

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE EM ECONOMIA

**PREVISÃO DO CONSUMO DE CERVEJA  
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**EDUARDO SENRA FARIA**

**ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO DE ALBUQUERQUE MELLO**

**Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2009.**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# **“PREVISÃO DO CONSUMO DE CERVEJA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO”**

EDUARDO SENRA FARIA

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em Economia  
como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Mestre em Economia.  
Área de Concentração: Finanças &  
Controladoria

ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO DE ALBUQUERQUE MELLO

Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2009.

# **“PREVISÃO DO CONSUMO DE CERVEJA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO”**

EDUARDO SENRA FARIA

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em Economia  
como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Mestre em Economia.  
Área de Concentração: Finanças &  
Controladoria

Avaliação:

BANCA EXAMINADORA:

---

PROF. DR. MARCELO DE ALBUQUERQUE MELLO (Orientador)  
Instituição: IBMEC RJ

---

PROF. DR. ALEXANDRE BARROS DA CUNHA  
Instituição: IBMEC RJ

---

PROF. DR. WERNER BAER  
Instituição: Universidade de Illinois, urbana-champaign

Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2009.

## FICHA CATALOGRÁFICA

Prezado aluno (a),

Por favor, envie os dados abaixo assim que estiver com a versão definitiva, ou seja, quando não faltar mais nenhuma alteração a ser feita para o e-mail [biblioteca.rj@ibmecrj.br](mailto:biblioteca.rj@ibmecrj.br), colocando no assunto: FICHA CATALOGRÁFICA - MESTRADO.

Enviaremos a ficha catalográfica o mais breve possível para o seu e-mail (se possível em até 72 horas).

- 1) Nome completo;
- 2) Título e subtítulo (se houver e separados);
- 3) Ano da defesa;
- 4) Área de concentração;
- 5) Assunto principal (contextualizado);
- 6) Assuntos secundários;
- 7) Palavras-chave, e
- 8) Resumo (se possível)
- 9) Curso (Mestrado profissionalizante em ...)

Ou envie os anexos contendo a página de rosto e a do resumo, além da área de concentração.

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar o mercado de cerveja e realizar previsões em relação ao consumo de cerveja no Estado do Rio de Janeiro. Para alcançar tal objetivo foram utilizadas diferentes metodologias, dentre elas os modelos econométricos univariado e VAR-VEC, o método de winter e o modelo qualitativo, este último utilizado por uma grande empresa do setor. As previsões realizadas apontaram para um melhor desempenho do método de winter, modelo de alisamento exponencial, que com um erro quadrático médio de 27.305 superou até o modelo VAR-VEC, que seguindo uma função Cobb-Douglas também utilizou as variáveis explanatórias preço e renda. Para o modelo qualitativo, que obteve um erro quadrático médio de 251.591, o desempenho apresentado foi o segundo pior entre os 14 modelos observados, apresentando uma superestimação de aproximadamente 10% em todos os meses.

Palavras Chave: Mercado de cerveja, Previsão, ARMA, VAR-VEC, Método de Winter.

## **ABSTRACT**

This paper aimed to analyze the market drink and generate forecast of beer consumption in Rio de Janeiro. Different methodologies, including econometric models, the Winter's model and the qualitative model, were used to achieve this objective. The forecasts indicate that Winter's model was the best, surpassing even the VAR-VEC model, which according to a Cobb-Douglas function also uses the explanatory variables price and income. The performance of qualitative model was the second worst among the 14 models observed, showing an overestimation of approximately 10% in all months.

**Key Words:** Market drink, Forecasting, ARMA, VAR-VEC, Winter's model

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Consumo anual de Cerveja (Brasil).....	5
Figura 2 - Consumo Mensal de Cerveja (RJ) .....	6
Figura 3 - Preço Médio da Cerveja (RJ).....	17
Figura 4 - Renda Média da População (RJ).....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação no Mercado de Cerveja (RJ).....	4
Tabela 2 - Estatística descritiva das séries consumo, renda e preço .....	19
Tabela 3 - Testes de Raiz Unitária .....	19
Tabela 4 - Teste de Raiz Unitária na série consumo de cerveja.....	22
Tabela 5 - Teste de Raiz Unitária na série consumo de cerveja em primeira diferença.....	22
Tabela 6 - Modelagem do modelo univariado com tendência estocástica .....	23
Tabela 7 - Modelagem do modelo univariado com tendência determinística.....	24
Tabela 8 - Teste de Raiz unitária nas variáveis consumo, preço e renda .....	26
Tabela 9 - Teste de Raiz Unitária nas variáveis consumo e renda, em primeira diferença.....	26
Tabela 10 - Modelagem da estrutura do VAR.....	27
Tabela 11 - Teste do Traço .....	28
Tabela 12 - Teste do Autovalor Máximo.....	29
Tabela 13 - Resultado da Equação de Cointegração .....	29
Tabela 14 - Resultado do Modelo Vetor de Cointegração .....	30
Tabela 15 - Previsão do Consumo de Cerveja (1).....	32
Tabela 16 - Medidas de Aderência (1) .....	34
Tabela 17 - Previsão do Consumo de Cerveja (2).....	35
Tabela 18 - Medidas de Aderência (2) .....	35
Tabela 19 - Previsão do Consumo de Cerveja (3).....	37
Tabela 20 – Medidas de Aderência (3).....	37
Tabela 21 - Previsão do Consumo de Cerveja (4).....	38
Tabela 22 - Medidas de Aderência (4) .....	38
Tabela 23 - Ranking dos Modelos de Previsão .....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS

ARMA	Autoregressive Moving Average
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
ADF	Augmented Dickey-Fuller
AIC	Critério de Informação Akaike
AMBEV	Companhia de Bebidas das Américas
FAC	Função de Autocorrelação
FACP	Função de Autocorrelação Parcial
HL	Hectolitros
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
MAE	Mean Absolute Error
MSE	Mean Square Error
PIB	Produto Interno Bruto
RMSE	Root Mean Squared Error
SINDCERV	Sindicato Nacional da Industria de Cerveja
SC	Critério de Schwarz
VAR	Vetor Autoregressivo
VEC	Vetor de Correção de Erro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MERCADO DE CERVEJA</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA E MODELOS</b> .....	<b>7</b>
3.1	<b>modelo qualitativo</b> .....	7
3.2	<b>Modelagem arma</b> .....	10
3.3	<b>Modelo var-vec</b> .....	11
<b>4</b>	<b>DADOS</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>ESTIMAÇÃO</b> .....	<b>21</b>
5.1	<b>Modelo univariado</b> .....	21
5.1.1	<b>MODELO UNIVARIADO COM TENDÊNCIA ESTOCÁSTICA</b> .....	22
5.1.2	<b>MODELO UNIVARIADO COM TENDÊNCIA DETERMINÍSTICA</b> .....	23
5.2	<b>modelo VAR-VEC</b> .....	25
<b>6</b>	<b>PREVISÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O objetivo do presente trabalho é estimar e prever o consumo por cerveja no estado do Rio de Janeiro, o segundo maior mercado de cerveja do país, o qual tem um faturamento bruto anual de aproximadamente R\$ 25 Bilhões. Para alcançar tal objetivo, foram utilizadas além da série mensal de consumo de cerveja, as séries mensais de preço de cerveja e renda mensal da população do estado do Rio de Janeiro.

Apesar de não se tratar de um produto recente, existem poucos dados em relação ao mercado de cerveja no Brasil, o que explica em parte a inexistência de estudos voltados para o comportamento do consumo de cerveja no Brasil. Nesse sentido, nosso trabalho contribui com uma melhor compreensão desse mercado, que apesar de antigo, foi pouco explorado até o momento.

A construção da base de dados representou um problema inicial para o estudo, uma vez que a série consumo de cerveja não está disponível ao público, sendo divulgada apenas por empresas privadas de pesquisa de mercado, como a Nielsen, por exemplo. Outra dificuldade relacionada à obtenção das séries históricas foi o fato das variáveis renda e preço não possuírem observações de janeiro de 2000 a janeiro de 2002, comprometendo parte da amostra da série consumo de cerveja.

Dessa forma, afim de solucionar esse problema, sem que a amostra se torne pequena, são utilizados dados mensais recentes, compreendidos entre os anos de 2002 e 2008, período em que as três séries possuem informações históricas

Com o intuito de obter uma melhor análise e previsão do consumo de cerveja, são utilizadas diferentes metodologias. São apresentadas três metodologias distintas, duas metodologias econométricas e um modelo de alisamento exponencial. Primeiramente, é apresentado o Modelo Qualitativo, que utiliza o método de Winter e fatores subjetivos. Em seguida são apresentados os modelos econométricos univariados. Por fim, é apresentado o modelo Vetor de Correção de Erros (VEC), que seguindo uma função Cobb-Douglas também utiliza as variáveis preço e renda.

Os resultados evidenciam uma melhor performance do modelo estatístico, método de Winter. Este modelo apresentou previsões mais próximas dos valores observados e conseqüentemente melhores medidas de aderência.

Esse trabalho está estruturado da seguinte forma. Na seção 2 é feita uma introdução referente ao mercado de cerveja, mostrando as principais empresas, sua evolução ao longo dos anos e sua situação atual. A seção 3 explica os modelos e metodologias que servem como base para os teste realizados. A 4ª seção destaca as séries históricas, detalhando a forma como elas foram obtidas e suas particularidades. Na seção 5 são estimados os 5 modelos, apresentando os testes e resultados de cada um. A seção 7 avalia o poder preditivo de cada modelo, comparando suas previsões aos valores reais observados. Por fim o último capítulo apresenta a conclusão final sobre o trabalho.

## **2 MERCADO DE CERVEJA**

O presente capítulo descreve a evolução do mercado de cerveja no Brasil e no mundo. Mostra-se o atual cenário da indústria cervejeira com todas as suas características específicas, a fim de servir como alicerce para construção do modelo teórico, para os testes econométricos e para a previsão de demanda, que serão visto mais adiante.

