

**PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS  
NO GRANDE CONSUMO**

João António dos Santos Tomé Reis Magalhães

Projeto de Mestrado em Marketing

Orientador:

Prof. Doutor José Dias Curto,

ISCTE Business School, Departamento de Métodos Quantitativos

Setembro 2015

## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo da minha vida tenho conseguido alcançar as metas que fazem parte do meu percurso, no entanto esse facto deve-se não só a mim, como sobretudo às pessoas que me rodeiam e que muito me influenciam para que o meu comportamento esteja focalizado no cumprimento desses objetivos.

Este projeto é um marco muito importante no meu percurso académico, e como outros que atingi, muito contribuíram, algumas pessoas para que o concretizasse.

A elaboração deste trabalho, coincidentemente, ocorreu em simultâneo com numa fase menos positiva que afetou o meu pai, deste modo a primeira pessoa que quero agradecer, homenageando-o com este trabalho, é a ele mesmo.

Ao Professor José Dias Curto, um profundo agradecimento por toda a disponibilidade demonstrada e pelos conhecimentos que me facultou contribuindo para ultrapassar as dificuldades encontradas.

Agradeço ao meu irmão e á minha mãe a proximidade e apoio que me deram durante todo este processo.

À minha namorada Lara, que estou certo que sem ela, dificilmente conseguiria chegar ao fim deste longo percurso, e que nos momentos críticos me mostrou a importância de continuar este trabalho.

Por último, um agradecimento especial à minha empresa, ao departamento Comercial e de *Trade Marketing* pelo apoio ao nível da informação que me facultaram desde o primeiro instante.

## ÍNDICE

RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	VIII
1-INTRODUÇÃO.....	10
1.1- Problema e justificação da investigação.....	11
1.2- Objetivos.....	12
1.3- Enquadramento Institucional.....	13
1.4- Organização do Projeto.....	14
2-REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1- Previsão de Vendas.....	16
2.2- Evolução de Métodos de Previsão Simples para Métodos Econométricos.....	19
2.3- Modelos de Previsão.....	20
2.4- Erro de Previsão.....	24
2.5- Previsão de Vendas no grande consumo.....	26
2.6- Casos práticos de Previsão de Vendas no sector vinícola.....	27
3-METODOLOGIA.....	31
4-ESTUDO EMPIRICO.....	42
4.1- Caracterização dos dados.....	43
4.2- Variáveis <i>Dummy</i> .....	45
4.3- Estimação dos parâmetros dos Modelos.....	46
4.4- Impacte da atividade promocional.....	49
4.5- Previsão de vendas da amostra out-of-sample .....	52
5-CONCLUSÕES.....	56
5.1- Limitações do projeto.....	57
5.2- Oportunidades e futuras investigações.....	58
6-BIBLIOGRAFIA.....	59
7-ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo das Famílias Portuguesas no mercado FMCG, por Kantar Worldpanel (2014).....	10
Tabela 2 – MAPE e precisão das previsões, por Baggio e Klobass (2011).....	26
Tabela 3 – Variáveis Promocionais.....	46
Tabela 4 – Resultados da modelação.....	47
Tabela 5 – Variáveis promocionais associadas a cada série.....	50
Tabela 6 – Coeficiente de determinação ajustado dos modelos de RLM.....	51
Tabela 7 – Resultados da previsão da série 1.....	53
Tabela 8 - Resultados da previsão da série 2.....	53
Tabela 9 - Resultados da previsão da série 3.....	54
Tabela 10 - Resultados da previsão da série 4.....	55
Tabela 11 - Resultados da previsão da série 5.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Sector de Vinho em Portugal, por Agroges (2010).....	13
Figura 2 – Plano de trabalho no processo de previsão.....	31
Figura 3 – Canais de distribuição da empresa.....	32
Figura 4 – Portfólio da empresa vs produtos selecionados.....	33
Figura 5 – Características dos produtos selecionados.....	42
Figura 6 – Divisão da amostragem na previsão.....	46
Figura 7 – Número de Promoções de cada variável.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS

FMCG – Fast Moving Consumer Goods

VAB – Valor Acrescentado Bruto

APED – Associação Portuguesa de Empresa de Distribuição

ROI – Return On Investement

PIB – Produto Interno Bruto

SKU – Stock Keeping Units

MAD – Mean Absolute Deviation

RMSE – Root Mean Square Error

MAPE – Mean Absolute Percentage Error

MSE - Mean Square Error

WMAPE – Weight Mean Absolute Square Error

ARIMA – Autoregressive Integrated Moving Average

SAP – Systems Applications & Products

RLM – Regressão Linear Múltipla

PVR – Preço de Venda Recomendado

## RESUMO

A crescente importância da rentabilidade, aliada à retração económica do país e consequente falta de receitas, obriga as empresas a seguir um caminho de diminuição de despesas, otimizando os recursos disponíveis. No sector do comércio, especialmente o mercado dos bens de consumo não foge à regra, sendo que os gestores das grandes empresas se preocupam cada vez mais com a rentabilidade a curto prazo.

O mercado vinícola em Portugal, fruto das excelentes condições propícias à produção desta bebida, é vasto no número de empresas que o compõem. A procura incessante de consumidores e de quota de mercado, força as empresas a apresentarem as melhores alternativas aos consumidores, pois caso contrário, são eliminadas pela concorrência.

Sendo a empresa presente no estudo, *Primedrinks*, a maior distribuidora de vinhos e bebidas espirituosas no nosso país, é importante a construção de ferramentas e gestão que auxiliam o apoio dos gestores da empresa nas suas decisões.

O presente estudo visa responder, com inovação e detalhe ao problema da incerteza do futuro, elaborando uma ferramenta de previsão de vendas apoiado em métodos econométricos, ajudando assim a perceber quais os eventos promocionais mais adequados a cada produto.

Com esta ferramenta será possível conhecer quais as variáveis que mais influenciam as vendas dos produtos analisados e que decerto será uma mais-valia no dia-a-dia da empresa.

Palavras-Chave: Previsão, Vendas, Grande Consumo, Vinhos

Classificação JEL: C32; C51; C52; C53

## ABSTRACT

The growing importance of profitability, allied to the country economic downturn and subsequent lack of revenue, forces the companies to follow a reducing costs path, optimizing all the available resources. The trade sector, specially the fast moving consumer goods market, does not escape to this trend and the big companies' managers care more about the short term profitability.

The wine market in Portugal, due to the excellent conditions for the production of these drinks, is vast in number of companies. The incessant demand of consumers and market share forces the companies to present the best alternatives to the consumers, otherwise they are eliminated by the competition.

Being the company in study, Primedrinks, the biggest wine and spirit drinks distributor in our country, it's very important to create management tools to help to support the managers in their decisions.

The present study aims to answer with innovation and detail to the problem of the uncertainty about the future, by developing a forecasting sales tool supported by econometric methods which will help to understand which promotional events are more appropriate to each product.

With this tool will be possible to understand which variables most influence the sales of the products that are being analyzed and it will certainly add value to the company day-to-day operations.

Key words: Forecast, Sales, Off - Trade, Wine.

Classification JEL: C32; C51; C52; C53.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O vinho é um dos produtos mais consumidos no mundo, sendo por isso um dos principais ativos económicos de muitos países. Portugal é decididamente um país do vinho, estando presente diariamente na vida social e pessoal de cada um.

Recorrendo a dois indicadores, facultados pela Organização Internacional do vinho e da vinha, Portugal é o país com maior percentagem de área de vinha face ao território nacional, e é também o terceiro país com maiores valores de consumo *per capita*. Se a isto somarmos os muitos séculos de história de vinha e vinho em Portugal, facilmente chegamos à conclusão que se tratam efetivamente de poderosos indicadores da enorme preferência dos portugueses pelo vinho.

Neste âmbito, a consistência das empresas a operar neste mercado é um fator muito importante para a economia do país. A par das condições que Portugal oferece na produção de vinho, está um mercado extramente concorrencial e fragmentado.

As empresas deste mercado estão sistematicamente atentas a melhorias na sua estrutura, para que lhes permita captar a atenção de novos consumidores e reter os existentes, tendo a previsão de vendas um papel importante neste ponto.

De acordo com Lawrence (2000) a previsão de vendas é fundamental para as capacidades de gestão, no que diz respeito ao planeamento, ao orçamento e ao controlo. Mentzer (2002) sublinha que as previsões de vendas são a base de todas as outras previsões de gestão, uma vez que geralmente todas as outras previsões dependem da precisão da quantidade vendida, formando depois a base do sistema de controlo orçamental da empresa (Mentzer e Moon, 2005).

Este projeto, centra-se na recolha de dados de cinco produtos, representativos do universo de tipologia de vinhos da empresa. E com base numa análise histórica, visa também proceder à elaboração de um método que apresente maior capacidade preditiva para cada um dos produtos.

