Estudo das variações sazonais de hotéis de Aracaju - SE

José Rodrigo Santos Silva, Suzana Leitão Russo
Núcleo de Graduação em Estatística, NES, UFS,
49100-000, São Cristóvão, SE
rodrigo.ufs@gmail.com, suzanarusso@gmail.com

Manuel Luiz Figueiroa, Lázaro Souto Araújo
Núcleo de Graduação em Estatística, NES, UFS,
49100-000, São Cristóvão, SE
figueroa@ufs.br, lazaro.souto@yahoo.com.br

Resumo: O turismo é uma importante atividade econômica, dentre as atividades do setor terciário esta é a que mais cresce no Brasil e no mundo. O Nordeste brasileiro é uma das regiões mais visitadas do país. O seu imenso litoral com belas praias, a grande diversidade cultural e sua rica culinária colocaram a região na rota de turismo no mundo. O objetivo do trabalho foi investigar o comportamento do turismo no estado de Sergipe através da análise das taxas de ocupação dos hotéis da capital Aracaju. Através do uso de técnicas de Séries Temporais observamos que o turismo em Aracaju não é regular ao longo do ano, onde os meses de férias escolares, janeiro, fevereiro e julho são os que possuem as maiores taxas. Utilizou-se também o método Box-Jenkins a fim de modelar a série estudada, o modelo obtido foi o SARIMA (0,0,3)(1,0,1) que apresentou um erro percentual absoluto médio (EPAM) de 7,26%. A partir deste modelo podemos prever o comportamento da taxa de ocupação hoteleira para o ano de 2007.

Palavras-chave: Taxa de ocupação; Variação sazonal; Modelagem Box-Jenkins.

1. Introdução

O turismo é uma importante atividade econômica, dentre as atividades do setor terciário esta é uma das que mais cresce no Brasil e no mundo. Este setor da economia gera 1 dentre 9 empregos criados no mundo. No Brasil, entre os anos de 2003 e 2005, foram gerados 560 mil empregos no país, segundo estimação do Ministério do Turismo e Emprego.

Ao longo dos últimos anos, o governo vem procurando desenvolver o turismo do país através de políticas públicas que visam melhorar a infra-estrutura dos pólos turísticos, capacitar mão de obra, aumentar a divulgação do país no exterior e incentivar o turismo interno. A expectativa foi de que no ano de 2007 acontecesse um aumento de 21% no número de vagas ofertadas por este setor, segundo a Fundação Getúlio Vargas.

O objetivo do projeto foi investigar o comportamento do turismo no estado através da análise temporal das taxas de ocupação dos hotéis da capital Aracaju. As informações foram colhidas na Secretaria do Estado de Turismo, onde se obteve dados entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006. Através da análise de série temporal analisamos o comportamento da taxa de ocupação no referido período, a fim de inferir a evolução ao longo do tempo do setor turístico no estado.

2. Revisão da Literatura

2.1. Séries Temporais

A classe de fenômenos cujo processo observacional e conseqüente quantificação numérica gera uma seqüência de dados distribuídos no tempo é denominada série temporal (SOUZA, 1989). O objetivo da análise de séries temporais é descrever o comportamento passado da série, visando à compreensão do seu comportamento, objetivando previsões de movimentos futuros.

Os métodos de decomposição assumem que uma série temporal é constituída por um conjunto de componentes não-observáveis (SOUZA, 1989). O modelo clássico considera a série composta por quatro elementos clássicos: Tendência, Variações cíclicas, Variações sazonais e Variações irregulares. Neste trabalho iremos utilizar o modelo clássico de análise, através do processo de decomposição será feita a remoção sistemática de cada componente a fim de analisarmos cada uma separadamente.

2.1.1. Avaliação da Tendência

A tendência representa o aumento ou declínio gradual nos valores das observações de uma série temporal (WHEELWRIGTH, 1985). O objetivo de isolar a tendência na série é identificá-la e usá-la em previsões ou permitir o estudo das outras componentes. Podemos isolar a tendência através do uso de análise de regressão e encontrar uma reta de tendência que nos indique o comportamento da série.