O mercado de cervejas é constituído por empresas do final do século XIX, que sempre tiveram como principal estratégia a promoção das suas marcas e a compra de seus concorrentes, esta última claramente observada nos dias de hoje, no intuito de aumentar a competitividade.

A AmBev, maior indústria privada de bens de consumo no Brasil, é um claro exemplo, criada em 1999 com a associação das cervejarias Brahma e Antartica, desde então está constantemente incorporando outras empresas do setor, chegando hoje a um total de dois milhões de pontos-de-vendas em toda América Latina.

Analisando o cenário mundial, as empresas existentes no setor, e suas respectivas participações no mercado, podemos perceber que a parte significativa do mercado se restringe a poucas empresas, caracterizando um mercado altamente concentrado. Em 1997, as dez maiores marcas de cerveja detinham 29% do mercado mundial. No ano de 2002, as 10 maiores indústrias cervejeiras concentravam 54% do volume produzido mundialmente. Este nível de concentração elevou-se em 2004, com a fusão da Interbrew com a AmBev e da Molson com a Coors. Com o nível de concentração, em 2004, as 10 maiores cervejarias do mundo produziram aproximadamente 58,8% de todo o volume do mercado. Podemos ver que

a tendência é que essa concentração aumente ainda mais. Como exemplo, recentemente, tivemos a fusão entre a InBev e Bud.

No Brasil o cenário não é muito diferente, onde poucas empresas dominam o mercado nacional. A principal empresa, com mais de 68% de participação de mercado, é a AmBev detentora das três principais marcas de volume no país (Skol, Brahma e Antártica). No Estado do Rio de Janeiro, de acordo com resultados da empresa Nielsen, seu mercado chega a 70% e a principal concorrente é a Itaipava, com aproximadamente 15% de mercado, como podemos ver na tabela abaixo:

<b>Brasil</b>		<b>Rio de Janeiro</b>	
Ambev	68%	Ambev	70%
Schincariol	13%	Itaipava	15%
Kaiser	9%	Nova Schin + Cintra	6,50%
Outras Marcas	10%	Outras	8,50%

**Tabela 1 - Participação no Mercado de Cerveja (RJ)**

O consumo de cerveja no Brasil apresentou crescimento praticamente constante no período de 1985 a 1995, com exceção do ano de 1992, no qual o poder de compra da população foi fortemente comprimido em função das quedas sucessivas de renda per capita brasileira.

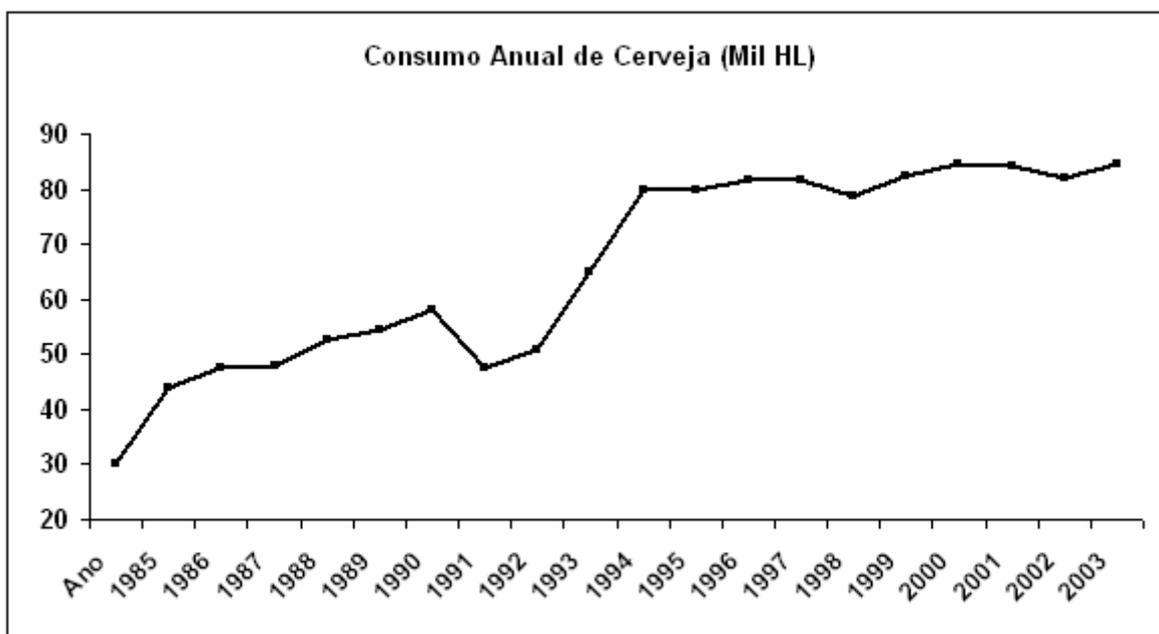


Figura 1 - Consumo anual de Cerveja (Brasil)

A partir do ano seguinte a produção retomou a trajetória de crescimento atingindo 80 milhões de hectolitros em 1995. Após este boom, os anos seguintes não apresentaram o mesmo crescimento. A variação do consumo entre 1995 e 2004 foi de apenas 6%, com o consumo subindo de 80 para 85 milhões de hectolitros e com consumo per capita estacionado em torno dos 50 litros/ano. Como veremos em nossa base de dados, o cenário dessa última década deve se manter parecido para os próximos anos.

No mercado de cerveja, o Brasil é o quarto maior em volume, em primeiro está a China (35 bilhões de litros/ano), em sequência Estados Unidos (23,6 bilhões de litros/ano) e Alemanha (10,7 bilhões de litros/ano). O consumo da bebida, em 2007, apresentou crescimento em relação ao ano anterior, totalizando 10,34 bilhões de litros.

No Brasil, o consumo de cerveja é fortemente caracterizado entre os jovens, aproximadamente, 61% do consumo total de cerveja ocorre entre a faixa etária de 25 a 44 anos. O consumo de litros por habitante, não é tão elevado quando comparado a outros países,

como por exemplo, a Alemanha. Os alemães consomem em média 117 litros por ano enquanto os brasileiros consomem apenas 47 litros.

O consumo de cerveja é altamente sazonal, pois além de ser ligado à temperatura também é influenciado pela estação do ano, festas e feriados. Podemos facilmente notar sua influência no gráfico abaixo, que representa a demanda de cerveja no estado do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2008.

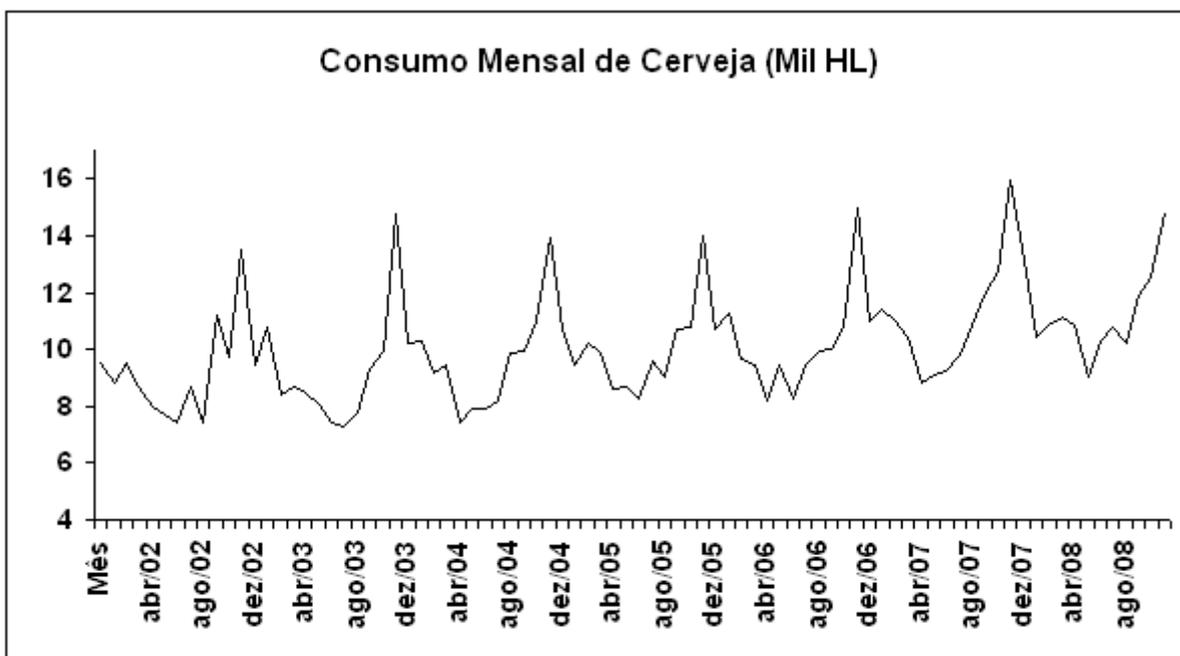


Figura 2 - Consumo Mensal de Cerveja (RJ)

O consumo na alta temporada chega a ser 80% maior do que em períodos de baixa temporada. Esse fator aumenta muito a importância de uma previsão de vendas bem feita, no intuito de reduzir custos e otimizar o capital empregado, principalmente no que diz respeito a fabricação e a logística de entrega.

### 3 METODOLOGIA E MODELOS

O objetivo do atual capítulo é discutir a metodologia dos modelos. Dessa forma, será possível realizar a análise empírica do consumo de cerveja no estado do Rio de Janeiro assim como fazer sua previsão. Como é visto nesse capítulo, são utilizados 3 métodos distintos.

O primeiro método a ser abordado, consiste no modelo Qualitativo utilizado por uma grande empresa do mercado de bebidas. Em seguida, serão vistos dois modelos econométricos univariados. Por fim, o último método será o Modelo de Correção de Erros (VAR-VEC). O intuito é utilizar variadas metodologias, explicar cada uma e no final comparar os resultados obtidos.