O estudo baseia-se em dados de vendas de nove insígnias do canal de distribuição do grande consumo. A escolha deste canal prende-se pela menor

volatilidade de preços, onde as vendas apresentam uma maior regularidade ao longo do ano, e pelas variáveis que as influenciam serem mais facilmente explicadas.

Os dados apresentam uma periodicidade mensal num horizonte temporal de quatro anos, desde 2011 até 2014, com um total de quarenta e oito observações. A previsão de vendas segue a metodologia *out-of-sample*, sendo esta elaborada para as últimas observações (doze observações) de cada série cronológica, que não foram incluídas no processo de estimação.

O método de *Holt-Winters* e o método de Regressão Linear Múltipla são as duas metodologias adotadas. Cada um destes métodos apresenta variantes, sendo que no método *Holt-Winters* testa-se a variante sem sazonalidade, o método aditivo e método multiplicativo. Em relação à Regressão Linear Múltipla, incorporam-se variáveis *dummy* para modelar a sazonalidade e variáveis relacionadas com as promoções, de modo a demonstrar a influência que esta exerce sobre as vendas.

A Regressão Linear Múltipla com as variáveis *dummy* e as variáveis promocionais, é o método com maior capacidade preditiva em quatro das cinco séries cronológicas, confirmando a grande influência desta variável na explicação das vendas da empresa. Na análise da influência dos eventos promocionais é possível afirmar, que os eventos associados a descontos de menor quantidade e com maior duração, são mais eficazes do que os eventos com maior quantidade de desconto e com menor duração.

## 1- INTRODUÇÃO

Os grandes *players* do mercado da grande distribuição têm visto nos últimos anos, as suas vendas e a rentabilidade sofrerem muito com a crise que tem assolado o nosso país, especialmente no mercado dos bens de consumo (FMCG) como se demonstra no artigo publicado pela Kantar, empresa especialista em *market research* que estuda permanentemente este canal. A empresa refere que no “comportamento de compra dos lares portugueses, há uma tendência constante desde 2010, que se traduz em comprar sistematicamente cada vez menos volume FMCG”, como se pode constatar na tabela em baixo:

Tabela 1 – Consumo das Famílias Portuguesas no mercado FMCG, por Kantar  
Worldpanel (2014)

	YTD P6 2010	YTD P6 2011	YTD P6 2012	YTD P6 2013YTD	YTD P6 2014
Gasto Medio [€]	989,4	953,1	1010,5	1021,5	995,4
Compra Media [Kg/L]	658,2	633,1	621,4	598,7	584,7

Especificamente o mercado das bebidas, sofre também com o agravamento das medidas governamentais impostas, e consequentemente com o menor poder de compra das famílias. O mercado está ser estrangulado por estas medidas, os consumidores estão cada vez mais exigentes em todos os sentidos, obrigando as empresas a apresentarem produtos com qualidade, inovadores e com preços acessíveis que lhes proporcione novas experiências.

As empresas, por sua vez, estão preocupadas com a evolução dos seus níveis de rentabilidade, procurando alternativas que lhes transmitam confiança para encarar o futuro com otimismo.

O canal de distribuição do grande consumo, é assolado constantemente por novas marcas que querem chegar ao topo da liderança de vendas, não olhando a meios paratingir os seus objetivos, acabando muitas vezes por entrar em falência devido à má gestão da sua organização. Desta forma, novas ferramentas de gestão que lhes permita conhecer o mercado e apresentar aos consumidores as melhores alternativas em diversos momentos temporais, equilibrando as suas despesas, é um fator-chave para o sucesso.

### **1.1- Problema e Justificação de Investigação**

O canal de distribuição do grande consumo apresenta-se como o canal eleito pelas empresas nacionais, sendo este a arena principal onde as mesmas se enfrentam. A conquista de vendas por parte das empresas, leva a que se assista a uma saturação tremenda do mercado com introdução de novos produtos, novas promoções, novas mecânicas de consumo e novas ativações de marca, levando o consumidor a um estado de profunda indecisão no momento da compra.

O enorme investimento por parte das marcas para que consigam estar presentes nas prateleiras de cada loja, e as obrigações contratuais que os retalhistas obrigam a serem concedidas, requerem um cuidado extremo na gestão da sua organização e do seu capital.

“As empresas inovadoras não gastam esforços para defender o passado.” Peter Drucker (1955)

No capítulo da inovação, a citação de Peter Drucker, é o mote para a elaboração do presente estudo. As empresas detentoras de marcas líderes, como a *Primedrinks*, não podem ficar presas ao seu passado sob pena do seu futuro ficar irremediavelmente prejudicado.

Em relação à gestão da organização, o projeto visa dar resposta em diversos quadrantes. Pois sendo uma empresa que opera no mercado dos bens de consumo, a dependência do sucesso neste canal é grande, pelo que uma boa abordagem estratégica de preço, promoção e gestão do sortido é fundamental.

O preço e sobretudo as ações promocionais, são fatores importantes nas vendas de um produto, acentuando-se ainda mais quando se trata do canal de grande consumo. Desta forma é facilmente explicável a importância deste projeto, onde após a sua conclusão será possível estabelecer decisões estratégicas ao nível do produto e do preço, otimizando os seus recursos.

Face a estes dois pilares, de inovação e gestão, a elaboração deste projeto torna-se numa ferramenta poderosa para ajudar na tomada de decisão dos responsáveis do canal, sendo possível prever as vendas dos produtos com mais peso na empresa.

## 1.2- Objetivos

O grande objetivo deste projeto é prever as vendas da empresa, para que se possa aumentar a capacidade de planeamento e acompanhamento das mesmas. A elaboração deste projeto permite ainda uma maior preparação para o ambiente de constante mutação que se vive atualmente, e desta forma, a longo prazo, aumentar a rentabilidade do negócio.

O projeto passa por acrescentar valor à empresa onde estou inserido, elaborando uma ferramenta poderosa que irá ajudar não só a área comercial como outras áreas, nomeadamente logística e marketing.

O futuro é algo que nunca será 100% calculável, no entanto a previsão de vendas irá ajudar a eliminar muitas indecisões sobre o que poderá ser encontrado a médio/longo prazo, ajudando a empresa a perceber qual o melhor caminho a seguir no atingimento dos seus objetivos.

Deste modo, este projeto visa perceber quais os modelos econométricos com mais capacidade preditiva nas vendas, bem como perceber as variáveis que melhor explicam as vendas da empresa, contribuindo assim para a otimização de um processo comercial no grande consumo. Projetar as vendas futuras ajudará a empresa a criar as melhores condições para a tomada de decisões, sendo possível obter algumas informações como:

- A antevišão de vendas nos produtos estudados
- Extrapolar as vendas para produtos com a mesma tipologia
- As promoções que melhor se adaptam a cada produto
- Melhor otimização do *stock* a produzir
- Otimizar o investimento em promoções
- Otimizar o investimento em *stock*
- Melhor planeamento de encomendas

Face ao exposto anteriormente, o plano promocional da empresa é um dos principais focos deste estudo, a crescente tendência para a quantidade de promoções que as marcas fazem atualmente neste canal, necessita de especial atenção. Nesta medida

esta ferramenta será importantíssima, pois permitirá elaborar um eficiente plano promocional, de modo que este permita reter o maior número de vendas com a menor despesa possíveis.

### 1.3- Enquadramento Institucional

O mercado dos vinhos insere-se na categoria de bebidas. De acordo com Organização Internacional da Vinha e do Vinho em Portugal, o consumo de vinho atingiu em 2014 455 milhões de litros, sendo o 11º país a nível mundial com maior consumo de vinho.

Em Portugal o panorama económico e social do sector é o seguinte:

Figura 1 – Sector de Vinho em Portugal, por Agroges (2010)



De acordo com a ViniPortugal o sector dos vinhos gera um volume de negócios de 1282 milhões de euros, representando quase metade do valor do sector das bebidas.

Este sector tem uma grande importância estratégica para Portugal, dando emprego a 8146 pessoas, que equivale a cerca de 58% da empregabilidade no sector das bebidas.

O VAB é revelador do bom balanço comercial entre a quantidade produzida e a quantidade consumida deste produto.

Por estes motivos, e pela excelente capacidade de exportação que o sector apresenta, este revela-se fulcral na sustentabilidade da economia portuguesa.

Sendo a empresa em estudo líder na distribuição de vinhos e bebidas espirituosas em Portugal, é de extrema importância a sua saúde financeira na dinâmica do sector. A Primedrinks é uma empresa familiar, com um núcleo acionista sólido, coeso e determinado a potenciar um crescimento sustentável. Integra no seu portfólio marcas líderes no mercado do vinho tinto, do vinho verde e do Whisky.

Os valores da empresa passam pela responsabilidade, excelência, paixão, pioneirismo e sustentabilidade. Assente nestes pilares está a conceção e elaboração deste trabalho, dado que as pessoas responsáveis são as primeiras a incentivar a realização de projetos criativos e precursores que tragam valor acrescentado à empresa e sustentabilidade a longo prazo, colocando à disposição, todas as informações necessárias para o efeito.