2.1.2. Variações Sazonais

Segundo Morettin (1981), a componente sazonal representa as flutuações da série de acordo com algum fator de sazonalidade. Em outras palavras, podemos definir sazonalidade como sendo um movimento oscilatório de curta duração (períodos menores do que um ano) que traduzem a influência de fatores cuja atuação é periódica, no sentido de aumentar ou diminuir a intensidade do fenômeno. O isolamento da componente sazonal tem por finalidade o estudo das variações cíclicas e identificar os fatores sazonais, para tal, será utilizado o método da percentagem média, que irá proporcionar índices sazonais para cada mês.

2.1.3. Variações Cíclicas e Irregulares

O ciclo apresenta um comportamento similar à componente sazonal, porém ocorre em períodos maiores que aquela. É um movimento oscilatório de longa duração que exprime a influência de fatores aleatórios de ação reiterada. Tal componente indica as fazes de expansão e contração da variável estudada, sendo de duração não fixa (MORETTIN et. al, 1981).

Justamente pelo fato de não apresentar duração uniforme, a identificação da componente irregular é mais problemática (MORETTIN et. al, 1981). As variações cíclicas não podem ser separadas das variações irregulares, desse modo, iremos analisá-las conjuntamente. A remoção da tendência consiste simplesmente na análise dos resíduos da reta de regressão linear, equação esta obtida na análise da componente de tendência.

2.1.4. Modelagem Box-Jenkins

Os modelos de Box-Jenkins, também conhecidos como Modelos Auto-regressivos Integrados de Média Móvel, ou simplesmente ARIMA (Auto-regressive Integrated Moving Average), foram propostos por George Box e Gwilym Jenkins no início dos anos 70 (Box et al., 1994). Os modelos de Box-Jenkins partem da idéia de que os valores de uma série temporal são altamente dependentes, ou seja, cada valor pode ser explicado por valores prévios da série. Os modelos ARIMA representam a classe mais geral de modelos para a análise de séries temporais (Pellegrini & Fogliatto, 2000).

Segundo Fava (2000), um modelo é estacionário quando o processo está em "equilíbrio", em outras palavras, é quando as propriedades da variável não são alteradas ao longo do tempo. Dentre os modelos estacionários temos: Modelo Auto-Regressivo (AR), onde a série é descrita por seus valores anteriores e por um erro aleatório; Modelo de Médias Móveis (MA), neste modelo a série resulta da combinação dos erros de previsão dos períodos passados com o período atual e; Modelo Auto-Regressivo de Médias Móveis (ARMA), representa a combinação dos dois modelos anteriores.

Quando uma serie temporal apresenta média e variância dependentes do tempo, é porque ela é não estacionária (WERNER et. al, 2003). O modelo Auto-Regressivo Integrado de Médias Móveis (ARIMA) representa o processo estocástico gerador da série temporal, a partir de um modelo ARMA aplicável na descrição de séries temporais estacionárias, estendendo esse conceito para séries temporais não-estacionárias, o modelo Box e Jenkins consiste na busca deste modelo.

2.1.4.1. Modelos Autoregressivos (AR)

Este modelo estocástico é útil na representação de um grande número de séries temporais. O modelo auto-regressivo corresponde a um filtro que tem como entrada o ruído branco de média 0 e desvio padrão 1 e como saída o sinal desejado. Segundo Pellegrini & Fogliatto(2000), o valor corrente do processo é expresso como uma combinação linear finita de valores prévios do processo e um ruído aleatório a_t. O modelo AR de ordem p pode ser expresso como segue.

$$\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + \phi_2 \tilde{Z}_{t-2} + \ldots + \phi_p \tilde{Z}_{t-p} + a_t$$

Onde os coeficientes $\phi_1, \phi_2, \ldots, \phi_p$ descrevem como um valor corrente Z_t relaciona-se com as variáveis passadas $Z_{t-1}, Z_{t-2}, \ldots, Z_{t-p}$.