#### 3.1 MODELO QUALITATIVO

Primeiramente abordamos uma metodologia utilizada por uma grande empresa de bebidas, que será chamada de modelo Qualitativo. Essa metodologia consiste em duas etapas, a primeira, iniciada no setor financeiro da empresa, utiliza um modelo estatístico, também conhecido como método de Winter, enquanto a etapa final, realizada pela alta administração em conjunto com a área de vendas, reflete opiniões subjetivas relacionadas ao mercado. Mais adiante, com o intuito de analisar a influência dos fatores subjetivos, serão considerados dois modelos, sendo que um exclusivamente estatístico.

O Método de Winter é um modelo estatístico de suavização exponencial, que utiliza os componente de sazonalidade da série observada. Esse método de suavização exponencial é composto por três séries estatisticamente relacionadas, que são utilizadas para se chegar a previsão final. Essas três séries são: série de suavização, série de índice sazonal e série de tendência de crescimento. Como todos os métodos de suavização exponencial, os modelos de

Winters necessitam valores iniciais de componentes (neste caso, nível, tendência e sazonalidade) para dar início aos cálculos.

Os modelos de Winters dividem-se em dois grupos: aditivo e multiplicativo. No modelo aditivo, a amplitude da variação sazonal é constante ao longo do tempo; ou seja, a diferença entre o maior e menor valor de demanda dentro das estações permanece relativamente constante no tempo. No modelo multiplicativo, que reflete o comportamento da série consumo de cerveja, a amplitude da variação sazonal aumenta ou diminui como função do tempo, que se escreve:

$$Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) S n_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde  $S n_t$  é o componente sazonal multiplicativo,  $\beta_0$  é a medida do componente do nível médio da série e  $\beta_1$  o coeficiente do componente de tendência da série.

A primeira etapa da metodologia consiste em obter os valores iniciais para o modelo, o qual necessita de uma série histórica com no mínimo dois anos de dados mensais. Em seguida, os componentes do modelo devem ser atualizados, para então gerar as previsões por períodos.

Com isso, chega-se ao número final do modelo estatístico, porém sem considerar possíveis ações de mercado, restrição fabril, lacunas de meta e etc. Posteriormente, esse número é passado para a área de vendas, que através de sua experiência e proximidade com o mercado, faz os ajustes na tentativa de gerar previsões mais precisas. Dessa forma, chega-se ao número de previsão do mês seguinte. Com esse fluxo, entende-se que a decisão final é

baseada em fatores subjetivos, uma vez que o número não retorna novamente ao financeiro para ser validado.

Esse fluxo de previsão abre espaço para que possam ocorrer possíveis distorções no número previsto, como será constatado mais adiante. Essa distorção ocorre, pois os fatores subjetivos podem não estar sendo utilizados de maneira adequada. Podem ser destacados três principais fatores responsáveis por essa distorção.

Primeiramente e mais importante, destaca-se a constante necessidade dos executivos de vendas apresentarem resultados positivos. Dessa forma, na tentativa de minimizar resultados anteriores abaixo do esperado, superestimam a previsão até mesmo para mostrar que não desistiram da meta estabelecida inicialmente.

Outro fator é o risco de falta de estoque. Toda empresa que trabalha com uma enorme variedade de produtos corre o risco de não conseguir atender o mercado em determinado momento. No mercado de bebidas isso não é diferente, onde o setor de vendas se preocupe muito mais com uma possível falta do produto do que com o despejo do mesmo. Essa fato pode ser facilmente explicado, já que um executivo de vendas tem metas de vendas e não de custos.

Por último, pode-se citar também o fato de que muitas ações de mercado são superestimadas. Com isso, muitas vezes, como será visto mais adiante, as previsões realizadas se mostram muito acima dos valores observados.

### 3.2 MODELAGEM ARMA

O primeiro modelo econométrico utilizado é o univariado. Esse modelo, que utiliza somente a variável consumo de cerveja, é limitado para expressar modelos econômicos, porém pode-se obter uma boa previsão do futuro tomando por base apenas seus valores passados.

A fim de se obter previsões mais precisas, são utilizados dois modelos univariados, um com tendência determinística e outro com tendência estocástica, escolhendo aquele que apresentar melhor performance, com base no resultado do erro quadrático médio.

No caso da tendência determinística, a média domina no longo prazo e o choque é temporário. Por ser estacionário é necessário que todas as raízes sejam menor que 1. O modelo com tendência determinística, composto pelos componentes tendência, sazonalidade, ciclo e aleatoriedade, pode ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} Y_t &= T_t + C_t + S_t + u_t \\ \Phi(L)C_t &= \Theta(L)\varepsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

Já no caso de tendência estocástica, a tendência da série muda aleatoriamente, além dos choques terem efeito permanente. O modelo com tendência estocástica pode ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= C_t + S_t + u_t \\ \Phi(L)\Delta^d C_t &= \Theta(L)\varepsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

Inicialmente verifica-se a presença de sazonalidade na série, caso esteja presente, esta deverá ser retirada. Em seguida realiza-se o teste de raiz unitária, ADF Aumentado, para verificar se a série é estacionária. Uma vez constatada a não estacionariedade da série, esta deverá ser diferenciada, tantas vezes até que esta se torne estacionária. Com isso remove-se a tendência estocástica. Mesmo que o resultado aponte para a tendência estocástica, também será testado um modelo com tendência determinística, uma vez que o teste de raiz unitária sofre de baixo poder, ou seja, a probabilidade de se rejeitar  $H_0$  dado que  $H_0$  é falso é baixa.

Para verificar as ordens  $p$  e  $q$  do modelo, são utilizadas as funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP). A FAC permite identificar a ordem  $q$  de um processo MA, enquanto a FACP determina a ordem  $p$  de um processo AR, definindo assim o modelo ARMA. Devido a dificuldade visual de se determinar o melhor modelo, também são considerados os critérios de informação Akaike e Schwarz.

Depois que o melhor modelo for definido, deve-se verificar se realmente o resíduo do modelo comporta-se como um ruído branco. Basta observar se a FAC e a FACP dos resíduos estimados mostram-se sem qualquer memória. Dessa forma, será extraído o máximo de informações possíveis da série, a ponto de gerar um resíduo que seja estatisticamente um ruído branco.

### 3.3 MODELO VAR-VEC

O modelo multivariado VAR-VEC é utilizado com o intuito de que o acréscimo de outras variáveis possam melhorar a performance da previsão. O modelo univariado, por

considerar apenas uma variável, é limitado para expressar modelos econômicos. Primeiramente será estimada a elasticidade de preço e renda com o consumo de cerveja. Posteriormente será feita a previsão a partir do VAR-VEC, a fim de comparar com a previsão do modelo univariado.

Do ponto de vista econômico, esse modelo segue uma função Cobb-Douglas. São acrescentadas as variáveis renda e preço de cerveja como variáveis explicativas, com a intenção de se obter as elasticidades preço do próprio produto e da renda. Tal modelo pode ser representado da seguinte forma:

$$C_{cerv} = f(p_{cerv}, y_t) \quad (4)$$

Onde  $C_{cerv}$  é o consumo, em hectolitros, de cerveja no tempo  $t$ ,  $P_{cerv}$  é o preço médio da dúzia de cerveja de 600ml no tempo  $t$  e  $Y_t$  é a renda real do consumidor no tempo  $t$ . Assumindo que a função segue uma Cobb Douglas, seguindo Eltony et alli (1995) e Bentzen (1994), chega-se então a seguinte função:

$$C_t = KP_t^{\beta_{cerv}} y_t^{\beta_{renda}} \quad (5)$$

Os sinais esperados dos parâmetros são:  $\beta_{cerv} < 0$  e  $\beta_{renda} > 0$ . O  $\beta_{cerv}$  é a elasticidade do preço em relação ao consumo de cerveja e o  $\beta_{renda}$  é a elasticidade da renda em relação ao consumo de cerveja. Aplicando o logaritmo e adicionando o termo de erro, chega-se na seguinte equação:

$$\text{Log}C_{cerv} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}P_{cerv} + \beta_2 \text{Log}Y_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

O VAR-VEC, modelo de VAR cointegrado, concilia variáveis não estacionárias, as quais por possuírem uma dinâmica em comum, têm um componente de longo prazo e outro de curto prazo. Essa metodologia, que segue o modelo de Johansen (1988, 1991), concilia as tendências de curto e longo prazo das variáveis do modelo.

A primeira etapa consiste em verificar a presença de estacionariedade em todas as séries. Apesar de usualmente considerarem a condição de que todas as variáveis devam ter a mesma ordem para que possam ser integradas, isto não é sempre necessário. O teste de raiz unitária é feito com base na estatística  $t$  do estimador  $\beta$ , que não segue a distribuição  $t$ -student e sim a distribuição Dickey-Fuller. O teste de raiz unitária ADF verifica se a série é integrada. Se as séries forem integradas, as mesmas serão diferenciadas e os testes aplicados novamente com o intuito de se obter o grau de integração. Apesar de não ser obrigatório que todas as séries possuam a mesma ordem de integração, é necessário que a quantidade dessas séries sejam superior ao de séries estacionárias ou integradas de outra ordem (por exemplo, ver Bueno 1995).

Na etapa seguinte é feita a especificação do modelo, determinando o número de defasagens e a presença de constante e tendência. Em relação ao número de defasagens o intuito é utilizar tantas defasagens quanto forem necessárias para obter os resíduos, do tipo ruído branco, em todas as variáveis envolvidas. A tendência e constante serão definidos usando o mesmo critério utilizado para o número de defasagens. Os critérios de informações que podem ser utilizados são AIC, BIC e HQ.

Depois de selecionada a melhor especificação do modelo, deve ser feito o teste de cointegração de Johansen. Normalmente, séries econômicas têm ordem de integração menor que dois. A cointegração de uma variável com outra significa que o resíduo resultante de uma

contra a outra é estacionário, ou seja, de ordem zero. Sua metodologia permite simultaneamente a estimação do VAR-VEC e dos vetores de cointegração. Como veremos a seguir, existem dois testes designados por Johansen.