Este projeto, apesar de ser realizado conjuntamente com a área comercial, poderá ser utilizado em todos os departamentos, ajudando os seus colaboradores a atingir a excelência nas suas ações.

#### **1.4- Organização do Projeto**

O projeto está organizado em cinco capítulos: introdução, revisão da literatura, metodologia, estudo empírico e conclusão.

A parte introdutória do projeto visa apresentar os fatores relevantes para o tema em questão. Onde é feita uma abordagem ao mercado onde a empresa opera, ao canal de distribuição, assim como ao enquadramento da problemática e aos objetivos afetos a este estudo.

A revisão da literatura é estruturada de acordo com as principais matérias envolvidas neste estudo, nomeadamente a previsão de vendas, vinho e o grande consumo. Neste capítulo são referidas obras que servem de suporte para todo o trabalho, e também quais os instrumentos e modelos de previsão que foram utilizados em estudos anteriores.

A terceira parte, a metodologia, enumera os modelos que respondem à forma como irá ser realizado todo o processo de previsão de vendas, no capítulo seguinte, dando relevância aos modelos e medidas de previsão.

O estudo empírico, é a concretização de todo o processo de previsão, onde numa primeira fase se caracterizam os dados de modo a escolher o modelo mais adequado para a previsão de vendas, para a estimativa dos modelos e para a previsão da amostra *out-of-sample*.

No último capítulo são mencionadas as conclusões retiradas deste estudo, as suas limitações e as oportunidades futuras para investigações nesta área.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

O tema deste trabalho sugere que se aborde a revisão de literatura em três grandes tópicos, nomeadamente grande distribuição, previsão de vendas e vinhos. Desta forma, importa conhecer primeiramente o mercado da grande distribuição.

Segundo Kotler (1994), o retalho são todas as atividades de venda de bens ou serviços efetuadas diretamente aos consumidores finais, sendo que o local onde os produtos ou serviços são vendidos ou realizados pode ser em lojas, na rua, ou até mesmo na residência do consumidor.

Neste projeto, a incidência irá recair sobre a grande distribuição, pelo que é importante esclarecer a diferença entre esta e o pequeno retalho. Deste modo, Rousseau (1997) define pequeno retalho como retalho independente que se reveste de uma natureza artesanal ou familiar, dispõe geralmente de apenas um ponto de venda e é caracterizado pela sua diversidade e multiplicidade, encontrando-se dividido em três categorias:

- Retalho tradicional
- Retalho especializado
- Retalho ambulante

A grande distribuição é definida como qualquer forma organizada de atividade comercial (alimentar e não-alimentar sob vários formatos), que é tipicamente uma

cadeia de Múltiplas lojas ou centros de distribuição executada por uma gestão profissional, Rousseau (1997).

Apesar de existir alguma divergência em segmentar o mercado da grande distribuição, pode considerar-se a abordagem feita pela APED, deste modo este canal divide-se da seguinte forma:

- *Hipers* - Lojas com uma área de venda igual ou superior a 2500m<sup>2</sup>;
- *Supers* - Lojas com uma área de venda entre 400m<sup>2</sup> e 2500m<sup>2</sup>;
- *Discounters* - Lojas com uma área de venda entre 400m<sup>2</sup> e aproximadamente 1000m<sup>2</sup>, com sortido estreito, produtos de primeira necessidade e filosofia de *discount*;
- Outros tipos de formato – Exemplos: estações de serviço, “*department stores*”.

## 2.1- Previsão de vendas

O ato de prever nas diferentes vertentes da vida humana, quer seja pessoal ou profissionalmente, é sinónimo de organização, método e disciplina, que invariavelmente origina uma maior preparação antecipando assim obstáculos futuros.

Preparar o futuro é um ato presente na vida de todas as empresas, e as que melhor preparam o futuro menos estarão sujeitas ao erro, mais estarão adaptadas ao mercado e consequentemente mais próximas do sucesso.

Gahirwal e Vijayalakshmi (2013) afirmam que a previsão é o processo pelo qual se fazem afirmações sobre eventos, cujos resultados reais ainda não foram observados. É um método ou uma técnica para estimar aspectos futuros de um negócio.

As previsões são importantes para decisões de curto e longo prazo, e as empresas podem usar a previsão em várias áreas como a tecnológica, a económica, a procura, entre outras. Também no lançamento de novos produtos ou negócios, as previsões de vendas são muito importantes, ajudando a tomar decisões mais acertadas.

Atualmente, o grande foco dos retalhistas é vender com menos investimento possível, ganhando quota de mercado sobre a concorrência, assistindo-se a um esforço

imenso em alcançar os seus resultados a curto prazo. Do lado dos fornecedores o desafio passa por conseguirem, com menos capital, os mesmos resultados ou se possível ainda melhores, sendo que desta forma uma gestão eficaz dos recursos é de extrema importância. As previsões de vendas inserem-se neste ponto como um excelente aliado para os gestores de topo das empresas, transmitindo-lhes informação e ajudando-os a decidir o que fazer com os seus recursos.

Diversos autores (Sharifian, Hajiabolhassani e Hazrati, 2011) afirmam que a previsão de vendas é uma antevisão com base no desempenho de vendas anteriores e numa análise das condições de mercado esperadas. O principal objetivo é fazer uma previsão que nos obrigue a olhar para o futuro com objetividade. As empresas que retêm informações do passado, devem ficar com uma visão do presente e analisar precisamente essa informação para ver o futuro.

A realização de uma previsão de vendas irá apresentar o negócio, através de uma avaliação dos níveis de vendas passados e atuais com um crescimento anual. Além de que irá também ajudar a estabelecer as políticas de modo a que facilmente os gestores possam controlar os seus preços e custos operacionais para garantir lucros, tornando-os conscientes de pequenos problemas antes que estes se tornem grandes.

A previsão de vendas nas empresas que comercializam bens de consumo (FMCG), como é o caso da empresa em estudo neste projeto, é um processo complexo e difícil, como afirmam os autores (Suresh, Ratchford e Venkatesh, 2005).

A importância de realizar previsões de vendas isolando o mais possível as variáveis dos dados de vendas, é muito importante para se atingir um patamar de excelência e de eficiência. Os mesmos autores citam (Inman et al., 2002, 2004), afirmam que nos diferentes canais de distribuição as compras dos consumidores dependem de vários fatores, tornando-se necessário fazer previsões de vendas para esses mesmos canais, já que um desvio de 0,1% das vendas reais para a previsão de vendas num canal, pode resultar numa diferença de receita anual de 20 milhões de dólares para uma empresa FMCG.

Quando existe um erro entre o volume real e o volume previsto, é necessário avaliar as causas desse erro. Em muitos casos, esses diagnósticos só são possíveis se as previsões estiverem disponíveis por categoria de produto, canal, região e insígnia, de

modo a que os gestores possam aprofundar e analisar as questões de diagnóstico em profundidade.

Os autores Sharifian, Hajiabolhassani e Hazrati (2011) afirmam que a previsão de vendas é uma ferramenta de autoavaliação para a empresa, onde é necessário fazer um acompanhamento de todo o processo. A implementação de um processo preciso de previsão de vendas ajuda as empresas a aumentar o *cash-flow*, a perceber quanto e quando comprar das suas matérias-primas, obter um conhecimento profundo dos clientes e dos produtos encomendados, ter capacidade de planear a produção, ter a capacidade de identificar o padrão ou tendência de vendas, determinar o valor de um negócio acima do valor de seus ativos atuais e ter capacidade de determinar o ROI.

Gahirwal e Vijayalakshmi (2013) afirmam que a previsão de vendas é uma ferramenta pouco explorada pelas empresas, ou feita de uma forma muito rudimentar, uma vez que este processo é ainda muito complexo devido aos diversos fatores que afetam a procura. Os autores defendem que os principais desafios são:

- Diminuir o erro na previsão tanto quanto possível;
- Procurar/ desenvolver um sistema de previsão relativamente fácil e barato, que garanta a precisão desejada.

Toda a cadeia de valor é afetada pela previsão de vendas, para Gahirwal e Vijayalakshmi (2013) a precisão de uma previsão de vendas tem um grande impacto tanto na produção como nas vendas. A previsão de vendas é uma parte importante da gestão da cadeia de abastecimento (*supply chain*), para os retalhistas, distribuidores, produtores e fornecedores.

As previsões de vendas oportunas e precisas são fundamentais para fazer a ligação entre a oferta e a procura, diminuindo assim o custo de retenção, mantendo uma insignificante probabilidade de rutura de *stock*.

## 2.2- A evolução de métodos de previsão simples para métodos econométricos

A previsão de vendas já não é um mero “palpite” defendido pelos diversos gestores acerca do seu negócio, uma vez que, uma boa previsão de vendas através de modelos econométricos reduz a margem de erro. O gestor tem assim na sua posse, uma ferramenta poderosíssima que lhe é fornecida através de variáveis relacionadas entre si, sendo possível prever os seus movimentos com relativa segurança (Gould, 1951).