2.1.4.2. Modelos de Média Móvel (MA)

Nos modelos de média móvel, $\tilde{Z}_t$, que representa a observação Z_t subtraída da média μ, depende linearmente de um número finito q de valores prévios do ruído aleatório a_t. Assim, um processo de média móvel de ordem k é dado por (Pellegrini & Fogliatto, 2000):

$$\tilde{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \ldots - \theta_q a_{t-q}$$

2.1.4.3. Modelos Mistos Auto-regressivos – Médias Móvel (ARMA)

Algumas vezes, séries temporais são melhor modeladas com a inclusão de termos auto-regressivos e de média móvel. O resultado é um modelo misto auto-regressivo de média móvel de ordem (p, q):

$$\tilde{Z}_t = \phi_1 \tilde{Z}_{t-1} + \phi_2 \tilde{Z}_{t-2} + \ldots + \phi_p \tilde{Z}_{t-p} + a_t - \\ - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \ldots - \theta_q a_{t-q}$$

O modelo possui p + q + 2 parâmetros desconhecidos, que podem ser estimados a partir dos valores observados na série temporal. Na prática, os valores de p e q são geralmente menores que 2 para séries temporais estacionárias (Box et al., 1994).

2.1.4.4. Modelos Auto-regressivos Integrados de Médias Móveis (ARIMA)

Os modelos ARIMA resultam da combinação de três componentes denominados "filtros": o componente auto-regressivo (AR), o filtro de integração (I) e o componente de médias móveis (MA). Uma série pode ser modelada pelos três filtros ou apenas um subconjunto deles, resultando em vários modelos (WERNER et. al, 2003).

Como a maioria dos procedimentos de análise estatística de séries temporais supõe que estas sejam estacionárias, será necessário transformá-las caso ainda não sejam. Segundo Morretin et.al (1985), a transformação mais comum consiste em tomar diferenças sucessivas da série original até obter uma série estacionária.

Ainda segundo Morretin et.al (1985), em situações normais será suficiente tomar uma ou duas diferenças para que a série se torne estacionária. O número d de diferenças necessárias para tornar a série estacionária é denominado ordem de integração. A inclusão do termo de ordem de integração permite que sejam utilizados os modelos ARIMA(p,d,q) dados pela equação que segue.

$$w^d = \phi_1 w_{t-1} + ... + .\phi_p w_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - ...\theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Onde: $w_t = \Delta^d Z_t$

2.1.4.5. Modelos Sazonais (SARIMA)

De acordo com Werner et. al (2003), os modelos ARIMA exploram a autocorrelação entre os valores da série em instantes sucessivos, mas quando os dados são observados em períodos inferiores a um ano, a série também pode apresentar autocorrelação para uma estação de sazonalidade s. Os modelos que contemplam as séries que apresentam autocorrelação sazonal são conhecidos como SARIMA. O modelo mais geral é dado por:

$$(1-\phi_1 L-...-\phi_p L^p)(1-\phi_1 L^S-...-\phi_p L^{Ps})(1-L)^d(1-L^S)^D Z_t =$$
$$=(1-\theta_1 L-...-\theta_q L^q)(1-\Theta_1 L^S-\Theta_Q L^{Qs})\varepsilon_t$$

Onde: $(1-\phi_1 L-...-\phi_p L^p)$ é a parte auto-regressiva não sazonal de ordem p;

$(1-\phi_1 L^S-...-\phi_p L^{Ps})$ é a parte auto-regressiva sazonal de ordem P e estação sazonal s;

$(1-L)^d$ é a parte de integração não sazonal de oredm d;

$(1-L^S)^D$ é a parte de integração sazonal de ordem D e estação sazonal s;

$(1-\theta_1 L-...-\theta_q L^q)$ é a parte não sazonal de médias móveis de ordem q;

$(1-\Theta_1 L^S-\Theta_Q L^{Qs})$ é a parte sazonal de médias méveis de ordem Q e estação sazonal s.

2.1.5. Critério de Validação

A título de validar modelo ajustado, com vistas à realização das previsões, será utilizado o EPAM (Erro Absoluto Médio Percentual). O EPAM será calculado a partir das previsões um passo à frente gerado por cada modelo estimado. Ele é definido por:

$$\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{e_t}{z_t}\times 100\right|$$

Onde: $e = \hat{Z}_z - Z_z$

2.1.6 Etapas da Metodologia Box-Jenkins

Segundo Morretin & Toloi (1987), a construção dos modelos Box-Jenkins é baseada em um ciclo iterativo, no qual a escolha do modelo é feita com base nos próprios dados. Segundo Box & Jenkins (1976), são três as etapas para construção do modelo:

i. Identificação: consiste em descobrir qual dentre as várias versões dos modelos de Box-Jenkins, sejam eles sazonais ou não, descreve o comportamento da série. A identificação do modelo a ser estimado ocorre pelo comportamento das funções de autocorrelações (FAC) e das funções de autocorrelações parciais (FACP).

ii. Estimação: consiste em estimar os parâmetros do componente auto-regressivo, os parâmetros do componente de médias móveis e a variância do erro aleatório.

iii. Verificação: consiste em avaliar se o modelo estimado é adequado para descrever o comportamento dos dados.

