicadores financeiros e econômicos; análise vertical e horizontal; análise da taxa de retorno sobre

investimentos e análise de origens e aplicações, dos fluxos de caixa e da demonstração de valor adicionado (PASSOS, 2006). Para este trabalho, focou-se somente na análise de um indicador financeiro específico, a sinistralidade.

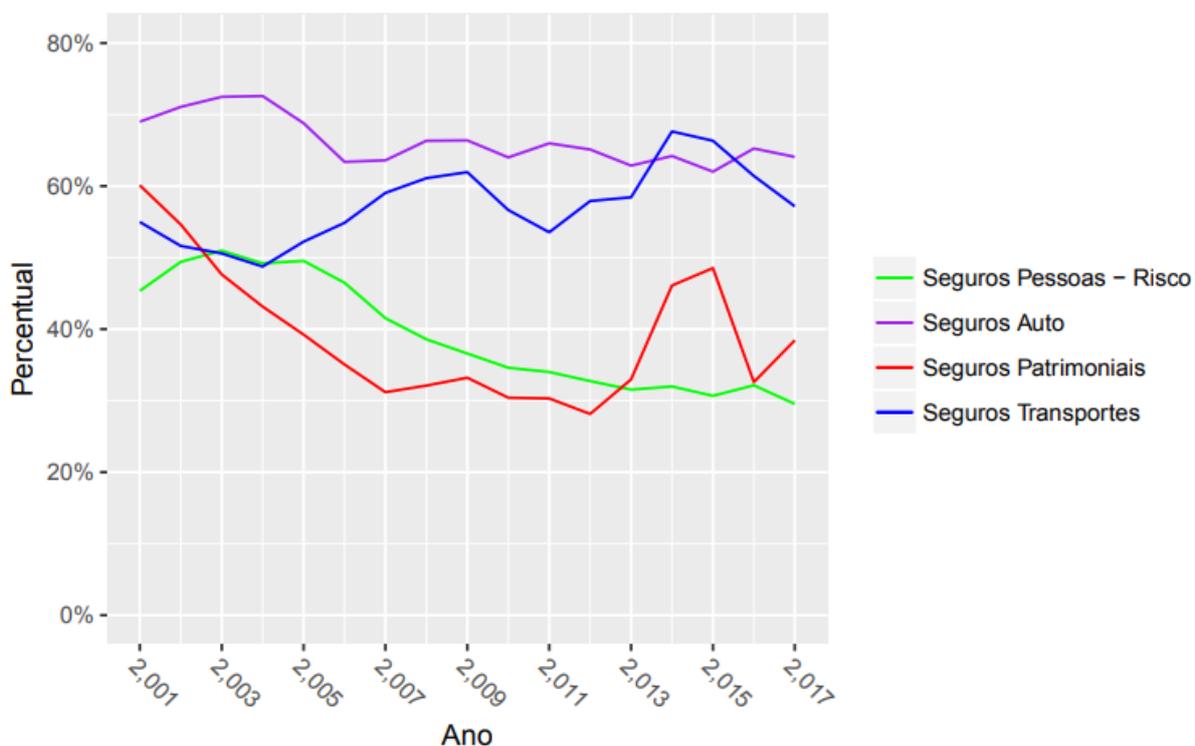
2.3. Sinistralidade

As análises dos índices contábeis já vêm comumente sendo utilizadas para verificar a situação financeira da empresa, conforme mostram Moreira e Guimarães (2008). A análise de índice “É o método de análise que compara ‘Valores de naturezas heterogêneas’” (SILVA, 1999, p. 10). Com isso, pôde-se avaliar se a empresa está indo bem ou não em relação ao mercado.

Em seguradoras, vimos a análise de desempenho feita por Macedo, Santos e Silva (2003) e no 6º Relatório de Análise e Acompanhamento dos Mercados Supervisionados (SUSEP, 2018). O próprio órgão, além de mostrar a evolução dos prêmios conseguidos pelos ramos durante os anos, mostra a variação do índice de sinistralidade, indicador da relação entre prêmio e sinistro. A expectativa do índice é “medir, comparativamente, o nível da despesa líquida de sinistros com a receita líquida de prêmios” (SILVA, 1999, p.19). De acordo com o relatório da SUSEP (2018), a despesa líquida de sinistros é a conta contábil “Sinistros Ocorridos” e a receita líquida de prêmios é a conta “Prêmios Ganhos”. Assim a fórmula que a Superintendência indica o valor da sinistralidade é:

$$\text{Sinistralidade} = \frac{\text{Sinistros Ocorridos}}{\text{Prêmios Ganhos}}$$

Neste mesmo relatório, a SUSEP (2018) mostra, na figura 1, como andam os segmentos de mercado em relação ao índice ao longo dos anos. Todos estão abaixo de 80%, e o segmento de Seguro Pessoas - Risco, que está presente no ramo analisado, apresenta queda e se encontra abaixo dos 40%. Então, espera-se que os índices encontrados fiquem neste intervalo de até 80%.

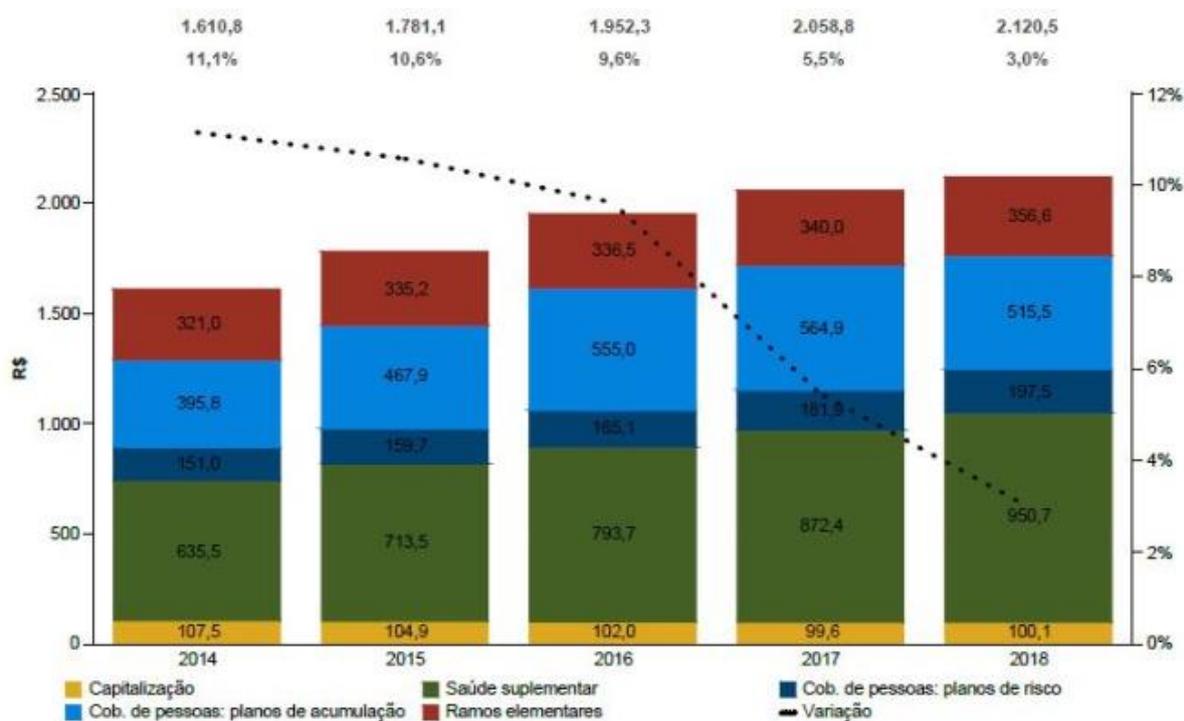
Figura 01 – Variação da sinistralidade por Segmento.

Fonte: 6º Relatório de Análise e Acompanhamento dos Mercados Supervisionados da SUSEP (2018, p. 23).

Observando a importância no balanço contábil, tanto dos prêmios, principal receita na parte do ativo, quanto do sinistro, principal despesa na parte do passivo, para a solvência e sobrevivência da seguradora e de todo o mercado financeiro, faz-se necessário o estudo destes dados.

2.4. Seguro Viagem

A Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNseg) é uma associação civil nacional que representa a união das federações das empresas dos segmentos de Seguros, Previdência Privada Complementar Aberta e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNSEG, 2019). Ela apresenta, na Figura 02, como está em crescimento a arrecadação *per capita* de cada um dos segmentos e a diminuição da variação de um ano para o outro.

Figura 02 – Arrecadação per capita dos segmentos da CNseg.

Fonte: Site CNseg - Estatísticas - Mercado. Acesso em 15 de abril de 2019.

Uma das federações que está ligada ao CNseg é a FenaPrevi (Federação Nacional de Previdência Privada e Vida). O Seguro Viagem, por ser um risco ligado a pessoa e não a um objeto, sendo assim um risco à vida, está presente na FenaPrevi. Segundo eles, o Seguro Viagem:

“combina coberturas de acidentes pessoais com alguns serviços assistenciais apropriados para turistas em trânsito (...) tendo por finalidade garantir, durante período correspondente à viagem, o pagamento do capital segurado na hipótese de ocorrência de algum dos riscos cobertos pelo seguro”.

As regras e critérios para o funcionamento do Seguro Viagem foram definidas pela Resolução¹ nº 315 (SUSEP, 2014), que discorre sobre a cobertura básica e adicional, incluindo diferenciações dos seguros de viagem nacional e para o exterior, além de estipular e definir o capital segurado, vigência, liquidação de sinistros e da oferta do seguro.

¹ **Regras e os critérios para operação do seguro viagem.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/biblioteca/web/docOriginal.aspx?tipo=1&codigo=33719>>. Acesso em 29 de abril de 2019.

No relatório estatístico disponibilizado pela FenaPrevi², como evidenciado na Figura 3, pode ser observado o acumulado entre os anos de 2017 e 2018, e assim a representatividade do Seguro Viagem perante os outros integrantes da federação, gerando em 2018 o acumulado de 512,60 milhões.

Figura 03 – Resultado acumulado de 2017 e 2018 por ramo.

ACUMULADO NO ANO: JAN / DEZ

COBERTURAS	PRÊMIO DIRETO (EM R\$ MILHÕES)		
	Jan -Dez/17	Jan -Dez/18	Δ
VIDA INDIVIDUAL	2.827,95	3.519,38	24,45%
VIDA EM GRUPO	10.863,54	11.476,59	5,64%
PRESTAMISTA	9.504,60	11.343,39	19,35%
ACIDENTES PESSOAIS	5.351,24	5.601,63	4,68%
DOTAIS	2.789,01	2.592,31	-7,05%
DOENÇAS GRAVES / TERMINAIS	765,75	858,84	12,16%
AUXÍLIO FUNERAL	545,30	602,23	10,44%
VIAGEM	514,24	512,60	-0,32%
EDUCACIONAL	54,68	37,86	-30,76%
OUTROS	1.308,16	1.433,84	9,61%
PREV. COMPL. ABERTA: COBERTURA DE RISCO	3.331,63	3.420,91	2,68%
TOTAL	37.856,10	41.399,59	9,36%

Fonte: FenaPrevi, 2019.

Nas Figuras 4 e 5, pode-se observar a separação que a FenaPrevi faz com o Seguro Viagem, entre coletivo e individual, em um ranking de empresas do acumulado no ano de 2018 e o quanto cada empresa representa do total arrecadado em prêmio pelo ramo. Observa-se que o grupo individual tem uma arrecadação aproximadamente 6 vezes maior do que o coletivo, representando a área mais explorada pelo ramo.

² **Plano de Riscos 2018.** Disponível em: <http://fenaprevi.org.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8AA89F67C75E3C016981BE85CF4A4B>. Acesso em 15 de abril de 2019.

Figura 04 – Ranking acumulado de 2018 das seguradoras no ramo de viagem individual.

Fonte: FenaPrevi, 2019.

Figura 05 - Ranking acumulado de 2018 das seguradoras no ramo de viagem coletivo

Fonte: FenaPrevi, 2019.

Esses números reforçam a importância do ramo para o mercado local e brasileiro e, como mostra a própria Susep, como é importante a análise feita através dos prêmios das empresas, principal fonte de receita de uma seguradora.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada é de uma análise exploratória de dados pelo método quantitativo (GIL, 2010). Os dados utilizados na pesquisa são de domínio público, disponibilizados no site da SUSEP, que recebe as informações diretamente das seguradoras e as viabilizam através do SES - Sistema de Estatística da SUSEP³, onde pode ser feito o *download* do arquivo de dados completo ou fazer cortes de acordo com suas necessidades.