No estudo de Gould (1951), o autor refere que o rendimento disponível dos consumidores é um indicador bastante utilizado para a previsão de vendas, sendo transversal nos diferentes mercados. Normalmente um crescimento de 1% no rendimento disponível, traduz-se num aumento dos produtos, também na proporção de 1%. Porém, nem todos os produtos apresentam este comportamento de um 1 para 1, deste modo, dependendo da necessidade de cada produto, esta proporção poderá ser mais baixa ou mais alta.

O autor refere que normalmente a resposta às mudanças nas vendas influenciadas pelas mudanças no rendimento disponível, está diretamente relacionado com a vida do produto e com o seu preço relativamente aos produtos concorrentes. Quanto maior for o seu tempo de vida e o seu preço, maior é a alteração de vendas de acordo com o rendimento disponível. Deste modo, produtos como o pão e o leite serão pouco sensíveis a mudanças de rendimento; no extremo oposto estão produtos como os automóveis e os computadores, que são altamente sensíveis a mudanças de rendimento disponível.

Segundo Gould (1951) o coeficiente gerado pelo rendimento nacional dividido pelas vendas, durante um período de tempo, poderá ser extrapolado para os anos seguintes, e desta forma elaborar uma previsão das vendas de diferentes áreas de negócio.

Algumas empresas adotavam este método de previsão de vendas, no entanto era colocada uma questão óbvia acerca da fiabilidade deste método, uma vez que a adequação de um único coeficiente de elasticidade de vendas, dado pelo rendimento nacional (PIB), não contemplava Múltiplas variáveis que poderiam contribuir para as alterações das vendas.

Nesta fase, torna-se necessária a introdução de técnicas estatísticas mais avançadas que podem isolar a influência do PIB e de todos os outros fatores, económicos ou institucionais, podendo influenciar o comportamento das vendas. Neste âmbito torna-se crucial analisar esses fatores separadamente.

As vendas dos produtos das milhares de categorias existentes nos respetivos mercados são influenciadas por fatores completamente distintos, pelo que se torna imprescindível analisar caso a caso de forma a podermos prever com precisão o comportamento das vendas de cada produto.

Para cada categoria de produto, como é o caso dos produtos perecíveis (alimentos, carnes, açúcares, etc.), eletrodomésticos e automóveis, existe uma situação muito especial, que requer um estudo específico das taxas de obsolescência, da saturação do mercado, e de muitos outros fatores, que analisados separadamente com um elevado grau de precisão nos darão uma visão mais realista na previsão das grandes categorias. Desta forma, a metodologia econométrica é a melhor alternativa face aos métodos tradicionais adotados pelas empresas, pois permitem aceder ao conteúdo de informação detalhadamente que de outra forma não seria possível.

### **2.3- Modelos de Previsão**

A seleção do melhor modelo estatístico, depende da compreensão da série cronológica na fase de tratamento de dados.

De acordo com Lapide, L. (2002) existem geralmente três tipos de previsões realizadas no mundo empresarial, que suportam diversos planos de atividade:

- Previsão operacional - previsões realizadas para um horizonte temporal curto. Estas previsões apoiam a programação de curto prazo das operações em áreas como atendimento ao cliente, produção, gestão de stocks, armazenagem e transporte;
- Previsão tática: Previsões realizadas para os meses seguintes, trimestres, ou até aos 2 anos posteriores. Estas previsões são medidas em termos semanais, mensais, trimestrais, apoianto o planeamento tático, como as vendas, marketing, distribuição e planeamento de trabalho;

- Previsão Estratégica: Previsões realizadas a longo prazo, geralmente medidas em termos anuais. Estas previsões apoiam o planeamento estratégico do negócio, bem como o planeamento de capital e da tomada de decisão.

Chase, Charles W.Jr. (1997) declara que o pressuposto básico subjacente à aplicação de qualquer método de previsão, é de que o resultado real observado seguirá um padrão associado à sazonalidade, às tendências e/ ou às relações causais, para além de algumas influências aleatórias.

O mesmo autor enuncia que os métodos de previsão se dividem em duas grandes categorias:

- Métodos qualitativos - que dependem de apreciações subjetivas de uma pessoa ou grupo de pessoas;
- Métodos quantitativos - que dependem de histórico de vendas isolados ou construídos sobre uma relação entre as vendas passadas e outra variável.

## Métodos Qualitativos

Os Métodos qualitativos são muitas vezes vistos como técnicas de último recurso quando não existem dados históricos. As principais vantagens destes métodos, sustentam-se no seu baixo custo de desenvolvimento e na grande compreensão que os executivos detêm nos fatores que influenciam as compras, e consequentemente a facilidade no desenvolvimento das respetivas previsões de vendas.

As técnicas utilizadas nos métodos qualitativos são o julgamento independente ou conjunto, estimativas da força de vendas e os *opinion leader's*.

Paralelamente às vantagens que se encontram na base dos métodos qualitativos, estão também na sua síntese as desvantagens deste método, uma vez que as opiniões dos *expert's* podem ser subjetivas e extramente tendenciosas, distorcendo a realidade. Da mesma forma podem realmente não entender a situação de vendas da empresa, uma vez que estão demasiado distantes do mercado real. Estes métodos geralmente não são adequados para as empresas com um grande número de SKUs.

## Métodos Quantitativos

No estudo feito por Chase (1997) o autor refere que os métodos quantitativos se dividem em duas categorias:

- Métodos séries cronológicas;
- Métodos causais.

### Séries cronológicas

As séries cronológicas são técnicas desenvolvidas a partir da premissa de que as vendas futuras irão ter o mesmo padrão (sazonalidade, tendência e/ ou cíclicas) das vendas passadas.

No estudo elaborado por Chase (1997) o autor menciona que o método mais básico de séries cronológicas, é o modelo "naive" onde se assume que as vendas passadas são replicadas para as vendas futuras. Este método é um pouco irrealista, supondo que as vendas serão perfeitamente iguais às anteriores independentemente da dinâmica do mercado.

Os modelos de séries cronológicas contemplam os métodos "*moving averaging*" (médias móveis), sendo denominados também por métodos de alisamento quando se procede ao nivelamento das flutuações aleatórias da série.

No mesmo artigo, Chase (1997) refere ainda que nos modelos de alisamento destacam-se os modelos de alisamento exponencial. A premissa básica em que se baseiam estes modelos, justifica-se através do facto de os volumes de vendas dos períodos mais recentes terem mais impacto sobre a previsão, e desta forma, o peso destas deverá ser maior. Nos modelos de alisamento exponencial são utilizadas diferentes técnicas como: Método Alisamento Exponencial Duplo (método *Brown*), método de *Holt-Winters* sem sazonalidade e método *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo.

Os métodos de séries cronológicas mais avançados são os métodos de decomposição. Nestes métodos, as vendas são afetadas por quatro elementos básicos: tendências, influências sazonais, influências cíclicas e influências aleatórias (irregulares). A técnica de séries cronológicas mais avançada é o método *Box-Jenkins*.

(modelos ARIMA), que combina os elementos-chave das séries cronológicas e os modelos de regressão.

Neste modelo os coeficientes de auto correlação identificam a associação entre uma variável de um período de tempo com a mesma variável de outro período de tempo. Apesar do seu sucesso de previsão, a abordagem *Box-Jenkins* ainda é um método pouco utilizado devido à sua complexidade que desencoraja os gestores a utilizá-la.

No mesmo artigo, Chase (1997) prossegue enumerando as vantagens e desvantagens das séries cronológicas, aqui refere que estes métodos se adaptam muito bem a previsões para um grande número de produtos e com vendas relativamente estáveis. Estes métodos são fáceis de entender, sendo que o horizonte temporal que melhor se adapta a este método é o curto prazo.

As principais desvantagens dos métodos de séries cronológicas é a grande quantidade de dados históricos requeridos e o facto de se ajustarem lentamente a mudanças nas vendas, assim, para o longo prazo normalmente estes métodos são pouco fiáveis.

## Modelos Causais

Os modelos causais assentam no conceito de que as vendas futuras estão intimamente associadas a alterações de uma ou mais variáveis, dando origem aos modelos de Regressão Linear simples e Múltipla.

Os modelos causais são bastante utilizados, na medida em que estão disponíveis na maioria dos *softwares*, fornecem previsões precisas a curto e médio prazo, sendo capazes de suportar análises de outros possíveis cenários.

Estes modelos no entanto dependem fortemente da relação consistente entre as variáveis independentes e dependentes, os gestores têm ainda alguma reticência em utilizar estes modelos uma vez que as variáveis independentes são difíceis de percecionar, revelando-se como autênticos “tiros no escuro”, além de que demoram mais a atingir o nível de excelência na precisão da previsão.