3. Metodologia

Os dados foram colhidos na Secretaria de Estado do Turismo de Sergipe, e referem-se as taxas de ocupação mensais dos hotéis de Aracaju, capital do estado. Estas informações são referentes ao período de janeiro de 2002 a dezembro de 2006, totalizando 60 observações.

As observações são resultados da média ocupacional nos trinta hotéis cadastrados à época. Ao todo Sergipe possui 146 hotéis cadastrados no PAS do IBGE (Pesquisa Anual de Serviços), neste trabalho focalizamos a análise apenas sobre àqueles cadastrados em Aracaju.

A análise dos dados foi realizada utilizando-se os softwares Microsoft Office Excel 2003, para realizar a análise descritiva e a avaliação temporal da série, e Statistica 7, para a análise da autocorrelação e da autocorrelação parcial e a modelagem Box-Jenkins.

4. Resultados e Discussão

O comportamento da série pode ser visto na Figura 1 que exibe a disposição gráfica das observações referentes às taxas de ocupação hoteleira em Aracaju, dispostas ao longo do tempo. Um dos objetivos deste trabalho foi dissociar as componentes temporais que compõem esta série.

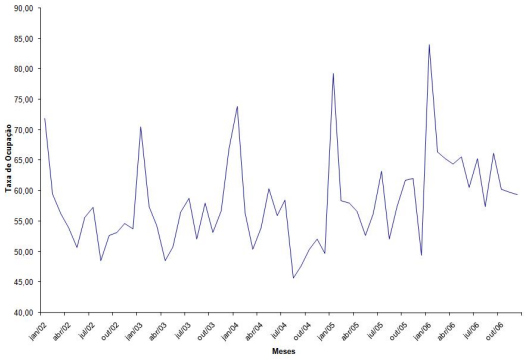

Figura 1: Taxas de Ocupação Hoteleira no Município de Aracaju – SE no Período de 2002 a 2006

4.1. Análise Preliminar - Análise Descritiva

Calculando a média e o desvio padrão total das observações e separadamente por meses, obtivemos que:

Tabela 1: Análise Descritiva

Mês	Média	Mediana	DP	CV
Jan.	75,97	73,91	5,64	7,43
Fev.	59,61	58,34	3,96	6,64
Mar.	56,80	56,20	5,52	9,72
Abr.	55,50	53,95	5,80	10,45
Mai.	56,00	52,66	6,65	11,88
Jun.	56,97	56,21	2,04	3,58
Jul.	60,61	58,74	3,45	5,69
Ago.	51,14	52,08	4,41	8,62
Set.	56,38	57,41	6,92	12,27
Out.	55,72	53,17	4,96	8,90
Nov.	57,03	56,71	3,97	6,95
Dez.	55,80	53,70	7,37	13,21
Tot.	58,13	57,01	7,55	12,99

Podemos ver através da tabela 1 que o mês com maior média de ocupação foi janeiro, com estada média de 74,97%. Agosto apresentou uma média de 51,14%, sendo caracterizado como o mês de menor índice. Os demais meses localizaram-se próximos da média total que foi 58,13%. Os valores das medianas estiveram sempre próximos aos valores médios, este comportamento é característico de distribuições simétricas.

A variabilidade média dos dados foi de 7,55% sendo dezembro o mês com maior desvio padrão, 7,37%, e junho o menor, 2,04%, como podemos ver na tabela 2. Os coeficientes de variação foram muito bons, mostrando uma homogeneidade das distribuições, ao longo dos meses, em torno de suas respectivas médias.

Chamamos a atenção aos resultados da análise no para o mês de junho. Este é um mês caracterizado por grandes festejos não apenas em Sergipe, mas em todo o nordeste brasileiro, porém, através desta análise preliminar vemos que as taxas de ocupação hoteleira no mês de junho (56,97%) encontra-se abaixo da média anual (58,13%), e sua variabilidade (2,04%) foi considerada baixa em torno deste valor. Isto nos traz a suspeita de que, diferente do que imaginávamos, o apelo das festas juninas não provoca um aumento no número de visitantes no estado.