O primeiro, teste do traço, assume como hipótese nula a existência de  $r^*$  vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de  $r > r^*$  vetores. O segundo, o teste de máximo auto valor, testa um número específico de  $r^*$  vetores de cointegração contra a hipótese alternativa de  $r^*+1$  vetores de cointegração.

Após a constatação da presença de cointegração, deve ser feita a análise dos parâmetros estimados por esse vetor. A tendência estocástica, das variáveis que possuem a mesma ordem, será responsável pelo equilíbrio de longo prazo. Conforme a equação abaixo, os coeficientes  $\beta_1$  e  $\beta_2$  representam, respectivamente, as elasticidades do preço médio da cerveja e da renda média, respectivamente.

$$\text{Log}C_{cerv} = \beta_0 + \beta_1 \log P_{cervt-1} + \beta_2 \log Y_{t-1} + \varepsilon \quad (7)$$

A seguir deve ser feita a análise da relação de curto prazo. Essa relação é verificada mediante a aplicação do VAR-VEC. Conforme Engle e Granger (1987) o VAR-VEC fornece a velocidade de ajustamento dos desvios de curto prazo em relação a trajetória de longo prazo. Como no curto prazo pode haver ou não esse desequilíbrio, na equação de cointegração usa-se o termo  $\varepsilon_t$  para fazer essa conexão entre curto e longo prazo.

$$\text{Log}C_{cerv} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \log P_{cervt-1} + \alpha_2 \Delta \log R_{cervt-1} + \alpha_3 \hat{e}_{t-1} + Z_t \quad (8)$$

Observando a equação acima, os parâmetros  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  são respectivamente a elasticidade de curto prazo referente ao preço e a renda em relação ao consumo de cerveja. Já o parâmetro  $\alpha_3$  é responsável pela velocidade de ajustamento quando o modelo sai de sua trajetória no longo prazo, ou seja, mostra a proporção dos desvios que são corrigidos a cada período. A primeira diferença é representada por  $\Delta$ , enquanto  $Z_t$  é o resíduo da equação.

#### **4 DADOS**

Uma das principais dificuldades para o estudo em questão trata-se da disponibilidade de dados. Com o intuito de estimar o consumo por cerveja para a indústria como um todo, e para as mais significativas companhias do setor, é analisada uma base composta por 82 observações mensais entre os anos de 2002 e 2008. Todos os dados são referente ao Estado do Rio de Janeiro, um dos mais significativos do Brasil do ponto de vista do volume consumido de cerveja.

Foram utilizadas três séries, a variável dependente consumo de cerveja e as variáveis explicativas preço de cerveja e renda. As variáveis preço e consumo de cerveja não estão disponíveis ao público, existem na verdade empresas especializadas, como a Nielsen por exemplo, que coletam essas informações através de uma pesquisa de mercado. Essas empresas especializadas, por sua vez, são contratadas por outras, que tem como objetivo obter uma melhor análise do mercado em que atua.

Após a obtenção de todas as séries, definiu-se fevereiro de 2002 como mês inicial, devido a limitação dos dados de preço e renda. Com isso, a informação do consumo de cerveja compreendida entre Janeiro de 2000 a Janeiro de 2002 não pode ser utilizada.

A série de consumo de cerveja foi extraída através de pesquisas realizadas pela empresa de Marketing AC Nielsen. Os dados representam o mercado total do estado do Rio de Janeiro e estão expressos em hectolitros. Os pontos de venda escolhidos pela pesquisadora para efeito de coleta de dados limitou-se a bares, restaurantes, supermercados e etc, não sendo levados em conta os postos de gasolina, a comercialização pela via informal, além dos locais onde são realizados, regularmente ou não, shows, festas e eventos especiais. O volume de cerveja engloba: cervejas nacionais, importadas, sem álcool e chopp, ou seja, o mercado como um todo.

A série preço de cerveja também foi obtida através da empresa AC Nielsen. O preço se refere ao preço médio da dúzia de cerveja de 600 ML. Apesar de não representar todos os segmentos, a garrafa de 600 ML corresponde a 85% do volume total de cerveja vendido. Para deflacionar essa série usou-se o INPC do Estado do Rio de Janeiro fornecido pelo Banco Central do Brasil. Segue abaixo o gráfico da série:

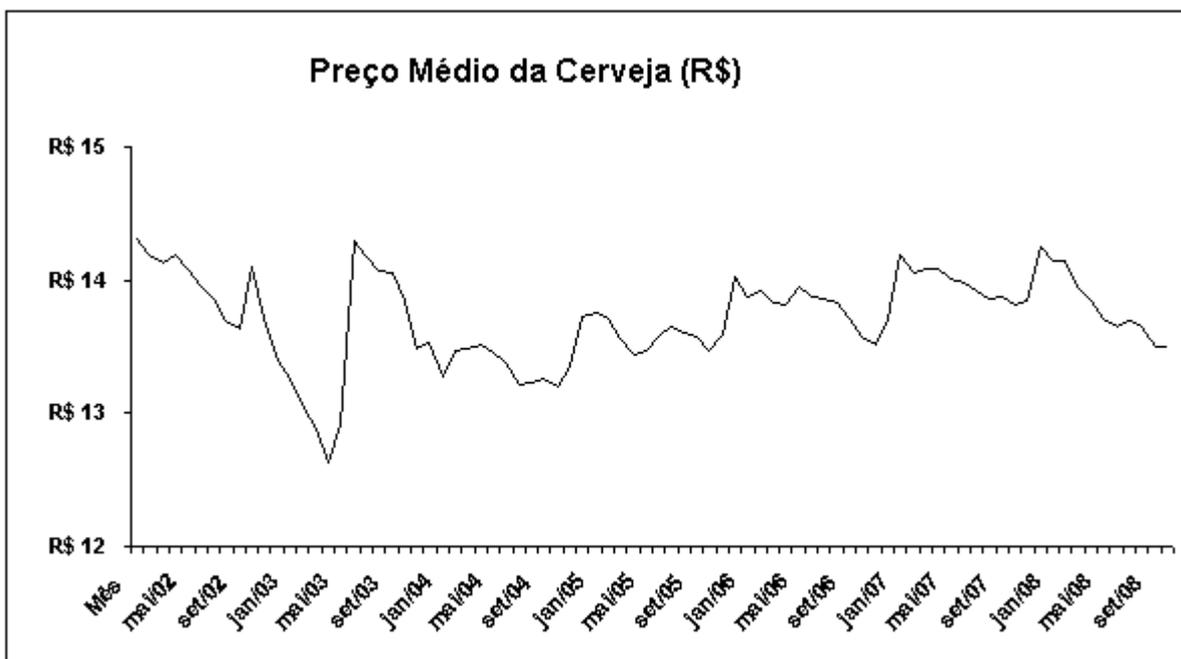


Figura 3 - Preço Médio da Cerveja (RJ)

É possível notar no gráfico acima uma mudança no patamar do preço médio de cerveja no ano de 2003, com uma queda muito acentuada em março. Esse fato foi ocasionado pela forte campanha da cerveja Nova-Schin, que obrigou as concorrentes, principalmente a AmBev, a abaixar o preço na tentativa de recuperar parte do mercado perdido.

Dessa maneira, percebe-se que o mercado de cerveja pode ser caracterizado pela prática predatória de preços, onde a empresa ao perder fatia de mercado, responde com uma redução no preço do seu produto no intuito de recuperar o mercado perdido. Especificamente,

analisando a base de dados do Rio de Janeiro, foi obtida uma correlação de -0,44 entre preço e participação de mercado.

A renda mensal foi fornecida pelo Banco Central do Brasil e diz respeito a região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, corresponde à remuneração nominal efetiva recebida pelo trabalhador no mês de referência deflacionada pelo (INPC). Essa série foi escolhida devido a ausência de dados que refletissem a população de baixa renda, o principal segmento da indústria cervejeira. Segue abaixo no gráfico:

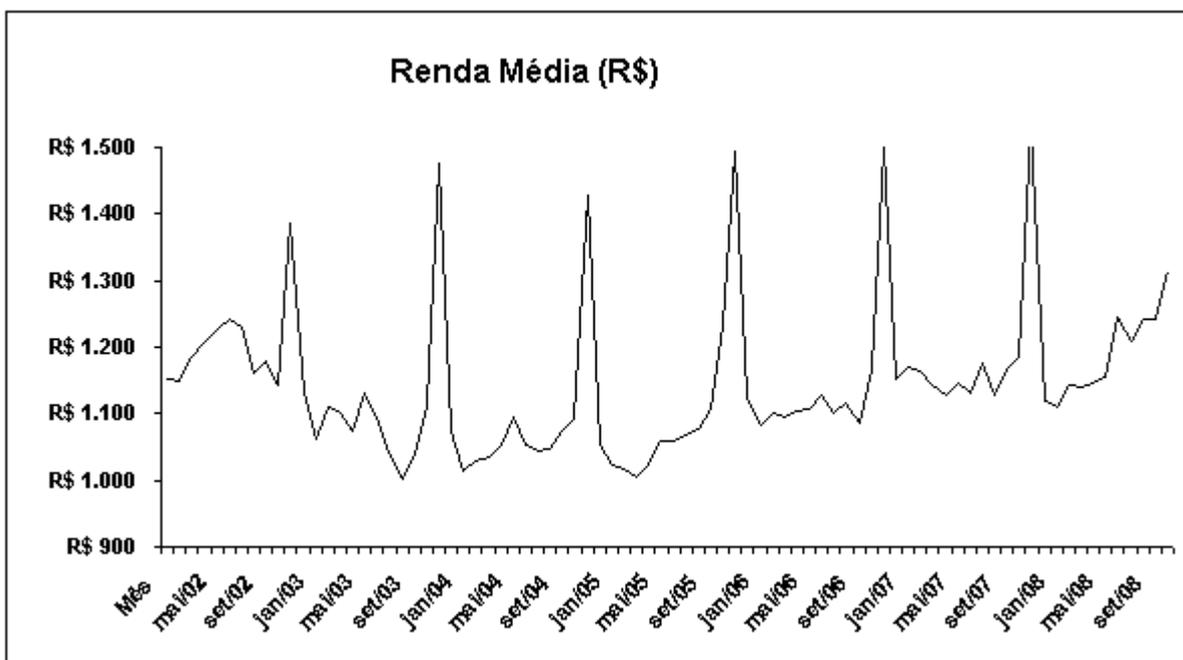


Figura 4 - Renda Média da População (RJ)

As séries consumo e renda apresentaram forte sazonalidade. Ambas têm no verão os seus valores mais altos, facilmente explicados pelo aquecimento da economia no final do ano. No

caso do consumo de cerveja ainda existe mais um fator, a temperatura, que está diretamente relacionado a quantidade de cerveja vendida.