## 2.4- Erro de Previsão

O erro de previsão está e estará sempre associado a qualquer modelo de previsão. Seria humano e tecnologicamente impossível que os valores previstos de qualquer sector empresarial fossem exatamente os mesmos dos valores reais.

O desafio dos gestores nesta vertente passa por diminuir diariamente esses mesmos erros de previsão para um número residual, que lhes permita olhar para o futuro com certezas e com a consciência de que estão a melhorar cada vez mais o seu modelo de previsão, aproximando-se cada vez mais das futuras vendas reais.

Jain (2001) refere que existem três fontes que originam os erros:

- Erro de dados: pode surgir de um erro de digitação, erro na projeção de uma variável usada num modelo, e/ ou inconsistência dos dados utilizados.
- Erro suposição: onde cada previsão é baseada num conjunto de pressupostos. Se algum dos pressupostos estiver errado, como acontece na pressuposta de que o padrão da série cronológica passada se irá manter no futuro, então será a nossa previsão que estará errada.
- Erro do modelo: o modelo utilizado pode não ser o mais indicado, uma vez que os dados podem conter *outlier's* (valores fora do padrão), mudanças estruturais e de sazonalidade, e consequentemente a previsão fica desajustada face a estas alterações.

Frechtling (2001), referenciado posteriormente por Baldigara, T. (2013), afirma que o conceito mais familiar de precisão das previsões é a exatidão da magnitude do erro, onde a previsão de erro está associada a um modelo de previsão particular. A magnitude de erro é definida como:

$$e_t = A_t - F_t \quad (1)$$

Onde:

*t* – Período tempo

*e* – Erro de previsão

**A** – Valor atual

**F** – Valor previsto

De acordo com Frechtling (2001) as três formas de medir a magnitude do erro mais utilizadas, são o MAD, o RMSE, e o MAPE.

O MAD é o mais popular e o mais simples de utilizar na medição da precisão das previsões. Esta medida é a média da diferença entre a previsão e o valor real, e é medida nas mesmas unidades que os dados originais. A expressão para calcular o MAD é a seguinte:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |(A_t - F_t)| \quad (2)$$

Deste modo, quanto menor for o valor de MAD, mais precisa é a previsão.

O erro RMSE é calculado pela seguinte expressão:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2} \quad (3)$$

Para efeitos de comunicação de resultados, geralmente é benéfico reportar o RMSE ao invés do MSE, uma vez que o RMSE é medido nas mesmas unidades que os dados utilizados (Nau, 2013).

O RMSE é geralmente mais sensível do que as outras medidas de precisão, sendo mais comum no mundo académico e pouco utilizado no mundo dos negócios (Jain, 2007). O MAD e o RMSE só podem ser comparados entre os modelos cujos erros sejam medidos nas mesmas unidades.

O MAPE é expresso em percentagem e calculado pela seguinte fórmula:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|(A_t - F_t)|}{A_t} \cdot 100 \quad (4)$$

O MAPE é uma medida simples que permite comparar a precisão dos diferentes modelos, com diferentes períodos de tempo e número de observações. De acordo com Baggio e Klobas (2011), é possível utilizar o MAPE através de uma escala para a medir a precisão de um modelo, seguindo as sugestões da tabela seguinte:

Tabela 2 - MAPE e precisão das previsões, por Baggio e Klobass (2011)

MAPE	Forecasting accuracy
Less than 10%	Highly accurate
10-20%	Good
20-50%	Reasonable
Greater than 50%	Inaccurate

Outra das medidas utilizadas na avaliação de um modelo de previsão, é o WMAPE, esta medida ainda não é muito utilizada pelos gestores, no entanto tem vindo a ganhar cada vez mais adeptos, levando mesmo Jain (2007) a afirmar que se trata da melhor medida da precisão da previsão.

Ao contrário do MAPE, onde cada erro tem um mesmo peso independentemente dos seus produtos gerarem pequenas ou grandes receitas, no WMAPE os produtos com mais receitas tem um maior peso e o contrário se sucede para os produtos com menos receitas. O cálculo do WMAPE é dado pela fórmula:

$$WMAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| A_t}{\sum_{t=1}^n A_t} \quad (4)$$

## 2.5- Previsão Vendas no Grande Consumo

A previsão de vendas no grande consumo é um tema que alguns autores têm vindo a analisar, apresentando alguns estudos que visam melhorar informação para as empresas inseridas neste sector.

Peterson (1993) foi um dos percussores destes estudos, apresentando as práticas realizadas nas previsões de vendas na indústria do retalho nos EUA.

Neste estudo o autor analisa os métodos de previsão dos pequenos e grandes retalhistas através de um questionário feito aos responsáveis dos mesmos. O estudo revela que os pequenos retalhistas fazem apenas previsões sobre a sua própria empresa, com horizonte temporal de curto prazo onde só os gestores de topo têm responsabilidades nesta tarefa.

Os grandes retalhistas englobam toda a estrutura, desde o departamento de marketing até ao departamento contabilidade, projetando não só a previsão da empresa como do sector tanto para o curto prazo como para o longo prazo.

Em relação aos principais métodos utilizados pelos retalhistas do estudo, os métodos qualitativos, a força de vendas, as séries cronológicas, regressão e inquéritos são os que têm maior índice de sucesso, em contrapartida nos modelos econométricos apenas cerca de 8,1% dos inquiridos indicam que utilizam este método de previsão de vendas, o que revela que este modelo ainda é pouco explorado.

## **2.6- Casos práticos de previsão de vendas no sector vinícola**

O vinho é uma bebida alcoólica que é desfrutada com as refeições, mas também de forma isolada num cenário de encontros sociais. O efeito de beber quantidades pequenas ou moderadas de vinho é dito para facilitar a interação social e estimular um sentimento coletivo de bem-estar (Hofstede, 2003).

O conhecimento do perfil do consumidor e dos fatores que determinam a compra do produto em estudo, é um tema que também importa rever, na medida em que as intenções de consumo podem explicar as vendas de vinhos que a previsão de vendas não contempla.

A tese elaborada por Sanches (2013) cujo objetivo é apresentar uma visão genérica do estudo do comportamento do consumidor no que ao vinho diz respeito, desenvolvendo diferentes dimensões para um melhor entendimento desse comportamento. Isto mostra claramente quais os fatores que mais influenciam a compra de vinho em Portugal e logicamente o impacto que têm nas vendas deste produto.

A análise feita no estudo teve por base a utilização do método de questionário, de modo a testar empiricamente os fatores escolhidos.

As conclusões do estudo revelam que o consumidor dá uma importância considerável à escolha do vinho, sendo que os atributos mais valorizados são o sabor, a região de origem e o tipo de vinho.

Em termos de fatores que influenciam a compra do vinho, a sugestão de outra pessoa ou a experiência do consumidor parecem influir nas suas decisões. O consumidor português gasta em média 20 euros por mês, predominantemente em vinhos tintos, sendo o hipermercado o canal onde os portugueses mais gastam dinheiro em vinho.

Cada vez mais se assiste a uma globalização do consumo de vinho nos países do norte da Europa, que tradicionalmente eram países com grande consumo de cerveja e bebidas espirituosas. Já os países do sul da Europa, atualmente consomem menos, sendo que tradicionalmente apresentavam um grande consumo de vinho.

As políticas governamentais contribuíram imenso para esta mudança. Por exemplo, na Finlândia, Suécia, Bélgica, Dinamarca, Reino Unido e Noruega, os governos comprometeram-se a mudar os padrões de consumo de bebidas com elevado teor alcoólico, através de uma série de medidas de controlo e de uma maior tributação destas bebidas (Mäkelä, Rossow, & Tryggvesson, 2002).

Esta mudança de padrão de consumo, provocada pelos governos de cada país, está muito ligada aos benefícios que o vinho pode trazer à saúde, facto este que não está associado a mais nenhuma outra bebida alcoólica. (Mäkelä et al., 2001).

Um estudo realizado por Smith et al. (2012) sobre o consumo de vinho em catorze países europeus, incluindo Portugal, que utilizou dados históricos desde 1970 até 2010, mostra claramente o que foi dito anteriormente; assistiu-se portanto a uma mudança de consumo nos diversos países devido essencialmente a ações de marketing, benefícios de saúde e políticas de governo.

Neste estudo o autor utiliza a metodologia de séries cronológicas para traçar os dados históricos, fazendo a extrapolação para o ano 2030. A abordagem comum dessa metodologia é supor que os valores futuros de uma série cronológica serão determinados com base numa continuação da tendência observada, obtendo assim a previsão do futuro (Makridakis et al., 1998).

A especificação geral desta metodologia é o modelo ARIMA. Os métodos qualitativos como o *focus group* com especialistas do sector, contribui também como

um suplemento aos métodos quantitativos na análise dos dados e na interpretação das tendências.