A alteração de nomenclatura contábil feita pela SUSEP faz com que uma análise de dados em um período anterior a 12/2013 apresente números muito divergentes dos atuais, causando uma distorção na análise e, assim, esses foram deixados de fora do período analisado.

Neste estudo, os dados foram processados e ajustados nos *softwares* Excel e Access e as análises e técnicas, realizadas no *Excel* (FAVERO e BELFIORE, 2017) e no *R project* (R CORE TEAM, 2017). Para a previsão de dados futuros, a técnica de séries temporais de *Box-Jenkins* (MORRETIN, 1987) foi utilizada com base nos dados históricos apresentados.

Os dados mensais analisados são do período de dezembro de 2013 até novembro de 2018. Os cortes extras feitos foram somente com os resultados do segmento de Viagem, devido à maior quantidade de seguradoras com todos os dados durante o intervalo de tempo, seguindo a Circular n.º 535, que “estabelece a codificação dos ramos de seguro e dispõe sobre a classificação de coberturas contidas em planos de seguro” (SUSEP, 2016) para saber os dados do segmento escolhido. O ramo viagem é o de código identificador de terminação “69”. Este segmento possui duas diferenciações de grupo para ele: o código 09 para modelos coletivos e 13 para individual, assim, os códigos usados são o 0969 – Viagem coletivo e 1369 – Viagem individual.

Totalizaram-se 9 (nove) empresas, sendo que 10 (dez) casos foram analisados, devido ao fato da empresa AIG estar presente nos modelos individuais e coletivos, mas a análise separou os dois grupos. A empresa QBE, que também faz parte da análise, foi adquirida⁴ em julho de 2018 pela empresa Zurich, uma das outras participantes do trabalho. Então, para facilitar o entendimento, falamos delas separadamente, pois os dados da SUSEP ainda estão em nomenclaturas diferentes, isto é, não se agruparam. O critério utilizado para selecionar essas

³ SES - Sistema de Estatísticas da SUSEP. Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/menuestatistica/SES/principal.aspx>>. Acesso em 05 de outubro de 2018

⁴ Zurich tem a compra da QBE no Brasil aprovada pela SUSEP. Disponível em <<http://www.qbe.com.br/noticias/1/zurich-tem-a-compra-da>>. Acesso em 29 de abril de 2019.

empresas são que elas têm toda a série de dados preenchida, isto é, sem nenhum mês faltando valores.

Dessas empresas, foram analisados os dados contábeis que, de acordo com a SUSEP⁵, seguem estas definições:

- a) Prêmio Ganho: Passou a ser bruto de Resseguro, sendo = Prêmio Emitido + Variação das Provisões Técnicas.
- b) Sinistros Ocorridos: Bruto de resseguro, sendo = Sinistros Avisados + Despesas + Parcela de Cosseguro Aceito – Parcela de Cosseguro Cedido - Salvados e Ressarcimentos + Serviços de Assistência + Variação das provisões Técnicas.
- c) Índice de Sinistralidade: Relação Sinistros Ocorridos dividido pelo Prêmio Ganho.

Os valores registrados contabilmente não estão no mesmo valor que tinham na época do demonstrativo. Para corrigir estes valores pela inflação do período, foi utilizado o índice IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Ampliado, de acordo com Takamatsu e Lamounier (2006) e utilizado como comparação Cunha (2017), trazendo todos os valores de Prêmio Ganho e Sinistros Ocorridos para o mesmo tempo de fevereiro de 2019. Essa atualização não afeta o valor da sinistralidade por ser um índice contábil.

3.1 Métodos

Após obter os dados para a pesquisa, encontrar a sinistralidade de cada mês e corrigir os valores financeiros ao longo do tempo, aplicamos dois métodos de análise. Primeiro, calculamos a diferença entre o Prêmio Ganho e o Sinistro Ocorrido por seguradora; este resultado mensal é somado ao do mês anterior e, assim, se forma um resultado acumulado, até chegar ao fim do período de análise, construindo uma curva dos resultados acumulados. Para compreender a relação deles com a sinistralidade do mês, criou-se gráficos comparando as curvas de maneira proporcional para se visualizar possíveis relações entre os casos.

Para a análise preditiva da sinistralidade, foi utilizada a técnica de série temporal de *Box-Jenkins* (MORRETIN e TOLOI, 1987), na qual uma série temporal é qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo. Elas são compostas por quatro elementos:

- a) Tendência: Indica o sentido da direção da série ao longo do tempo.

⁵ **Glossário.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/menuestatistica/descricao.htm>>. Acesso em 29 de agosto de 2018.

- b) Ciclo: Movimento ondulatório que, quanto maior a série, tende a ser periódico.
- c) Sazonalidade: Um movimento ondulatório curto, em um período pequeno, que tende a se repetir de tempo em tempo.
- d) Ruído aleatório ou erro: A variabilidade dos dados que não pode ser modelada.

Para o uso dos modelos *Box-Jenkins*, Werner e Oliveira (2003) como:

São modelos matemáticos que visam captar o comportamento da correlação seriada ou autocorrelação entre os valores da série temporal, e com base nesse comportamento realizar previsões futuras. Se essa estrutura de correlação for bem modelada, fornecerá boas previsões (2003, p. 49)

Através deste modelo genericamente conhecido como ARIMA (p, d, q), onde AR significa Auto Regressivo, representado pela letra p , o I de possíveis diferenciações, mostrado pela letra d e, por último, o MA, que significa Média Móvel, representado pela letra q . Esses “filtros” serão usados para conseguir um modelo estacionário de dados, isto é, não é afetado pelo tempo. Caso o modelo apresente sazonalidade, ele é chamado de SARIMA; o S acrescentado é o fator de sazonalidade, que apresenta um outro modelo com as letras (P, D, Q) para modelar os valores sazonais.

Antes disso, foram realizados testes na série temporal encontrada. O teste de *Dickey-Fuller* e *Phillips-Perron* levanta a hipótese de não-estacionariedade da série temporal, sendo que a hipótese precisa ser rejeitada em 5% de significância. Já o teste *KPSS* precisa que a hipótese inicial, nula, de estacionariedade da série não seja rejeitada. Os testes de resíduos são feitos posteriores para validação, os *Ljung-Box Q^** , que verificam se os erros são independentes entre si, e o ACF, que indica se há uma possível correlação entre os resíduos.

Para encontrar o melhor modelo, será utilizada a função *auto-arima* do pacote *forecast* (HYNDMAN et al. 2019) do software R, que retorna ao melhor modelo ARIMA por meio do indicador AIC (*Akaike Information Criteria*) utilizando o método dos mínimos quadrados. A função procura por meio de iteração quais os melhores valores p, d, q, P, D e Q para o menor valor de AIC. Este indicador considera a variância do erro, o tamanho da amostra da série e os valores p, d, P e Q .

Após encontrar o modelo estacionário das sinistralidades das seguradoras, é possível gerar uma projeção dos valores futuros. A projeção será feita com 80% e 95% de confiança. O software livre *R cran* foi utilizado para a obtenção dos resultados usando função “*forecast*” para criar a projeção.

4. RESULTADOS

A tabela 1 mostra as seguradoras que foram classificadas para o estudo seguindo os cortes da metodologia. AIG Seguros Brasil S.A. COL representa o Seguro Viagem no ramo coletivo, enquanto a AIG Seguros Brasil S.A. IND representa o seguro individual, apesar de serem a mesma empresa.

Tabela 1 - Seguradoras e respectivos códigos usados na análise

Seguradoras	Código
AIG SEGUROS BRASIL S.A. COL	ACO
AIG SEGUROS BRASIL S.A. IND	AIN
BRDESCO VIDA E PREVIDÊNCIA S.A.	BRA
CHUBB SEGUROS BRASIL S.A.	CHU
ITAU SEGUROS S.A.	ITA
MAPFRE VIDA S.A.	MAP
PORTO SEGURO CIA DE SEGUROS GERAIS	POR
QBE BRASIL SEGUROS S.A.	QBE
STARR INTERNATIONAL BRASIL SEGURADORA S.A.	STA
ZURICH MINAS BRASIL SEGUROS S/A	ZUR

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Apêndice A apresenta as seguradoras e os seus respectivos dados de sinistralidade ao longo do tempo, com duas casas decimais, em um total de 63 observações, sendo que as últimas três serão retiradas das outras análises, sobrando somente 60. Em **negrito**, estão os valores acima de 2 e em *itálico e sublinhado*, os valores negativos. Os valores em **negrito** são distorções conseguidas por valores discrepantes, com valores de sinistros ocorridos bem maiores do que o de prêmios ganhos.

Devido a distorção tão grande dos valores, entramos em contato com a Susep que garantiu a confiabilidade dos números, então o trabalho permaneceu utilizando os mesmos dados.

Já os valores negativos, ou bem próximos de zero, são obtidos porque as contas contábeis de sinistros ocorridos e prêmios ganhos são resultados líquidos, do quanto a empresa teve de despesa em sinistro e de receita com prêmios. Entretanto, acontece de alguns valores provisionados para os pagamentos de sinistros serem maiores do que o valor a pagar de sinistro; com isso temos valores negativos. No caso do prêmio também, só que a provisão indica o quanto de prêmio a seguradora receberia, porém acabou recebendo menos do que devia, o que gerou valores negativos.

Ao final, temos a sinistralidade média de todo o período estudado e o desvio padrão da série que indica a variação, para mais ou para menos, em relação à média dos índices. Pela média, podemos ver índices já acima do que foi apresentado pelo segmento, via SUSEP (2018), casos como AIG coletivo e individual. As empresas que apresentaram maior instabilidade, comprovada pelo desvio padrão, foram a AIG individual e a QBE.

Após a correção dos dados pela inflação, somou-se o total e gerou o resultado das empresas. Pode ser observado que todas tiveram resultado positivo, isto é, prêmios ganhos maiores do que os sinistros ocorridos. As maiores diferenças estão com o Bradesco Vida e Previdência, QBE Brasil Seguros e Porto Seguro CIA de Seguros Gerais. Os maiores valores de prêmios são da QBE Brasil Seguros, Itaú Seguros e Bradesco Vida e Previdência. Os menores sinistros ocorridos foram com a Porto Seguro CIA de Seguros Gerais, Bradesco Vida e Previdência e Zurich Minas Brasil Seguros. Vimos a relação de que os maiores resultados estão ou entre os maiores prêmios, ou entre os menores sinistros.

Tabela 2: Total de Prêmios Ganhos e Sinistros Ocorridos corrigidos pela inflação no período no período

Seguradoras	Prêmios	Sinistros	Resultado
AIG SEGUROS BRASIL S.A. COL	R\$ 83.200.787,78	R\$ 56.848.874,67	R\$ 26.351.913,11
AIG SEGUROS BRASIL S.A. IND	R\$ 85.871.319,04	R\$ 50.006.631,29	R\$ 35.864.687,75
BRADESCO VIDA E PREVIDÊNCIA S.A.	R\$ 140.003.024,58	R\$ 2.610.327,64	R\$ 137.392.696,94
CHUBB SEGUROS BRASIL S.A.	R\$ 53.896.183,97	R\$ 18.324.057,17	R\$ 35.572.126,79
ITAU SEGUROS S.A. IND	R\$ 154.058.956,42	R\$ 59.660.609,48	R\$ 94.398.346,95
MAPFRE VIDA S.A.	R\$ 5.414.632,20	R\$ 3.825.936,83	R\$ 1.588.695,37
PORTO SEGURO CIA DE SEGUROS GERAIS IND	R\$ 112.230.617,10	R\$ 2.444.493,98	R\$ 109.786.123,12
QBE BRASIL SEGUROS S.A.	R\$ 323.787.921,27	R\$ 199.541.897,62	R\$ 124.246.023,65
STARR INTERNATIONAL BRASIL SEGURADORA S.A.	R\$ 45.520.241,53	R\$ 12.920.998,89	R\$ 32.599.242,64
ZURICH MINAS BRASIL SEGUROS S/A	R\$ 25.519.607,68	R\$ 2.627.851,79	R\$ 22.891.755,89

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com os valores calculados do índice de sinistralidade e resultado acumulado de cada uma das seguradoras, mês a mês, foi feito um gráfico ao longo do tempo para observar o comportamento das variáveis. Assim, poderia se enxergar uma possível relação entre ambos.