Segue abaixo a tabela com as estatísticas descritivas dos dados:

	Consumo	Preço	Renda
Média	1.002.066	13,72	1.144.991
Mediana	983.678	13,72	1.126.265
Valor Máximo	1.594.866	14,31	1.530.580
Valor Mínimo	729.083	12,63	1.003.250
Desvio Padrão	182.688	0,34	112,54
Skewness	1,01	-0,58	1,75
Curtoses	4,11	3,31	6,16
Jarque-Bera	18,18	4,99	75,90
Observações	82	82	82

**Tabela 2 - Estatística descritiva das séries consumo, renda e preço**

Nos testes ADF abaixo para as três variáveis, percebe-se que consumo e renda possuem raiz unitária e são integradas de ordem 1, considerando um nível de significância de 5%

#### Nível

Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	9	-2,42	-4,09	-3,47
lpcerv	Constante e tendência	0	-3,52	-4,07	-3,46
lrenda	Constante e tendência	1	-1,99	-4,07	-3,46

#### 1ª diferença

Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	0	-18,19	-4,07	-3,46
lpcerv	Constante e tendência	0	-7,96	-4,07	-3,46
lrenda	Constante e tendência	1	-6,98	-4,07	-3,46

**Tabela 3 - Testes de Raiz Unitária**

Outras três variáveis também são testadas, no intuito de obter uma previsão mais precisa, porém não apresentaram uma aderência tão boa quanto as séries anteriores. As séries são: participação de mercado “share”, PIB real e a variável dummy feriado.

A série PIB real foi fornecida pelo Banco Central do Brasil e diz respeito a região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. A série “share” representa a participação de mercado da maior empresa do setor no estado do Rio de Janeiro. E por fim, a dummy feriado representando todos os meses que tiveram feriados prolongados. Esta última variável, foi a única, entre as três citadas acima, que apresentou uma melhora no poder de previsibilidades dos modelos, porém apenas em um modelo.

Para a estimação dos modelos, os dados utilizados são fevereiro de 2002 até julho de 2008. Os 4 meses restantes são utilizados para analisar a capacidade de previsão de cada modelo.

## 5 ESTIMAÇÃO

Esse capítulo apresenta o resultado obtido através dos modelos econométricos VAR-VEC e univariado. Ele descreve todas as etapas e testes realizados por cada modelo. O resultado de cada etapa, assim como os modelos finais, serão interpretados com o intuito de completar a análise.

### 5.1 MODELO UNIVARIADO

Primeiramente, a fim de constatar a presença de sazonalidade na série consumo de cerveja, foram utilizadas onze dummies sazonais. Todas as onze dummies se mostraram significantes para o modelo. Uma vez constatada a sazonalidade, esta foi retirada do modelo. No intuito de ficar com a metodologia compatível a seção seguinte, foi aplicado o logaritmo natural.

A próxima etapa consiste em verificar a presença de raiz unitária na série e o grau de integração da mesma. O teste realizado foi o Dickey Fuller aumentado e o resultado indicou a presença de raiz unitária, conforme o resultado abaixo:

Nível					
Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	9	-2,42	-4,09	-3,47

**Tabela 4 - Teste de Raiz Unitária na série consumo de cerveja**

Em seguida, o mesmo teste foi realizado no intuito de verificar o grau de integração da série. De forma geral, se a série  $Y_t$  possui  $r$  raízes unitárias, a mesma deve ser diferenciada  $r$  vezes até que se torne estacionária. Observando o resultado abaixo, percebe-se que não se pode aceitar a hipótese de que exista raiz unitária na série em sua primeira diferença. Dessa forma, conclui-se que a a série é integrada de ordem 1.

1ª diferença					
Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	0	-18,19	-4,07	-3,46

**Tabela 5 - Teste de Raiz Unitária na série consumo de cerveja em primeira diferença**

Apesar da indicação da tendência estocástica, devido ao problema do baixo poder, também será considerado um modelo com tendência determinística, com o intuito de comparar a previsão de ambos os modelos.

### 5.1.1 MODELO UNIVARIADO COM TENDÊNCIA ESTOCÁSTICA

A etapa seguinte consiste em verificar as ordens  $p$  e  $q$  do modelo. Para o modelo em primeiras diferenças, observando as duas funções FAC e FACP, percebe-se um forte indício de um ARIMA (1,1,1), já que as duas funções aparecem truncada na defasagem 1, seguidas de um forte decaimento. Como não é tão simples essa identificação visual para definir o modelo, também utilizou-se o critério de informação. Segue o resultado na tabela abaixo:

AR/MA - SIC	0	1	2	3	4
0	0,0000	<b>-2,6527</b>	-2,6348	-2,5838	-2,5637
1	-2,4861	-2,6371	-2,5945	-2,5399	-2,5427
2	-0,2486	-2,5740	-0,2526	-2,6153	-2,5134
3	-0,0251	-2,5155	-2,4644	-2,5891	-2,6185
4	-0,2439	-2,4454	-2,5015	-2,5569	-2,5242

AR/MA - AIC	0	1	2	3	4
0	0,0000	<b>-2,6823</b>	-2,6939	-2,6724	-2,6820
1	-2,5158	-2,6966	-2,6839	-2,6590	-2,6916
2	-2,5459	-2,6640	-2,6459	-2,7653	-2,6934
3	-0,2599	-0,2636	-2,6155	-2,7704	-2,8300
4	-2,5609	-2,5976	-2,6841	-2,7700	-2,7677

**Tabela 6 - Modelagem do modelo univariado com tendência estocástica**

Percebe-se que o critério AIC apontou para o modelo, ARIMA (3,1,4), enquanto o critério SIC indicou um modelo ARIMA (0,1,1). Considerando que o critério SIC tende a escolher um modelo mais parcimonioso que o AIC, optou-se pelo ARIMA (0,1,1).

Para verificar se o modelo ainda possui alguma informação não captada, foram estimados os resíduos do modelo acima. Uma vez estimados, foram observadas as funções FAC e FACP, comprovando que os resíduos gerados estão sem qualquer memória.

### 5.1.2 MODELO UNIVARIADO COM TENDÊNCIA DETERMINÍSTICA

Considerando o modelo com tendência determinística, as funções FAP e FACP apontaram para um ARMA (1,1), já que em ambas as funções existe um decaimento exponencial. Seguindo os mesmos passos do modelo com tendência estocástica, segue abaixo o resultado dos critérios de informação:

AR/MA - SIC	0	1	2	3	4
0	0,0000	<b>-2,7975</b>	-0,2763	-2,7090	-2,6638
1	-2,8222	-2,8374	-2,7379	-2,6930	-2,6777
2	-2,7795	-2,7301	-2,7281	-2,6390	-2,6189
3	-2,7196	-0,2671	-2,6912	-2,7545	-2,6642
4	-2,6595	-2,7029	-2,6504	-2,7095	-2,5277

AR/MA - AIC	0	1	2	3	4
0	0,0000	<b>-2,8371</b>	-2,8322	-0,2808	-2,7936
1	-2,8308	-2,8380	-2,8258	-2,8122	-2,8311
2	-2,8480	-2,8357	-2,8244	-2,8034	-2,8135
3	-2,8181	-2,8091	-2,7918	-2,9426	-2,8273
4	-2,7921	-2,7745	-2,7535	-2,9330	-2,8738

**Tabela 7 - Modelagem do modelo univariado com tendência determinística**

Conforme o resultado da tabela acima, os modelos sugeridos são um ARMA (1,1) e um ARMA (3,3). Novamente, o critério escolhido será o SIC por ser mais parcimonioso e por indicar o mesmo resultado que as funções FAC e FACP, assim o modelo obtido é um ARMA (1,1).

Em seguida, foram analisados os resíduos do modelo acima, constatando pelas funções FAC e FACP que eles não apresentam qualquer tipo de memória, caracterizando o “ruído branco”.

Portanto, foram estimados dois modelos univariados, um MA(1) em primeiras diferenças e um ARMA (1,1). Ambos serão utilizados para realizar a previsão do consumo de cerveja como será visto adiante.

## 5.2 MODELO VAR-VEC

Nesse segundo momento, novas variáveis são acrescentadas ao modelo com o objetivo de se estimar um VAR-VEC. Serão apresentados todos os passos para a construção do modelo. A variável independente é o consumo por cerveja, enquanto as explicativas são renda e preço.

Inicialmente, após a análise gráfica das 3 séries, pode-se observar que duas delas, consumo e renda, apresentam indícios de sazonalidade e tendência. Ambas as séries também apresentam um forte crescimento no fim do ano. Porém, deve-se confirmar estatisticamente a sua presença afim de não dessazonalizar uma série sem sazonalidade, já que tal procedimento pode distorcer artificialmente a série.

A fim de constatar a presença de sazonalidade, foram utilizadas onze dummies sazonais. Apenas para a série de preço, rejeitou-se conjuntamente e individualmente que as dummies são significantes. Portanto, as duas séries, renda e consumo, rejeitaram a hipótese nula de que suas dummies não são significativas.

Como a sazonalidade não é comum nas três séries, esse efeito foi retirado das duas que apresentaram. Com isso, as séries consumo e renda foram dessazonalizadas usando-se dummies.

Com o intuito de se obter a elasticidade do consumo de cerveja, foi aplicado o logaritmo natural em todas as três séries de dados.