A conclusão refere que os padrões de consumo estão claramente relacionados com a cultura e sujeitos à influência da globalização (Smith et al., 2012). Embora ainda existam diferenças no consumo médio anual de álcool total e diferenças percentuais relativas entre os tipos de bebidas, a pesquisa mostra claramente que os países do norte e do sul da Europa se estão a tornar semelhantes nos hábitos de consumo de vinho. Sendo que nos países do norte da Europa houve um aumento do consumo de vinho e diminuição do consumo de cerveja, enquanto que nos países do sul da Europa se verificou o oposto.

Apesar de o sector dos vinhos ser uma das maiores indústrias em Portugal, representando 1,5% nas exportações nacionais e ocupando o 12º lugar a nível mundial em produção, esta é ainda uma área onde não existe um grande estudo a nível de previsão de vendas. O que revela claramente o potencial que esta ferramenta poderá ter, corrigindo a lacuna existente nos seios das empresas que comercializam este tipo de bens.

A nível mundial já existem estudos sobre este tema, nomeadamente nos países onde este sector apresenta uma grande dinâmica. Esposti (2006), na sua tese de doutoramento, aborda a possibilidade de identificar modelos de previsão de séries cronológicas na procura e na venda de vinhos.

Na análise deste estudo prova-se que a série cronológica, no que diz respeito à produção e às vendas de vinhos, é simples de prever devido ao seu comportamento linear. O modelo que melhor explica os dados observados, é o modelo ARIMA (0,1,1), quer para a componente regular quer para a componente sazonal, ou em ambas.

Neste estudo, a série cronológica do índice de preços do vinho pode ser também modelizada, através de pequenas alterações, com o método ARIMA (0,1,1).

Um estudo exploratório feito por Steinhagen et al. (1998) sobre o processo de previsão utilizado pelas empresas produtoras de vinho, onde foram realizados questionários (metodologia qualitativa) aos intervenientes do processo de previsão de cada empresa, revelou-nos algumas informações importantes acerca deste tema.

Neste estudo os autores mostram que este processo é muito pobre, pouco sofisticado, facto que para os entrevistados muito tem a ver com a elevada incerteza da indústria, com a grande dependência de processos biológicos e com as pressões competitivas, não merecendo a atenção dos seus intervenientes.

Os entrevistados adotaram métodos de previsão subjetivas, reconhecendo que as previsões de longo prazo são um processo de suposição.

O fator temporal mencionado anteriormente, não é o único tema relevante que se levanta neste estudo. A questão dos intervenientes que estão alocados ao processo de previsão é também um assunto fulcral, onde poucas empresas mencionaram o envolvimento do viticultor no processo de previsão, deixando esta responsabilidade a cargo dos gestores de topo e dos gestores de marketing e vendas.

Os métodos de previsão adotados pelas empresas estudadas centram-se maioritariamente em métodos qualitativos, sendo que apenas uma das empresas recorreu aos métodos quantitativos, adotando para este fim o modelo de *naive*. Desta forma esta abordagem não vai de encontro à tese defendida por Rothe (1978), onde o autor defende que uma boa previsão de vendas combina métodos quantitativos e qualitativos.

Os autores concluem que as empresas da indústria do vinho devem aprender, adotar e adaptar métodos sofisticados para a previsão de vendas a curto e longo prazo para os seus negócios. Os argumentos defendidos pelos entrevistados não são plausíveis, uma vez que existem inúmeros mercados onde a incerteza, as pressões constantes da concorrência (promoções) e as influências sazonais sobre a produção também estão presentes, e onde os métodos de previsão já são uma ferramenta utilizada com grande eficiência para diminuição da probabilidade do insucesso.

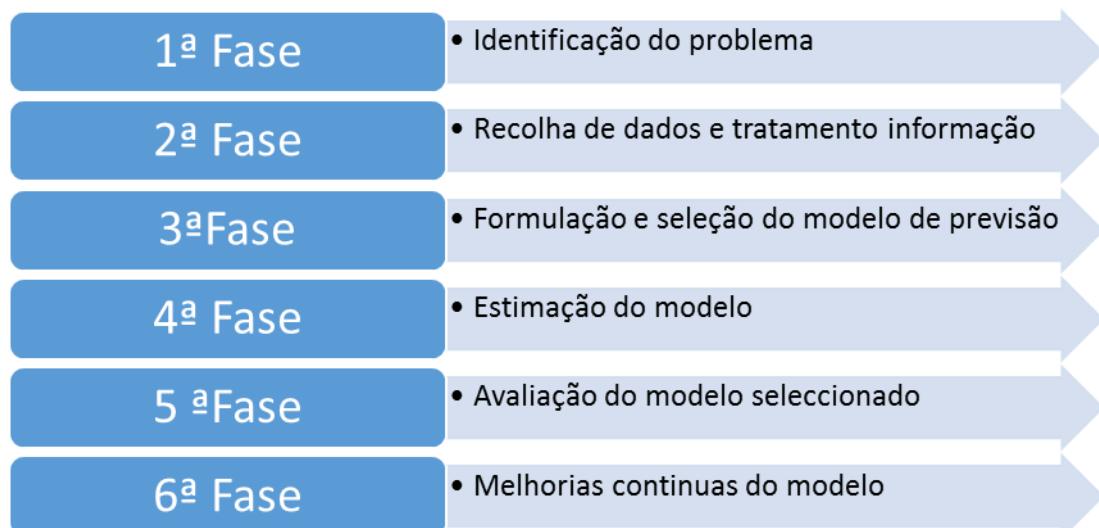
Os resultados específicos deste estudo recomendam a combinação de métodos qualitativos e quantitativos, envolvendo viticultores na produção de previsões, a fim de melhorar a precisão global.

### 3- METODOLOGIA

A metodologia quantitativa é a base para a sustentação deste estudo, onde numa primeira fase se irão recolher os dados históricos e as informações necessárias para a posterior extração para os anos seguintes. Esta previsão só será possível através de uma análise cuidada da informação através de instrumentos de previsão especificamente utilizados para o efeito, e de modelos que melhor se adaptem aos dados recolhidos.

De acordo com Frank et al. (2003) o processo de previsão é dividido pelas seguintes fases: Identificação do problema, recolha de dados, formulação e escolha do modelo, estimação dos parâmetros, avaliação dos resultados e melhorias contínuas do modelo; desta forma e com base neste processo definido pelo autor, na figura seguinte é apresentado detalhadamente o plano de trabalho a desenvolver neste projeto:

Figura 2 - Plano de trabalho no processo de previsão



Durante todo este estudo existem dois grandes focos, dos quais se pode dividir as fases mencionadas anteriormente. No primeiro grupo onde se inserem a 1ª e 2ª fase, o objetivo passa por analisar a informação e inferir quais as variáveis que melhor explicam as vendas. O segundo grupo passa por desenvolver uma ferramenta de previsão de vendas, através do trabalho realizado nas primeiras fases, e deste modo propor um modelo que explique as vendas a médio e longo prazo.

Na primeira fase da metodologia, o objetivo passa por perceber e definir claramente a variável que queremos prever. Neste âmbito o objetivo do projeto, passa

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

por prever as vendas futuras de produtos-chave da empresa, todos pertencentes à mesma categoria (vinhos), de três tipologias diferentes, branco, rosé e tinto, e desta forma reduzir o erros cometidos e aumentar o nível de eficiência das decisões dos gestores.

A redução de custos relacionados com uma maior precisão nos eventos promocionais, é também um importante fator para a concretização deste estudo. Serão estudadas quais as promoções e respetivas durações que mais influenciam as vendas, desta forma teremos a noção de quais as promoções mais eficientes a longo prazo.

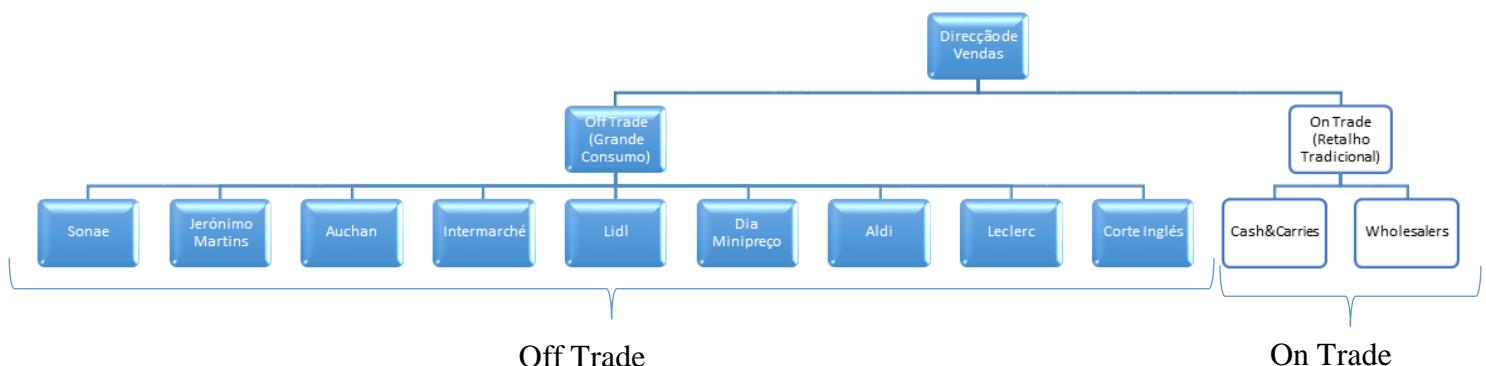
Este estudo, devido à complexidade da empresa em questão a nível de canal de vendas e portfólio de produtos, seguirá uma abordagem amostral nestas duas vertentes, para que se possa retirar informação e conclusões transversais no universo de produtos desta categoria.