4.2. Avaliação da Tendência

Dentre os métodos existentes para avaliar a tendência em uma série temporal, utilizamos a análise de regressão, que nos deu a seguinte equação de tendência linear: $\hat{Z} = 54{,}36 + 0{,}121t$, com EPAM (erro percentual absoluto médio) de 7,92%. Observa-se nitidamente uma tendência de aumento na permanência media ao longo dos anos através da Figura 2, que exibe a série de dados originais sob a reta de regressão linear estimada.

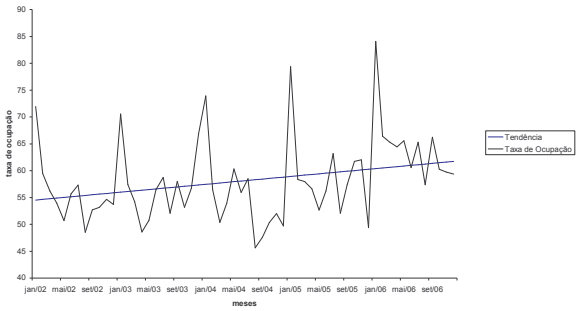

Figura 2: Avaliação de Tendência

4.3. Avaliação das Variações Cíclicas e Irregulares

Como a remoção da tendência exige uma reta de tendência, utilizaremos a reta encontrada através da regressão linear simples aplicada anteriormente. Traçamos, então, o gráfico a partir dos resíduos do modelo de regressão.

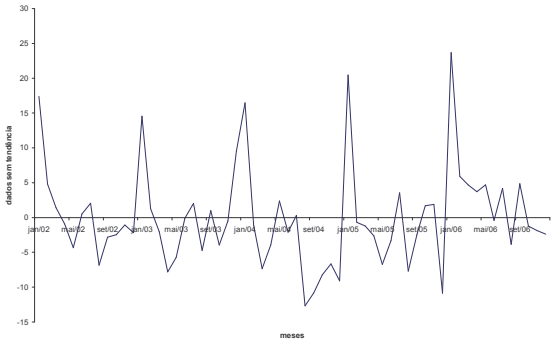

Figura 3: Avaliação das Componentes Cíclicas e Irregulares

Vemos na Figura 3 que janeiro destaca-se sempre como sendo um mês que apresenta uma taxa de ocupação mensal bem acima dos demais meses do ano. Agosto, anualmente, vem se caracterizando como o pior mês para a indústria hoteleira, apresentando os menores índices.

No período de agosto de 2006 a janeiro de 2005, notou-se uma recessão no setor, vê-se através do gráfico que há uma forte queda nos índices de ocupação. Em contrapartida, no período de janeiro a junho de 2006, houve uma expansão no mercado hoteleiro, com um nítido aumento nas taxas de ocupação neste período.

4.4. Avaliação das Variações Sazonais

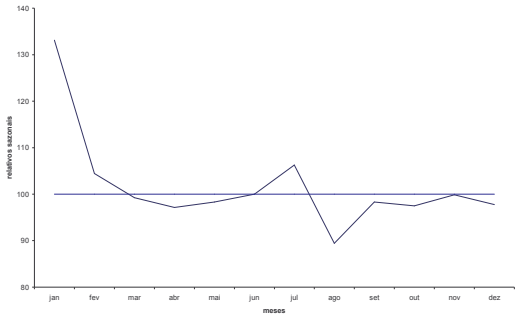

Figura 4: Índices Sazonais

Podemos ver através da Figura 4 que janeiro, fevereiro e julho são os meses de maior ocupação hoteleira. Janeiro possui um índice de ocupação de 31,8% acima da média anual e fevereiro e julho estão cerca de 5% acima desta mesma média. Agosto apresentou um índice de ocupação 10,21% abaixo da média anual, o que caracterizou este mês como o de menor índice de ocupação nos hotéis estudados. Os demais meses encontraram-se próximos ou pouco abaixo da média.