Analisando os gráficos, percebemos que Bradesco, Itaú e Porto Seguro apresentam uma variação de sinistralidade bem baixa e um crescimento em resultado constante; até no período mais recente de maior oscilação, o crescimento do resultado é constante. Já em outro grupo, vemos que AIG coletivo, Chubb e Starr, enquanto apresentam baixa variação na sinistralidade, têm um crescimento constante e, quando têm uma variação muito alta no índice, o resultado também sofre oscilações.

A AIG individual, a Mapfre, a QBE e a Zurich apresentam casos únicos em relação aos seus gráficos. A AIG é bastante parecida com segundo grupo, só difere no período mais recente, onde teve uma queda no resultado mesmo com a sinistralidade e sem muita oscilação.

A Mapfre vem com uma relação parecida com a anterior; quando tem oscilação maior na sinistralidade, seu resultado também oscila, porém no primeiro trimestre de 2016 acontece um resultado muito grande que muda o patamar daquele que foi acumulado, ao contrário das outras, que tiveram um crescimento constante. A seguir, a relação de oscilação com os índices e resultado persistem.

Já a QBE, até o último semestre apresentaria um caso similar ao do segundo grupo, porém, nos últimos seis meses, a sinistralidade vem oscilando muito, chegando em um *outlier* muito grande. Isso se deve à venda (QBE, 2018) da QBE à Zurich que, conseqüentemente, também apresenta um caso único nos gráficos.

A seguradora vem com crescimento constante com o índice estável, porém quando tem a oscilação da sinistralidade, o resultado permanece estável, não oscilando junto com o índice. Todavia, há um leve crescimento ao final do período analisado mesmo com a oscilação, o que pode ser devido à aquisição da QBE.

Com isso, a tabela 3 vem mostrar como ficaram agrupadas as seguradoras de acordo com essa análise gráfica entre resultado acumulado e a sinistralidade.

Tabela 3 - Separação dos grupos por análise gráfica.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Bradesco	AIG coletivo	AIG individual
Itaú	Chubb	Mapfre
Porto Seguro	Starr	QBE
		Zurich

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados dos *p-values* dos testes de estacionariedade mostrados na tabela 4 e marcados em negrito indicam que Bradesco, Itaú, Mapfre, Porto Seguro e Starr tiveram a hipótese nula de não estacionariedade rejeitada nos testes de *Dickey-Fuller* e *Phillips-Perron*. Já no teste KPSS, somente Itaú e Porto Seguro não rejeitaram a hipótese nula de estacionariedade. Sendo assim, apenas Mapfre e Starr apresentam casos de possível estacionariedade, porém as outras séries não serão descartadas da análise, sendo modeladas pelo mesmo método.

Tabela 4 – Resultado dos *p-values* testes de Estacionariedade das séries temporais

Seguradoras	Dickey-Fuller	Phillips-Perron	KPSS
AIG coletivo	0,202	0,01	0,1
AIG ind	0,1367	0,01	0,1
Bradesco	0,04971	0,01	0,09501
Chubb	0,1556	0,01	0,1
Itaú	0,01	0,01	0,01444
Mapfre	0,01	0,01	0,1
Porto Seguro	0,01	0,01	0,01
QBE	0,99	0,01	0,1
Starr	0,02983	0,01	0,1
Zurich	0,5164	0,01	0,1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após os testes, foram realizadas as modelagens via *Box-Jenkins*, encontrando as séries que modelam melhor as sinistralidades das seguradoras através de uma iteração procurando o melhor AIC possível. As séries podem ser observadas na Tabela 5 juntamente com o σ^2 e o AIC que, quanto menores, melhor o modelo se adequa às observações.

No grupo de menores valores, tivemos Bradesco, Itaú e Zurich e no de maiores valores, AIG individual, Mapfre e QBE. É possível ver uma relação entre os grupos de modelos, com o observado pelos gráficos dos valores descritivos, no qual o grupo 1, de valores mais constantes, que contém Bradesco, Itaú e Porto Seguro, conseguiu modelos que se adequaram melhor, enquanto no grupo 3, de observações com particularidades, com três casos nos modelos de piores adequações e um entre os melhores.

Outra situação a ser enxergada é que duas séries apresentam sazonalidade, AIG coletivo e Zurich. As séries de AIG individual, Chubb, Mapfre e Starr apresentam um modelo ARIMA (0,0,0). Isto não quer dizer que o modelo é bom ou ruim, mas que a média das observações são ou estão bem próximas a zero, com uma variância constante, sendo consideradas um ruído branco, logo os erros não são correlacionados entre si (COWPERTWAIT e METCALFE, 2009).

Tabela 5 – Resultado das séries temporais, valores de Sigma ao quadrado e do AIC.

Seguradoras	Séries Arima	Sigma ²	AIC
AIG coletivo	(0,0,3)(1,0,0)[12]	19,76	357,93
AIG ind	(0,0,0)	<u>16077</u>	<u>753,38</u>
Bradesco	(1,0,0)	0,002903	176,23
Chubb	(0,0,0)	6,73	278,66
Itaú	(0,1,3)	0,1113	45,83
Mapfre	(0,0,0)	<u>457,9</u>	<u>539,87</u>
Porto Seguro	(1,1,1)	4,647	263,81
QBE	(5,0,0)	<u>6120</u>	<u>710,32</u>
Starr	(0,0,0)	35,37	386,23
Zurich	(1,0,2)(1,0,0)[12]	1,413	200,61

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os testes de resíduos, no Apêndice C, mostram que os erros das séries apresentam correlação independente entre si e são independentes, pelos testes ACF e Ljung-box, respectivamente. Pode-se comprovar isso, pois os resíduos permanecem dentro da margem do ACF nos gráficos e os valores do Ljung-box estão acima do 0,05, portanto não nega a hipótese nula.

Ao final, foi realizada a previsão dos valores pelos próximos 6 meses e comparadas com a série real com as 3 observações que foram retiradas no começo da análise. Os gráficos podem ser vistos no Apêndice D, onde a projeção de 95% está mais clara e a de 80% é a coloração mais escura.

A Tabela 6 traz um resumo da análise, separando as seguradoras nos grupos A, B e C, de acordo com a análise gráfica das previsões. No grupo A, o maior, composto por AIG individual, Chubb, Mapfre, Porto Seguro e Starr, temos os que melhores acertaram suas previsões, e é interessante perceber que os quatro que tiveram os modelos ARIMA (0,0,0) conseguiram acertar suas previsões. Importante salientar, porém, que AIG individual, Chubb e Mapfre tiveram uma margem bem maior de erro, tornando-se mais fácil de acertar, porém não tão útil para o gerenciamento da seguradora.

Tabela 6 – Grupos de seguradoras com resultados finais semelhantes.

Grupo A	Grupo B	Grupo C
AIG individual	AIG coletivo	Bradesco
Chubb	Itau	QBE
Mapfre	Zurich	
Porto Seguro		
Starr		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os representantes do grupo B apresentaram séries com poder descritivo interessante, apesar de não acertarem, dentro da projeção, todos os valores. Os movimentos feitos pelo modelo foram acompanhados pelas observações reais de AIG coletivo, Itaú e Zurich.

Já Bradesco e QBE apresentaram oscilações que não foram acompanhadas pelo modelo. O Bradesco teve sua maior oscilação entre todas as 63 observações, gerando resultados fora da margem de previsão. Já o QBE pode ser explicado devido à sua oscilação enorme que teve no período anterior ao modelo, gerando assim um resultado bem diferente do que realmente aconteceu.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O índice contábil de sinistralidade é muito importante para as empresas, e a sua previsão é bastante útil para traçar planos e melhorias na seguradora, em busca de garantir a solvência da empresa. No ramo de Seguro Viagem, isto não é diferente; mesmo sendo uma parte de toda a operação de uma seguradora, é um ramo que vem crescendo no Brasil e no Ceará.

Os resultados mostraram que as empresas com uma maior estabilidade na sinistralidade, do Grupo 1, não necessariamente são aquelas que o modelo acerta suas projeções, que estão no grupo A, porém o faz ser bem mais preciso e útil para previsão de resultados, pois com resultados mais definidos, o planejamento de solvência da empresa é facilitado. Enquanto as que possuem várias oscilações ao longo do período, o modelo de *Box-Jenkins* pode até prevê-lo, todavia com uma margem de erro que torna inviável o gerenciamento do seguro.

Com o isso, os objetivos do trabalho foram alcançados. Primeiro, foi observado uma tendência de sinistralidades das seguradoras, em seguida uma separação entre grupos de empresas de características semelhantes em relação à sinistralidade e, por fim, a previsão do índice, fazendo uma comparação com os valores reais.

Como sugestão de estudos futuros, uma análise de uma só seguradora, com foco em todos os seus índices de sinistralidade separados por ramo, seria interessante para se avaliar como ela os administra, se são considerados todos os ramos de seguro agrupados ou se todos os ramos têm uma análise exclusiva.

Em relação à análise, ficou a dúvida se outro modelo de predição de resultados conseguiria resultados melhores, além de uma possível comparação dos resultados obtidos neste trabalho com um novo método, cruzando os valores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto-Lei nº 73, de 21 de novembro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Seguros Privados, regula as operações de seguro e resseguro e dá providências. Disponível em: <<https://goo.gl/d9oXG9>>. Acesso em: 28 de março. 2019.

CNSEG, Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização. **Estatísticas - Mercado**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://cnseg.org.br/cnseg/estatisticas/>>. Acesso em: 15 abril. 2019.

_____. **O que é a CNseg**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://cnseg.org.br/cnseg/confederacao/o-que-e-a-cnseg/>>. Acesso em: 15 abril. 2019.

COWPERTWAIT, Paul S. P.; METCALFE, Andrew V. **Introductory Time Series with R**. New York: Springer, 2009. 262 p.

CUNHA, Hugo Galvão da. **SAÚDE SUPLEMENTAR NO BRASIL: UMA ANÁLISE TEMPORAL DE MERCADO**. 2017. 72 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Atuariais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/5317/3/AnaliseTemporal_Cunha_2017.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

DÁLIO, Daniela, & ANDRADE, João Pedro. Zurich tem a compra da QBE no Brasil aprovada pela SUSEP. **QBE**. Brasil, 02 jul. 2018. Disponível em: <<http://www.qbe.com.br/noticias/1/zurich-tem-a-compra-da>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

EXAME, Da Redação da Revista; **Cronologia das crises mais graves desde 1929**. Junho, 2010. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mundo/cronologia-crises-mais-graves-1929-572924/>>. Acesso em: 5 out. 2018.

FAVERO, Luiz; BELFIORE, Patricia. **Manual de Análise de Dados: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata**. São Paulo: Elsevier Academic, 2017. 1216 p.

FENAPREVI, Federação Nacional de Previdência Privada e Vida. **Coberturas de Pessoas_ Planos de Risco_12.2018**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://fenaprevi.org.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8AA89F67C75E3C016981BE85CF4A4B>>. Acesso em: 15 abril. 2019.

_____. **Seguro de Pessoas**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://fenaprevi.org.br/fenaprevi/seguro-de-pessoas/>>. Acesso em: 15 abril. 2019.

FERREIRA, Paulo Pereira. **Modelos de precificação e ruína para seguros de curto prazo**. Rio de Janeiro: Funenseg, 2010. 224 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 5. ed, 2010.

GUIMARÃES, Ailton; MOREIRA, Tito Belchior Silva. **Previsão de Insolvência: Um Modelo Baseado em Índices Contábeis com Utilização da Análise Discriminante (Insolvency Predictor: A Model Based on Account Index with Application of Discriminant Analysis)**

(February 28, 2008). R. Econ. Contemp., V. 12, N. 1, pp. 151-178, 2008. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=2067235>>. Acesso em: 23 abril. 2019.

HYNDMAN R, ATHANASOPOULOS G, BERGMEIR C, CACERES G, CHHAY L, O'HARA-WILD M, PETROPOULOS F, RAZBASH S, WANG E, YASMEEN F (2019). **forecast: Forecasting functions for time series and linear models**. R package version 8.7, <http://pkg.robjhyndman.com/forecast>.

LIMA, Fabiano Guasti. **Análise de Riscos**. São Paulo: Atlas, 2016.

MACEDO, M da Silva; SILVA, F de Farias da, & SANTOS, R. Melo (2006). **Análise do mercado de seguros no Brasil**: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. *Revista Contabilidade & Finanças - USP*, 17 (2), 88-100. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/2571/257125268007/>>. Acesso em: 23 abril. 2019.

MORRETIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Previsão de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Atual Editora, 1987

NASCIMENTO, Diogo Fernandes do. **Análise Econômico-Financeira**: o caso da Bradesco Seguros S.A. 55f. TCC (Graduação em Ciências Atuárias) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza-CE, 2017. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/31147>>. Acesso em: 5 out. 2018.