O canal de venda em estudo é o grande consumo (Off-Trade), uma vez que este se reveste de uma grande adequabilidade, pois as suas vendas têm variáveis que são mais facilmente explicadas. O canal tradicional (On-Trade) é um canal na sua essência menos propício a este estudo uma vez que existem alterações de vendas constantes, determinadas por fatores muito irregulares.

Neste canal de distribuição (Off-Trade), existem nove grandes grupos económicos que irão ser estudados em conjunto, onde são vendidos os produtos da empresa. Relativamente a estes, devido ao extenso portfólio que a empresa em estudo apresenta, optou-se por analisar as marcas que mais peso têm nas vendas e que apresentam maior potencial.

O esquema abaixo mostra em síntese o canal, bem como os respetivos produtos a estudar:

Figura 3 – Canais de distribuição da empresa



## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Figura 4 – Portfólio da empresa vs produtos selecionados



A escolha dos produtos indicados prende-se única e exclusivamente com o seu peso nas vendas da empresa, uma vez que estes representam cerca de 85% das vendas nos últimos quatro anos, deste modo torna-se imprescindível o estudo destes produtos, não apresentando um desvirtuamento muito acentuado dos resultados a não introdução de outros produtos.

Os produtos escolhidos são assim uma excelente representação do universo do vinho nas três categorias dominantes: branco, tinto e rosé.

Os eventos promocionais irão também ser objeto de estudo neste projeto, uma vez que se trata de uma variável, atualmente, altamente influenciadora das vendas dos produtos de bens de consumo e de grande rotação como é caso dos vinhos. Neste âmbito o impacto das promoções é caracterizado em três parâmetros: duração da ação, desconto efetuado e número de promoções. O histórico disponibilizado sobre os eventos promocionais é o mesmo do histórico de vendas, quatro anos.

Em relação aos horizontes temporais, tanto dos dados históricos como da previsão de vendas, é importante referir duas notas importantes. A opção pelos quatro anos de dados históricos teve como base de fundamento a mudança de estratégia da empresa no ano 2011, deste modo a consistência dos dados torna-se mais marcante a

partir deste ano. A previsão de vendas irá ser feita numa base mensal pelo facto dos eventos promocionais serem maioritariamente semanais, o que motiva o estudo nesta base temporal.

Na segunda fase da metodologia, de modo a aferir o modelo com maior precisão possível e analisar todas as variáveis que possam influenciar as vendas proceder-se-á à recolha dos últimos quatro anos de vendas da empresa como foi dito anteriormente. Os dados históricos serão retirados do sistema SAP da empresa e a informação dos eventos promocionais retirados através da plataforma da *Marktest*.

Neste segunda fase e de acordo com Frank et al. (2003) é feita a análise da tendência e sazonalidade, com o objetivo de perceber melhor o padrão de vendas em questão. Esta análise ajuda na escolha de um modelo estatístico apropriado.

Citando Maaß et al (2014) é nesta fase que se podem adotar técnicas de previsão para produtos com ciclo de vida curto, como os produtos de moda. Esta técnica denominada *data mining*, consiste “no processo de análise secundária dos dados com vista a encontrar relações insuspeitas que são de interesse ou valor para os dados principais”(Hand 1998:122), desta forma o objetivo é desvendar informações valiosas a partir de grandes bases de dados, de forma a que as vendas sejam explicadas por variáveis que à partida são desvalorizadas.

Esta técnica é um excelente caminho para criar modelos para produtos inovadores. Alguns modelos são geralmente inadequados quando os dados históricos são curtos, e influenciados por variáveis explicativas (Maaß et al.2014).

Com o objetivo de destacar os aspetos mais importantes das séries cronológicas, nesta etapa de análise às mesmas, procede-se ao cálculo das medidas de estatística descritiva, constituindo nas etapas seguintes um apoio importante na escolha dos modelos. As medidas de estatística descritiva que irão ser calculadas, serão a média, mediana, assimetria, desvio padrão e coeficiente de variação. O *excel* é o programa adotado nesta matéria, revestindo-se de grande utilidade no cálculo destas medidas.

A terceira fase da metodologia centra-se na seleção do modelo de previsão, neste ponto a escolha recairá sobre dois modelos de previsão, um método de séries cronológicas e um método causal. Face ao tipo de produto presente no trabalho, o efeito

sazonal parece estar presente nas séries, deste modo o método *Holt-Winters* com sazonalidade aparenta ser um método com capacidade de previsão. Para demonstrar o efeito promocional, o método capaz de incorporar este efeito é a Regressão Linear Múltipla. Em cada um destes modelos irão ser testadas três e duas variantes respetivamente. No método *Holt-Winters* as três variantes estudadas neste projeto são, método *Holt-Winters* sem sazonalidade, o método *Holt Winters* aditivo e multiplicativo. O método de Regressão Linear Múltipla irá incluir as variáveis *dummy* de sazonalidade, bem como as variáveis promocionais.

A combinação de modelos, tem vindo a ganhar alguma notoriedade junto das empresas, Chase (2000) afirma que esta combinação, é benéfica para compensar os desvios de cada modelo. Do mesmo modo, o erro que cada modelo poderá apresentar separadamente, é minimizado avaliando os modelos em conjunto.

Neste projeto irá ser analisado de forma independente cada série e será aplicado o modelo que melhor irá prever as suas vendas.

Suwanvijit et al. (2011) citando (Kalekar 2004), refere que o alisamento exponencial é um método sistematicamente revisto, onde se atribui maior peso às observações mais recentes.

Os métodos de alisamento exponencial estão entre as técnicas de previsão mais utilizadas na indústria e nos negócios, em particular os conhecidos métodos *Holt-Winters* (Holt 1957, Winters 1960) que nos permitem lidar com a série cronológica com tendência e sazonalidade.

O método *Holt-Winters* é popular para as previsões de vendas com valores elevados, por exemplo, no planeamento de produção, devido à sua simplicidade, Suwanvijit et al. (2011).

Kotsialos et al. (2005) utilizou o método *Holt-Winters* e redes neurais para prever os dados de vendas de duas empresas alemãs, de cinquenta e dois períodos de tempo. Bermudez et al. (2005) aplicou o método aditivo para prever o total de passageiros aéreos do Reino Unido, numa base mensal a partir do ano 1949 até 2005. Newberne (2007) demonstrou a utilização do modelo *Holt-Winters* numa série, contendo dados da vertente da saúde do país.

Existem duas variantes deste método, aditivo e multiplicativo. Os métodos diferem entre si, pois no método multiplicativo a magnitude da variação sazonal aumenta com crescimento do nível médio da série cronológica, por sua vez no método aditivo o efeito sazonal não depende do atual nível médio da série cronológica.

O método de previsão *Holt-Winters* baseia-se em três equações de alisamento: uma para o nível de tendência, uma para o declive da tendência e outra para a sazonalidade.

Em relação aos modelos causais, estes são os mais apropriados quando existe uma variável tão influenciadora como as promoções, sendo preferíveis à extração (Brodie et al. 2001). Neste projeto as promoções têm um grande peso uma vez que os mercados estudados são mercados de grande consumo, que consequentemente são extremamente sensíveis a este tipo de iniciativas.

Citando Lapidé (1999), a previsão causal envolve primeiramente determinar a relação entre um conjunto de fatores independentes e uma variável dependente, como as vendas, que tradicionalmente pode ser feita através da Regressão Linear Múltipla. Desta forma, estabelecida a relação, o valor dependente é obtido utilizando os valores futuros das variáveis independentes.

Em geral, existem três tipos diferentes de situações onde a modelagem causal pode revelar-se útil. A abordagem da previsão tomada para cada situação varia ligeiramente, como se constata de seguida:

- Eventos controláveis - Nesta os eventos temporários são controlados, podendo ter a forma de ações de preços e promoções, variações de vendas de unidade. Para prever neste ambiente, as vendas são utilizadas como variável dependente e os eventos independentes são muitas vezes representados por *dummy* ou variáveis “0/1”. A análise estatística, tal como a regressão Múltipla, é utilizada para isolar o impacto de cada evento sobre as vendas. A previsão é então obtida utilizando a equação derivada a partir da análise estatística, juntamente com a ocorrência esperada dos eventos futuros controláveis.
- Eventos incontroláveis - Nesta situação temporária, os eventos pouco frequentes não estão sob controlo no impacto que têm nas vendas. A previsão neste

ambiente é semelhante à situação ocorrida nos eventos controláveis, exceto no facto de não se saber quando irão suceder os eventos, uma vez que são muitas vezes imprevisíveis. O objetivo da análise estatística dos dados históricos é determinar as vendas que teriam ocorrido no passado, se os eventos não tivessem acontecido, desta forma utilizamos este estudo para estimar as vendas ajustando-as a estes eventos imprevisíveis.