A alta taxa de ocupação encontrada no mês de janeiro pode ser justificada pelo fato de que neste mês ocorre, em Aracaju, as festividades do Pré-Cajú. Esta é uma festa de grande apelo turístico, pois é considerada a maior previa carnavalesca do país, além do fato de que este é um mês de férias escolares, quando as famílias costumam viajar a passeio. Fevereiro e junho, que estão acima da média anual, também são meses de férias escolares, quando há um aumento no fluxo turístico do país.

Junho não refletiu o alto índice de ocupação esperado, sendo então o fluxo turístico observado nesta época constituída por um movimento interno, ou seja, de pessoas que se deslocam entre os municípios sergipanos e se hospedam em casas de familiares ou conhecidos.

4.5. Modelagem Box-Jenkins

O primeiro passo para a aplicação do modelo Box-Jenkins é verificar se a série em estudo é não estacionária. Esta análise é feita através dos gráficos de autocorrelação e autocorrelação parcial da série, ilustrados nas Figuras 5a e 5b, respectivamente.

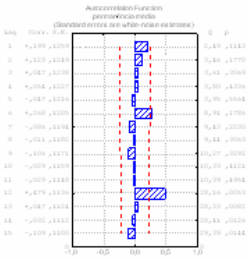

Figura 5a: Função de Autocorrelação

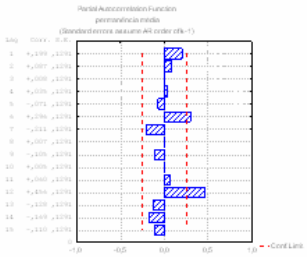

Figura 5b: Função de Autocorrelação Parcial

A interpretação destes gráficos é feita avaliando se as funções de autocorrelação e autocorrelação parcial (barras em azul) ultrapassam ou não os limites de controle (linha pontilhada em vermelho). Caso a função transgrida os limites de controle, temos conFigurado que a série é não estacionária, como foi observado nas Figuras acima.

Uma vez constatada que a série é não estacionária, pode-se prosseguir o trabalho de modelagem da série. Testaram-se vários modelos, onde se buscou aquele com o menor erro percentual absoluto médio (EPAM), ou seja, o modelo cujos dados melhor se adaptam. O melhor modelo foi o SARIMA (0,0,3)(1,0,1) que apresentou um EPAM de 7,26%. Suas respectivas funções de autocorrelação e autocorrelação parcial estão ilustradas, respectivamente, nas Figuras 6a e 6b.

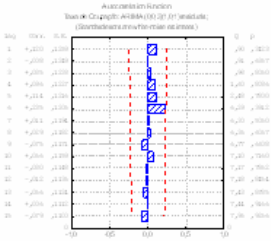

Figura 6a: Função de Autocorrelação

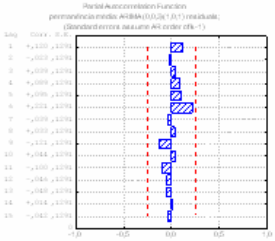

Figura 6b: Função de Autocorrelação Parcial

Como o todos os coeficientes de autocorrelação encontram-se dentro dos limites de controle, podemos concluir que o modelo SARIMA (0,0,3)(1,0,1) é adequado para representar a série das taxas de ocupação mensais ao longo do tempo, os parâmetros estimados encontram-se na tabela 2. Desta forma, a partir deste modelo, torna-se possível realizar previsões em curto prazo.

Tabela 2: Parâmetros estimados

Constante	Q(1)	Q(2)	Q(3)	PS(1)	QS(2)
32,56	0,01	0,01	0,53	1,00	0,58

A partir destes parâmetros, realizou-se uma previsão das taxas de ocupação para o ano de 2007. Podemos observá-los através da Tabela 3.