NASCIMENTO, Hugo Renan do. Turismo deve representar 24% do PIB do Ceará em 10 anos. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 16 nov. 2018. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/turismo-deve-representar-24-do-pib-do-ceara-em-10-anos-1.2026720>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

OLIVEIRA, Daniele Adelaide Brandão de. **Risco de insustentabilidade financeira dos beneficiários de uma operadora de planos de saúde**: uma comparação de modelos de classificação. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração e Controladoria, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/21456/1/2014_dis_daboliveira.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

PASSOS, Quismara Côrrea dos. **A IMPORTÂNCIA DA CONTABILIDADE NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO NAS EMPRESAS**. 29f. TCC (graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Economicas, Rio Grande do Sul-RS, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25741>>. Acesso em: 6 jun. 2019.

R CORE TEAM (2017). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

SILVA, Affonso. **Análise de Balanço de Seguradoras**. Editora Atlas S.A. 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/135322991/Apostila-Analise-Balancos-Seguradoras>>. Acesso em: 23 de abril. 2019.

SUSEP, Superintendência de Seguros Privados; COGET, Coord. de Apoio à Gestão Estratégica. **Relatório SUSEP de análise e acompanhamento dos mercados**

supervisionados: 6º RELATÓRIO DE ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DOS MERCADOS SUPERVISIONADOS. Rio de Janeiro: Susep, 2018. Disponível em: <http://www.susep.gov.br/menuestatistica/SES/6b0%20Relat_Acomp_Mercado_2018.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

SUSEP, Superintendência de Seguros Privados. **Glossário.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/menuestatistica/descricao.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

_____. **CIRCULAR SUSEP N.º 535, DE 28 DE ABRIL DE 2016.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/bibliotecaweb/docOriginal.aspx?tipo=1&codigo=37965>> Acesso em: 10 set. 2018.

_____. **RESOLUÇÃO CNSP N.º 178, DE 2007.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/bibliotecaweb/docOriginal.aspx?tipo=2&codigo=23423>>. Acesso em: 10 set. 2018.

_____. **RESOLUÇÃO CNSP N.º 315, DE 2014.** Disponível em: <<http://www2.susep.gov.br/bibliotecaweb/docOriginal.aspx?tipo=1&codigo=33719>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. **SES - SISTEMA DE ESTATÍSTICAS DA SUSEP.** Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/menu/estatisticas-do-mercado/ses-sistema-de-estatisticas-da-susep-1>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

TAKAMATSU, Renata Turola; LAMOUNIER, Wagner Moura. A Importância da Atualização Monetária de Valores para a Análise das Demonstrações Financeiras. **Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.67-87, abr. 2006. Disponível em: <<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/298>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

WERNER, Liane and RIBEIRO, José Luis Duarte. **Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais.** *Gest. Prod.* [online]. 2003, vol.10, n.1, pp.47-67. ISSN 0104-530X.

**APÊNDICE A – TABELA DE SINISTRALIDADES DAS SEGURADORAS DE
12/2013 ATÉ 02/2019**

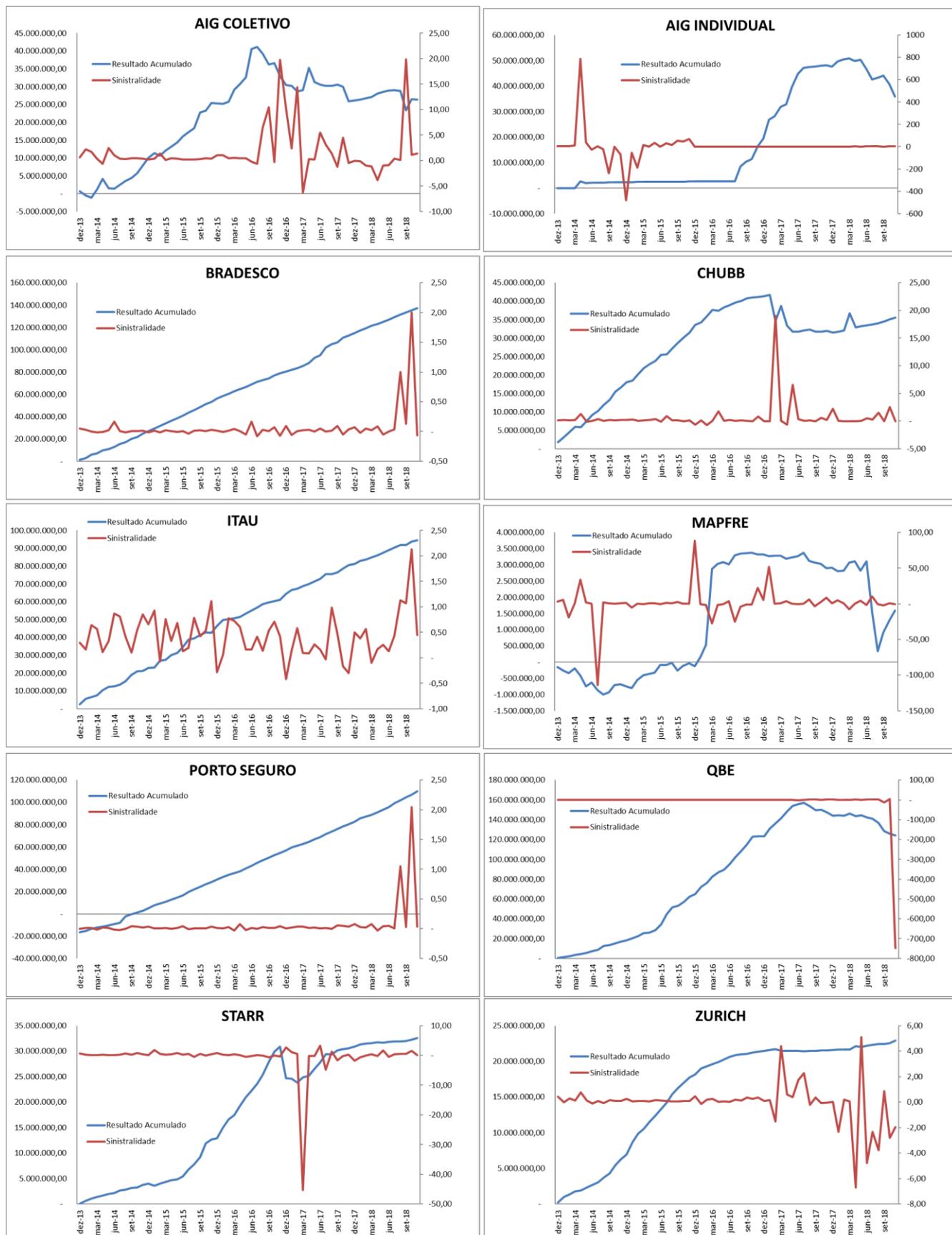
COD	ACO	AIN	BRA	CHU	ITA	MAP	POR	QBE	STA	ZUR
dez-13	0,60	2,77	0,05	0,16	0,30	3,05	<u>0,00</u>	0,29	0,61	0,44
jan-14	2,19	1,95	0,03	0,18	0,16	5,50	0,01	0,04	0,26	<u>-0,02</u>
fev-14	1,68	2,04	<u>0,00</u>	0,13	0,64	<u>-19,29</u>	0,01	0,57	0,07	0,28
mar-14	0,37	13,34	<u>-0,02</u>	0,18	0,56	0,48	<u>-0,02</u>	0,61	0,09	0,11
abr-14	<u>-0,67</u>	785,62	<u>-0,01</u>	1,26	0,11	33,54	0,02	0,85	0,27	0,76
mai-14	2,50	36,90	0,02	<u>-0,12</u>	0,33	2,19	0,01	0,62	0,13	0,11
jun-14	1,02	<u>-26,76</u>	0,16	0,05	0,87	0,27	<u>-0,01</u>	0,60	0,14	<u>-0,11</u>
jul-14	0,41	3,02	0,01	0,38	0,81	<u>-114,22</u>	<u>-0,02</u>	0,58	0,24	0,10
ago-14	0,29	<u>-23,98</u>	<u>-0,02</u>	0,06	0,42	2,11	0,00	<u>-0,10</u>	0,71	<u>-0,09</u>
set-14	0,45	<u>-239,73</u>	0,00	0,23	0,10	0,55	0,04	0,71	0,28	0,16
out-14	0,43	0,74	0,00	0,10	0,54	0,36	0,03	0,50	0,88	0,09
nov-14	0,38	<u>-70,70</u>	0,01	0,16	0,86	0,83	0,02	0,48	0,34	0,08
dez-14	0,20	<u>-480,40</u>	<u>-0,02</u>	0,23	0,66	1,52	0,03	0,49	0,14	0,25
jan-15	0,36	<u>-53,67</u>	0,01	0,25	0,93	<u>-5,19</u>	0,01	0,47	1,82	0,05
fev-15	1,41	<u>-189,68</u>	<u>-0,01</u>	0,05	<u>-0,08</u>	0,30	0,00	0,51	0,47	0,10
mar-15	0,14	15,31	0,02	0,10	0,76	<u>-0,39</u>	0,02	0,05	0,23	0,10
abr-15	0,44	0,70	0,01	0,16	0,33	0,69	<u>0,00</u>	0,81	0,40	0,06
mai-15	0,34	35,30	<u>0,00</u>	0,32	0,68	0,69	0,01	0,41	0,78	0,15
jun-15	0,18	1,44	0,00	<u>-0,12</u>	0,13	<u>-0,74</u>	0,04	0,26	0,20	0,11
jul-15	0,17	29,47	<u>-0,03</u>	0,87	0,20	1,04	<u>-0,01</u>	0,19	0,52	0,09
ago-15	0,22	13,42	0,01	0,12	0,79	0,57	0,01	0,26	<u>-0,56</u>	0,06
set-15	0,31	53,76	0,02	0,13	0,42	2,49	0,01	0,72	0,49	0,05
out-15	0,42	46,12	0,01	<u>-0,02</u>	0,53	0,06	0,01	0,64	<u>-0,02</u>	0,10
nov-15	0,37	69,64	0,03	0,09	1,11	0,41	0,04	0,54	0,34	0,08
dez-15	1,04	0,22	0,01	<u>-0,68</u>	<u>-0,28</u>	88,12	0,01	0,65	0,87	0,46
jan-16	1,09	0,01	<u>0,00</u>	0,10	0,06	<u>-0,18</u>	0,00	0,36	0,21	<u>-0,16</u>
fev-16	0,46	1,37	0,01	<u>-0,74</u>	0,78	<u>-1,88</u>	0,03	0,55	0,15	0,18
mar-16	0,53	0,02	0,04	0,04	0,72	<u>-27,64</u>	<u>-0,03</u>	0,30	0,34	0,25
abr-16	0,50	1,23	0,01	1,79	0,61	<u>-1,40</u>	0,08	0,49	0,07	0,04
mai-16	0,44	0,65	<u>-0,05</u>	0,04	0,17	<u>-0,53</u>	<u>-0,03</u>	0,47	<u>-0,50</u>	0,04