A etapa seguinte consiste em verificar a presença de raiz unitária, com o teste ADF. O intuito desse teste é verificar a presença de séries com a mesma ordem de integração a fim de

constatar a possibilidade de cointegração. Como pode ser observado na tabela abaixo, duas das três séries, consumo e renda, acusaram a presença de raiz unitária ao nível de significância de 5%, enquanto ao nível de 1% todas as séries aceitaram a hipótese nula.

Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	9	-2,42	-4,09	-3,47
lpcerv	Constante e tendência	0	-3,52	-4,07	-3,46
lrenda	Constante e tendência	1	-1,99	-4,07	-3,46

**Tabela 8 - Teste de Raiz unitária nas variáveis consumo, preço e renda**

O número de defasagens utilizadas foi definido de acordo com o critério de Schwarz, que define o número de variáveis a serem incluídas na equação, levando em consideração aquela que produz o menor valor do critério Schwarz. A inclusão de constante e tendência foi definida incluindo-as e observando suas significâncias. Caso algum não fosse significativo, este seria retirado e o teste feito novamente. Analisando o resultado da tabela acima, verifica-se que não se pode rejeitar a hipótese da existência de raiz unitária, tanto a 1% com a 5%, para as séries lccerv e lrenda. Já a série lpcerv se mostrou estacionária ao nível de significância de 5%.

Em seguida, o mesmo teste foi realizado para as séries lccerv e lrenda, em primeira diferença, a fim de verificar a ordem de integração. O resultado pode ser observado na tabela abaixo:

Variáveis (em log)	Termos da equação	Número de defasagens	Estatística de teste (ADF)	Valor Crítico	
				1%	5%
lccerv	Constante e tendência	0	-18,19	-4,07	-3,46
lrenda	Constante e tendência	1	-6,98	-4,07	-3,46

**Tabela 9 - Teste de Raiz Unitária nas variáveis consumo e renda, em primeira diferença**

Observa-se que as duas séries são estacionárias em primeira diferença. Desta maneira, é possível concluir que ambas são I(1), ou seja, elas têm a mesma ordem de integração, garantindo a possibilidade de cointegração entre as séries uma vez que é necessário haverem pelo menos duas variáveis integradas de mesma ordem na ordem máxima de integração entre todas as variáveis.

Para verificar a existência de cointegração, foi utilizada a metodologia Johansen, que faz uso do modelo VAR. Caso haja cointegração, pode-se entender que existe um equilíbrio de longo prazo entre as variáveis. Essa relação de longo prazo é perturbado por choques de curto prazo, onde os coeficientes do vetor de cointegração são as elasticidades de longo prazo do consumo de cerveja.

Primeiramente, antes de se fazer o teste de cointegração deve-se especificar o VAR em relação ao número de defasagens e a inclusão ou não de intercepto e tendência. Para definir o número de defasagens a serem usadas será utilizado o critério de informação Akaike (AIC), já que nele perde-se menos graus de liberdade. Apesar disso, como pode-se notar na tabela abaixo, todos os critérios de informações apontaram para o mesmo número de defasagens, no caso duas.

Defasagens	Critério de Informação		
	AIC	SC	HQ
0	-9,86202	-9,77002	-9,82525
1	-11,83511	-11,46710	-11,68804
<b>2</b>	<b>-12,21692*</b>	<b>-11,57290*</b>	<b>-11,95954*</b>
3	-12,21353	-11,29350	-11,84584
4	-12,11607	-10,92004	-11,63808
5	-12,07749	-10,60545	-11,48919
6	-12,10336	-10,35531	-11,40476

**Tabela 10 - Modelagem da estrutura do VAR**

Observa-se que o critério de informação apontou para duas defasagens, o que mostra a relação do consumo de cerveja com seus determinantes diretos no curto prazo. Isso ocorre, uma vez que a decisão do principal consumidor de cerveja, a população de baixa renda, é diretamente influenciada tanto pelo preço corrente do produto quanto pela renda pessoal. Sendo assim, um número de defasagens muito elevado poderia não corresponder corretamente a relação entre as variáveis do modelo.

Em relação à inclusão ou não de constante e tendência no modelo, foi utilizado o mesmo critério (AIC). O resultado indicou que deveria ser incluindo apenas a constante.

Após a especificação do VAR, foi utilizada a metodologia de Johansen para determinar o número de vetores de cointegração. Sua metodologia permite simultaneamente estimar o modelo de correção de erros e fazer o teste de cointegração. Os testes utilizados foram o teste do traço ( $\lambda$ -traço) e do autovalor máximo. Ambos os testes destacam a existência ou não do vetor de cointegração, e se houver, qual a quantidade. Caso os resultados entre os dois testes sejam conflitantes, o autovalor máximo deve ser escolhido, uma vez que possui resultados mais robustos que o teste anterior, Bueno (1995). Segue abaixo o resultado do teste do traço:

H0 = N° de Eq. Coint	Autovalor	Traço	Valor Crítico 5%	Valor Crítico 1%
Nenhum	0,2515	34,3133	29,7971	31,1678
Máx. 1	0,1183	11,4257	15,4947	16,9489
Máx. 2	0,0186	1,4804	3,8415	4,7093

**Tabela 11 - Teste do Traço**

Observando os resultados na tabela acima, percebe-se que a hipótese de que não existe vetor de cointegração é rejeitada tanto para o valor crítico de 5% como para o valor crítico de 1%. Para no máximo 1 vetor de cointegração, aceita-se a hipótese nula para ambos os níveis de significância. Segue abaixo o resultado referente ao teste do autovalor máximo:

H0 = N° de Eq. Coint	Autovalor	Autovalor Máximo	Valor Crítico 5%	Valor Crítico 1%
Nenhum	0,2515	22,8876	21,1316	22,6860
Máx. 1	0,1183	9,9453	14,2646	15,6508
Máx. 2	0,0186	1,4840	3,8415	4,7093

**Tabela 12 - Teste do Autovalor Máximo**

Como se pode notar acima, o resultado do teste de autovalor máximo foi o mesmo que o teste do traço. Rejeitou-se a hipótese de que não existe vetor de cointegração para ambos os níveis de significância e aceitou a hipótese de um vetor de cointegração apenas para o nível de significância de 1% e 5%.

Portanto, como ambos os testes são crescentes e aceitaram a hipótese de que existe um vetor de cointegração ao nível de significância de 1% e 5%, assume-se a existência de um único vetor de cointegração. Os coeficientes da equação de cointegração podem ser observados na tabela abaixo.

	lccerv	C	lpcerv	lrenda
Coefficientes	1	-7,0083	-16,1867	5,0721
Desvio Padrão			(3,04751)	(1,4933)
Estatística T			[-5,31144]	[3,3830]

**Tabela 13 - Resultado da Equação de Cointegração**

A equação de cointegração relativa a variável consumo de cerveja pode ser escrita da seguinte forma:

$$\text{Log}C\text{cerv} = -7,0083 + 16,1867 \log P\text{cerv} - 5,0721 \log R\text{e nda} + \varepsilon \quad (9)$$

Como podemos observar, os coeficientes de renda e preço se mostram estatisticamente significantes, destacando suas importâncias para o modelo.

Em relação aos sinais esperados, as duas variáveis apresentaram resultados contraditórios. Esse resultado mostra que as decisões de longo prazo estariam considerando outros fatores que não foram modelados, tais como, preço do produto substituto, destilados.

Os dois parâmetros se apresentam como elásticos no longo prazo. O preço aparece com uma elasticidade maior que a renda, demonstrando que sua influência, no longo prazo, é maior do que a renda.

A etapa seguinte consiste em estimar o modelo de correção de erro e dessa forma analisar a relação de curto prazo entre as variáveis, tomando como base a equação descrita acima. Trata-se de uma versão mais completa do VAR, já que este, omite informações importantes ao diferenciar as variáveis do modelo. Dessa maneira, o VAR-VEC utiliza as variáveis em seus estados não estacionários.

No curto prazo existem desvios temporários da relação em comum do longo prazo. Através do VAR-VEC observa-se a velocidade de ajustamento dos desvios no curto prazo em relação à tendência de longo prazo. Essas perturbações de curto prazo tendem a se dissipar ao longo do tempo, de modo que as variáveis originais voltam ao equilíbrio de longo prazo. Abaixo, podemos observar o resultado do VAR-VEC.

	lccerv	lpcerv	lrenda
Coefficientes	-0,0288	0,0273	-0,0164
Desvio Padrão	(0,0243)	(0,00547)	(0,01064)
Estatística T	[-1,18535]	[4,9976]	[-1,54181]

**Tabela 14 - Resultado do Modelo Vetor de Cointegração**

De acordo com o resultado acima, o coeficiente é  $\varepsilon_{t-1}$  (0,0288) indica que a cada período, 2,88% dos desvios de longo prazo são corrigidos.

No curto prazo as duas variáveis apresentaram sinais de acordo com o esperado. Esse resultado sugere que no curto prazo a demanda de cerveja é fortemente influenciada por uma variação na renda ou no preço médio da cerveja. A elasticidade do preço ( $l_{pcerv}$ ) de curto é de -0,0273%. Essa relação de curto prazo pode explicar o fato de muitos consumidores optarem por beber menos cerveja quando há aumento de preço, migrando, mesmo que temporariamente, para um produto substituto, como os destilados por exemplo. A elasticidade da renda ( $l_{renda}$ ) de curto prazo é 0,02%.

## **6 PREVISÃO**

A partir dos diferentes modelos estimados, foram realizadas as previsões para os meses agosto, setembro, outubro e novembro de 2008, comparando essas previsões aos valores observados dentro da amostra. Esses 4 meses não foram incluídos nas amostras utilizadas para a estimação.