Tabela 3: Previsão de Taxas de Ocupação dos Hotéis de Aracaju - SE Para o Ano de 2007

Mês	Previsão	LIC	LSC	Erro padrão
Jan.	81,95	78,03	85,87	5,78
Fev.	63,70	59,65	67,75	5,96
Mar.	62,22	58,15	66,30	6,00
Abr.	60,67	56,57	64,77	6,04
Mai.	61,03	56,93	65,14	6,04
Jun.	58,79	54,69	62,89	6,04
Jul.	63,65	59,55	67,75	6,04
Ago.	54,61	50,51	58,71	6,04
Set.	61,65	57,55	65,76	6,04
Out.	59,20	55,10	63,30	6,04
Nov.	59,29	55,19	63,39	6,04
Dez.	56,18	52,08	60,28	6,04

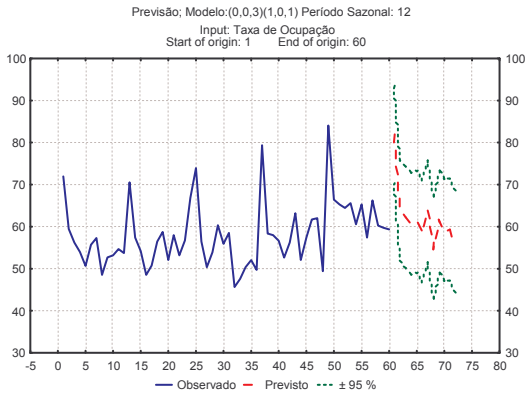

Figura 7: Gráfico da Previsão de Taxas de Ocupação dos Hotéis de Aracaju - SE Para o Ano de 2007

Nesta Figura10 podemos notar o plot da previsão (em vermelho), seus respectivos limites de confiança (em verde), e a série original (em azul). Notamos uma tendência de crescimento no setor e a manutenção da sazonalidade observada, uma vez mantidas as características que compõem o setor turístico atualmente

5. Conclusões

Através do uso de técnicas de Séries Temporais observamos que o turismo em Aracaju não é regular ao longo do ano, onde os meses de férias escolares, janeiro, fevereiro e julho são os que possuem as maiores taxas. Dentre estes três meses, janeiro destaca-se com altos índices de ocupação hoteleira, credita-se isto as festividades do Pré-Cajú, maior previa carnavalesca do país e maior festividade do estado de Sergipe.

Esperava-se também que junho apresenta-se altas taxas de ocupação, devido a ocorrência das festividades juninas, tradicionais na região e que movimentam um grande número de pessoas, porém ele apresentou índices medianos de ocupação. Disto supomos que as festividades juninas apresentam uma movimentação de turismo interno, ou seja, o público que acompanha as festividades é composto por pessoas locais ou de municípios vizinhos.

Utilizou-se também o método Box-Jenkins a fim de modelar a série estudada, o modelo obtido foi o SARIMA (0,0,3)(1,0,1) que apresentou um erro percentual absoluto médio (EPAM) de 7,26%. A partir deste modelo podemos prever o comportamento da taxa de ocupação hoteleira para o ano de 2007, onde notamos uma tendência de crescimento no setor e a manutenção da sazonalidade observada, uma vez mantidas as características que compõem o setor turístico atualmente.

6. Referências Bibliográficas

[2] BOX, G. E. P., JENKINS, G. M. & REINSEL, G. C. (1994). *Time series analysis – forecasting and control*, 3ª ed., Prentice Hall, New Jersey.

[5] FAVA, V. L. *Manual de econometria*. In: WERNER, Liane e RIBEIRO, José Luis D. *Previsão de Demanda: Uma Aplicação dos Modelos Box-Jenkins na Área de Assistência Técnica de computadores Pessoais*. 2003.

[6] MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Modelos para Previsão de Séries Temporais*. Rio de Janeiro. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1981.

[8] PELLEGRINI, F. R. FOGLIATTO, F. S. *Passos para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda – Técnicas e Estudos de Casos*. 2000.

[9] PESQUISA ANUAL DE CONJUNTURA ECONÔMICA DO TURISMO 2007. ANO III - Nº 3. Fonte: Fundação Getúlio Vargas, Ministério do Turismo e Embratur.

[12] SOUZA, E. R. & ASSIS, S. G., 1989. *Violência e Mortalidade na América Latina: Um Estudo das Causas Externas de 1968 a 1986*. Rio de Janeiro: Centro Latino Americano de Estudos Sobre Violência e Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

[13] WERNER, Liane e RIBEIRO, José Luis D. *Previsão de Demanda: Uma Aplicação dos Modelos Box-Jenkins na Área de Assistência Técnica de computadores Pessoais*. 2003.

[14] WHEELWRIGHT, N.T. 1985. *Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds.* In: MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Previsão de séries temporais*. São Paulo: Atual, 1985.