jun-16	<u>-0,18</u>	0,66	0,16	0,19	0,16	3,92	0,01	0,58	<u>-0,24</u>	0,03
jul-16	<u>-0,61</u>	1,41	<u>-0,08</u>	0,05	0,42	<u>-24,93</u>	<u>0,00</u>	0,33	0,14	0,17
ago-16	6,55	0,12	0,03	0,09	0,14	<u>-3,97</u>	0,03	0,41	0,01	0,14
set-16	10,46	0,41	0,00	0,02	0,53	<u>-1,17</u>	0,01	0,41	<u>-0,71</u>	0,34
out-16	<u>-0,27</u>	0,40	0,07	<u>-0,07</u>	0,71	<u>-1,25</u>	0,01	0,28	<u>-0,05</u>	0,27
nov-16	19,81	<u>-0,25</u>	<u>-0,07</u>	0,80	0,42	22,13	0,04	0,95	<u>-0,34</u>	0,35
dez-16	10,20	0,14	0,09	<u>-0,07</u>	<u>-0,42</u>	5,63	0,01	0,97	2,75	0,09
jan-17	2,40	0,04	<u>-0,06</u>	<u>-0,03</u>	0,15	51,78	0,02	0,32	1,07	0,16
fev-17	14,44	0,53	0,01	19,02	0,58	0,26	0,03	0,49	0,55	<u>-1,51</u>
mar-17	<u>-6,27</u>	0,30	0,02	0,02	0,10	0,77	0,03	0,44	<u>-45,34</u>	4,38
abr-17	0,30	0,61	0,02	<u>-0,64</u>	0,09	3,81	0,01	0,28	<u>-0,18</u>	0,61
mai-17	0,17	0,29	<u>0,00</u>	6,51	0,27	<u>-0,05</u>	0,02	0,37	<u>-0,15</u>	0,40
jun-17	5,48	0,16	0,05	0,37	0,16	<u>-0,32</u>	0,01	<u>-1,49</u>	3,23	1,74
jul-17	3,13	0,23	0,00	0,03	<u>-0,03</u>	0,09	0,01	0,68	<u>-4,82</u>	2,27
ago-17	1,41	0,80	0,01	0,09	0,99	6,13	<u>0,00</u>	1,97	1,22	<u>-0,22</u>
set-17	<u>-1,20</u>	0,73	0,09	<u>-0,01</u>	0,48	<u>-3,63</u>	0,06	2,09	<u>-1,66</u>	0,34
out-17	4,52	0,76	<u>-0,05</u>	0,60	<u>-0,17</u>	2,63	0,05	0,85	<u>-0,27</u>	<u>-0,09</u>
nov-17	<u>-0,44</u>	0,93	0,03	0,21	<u>-0,30</u>	8,75	0,03	1,93	0,25	<u>-0,06</u>
dez-17	<u>0,00</u>	1,23	0,07	2,21	0,50	0,47	0,08	1,98	<u>-1,75</u>	0,04
jan-18	<u>-0,17</u>	0,53	<u>-0,02</u>	0,07	0,38	4,96	0,02	0,89	<u>-0,68</u>	<u>-2,35</u>
fev-18	<u>-0,96</u>	0,41	0,05	<u>-0,07</u>	0,57	0,54	0,02	1,08	0,01	0,20
mar-18	<u>-1,17</u>	0,74	0,02	0,00	<u>-0,10</u>	<u>-7,55</u>	0,08	0,23	0,44	0,04
abr-18	<u>-3,78</u>	1,94	0,09	0,00	0,17	0,31	<u>-0,03</u>	2,43	<u>-0,15</u>	<u>-6,70</u>
mai-18	<u>-0,93</u>	0,51	<u>-0,05</u>	0,08	0,26	4,16	0,04	0,55	1,60	5,10
jun-18	<u>-0,86</u>	3,60	<u>0,00</u>	0,50	0,13	<u>-1,41</u>	0,05	2,01	<u>-0,46</u>	<u>-4,79</u>
jul-18	0,41	3,14	0,04	0,26	0,43	10,60	0,01	2,07	0,37	<u>-2,34</u>
ago-18	1,93	0,72	0,08	0,27	0,02	8,82	0,03	115,00	0,55	<u>-0,62</u>
set-18	19,87	0,65	0,13	0,00	1,07	<u>-2,50</u>	0,02	<u>-12,24</u>	0,50	0,87
out-18	<u>-9,22</u>	2,08	0,21	<u>-0,19</u>	<u>-0,17</u>	<u>-1,10</u>	0,02	<u>-7,41</u>	<u>-1,75</u>	0,16
nov-18	1,35	2,85	<u>-0,06</u>	<u>-0,06</u>	0,45	<u>-0,56</u>	0,04	<u>-747,22</u>	0,05	<u>-1,96</u>
dez-18	<u>-10,90</u>	0,60	0,25	0,00	0,07	<u>-1,72</u>	0,01	<u>-2,11</u>	<u>-3,00</u>	<u>-0,73</u>
jan-19	0,44	0,76	0,05	<u>-0,80</u>	0,78	<u>-2,72</u>	0,02	57,65	<u>-0,17</u>	<u>-0,35</u>
fev-19	0,19	0,59	<u>-0,14</u>	0,02	<u>-0,58</u>	<u>-12,03</u>	0,01	<u>-3,91</u>	0,35	<u>-0,86</u>

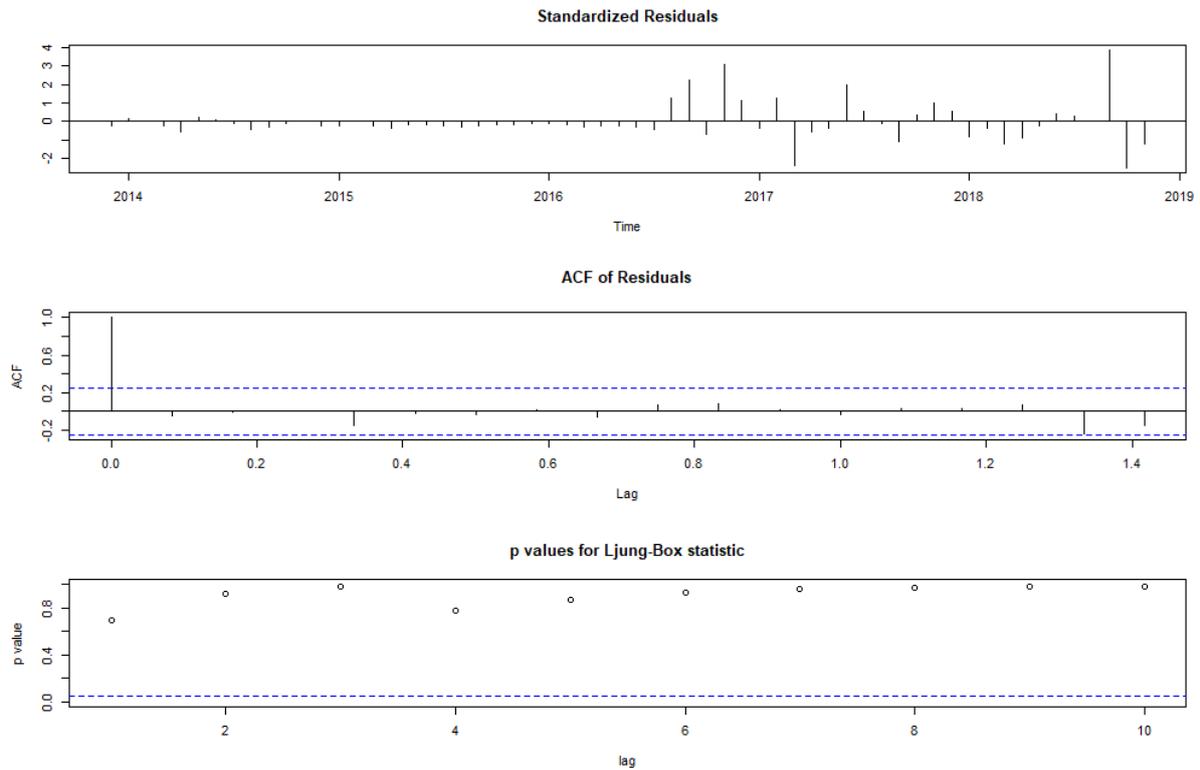
Média	1,34	0,93	0,02	0,56	0,36	0,70	0,02	-8,94	-0,61	-0,02
-------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

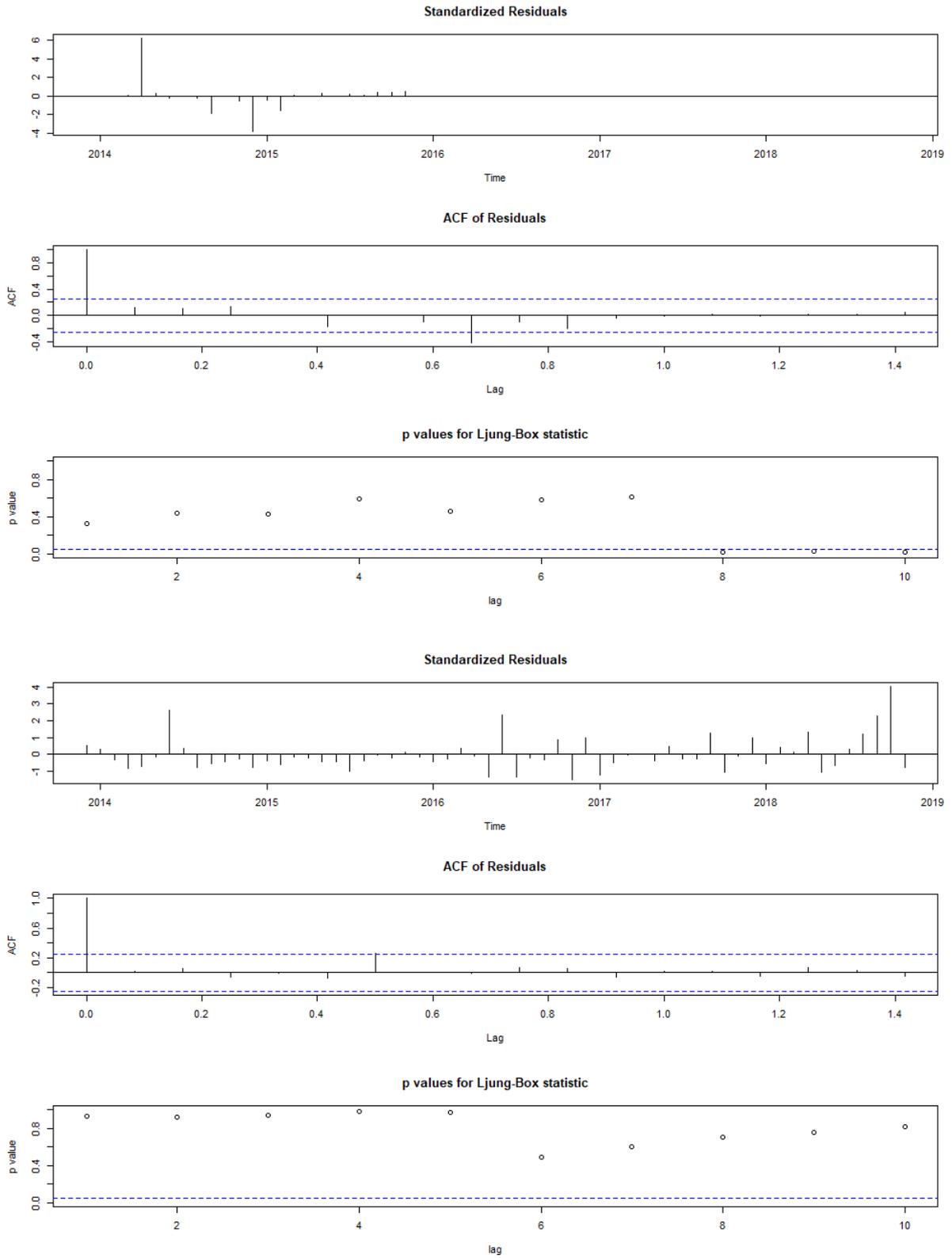
Desvio										
Padrão	4,919	124,730	0,064	2,539	0,371	21,098	0,023	95,893	5,831	1,521