Na tabela abaixo, pode-se observar esses valores previstos em cada um dos modelos, comparando-os com os valores efetivamente observado para cada mês:

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Litros de Cerveja)				
		Modelo Qualitativo	Modelo Winter	VAR-VEC	Univariado - Tendência Estocástica	Univariado - Tendência Determinística
ago/08	Valor Observado	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339
	Valor Previsto	1.127.019	1.057.886	1.148.951	1.125.926	1.101.775
	Diferença	51.680	-17.453	73.612	50.587	26.436
	Diferença %	4,81%	<b>-1,62%</b>	6,85%	4,70%	2,46%
set/08	Valor Observado	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831
	Valor Previsto	1.200.621	1.100.373	1.091.300	1.129.465	1.140.161
	Diferença	177.790	77.541	68.469	106.634	117.330
	Diferença %	17,38%	<b>7,58%</b>	6,69%	10,43%	11,47%
out/08	Valor Observado	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503
	Valor Previsto	1.364.449	1.255.139	1.113.290	1.133.016	1.118.971
	Diferença	172.946	63.636	-78.213	-58.488	-72.533
	Diferença %	14,51%	<b>5,34%</b>	-6,56%	-4,91%	-6,09%
nov/08	Valor Observado	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005
	Valor Previsto	1.444.913	1.277.566	1.101.243	1.136.577	1.139.933
	Diferença	190.909	23.562	-152.762	-117.427	-114.072
	Diferença %	15,22%	<b>1,88%</b>	-12,18%	-9,36%	-9,10%

**Tabela 15 - Previsão do Consumo de Cerveja (1)**

Observando a tabela acima, é possível comparar as 5 previsões realizadas. Os dois primeiros modelos refletem o número do modelo Qualitativo, sendo que o segundo considera apenas o modelo de alisamento exponencial, descartando o ajuste subjetivo realizado pelo setor de vendas. Em seguida temos os 3 modelos econométricos.

Analisando os resultados acima, percebe-se que o Modelo de Winter se mostrou mais preciso que os demais. Os modelos econométricos apresentaram resultados próximos, com destaque para o modelo univariado de tendência determinística que se mostrou mais preciso dentre os três. A pior previsão foi realizada pelo modelo Qualitativo, que em todos os meses apresentou uma previsão superestimada.

Observando mês a mês, para os meses agosto e novembro o modelo de Winter apresentou uma previsão muito precisa, superando os demais. Para setembro e outubro, os modelos econométricos VAR-VEC e univariado de tendência estocástica foram os melhores respectivamente, porém com resultados muito próximos ao do modelo de Winter.

Dessa forma, pode-se considerar que os modelos econométricos apresentaram um desempenho razoável e semelhante. Porém com uma pior performance para o modelo mais completo, VAR-VEC, que apresentou um MSE mais elevado que os demais. Uma possível causa para o pior desempenho do VAR-VEC pode ser a ausência de dados de preço dos bens substitutos. Considerando o consumo de cerveja em mil hectolitros, o VAR-VEC apresentou um MSE de 98.901, enquanto os modelo univariado de tendência determinística e estocástica apresentaram resultados de 81.864 e 77.850 respectivamente.

Em relação ao modelo empresarial, o pior entre os observados, este apresentou um MSE de 251.591, enquanto o modelo de Winter, se mostrou o melhor previsor, obteve um resultado de 27.305. Esse resultado mostra claramente a influência da opinião subjetiva sobre a previsão. O número inicial do modelo matemático é aumentado em uma média de 10% em cada mês. Possíveis causas seriam, o medo de a fábrica não conseguir atender uma demanda um pouco mais elevada, lacunas de metas no intuito de se tentar recuperar meses anteriores ou até mesmo por superestimar determinadas ações de mercado.

Segue abaixo a tabela com as medidas de aderência de cada modelo, comprovando a superioridade do método Winter:

Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)					
	Modelo Qualitativo	Modelo Winter	VAR-VEC	Univariado - Tendência Estocástica	Univariado - Tendência Determinística
MSE	251.591	27.305	98.901	77.850	81.846
RMSE	502	165	314	279	286
MAE	1,4833	0,4555	0,9326	0,8328	0,8259
MAPE	0,1298	0,0411	0,0807	0,0735	0,0728

**Tabela 16 - Medidas de Aderência (1)**

Por se tratar de uma série com forte influência de sazonalidade, foram estimados os três modelos econométricos vistos anteriormente, sem desconsiderar o fator sazonal. Com isso foram estimados mais dois univariados e um VAR-VEC, chegando a um total de 8 modelos.

Para facilitar a identificação de cada modelo econométrico, será indicado como 01 os modelos que foram estimados retirando o fator sazonal e 02 os modelos que não desconsideraram a sazonalidade.

Segue abaixo, a tabela considerando todos modelos estimados:

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Litros de Cerveja)							
		Modelo Qualitativo	Modelo Winter	VAR-VEC 01	VAR-VEC 02	Univariado - Tendência Estocástica 01	Univariado - Tendência Estocástica 02	Univariado - Tendência Determinística 01	Univariado - Tendência Determinística 02
ago/08	Valor Observado	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339
	Valor Previsto	1.127.019	1.057.886	1.148.951	962.269	1.125.926	1.010.725	1.101.775	1.075.526
	Diferença	51.680	-17.453	73.612	-113.070	50.587	-64.614	26.436	187
	Diferença %	4,81%	<b>-1,62%</b>	6,85%	-10,51%	4,70%	-6,01%	2,46%	0,02%
set/08	Valor Observado	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831
	Valor Previsto	1.200.621	1.100.373	1.091.300	1.130.126	1.129.465	1.012.310	1.140.161	1.099.127
	Diferença	177.790	77.541	68.469	107.295	106.634	-10.521	117.330	76.296
	Diferença %	17,38%	<b>7,58%</b>	6,69%	10,49%	10,43%	-1,03%	11,47%	7,46%
out/08	Valor Observado	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503
	Valor Previsto	1.364.449	1.255.139	1.113.290	1.141.198	1.133.016	1.013.897	1.118.971	1.112.432
	Diferença	172.946	63.636	-78.213	-50.305	-58.488	-177.607	-72.533	-79.071
	Diferença %	14,51%	<b>5,34%</b>	-6,56%	-4,22%	-4,91%	-14,91%	-6,09%	-6,64%
nov/08	Valor Observado	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005
	Valor Previsto	1.444.913	1.277.566	1.101.243	1.252.146	1.136.577	1.015.486	1.139.933	1.120.737
	Diferença	190.909	23.562	-152.762	-1.859	-117.427	-238.518	-114.072	-133.267
	Diferença %	15,22%	<b>1,88%</b>	-12,18%	-0,15%	-9,36%	-19,02%	-9,10%	-10,63%

**Tabela 17 - Previsão do Consumo de Cerveja (2)**

Analisando mês a mês a previsão, percebe-se que o único modelo que teve uma melhora significativa, por passar a considerar a sazonalidade foi o VAR-VEC, teve uma melhora significativa nos dois últimos meses de previsão.

Analisando a tabela abaixo, com as medidas de aderência de todos os modelos, fica mais fácil perceber a evolução de cada modelo econométrico:

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)							
		Modelo Qualitativo	Modelo Winter	VAR-VEC 01	VAR-VEC 02	Univariado - Tendência Estocástica 01	Univariado - Tendência Estocástica 02	Univariado - Tendência Determinística 01	Univariado - Tendência Determinística 02
MSE	251.591	27.305	98.901	67.078	77.850	231.802	81.846	74.584	
RMSE	502	165	314	259	279	481	286	273	
MAE	1.4833	0,4555	0,9326	0,6813	0,8328	1,2282	0,8259	0,7221	
MAPE	0,1298	0,0411	0,0807	0,0634	0,0735	0,1024	0,0728	0,0619	

**Tabela 18 - Medidas de Aderência (2)**

Observando os resultados acima, fica evidente que o único modelo econométrico que não apresentou uma melhora na previsão, por considerar a sazonalidade, foi o modelo univariado de tendência estocástica. O modelo univariado de tendência determinística apresentou uma

ligeira melhora. Já o VAR-VEC foi o mais beneficiado por considerar o fator sazonal, que com um MSE de 67.078, obteve a melhor previsão entre todos os modelos econométricos.

Mesmo havendo ganho com a inclusão da sazonalidade nos modelos econométricos, este não foi suficiente para superar a previsão do modelo de Winter, que obteve o melhor desempenho entre os oito modelos analisados.

Ainda na tentativa de obter modelos econométricos mais precisos foram testados outros seis modelos, acrescentados as variáveis share, PIB e feriado. Para cada modelo foi utilizado aquele que apresentou um melhor desempenho, ou seja, o modelo univariado de tendência estocástica foi o único onde a sazonalidade foi desconsiderada.

A partir do modelo VAR-VEC 02, são testados outros quatro modelos. O primeiro acrescenta ao modelo a variável dummy feriado, o segundo acrescenta a variável share, o terceiro substitui a variável Renda por PIB enquanto o quarto acrescenta as variáveis share e PIB. O resultados dos modelos podem ser observados nas tabelas abaixo:

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)					
		VAR-VEC 01	VAR-VEC 02	VAR VEC (FERIADO) 02	VAR-VEC (SHARE) 02	VAR VEV (PIB) 02	VAR VEV (SHARE E FERIADO) 02
ago/08	Valor Observado	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339
	Valor Previsto	1.148.951	962.269	1.209.914	1.128.602	1.054.123	1.153.372
	Diferença	73.612	-113.070	134.575	53.263	-21.215	78.033
	Diferença %	6,85%	<b>-10,51%</b>	12,51%	4,95%	-1,97%	7,26%
set/08	Valor Observado	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831
	Valor Previsto	1.091.300	1.130.126	1.221.585	1.131.596	1.057.555	1.158.458
	Diferença	68.469	107.295	198.754	108.765	34.724	135.626
	Diferença %	6,69%	<b>10,49%</b>	19,43%	10,63%	3,39%	13,26%
out/08	Valor Observado	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503
	Valor Previsto	1.113.290	1.141.198	1.233.579	1.134.599	1.060.987	1.163.554
	Diferença	-78.213	-50.305	42.075	-56.904	-130.516	-27.949
	Diferença %	-6,56%	<b>-4,22%</b>	3,53%	-4,78%	-10,95%	-2,35%
nov/08	Valor Observado	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005
	Valor Previsto	1.101.243	1.252.146	1.245.864	1.137.610	1.064.441	1.168.685
	Diferença	-152.762	-1.859	-8.140	-116.395	-189.564	-85.319
	Diferença %	-12,18%	<b>-0,15%</b>	-0,65%	-9,28%	-15,12%	-6,80%

Tabela 19 - Previsão do Consumo de Cerveja (3)

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)					
		VAR-VEC 01	VAR-VEC 02	VAR VEC (FERIADO) 02	VAR-VEC (SHARE) 02	VAR VEV (PIB) 02	VAR VEV (SHARE E FERIADO) 02
MSE	98.901	67.078	148.626	78.632	136.562	81.360	
RMSE	314	259	386	280	370	285	
MAE	0,9326	0,6813	0,9589	0,8383	0,9400	0,8173	
MAPE	0,0807	0,0634	0,0903	0,0741	0,0786	0,0742	

Tabela 20 – Medidas de Aderência (3)

Analisando os resultados acima, percebe-se que nenhum dos quatro modelos acrescentados obteve um desempenho superior ao VAR-VEC 02. Dentre eles, o que se destacou foi o VAR-VEC que acrescentou a variável explanatória share, com um MSE de 78.632, porém ainda sim acima do VAR-VEC 02.