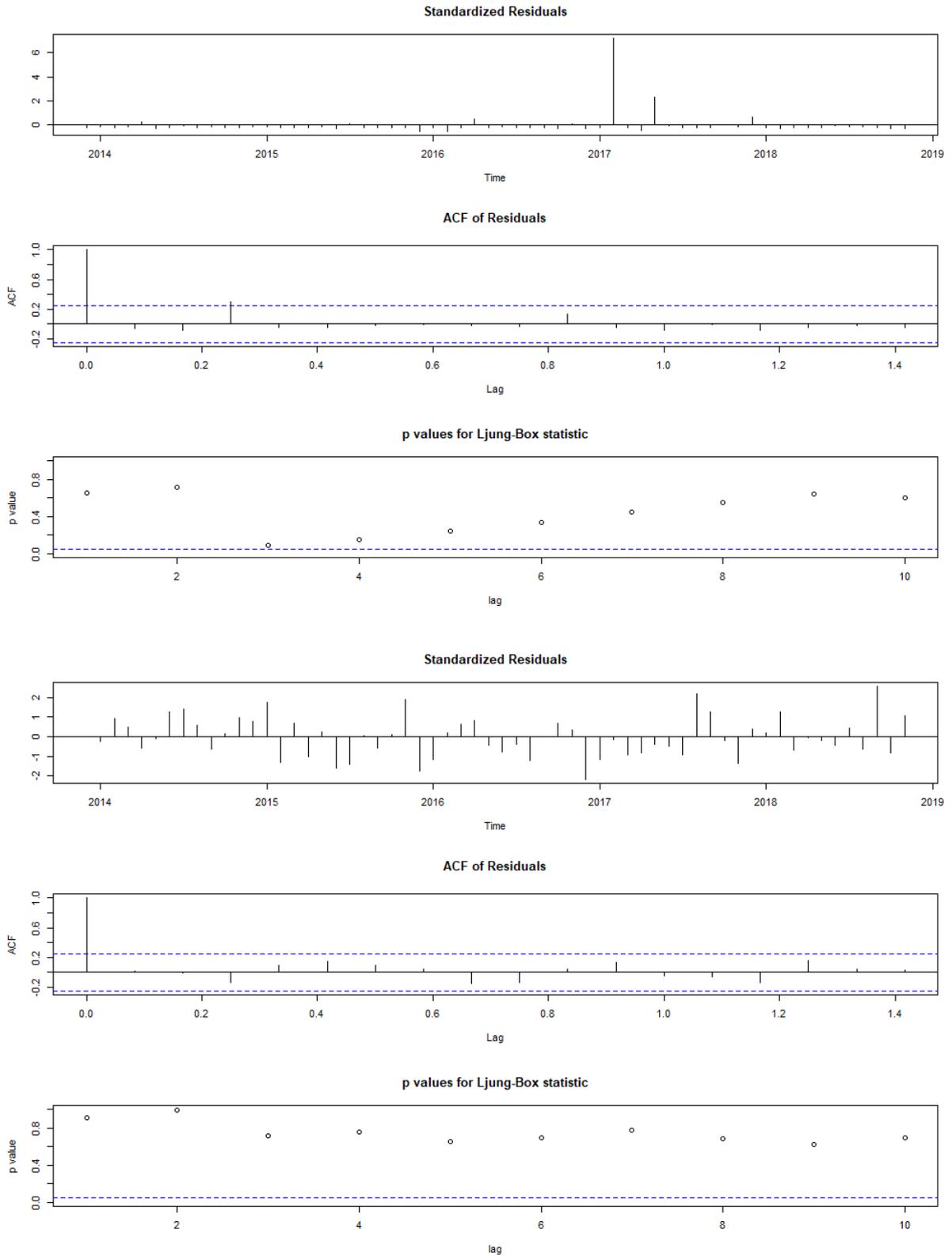
APÊNDICE B – RELAÇÃO ENTRE RESULTADO ACUMULADO E SINISTRALIDADE DAS SEGURADORAS ATÉ 11/2018

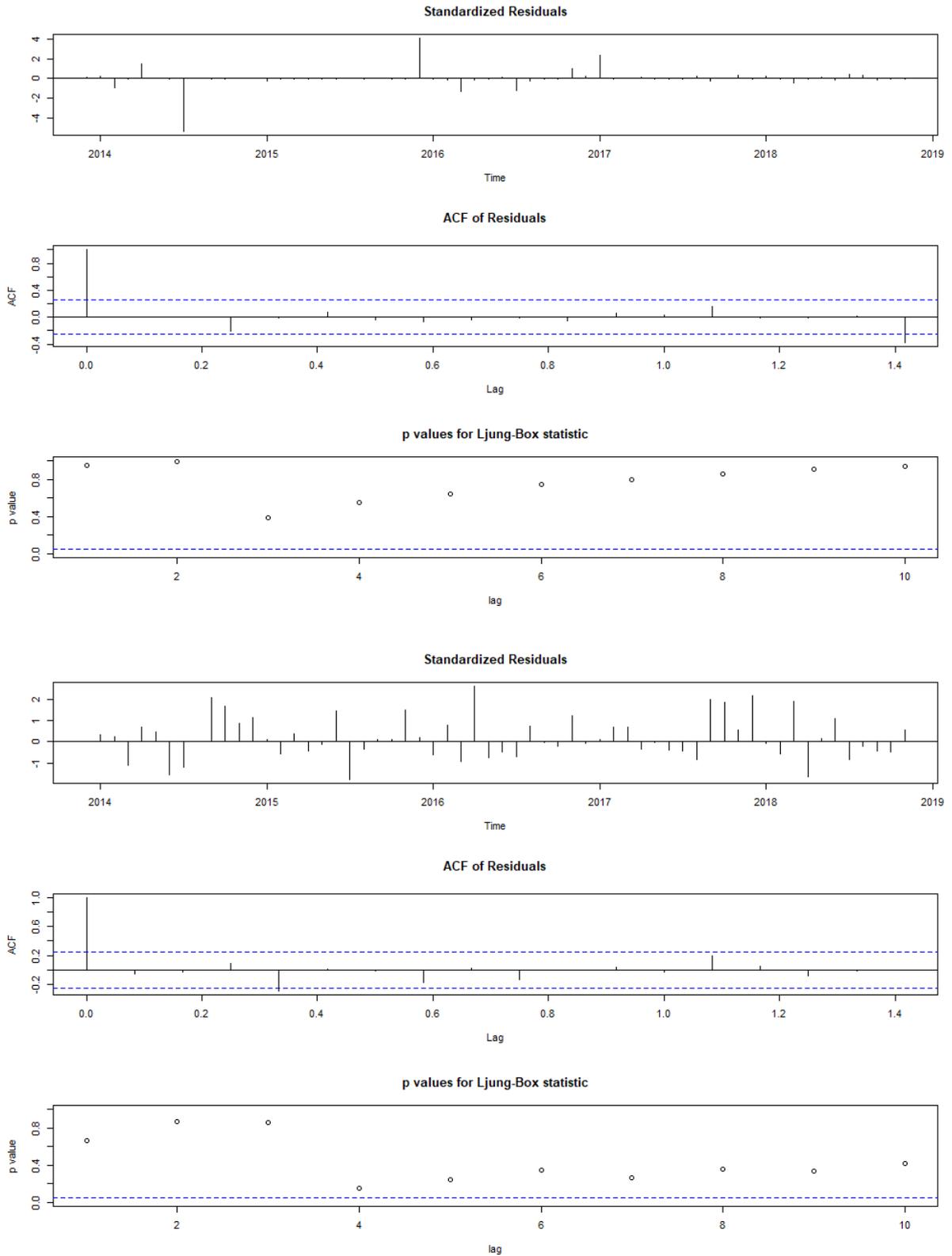


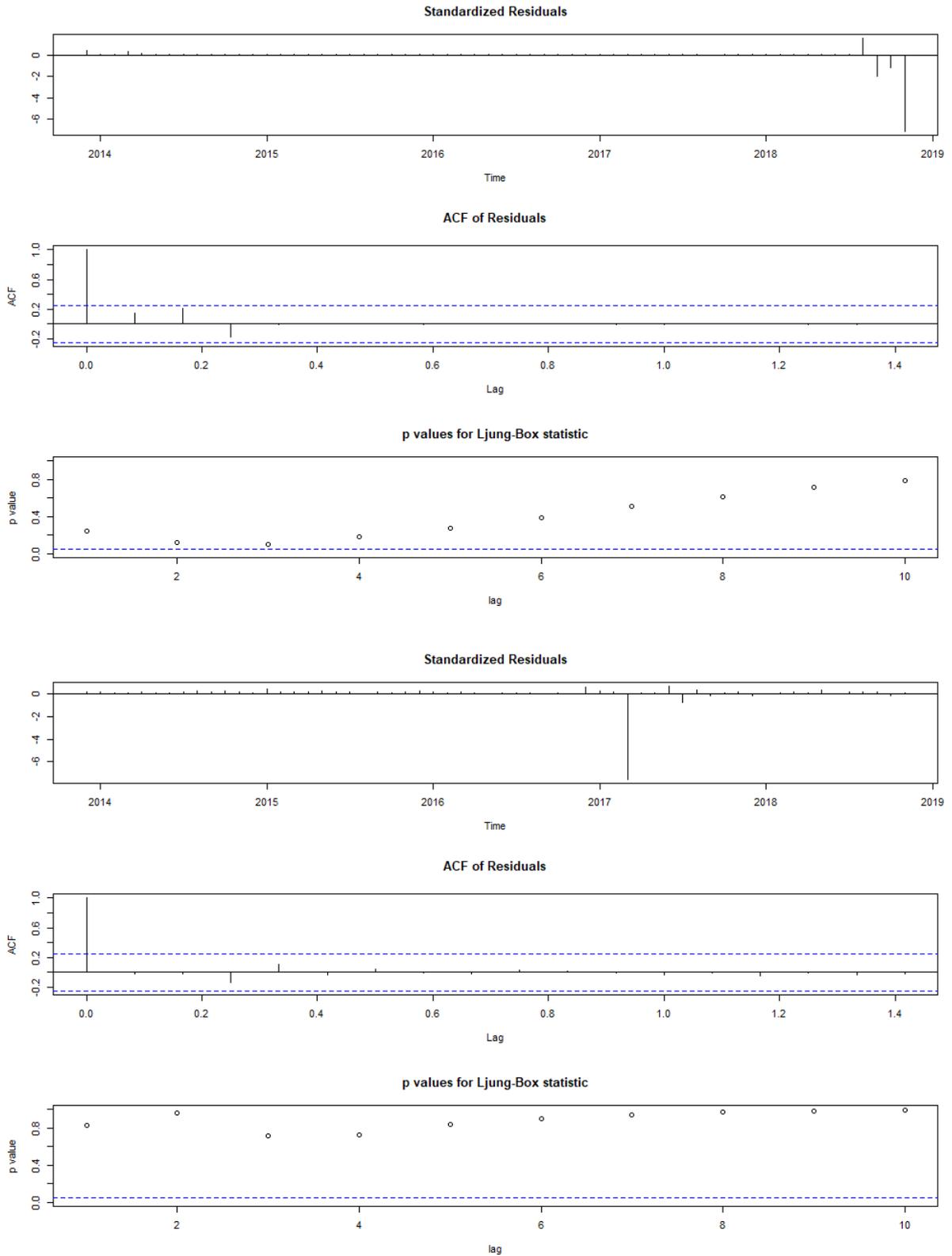
APÊNDICE C – TESTES DE RESÍDUOS, RESÍDUOS DE ACF E *LJUNGBOX* DE CADA UMA DAS SÉRIES TEMPORAIS EM ORDEM ALFABÉTICA

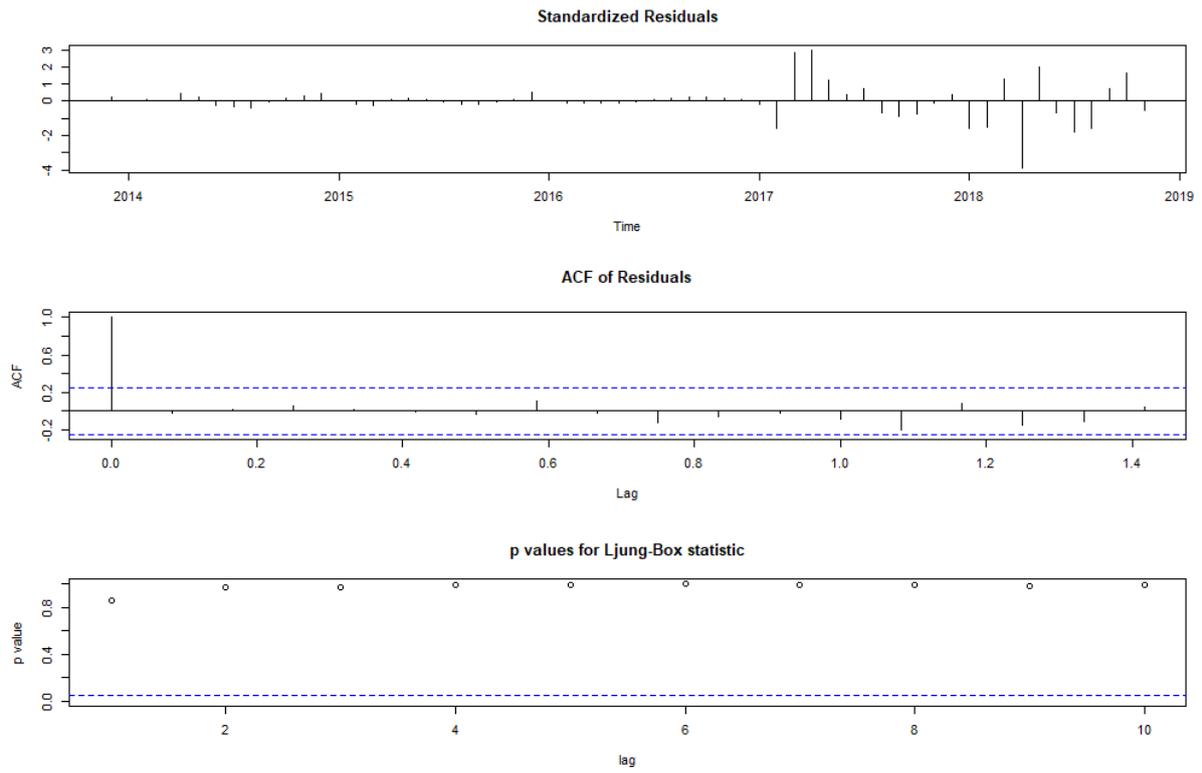




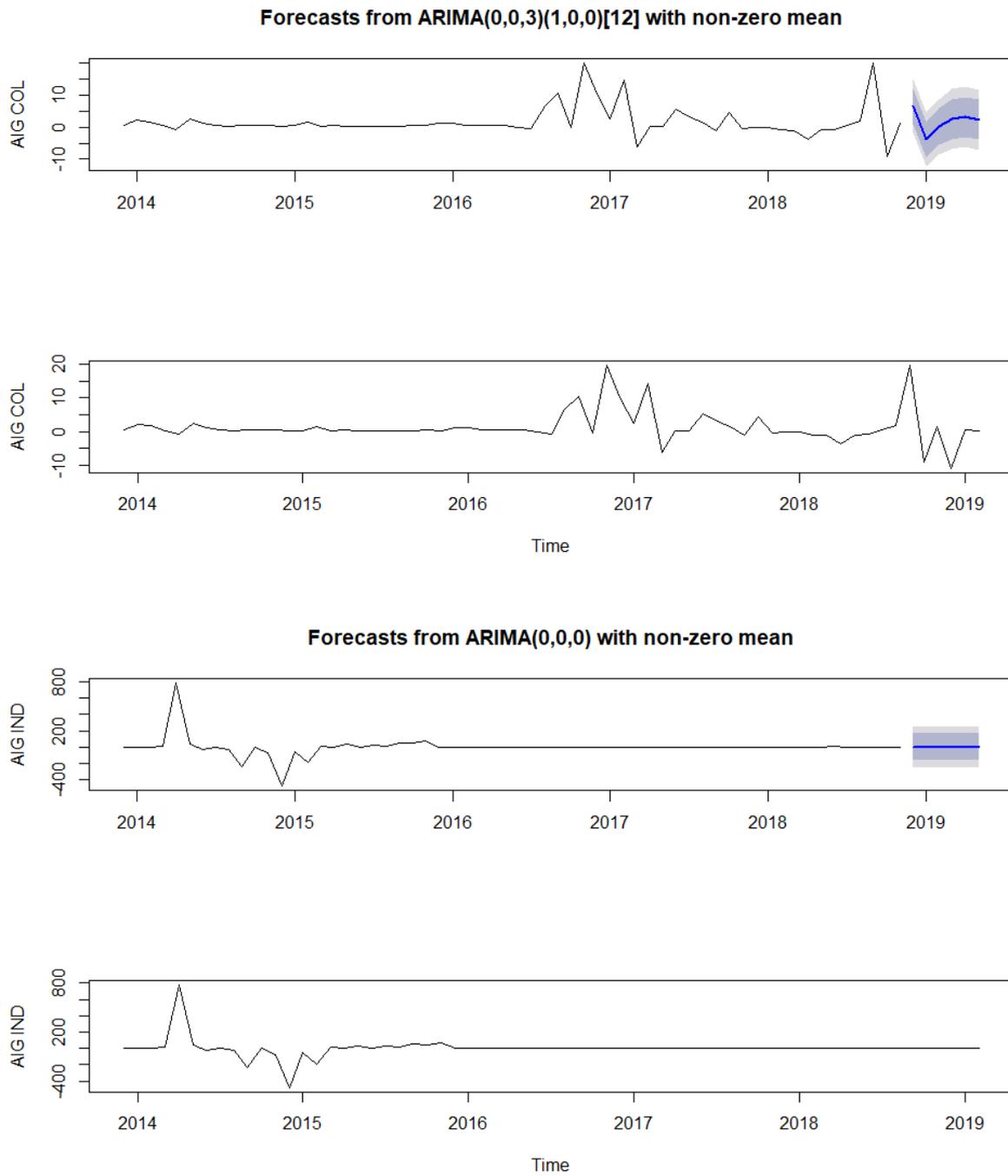




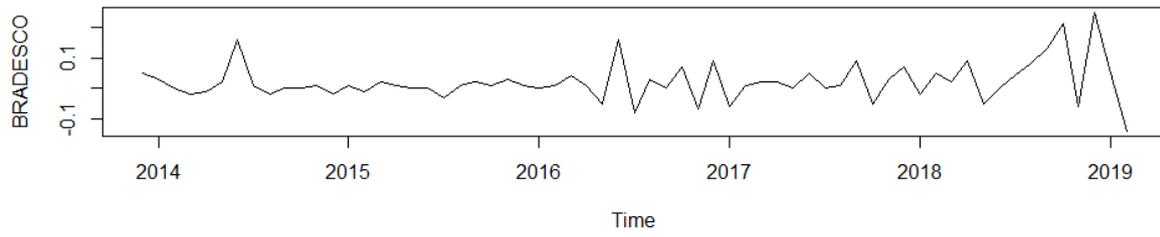
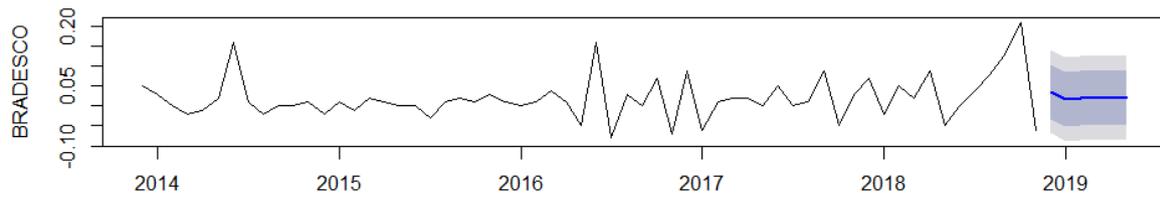




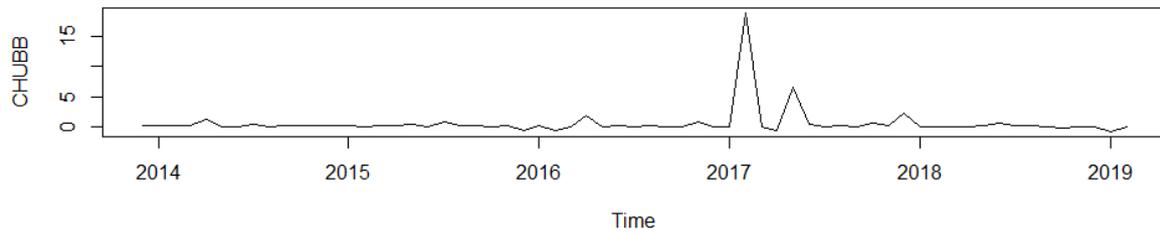
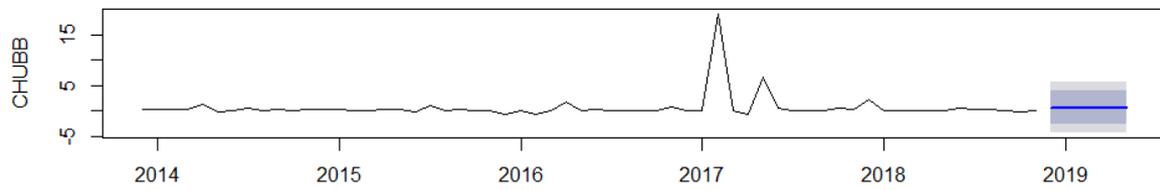
APÊNDICE D: SÉRIE TEMPORAL PREVISTA COM *BOX-JENKINS* E SÉRIE TEMPORAL COM AS 3 OBSERVAÇÕES RETIRADAS INICIALMENTE

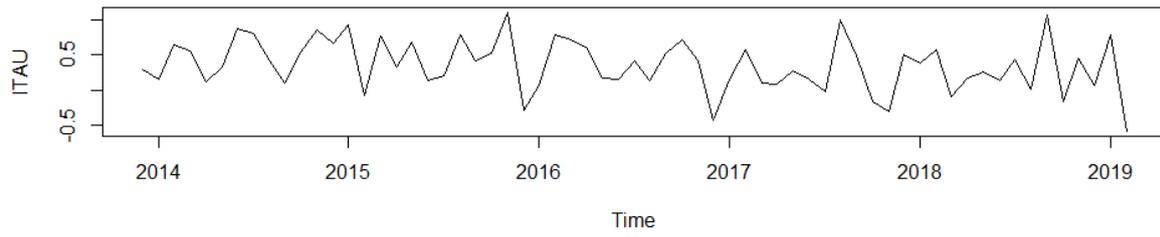
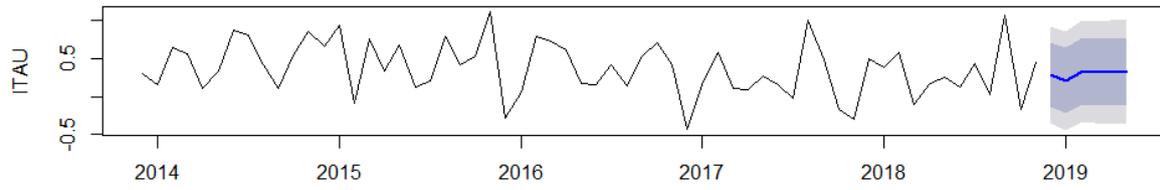
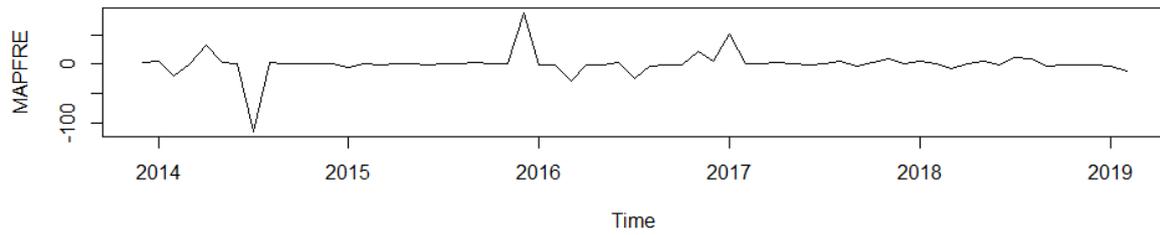
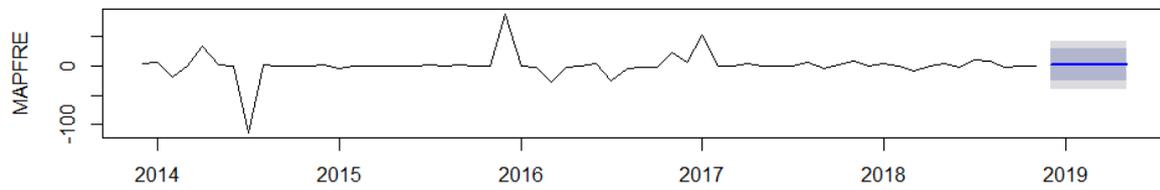


Forecasts from ARIMA(1,0,0) with non-zero mean

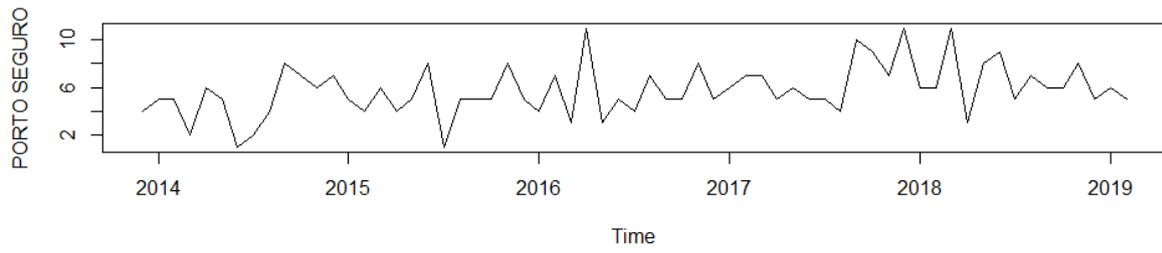
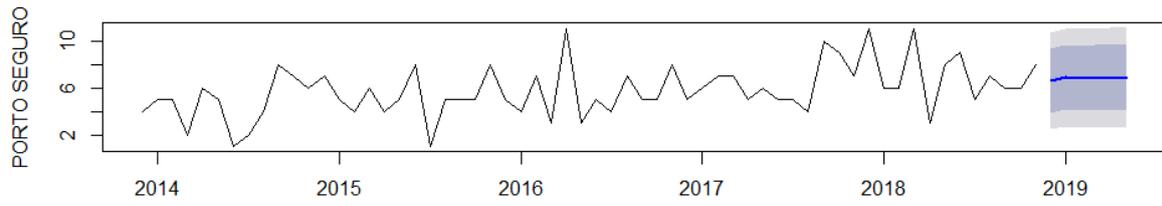