Considerando os modelos univariados, são testados outros dois modelos. O primeiro, acrescenta a variável dummy feriado ao modelo univariado de tendência estocástica 01, ou seja o modelo dessazonalizado. O segundo, acrescenta a mesma variável ao modelo univariado de tendência determinística 02.

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)					
		Univariado - Tendência Estocástica 01	Univariado - Tendência Estocástica 02	Univariado - Tendência Estocástica (FERIADO)	Univariado - Tendência Determinística 01	Univariado - Tendência Determinística 02	Univariado - Tendência Determinística (FERIADO)
ago/08	Valor Observado	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339	1.075.339
	Valor Previsto	1.125.926	1.010.725	1.034.113	1.101.775	1.075.526	1.009.954
	Diferença	50.587	-64.614	-41.225	26.436	187	-65.384
	Diferença %	4,70%	-6,01%	-3,83%	2,46%	0,02%	<b>-6,08%</b>
set/08	Valor Observado	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831	1.022.831
	Valor Previsto	1.129.465	1.012.310	984.025	1.140.161	1.099.127	1.053.203
	Diferença	106.634	-10.521	-38.806	117.330	76.296	30.372
	Diferença %	10,43%	-1,03%	-3,79%	11,47%	7,46%	<b>2,97%</b>
out/08	Valor Observado	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503	1.191.503
	Valor Previsto	1.133.016	1.013.897	985.804	1.118.971	1.112.432	1.059.122
	Diferença	-58.488	-177.607	-205.699	-72.533	-79.071	-132.381
	Diferença %	-4,91%	-14,91%	-17,26%	-6,09%	-6,64%	<b>-11,11%</b>
nov/08	Valor Observado	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005	1.254.005
	Valor Previsto	1.136.577	1.015.486	1.002.021	1.139.933	1.120.737	1.257.051
	Diferença	-117.427	-238.518	-251.984	-114.072	-133.267	3.047
	Diferença %	-9,36%	-19,02%	-20,09%	-9,10%	-10,63%	<b>0,24%</b>

Tabela 21 - Previsão do Consumo de Cerveja (4)

		Consumo de Cerveja no Estado do Rio de Janeiro (Mil HL)					
		Univariado - Tendência Estocástica 01	Univariado - Tendência Estocástica 02	Univariado - Tendência Estocástica (FERIADO)	Univariado - Tendência Determinística 01	Univariado - Tendência Determinística 02	Univariado - Tendência Determinística (FERIADO)
MSE		77.850	231.802	272.534	81.846	74.584	56.829
RMSE		279	481	522	286	273	238
MAE		0,8328	1,2282	1,3443	0,8259	0,7221	0,5780
MAPE		0,0735	0,1024	0,1125	0,0728	0,0619	0,0510

Tabela 22 - Medidas de Aderência (4)

Observando os resultados acima, percebe-se que o modelo univariado de tendência determinística obteve uma previsão mais próxima dos valores observados, com o acréscimo da variável dummy feriado. Já o modelo com tendência estocástica, não foi beneficiado com o acréscimo da variável.

Portando, mesmo incluindo novas variáveis aos modelos econométricos, na tentativa de obter modelos mais precisos, nenhum conseguiu superar os resultados obtidos pelo modelo de alisamento exponencial, o método de winter, que com um MSE de 27.305 obteve a melhor previsão. Abaixo o ranking com todos os modelos testados:

<b>MODELO</b>	<b>MSE</b>	<b>RMSE</b>	<b>MAE</b>	<b>MAPE</b>
Modelo Winter	27.305	165	0,4555	0,0411
Univariado - Tendência Determinística (FERIADO)	56.829	238	0,5780	0,0510
VAR-VEC 02	67.078	259	0,6813	0,0634
Univariado - Tendência Determinística 02	74.584	273	0,7221	0,0619
Univariado - Tendência Estocástica 01	77.850	279	0,8328	0,0735
VAR-VEC (SHARE)	78.632	280	0,8383	0,0741
VAR-VEC (SHARE E FERIADO)	81.360	285	0,8173	0,0742
Univariado - Tendência Determinística 01	81.846	286	0,8259	0,0728
VAR-VEC 01	98.901	314	0,9326	0,0807
VAR-VEC (PIB)	136.562	370	0,9400	0,0786
VAR-VEC (FERIADO)	148.626	386	0,9589	0,0903
Univariado - Tendência Estocástica 02	231.802	481	1,2282	0,1024
Modelo Qualitativo	251.591	502	1,4833	0,1298
Univariado - Tendência Estocástica (FERIADO)	272.534	522	1,3433	0,1125

**Tabela 23 - Ranking dos Modelos de Previsão**

## **7 CONCLUSÃO**

Este trabalho teve por objetivo analisar o consumo de cerveja no Estado do Rio de Janeiro bem como realizar previsões a cerca dos valores dessa variável. Para isso, foram utilizados diversos modelos, destacando o desempenho de cada um deles.

Com intuito de analisar o mercado de cerveja e as relações entre consumo preço e renda foi utilizado um modelo VAR-VEC. A equação de cointegração, que apresentou sinais contrários ao esperado sugere que as decisões dos consumidores de longo prazo considerariam outros fatores que não foram modelados, tais como preço do bem substituto.

Em relação as previsões realizadas, pode-se destacar a superioridade do modelo de alisamento exponencial em relação aos modelos econométricos. Os modelos VAR-VECs, apesar de serem modelos mais completos, obtiveram resultados inferiores ao modelo de alisamento exponencial. O modelo econométrico que apresentou o melhor resultado foi o modelo univariado de tendência determinística. É importante destacar que o teste de raiz unitária na série consumo de cerveja apontou para tendência estocástica, porém o modelo univariado com tendência determinística apresentou um desempenho superior ao modelo univariado com tendência estocástica.

Outro ponto a se destacar é a importância da sazonalidade no mercado de cerveja. Todos os modelos econométricos foram testados com e sem sazonalidade e em todos os casos, exceto para o modelo univariado com tendência estocástica, o resultado da previsão foi superior quando as variáveis não foram dessazonalizadas.

Ainda na tentativa de obter modelos econométricos mais precisos, foram testadas novas variáveis (PIB, share e feriado). Os resultados mostraram que mesmo havendo uma melhora na previsão do modelo univariado com tendência determinística, ainda sim este não foi capaz de realizar uma previsão mais precisa que o modelo de alisamento exponencial.

Em relação ao modelo qualitativo, que utiliza o método de alisamento exponencial mais fatores subjetivos, o resultado obtido foi o segundo pior entre todos os 14 modelos analisados. A previsão desse modelo apresentou resultados superestimados em média em 10%. Esse resultado permite concluir que o modelo qualitativo tem sua previsão prejudicada ao considerar fatores subjetivos em sua previsão.

Para futura pesquisa, podem ser testadas outras variáveis explanatórias, como preço do bem substituto, na tentativa de obter um VAR-VEC mais preciso, capaz de apresentar um desempenho superior aos modelos univariados e de alisamento exponencial. Outro desafio seria uma análise mais profunda a respeito da política predatória de preço no mercado de cerveja, entendendo até que ponto uma empresa aumentaria sua participação de mercado reduzindo o preço final do seu produto. Outra possibilidade ainda seria testar a presença de sazonalidade estocástica, como possível responsável pela presença de raiz unitária nas séries consumo de cerveja e renda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, Rodrigo L. Econometria de Séries Temporais. *Editora*, Cengage, 1ª Edição
- DIEBOLD, X. Francis. Elements of Forecasting. *Editora*, Thomson South-Western, 4ª edição, 2006.
- DICKEY, D.; FULLER, W. A. Likelihood ratio estimatesw for autoregressive time series with a unit root. *Econometria*, v.49, p.1057-72, 1981.
- ENDERS, W. Applied econometric time series. *Editora*, New Jersey, 2ª Edição, 2004.
- JOHASEN, S. Estimation and hypothesis testing of cointegration vector in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, Evanston, v.59, n.6, p.1551-1580, Nov. 1991.
- JUNIOR, Dirceu C. “Estimativa da demanda por gás natural veicular para o Brasil”. *Tese de Mestrado IBMEC-RJ, outubro 2008.*

MORETTIN, Pedro A. *Análise de Séries Temporais*. Editora, Edgard Blucher Editores, 2ª edição, 2008.

RESENDE, Marcelo; ISSLER, João V; WYLLIE, Ricardo; CYSNE, Rubens P. Demanda por Cerveja no Brasil: um estudo econométrico. *Plan. Econ.*, v. 31, n. 2, ago. 2001

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. *Econometria*. Editora, Thomson South-Western, 1ª edição, 2009.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introdução a Econometria – Uma Abordagem Moderna*. Editora, Thomson, 1ª Edição, 2006.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)