Forecasts from ARIMA(0,0,0) with non-zero mean

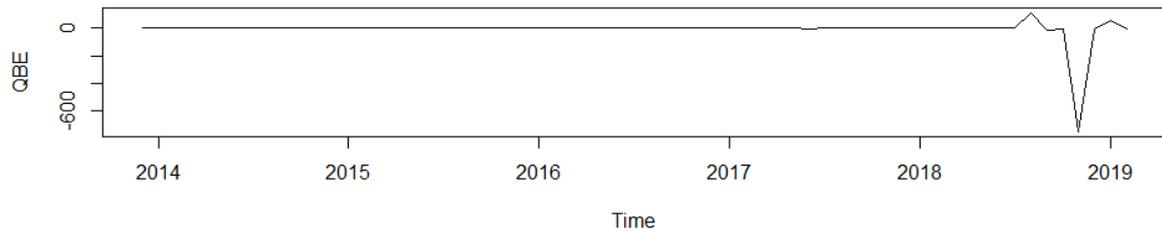
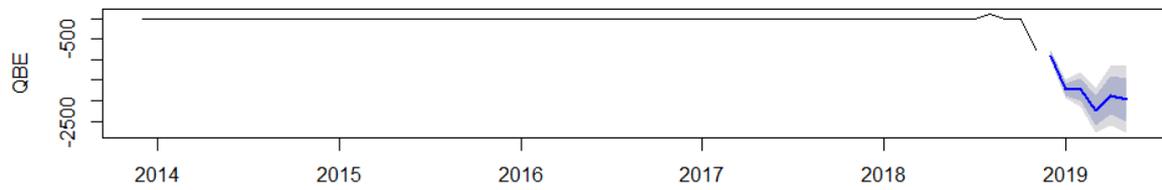


Forecasts from ARIMA(0,1,3)**Forecasts from ARIMA(0,0,0) with non-zero mean**

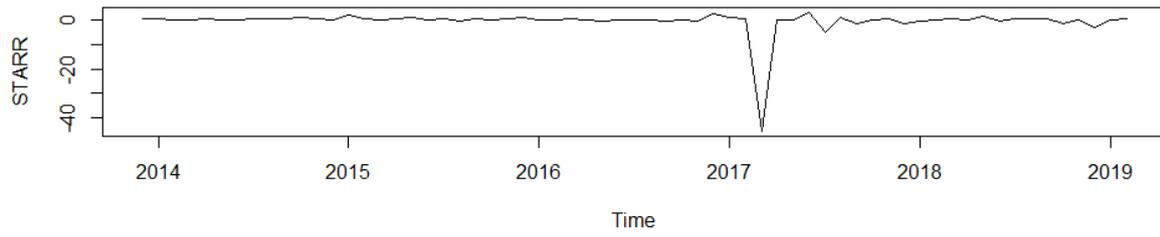
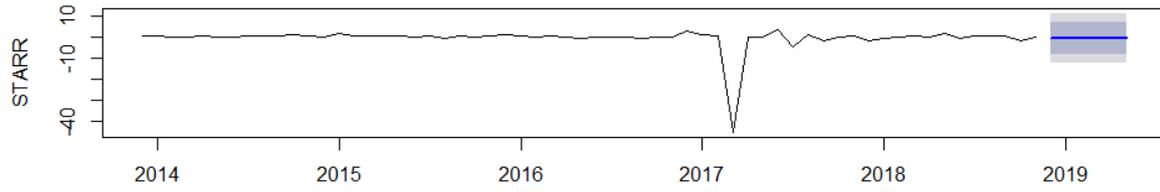
Forecasts from ARIMA(1,1,1)



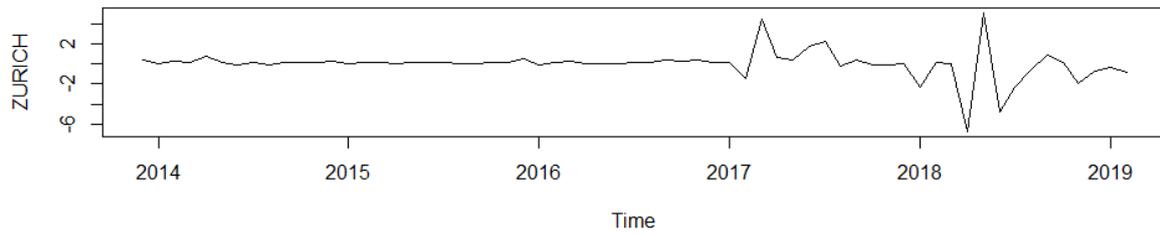
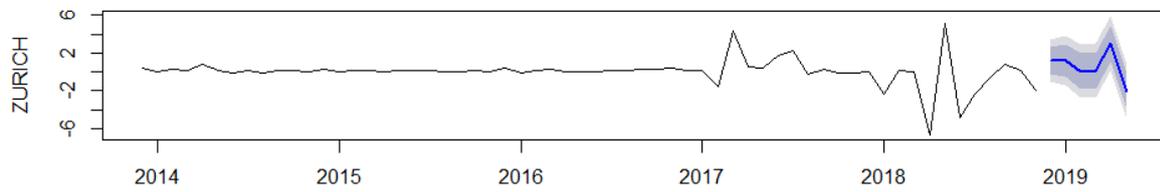
Forecasts from ARIMA(5,0,0) with non-zero mean



Forecasts from ARIMA(0,0,0) with non-zero mean



Forecasts from ARIMA(1,0,2)(1,0,0)[12] with non-zero mean



APÊNDICE E - LINHA DE PROGRAMAÇÃO DE CÓDIGOS DO *R PROJECT*

```
### Monografia João Moreira - Ciências Atuariais ###
```

```
# Orientadora: Iana Juca #
```

```
## Análise Temporal ##
```

```
### Pacotes requeridos ###
```

```
install.packages('tseries')
```

```
require('tseries')
```

```
install.packages('forecast')
```

```
require('forecast')
```

```
##### Novo layout dos códigos do R para facilitar a visualização #####
```

```
aco=read.table('aco.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
ain=read.table('ain.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
bra=read.table('bra.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
chu=read.table('chu.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
ita=read.table('ita.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
map=read.table('map.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
por=read.table('por.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
qbe=read.table('qbe.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
sta=read.table('sta.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
zur=read.table('zur.csv',head=T,sep=";",dec=",")
```

```
aco.ts <- ts(aco, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
ain.ts <- ts(ain, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
bra.ts <- ts(bra, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
chu.ts <- ts(chu, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
ita.ts <- ts(ita, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
map.ts <- ts(map, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
por.ts <- ts(por, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
qbe.ts <- ts(qbe, start = c(2013, 12), freq = 12)
```

```
sta.ts <- ts(sta, start = c(2013, 12), freq = 12)
zur.ts <- ts(zur, start = c(2013, 12), freq = 12)

aco.ts
ain.ts
bra.ts
chu.ts
ita.ts
map.ts
por.ts
qbe.ts
sta.ts
zur.ts

# Testes de Estacionaridade
library(tseries)
adf.test(aco.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(aco.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(ain.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(bra.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(chu.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(ita.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(map.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(por.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(qbe.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(sta.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário
adf.test(zur.ts) # Dickey-Fuller H0: Não estacionário

pp.test(aco.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(aco.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(ain.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(bra.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(chu.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(ita.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
```

```
pp.test(map.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(por.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(qbe.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(sta.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
pp.test(zur.ts) # Phillips-Perron H0: Não estacionário
```

```
kpss.test(aco.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(aco.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(ain.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(bra.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(chu.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(ita.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(map.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(por.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(qbe.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(sta.ts) # KPSS H0: Estacionário
kpss.test(zur.ts) # KPSS H0: Estacionário
```

```
auto.arima(aco.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
aco.fit <-arima(aco.ts,order=c(0,0,3),seasonal=list(order=c(1,0,0),period=12))
aco.fit
auto.arima(ain.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
ain.fit <-arima(ain.ts,order=c(0,0,0))
ain.fit
auto.arima(bra.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
bra.fit <-arima(bra.ts,order=c(1,0,0))
bra.fit
auto.arima(chu.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
chu.fit <-arima(chu.ts,order=c(0,0,0))
chu.fit
auto.arima(ita.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
ita.fit <-arima(ita.ts,order=c(0,1,3))
ita.fit
```

```

auto.arima(map.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
map.fit <-arima(map.ts,order=c(0,0,0))
map.fit
auto.arima(por.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
por.fit <-arima(por.ts,order=c(1,1,1))
por.fit
auto.arima(qbe.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
qbe.fit <-arima(qbe.ts,order=c(5,0,0), method="ML")
qbe.fit
auto.arima(sta.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
sta.fit <-arima(sta.ts,order=c(0,0,0))
sta.fit
auto.arima(zur.ts, stepwise=FALSE, approximation=FALSE)
zur.fit <-arima(zur.ts,order=c(1,0,2),seasonal=list(order=c(1,0,0),period=12))
zur.fit

```

Teste de resíduos

```

tsdiag(aco.fit)
tsdiag(ain.fit)
tsdiag(bra.fit)
tsdiag(chu.fit)
tsdiag(ita.fit)
tsdiag(map.fit)
tsdiag(por.fit)
tsdiag(qbe.fit)
tsdiag(sta.fit)
tsdiag(zur.fit)

```

Projeções e comparações

```

aco3=read.table('aco.csv',head=T,sep=";",dec=",")
ain3=read.table('ain.csv',head=T,sep=";",dec=",")
bra3=read.table('bra.csv',head=T,sep=";",dec=",")

```

```

chu3=read.table('chu.csv',head=T,sep=";",dec=",")
ita3=read.table('ita.csv',head=T,sep=";",dec=",")
map3=read.table('map.csv',head=T,sep=";",dec=",")
por3=read.table('por.csv',head=T,sep=";",dec=",")
qbe3=read.table('qbe.csv',head=T,sep=";",dec=",")
sta3=read.table('sta.csv',head=T,sep=";",dec=",")
zur3=read.table('zur.csv',head=T,sep=";",dec=",")

```

```

aco3.ts <- ts(aco3, start = c(2013, 12), freq = 12)
ain3.ts <- ts(ain3, start = c(2013, 12), freq = 12)
bra3.ts <- ts(bra3, start = c(2013, 12), freq = 12)
chu3.ts <- ts(chu3, start = c(2013, 12), freq = 12)
ita3.ts <- ts(ita3, start = c(2013, 12), freq = 12)
map3.ts <- ts(map3, start = c(2013, 12), freq = 12)
por3.ts <- ts(por3, start = c(2013, 12), freq = 12)
qbe3.ts <- ts(qbe3, start = c(2013, 12), freq = 12)
sta3.ts <- ts(sta3, start = c(2013, 12), freq = 12)
zur3.ts <- ts(zur3, start = c(2013, 12), freq = 12)

```

```

layout(1:2)

```

```

plot(forecast(aco.fit, h=6), ylab = "AIG COL")
plot(aco3.ts,ylab = "AIG COL")
plot(forecast(ain.fit, h=6), ylab = "AIG IND")
plot(ain3.ts,ylab = "AIG IND")
plot(forecast(bra.fit, h=6), ylab = "BRADESCO")
plot(bra3.ts,ylab = "BRADESCO")
plot(forecast(chu.fit, h=6), ylab = "CHUBB")
plot(chu3.ts,ylab = "CHUBB")
plot(forecast(ita.fit, h=6), ylab = "ITAU")
plot(ita3.ts,ylab = "ITAU")
plot(forecast(map.fit, h=6), ylab = "MAPFRE")
plot(map3.ts,ylab = "MAPFRE")
plot(forecast(por.fit, h=6), ylab = "PORTO SEGURO")
plot(por3.ts,ylab = "PORTO SEGURO")

```

```
plot(forecast(qbe.fit, h=6), ylab = "QBE")  
plot(qbe3.ts, ylab = "QBE")  
plot(forecast(sta.fit, h=6), ylab = "STARR")  
plot(sta3.ts, ylab = "STARR")  
plot(forecast(zur.fit, h=6), ylab = "ZURICH")  
plot(zur3.ts, ylab = "ZURICH")
```

```
### Fim #
```