- Variáveis independentes contínuas - Nesta situação certos fatores independentes afetam os níveis de vendas ao longo do tempo, e não um evento temporário. Ao contrário dos eventos que transitoriamente impactam as vendas, estes fatores não só conduzem a variações nas vendas, como também determinam os níveis de vendas numa base contínua.

A quarta fase do processo metodológico passa por estimar os parâmetros dos modelos escolhidos.

No método de *Holt-Winters* sem sazonalidade, a previsão é feita recorrendo a dois parâmetros de alisamento (com valores entre 0 e 1) e a três equações:

$$S_T = \alpha y_T + (1 - \alpha)(S_{T-1} + b(T-1)), \quad (5)$$

$$\hat{b}(T) = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1 - \beta)b(T-1), \quad (6)$$

$$\hat{y}_{T+h} = S_T + \hat{b}(T)h \quad \text{com } h = 1, 2, \dots, \quad (7)$$

Em que  $y_T$  é o valor da série no período T,  $\alpha$  é a constante de alisamento do nível e  $\beta$  é a constante de alisamento da tendência.

O método de previsão *Holt-Winters* com sazonalidade baseia-se em três equações de alisamento: uma para o nível de tendência, uma para o declive da tendência e outra para a sazonalidade. Na forma multiplicativa, as três expressões para estimar o nível, o declive da tendência e a componente sazonal são as seguintes:

$$S_T = \alpha \frac{y_T}{I_{T-L}} + (1 - \alpha)[S_{T-1} + b(T-1)], \quad (8)$$

$$b(T) = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1 - \beta)b(T-1), \quad (9)$$

$$I_T = \gamma \frac{y_T}{s_T} + (1 - \gamma) I_{T-L}, \quad (10)$$

Em que  $0 < \alpha < 1$ ,  $0 < \beta < 1$  e  $0 < \gamma < 1$

Quanto à previsão de equação:

$$\hat{y}_{T+h} = [S_T + b(T)h] I_{T+h-kL} \quad (11)$$

Com  $h = 1, 2, \dots$  e  $k = 1$  se  $0 < h \leq L$ ,  $k = 2$  se  $L < h \leq 2L$ , etc ..., e em que  $L$  é a duração do ciclo sazonal,  $b(T)$  é o valor alisado do declive da tendência no período  $T$ ,  $I_{T+h-kL}$  é o fator de ajustamento sazonal no período  $T + h - kL$  e  $\hat{y}_{T+h}$  é a previsão da série a  $h$  períodos.

Na forma aditiva as três expressões para estimar o nível, a tendência e a sazonalidade são:

$$S_T = \alpha(y_T - I_{T-L}) + (1 - \alpha)[S_{T-1} + b(T-1)], \quad (12)$$

$$b(T) = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1 - \beta)b(T-1), \quad (13)$$

$$I_T = \gamma(y_T - S_T) + (1 - \gamma)I_{T-L}, \quad (14)$$

Quanto à equação de previsão temos:

$$\hat{y}_{T+h} = [S_T + \hat{b}(T)h] I_{T+h-L} \quad (15)$$

O modelo de Regressão Linear Múltipla relaciona uma variável dependente com variáveis independentes. As estimativas para os parâmetros refletem a relação entre as variáveis, sendo possível prever o valor da variável dependente através dos valores das variáveis independentes (Wang, 1994). A equação da Regressão Linear Múltipla é constatada na seguinte expressão:

$$y_t = a + bt + \sum_{j=1}^{k-1} \beta_j s_{jt} + \epsilon_t \quad (16)$$

Onde:

$y_t$  - Variável independente;

$a$  - Constante da ordenada na origem;

$b$  - Coeficiente de declive;

$S$  - Variável *dummy*;

$j$  - Período sazonal;

$t$  - Período temporal;

$\beta$  - Coeficiente estimado para a variável *dummy*;

$\epsilon$  - Erro.

De acordo com Weisel (2009) é importante haver alguma precaução após uma análise de regressão para previsões – deve avaliar-se a razoabilidade da relação económica entre variáveis, não sendo suficiente interpretar o coeficiente de determinação  $R^2$ . Outra das prudências refere-se à relação linear assumida entre as variáveis, que em numerosas situações demonstram ser não-linear. Um problema recorrente do modelo de Regressão Linear Múltipla é o facto do seu  $R^2$  aumentar à medida que se introduzem variáveis ao modelo. Desta forma o  $R^2$  ajustado visa solucionar este problema sendo maior ou menor se as variáveis independentes tiverem uma maior ou menor influência na variável dependente.

Conforme refere Wang (1994), é comum no mundo dos negócios não se verificarem todos os pressupostos do modelo, como é o caso da existência de autocorrelação nos resíduos, o que não invalida o modelo ou as suas previsões. No entanto, quando este pressuposto não se verifica, resulta geralmente um maior erro associado à previsão.

No canal Off Trade, as variáveis independentes frequentemente mais utilizadas são: promoções, condições meteorológicas, níveis de serviço, espaço, promoções em produtos ou categorias complementares, e campanhas e políticas de preço da concorrência (Levy e Weitz, 2007).

A categoria de bebidas no mercado do grande consumo, é extremamente competitiva, existindo um grande número de concorrentes famintos por exercer posições de liderança, apostando sobretudo no preço através de promoções e inovação, para atingirem um aumento das suas vendas. Neste âmbito, o mercado dos vinhos vai de encontro à categoria geral de bebidas, sendo um mercado muito fragmentado com muitas marcas que tentam ganhar o seu espaço. Neste estudo, a variável dependente é a venda nominal líquida de impostos e as variáveis independentes são os eventos promocionais e as variáveis que representam os efeitos de sazonalidade.

As variáveis independentes de sazonalidade são do tipo *dummy* ou binárias, que assumem o valor 1 nos meses onde existem vendas nesse próprio mês; e valor 0 nos restantes períodos. Os variáveis independentes, número de promoções e duração de promoção contêm valores absolutos.

Este estudo irá analisar as séries cronológicas e consequente ajustamento dos modelos de previsão, de forma a que a sua extração seja a mais fiel possível à realidade. A estimação dos modelos será feita no período de três anos, e desta forma acabará a 31 de Dezembro de 2013 para que possa ser feita a previsão do ano de 2014.

A estimação dos parâmetros nos cinco modelos analisados serão elaborados através do *Software EViews*, devido à praticabilidade, este programa é uma ferramenta poderosa na ajuda do cálculo dos métodos de alisamento, Regressão Linear e respetivos erros.

Após a escolha do modelo e consequente estimativa dos seus parâmetros, segue-se a execução do modelo. Nesta fase, baseando-se nos modelos formulados na fase anterior, estes são aplicados aos dados reais. O conjunto de dados é geralmente dividido em dois subgrupos: um é utilizado para estimar o modelo (*in sample*) e o outro é usado para testar o quanto bem o modelo prevê os dados que não estão visíveis (*out sample*).

O planeamento da previsão de vendas será o principal objetivo do desenvolvimento da ferramenta de previsão construída neste projeto. As consequências que advêm deste trabalho terão um grande impacto no seio da empresa. O *board management*, através desta ferramenta irá receber informação fiável e exata, que ajudará nas suas decisões estratégicas. Os departamentos de marketing, vendas e logística, terão apoio na otimização de recursos, na preparação para a resposta às crescentes necessidades de mercado, na redução de custos, poderão contar com um maior controlo e acompanhamento das ações de venda.

A análise feita neste projeto contemplará previsões quantitativas, dando-nos uma visão geral do comportamento de cada referência e tipologia no universo da categoria, e num âmbito geral a “fotografia” da empresa, uma vez que os produtos representam uma grande fatia das vendas da empresa/ mercado.

Todo o desenvolvimento da previsão irá ser suportado pelos programas *Eviews* e *Excel*. A escolha pelo *Excel* reduz-se simplesmente pela sua componente *user friendly*, servindo como *link* entre o sistema informático da empresa e o programa de previsão de vendas. Já o *EViews*, facilita o tratamento e a análise da informação.

A ligação entre o *Excel* e o *Eviews* é um fator de extrema importância, dado que só seria possível a concretização da incorporação de toda informação da empresa com os dados de vendas e os dados promocionais, se existisse esta ligação. O *Excel* pode facilmente ser transportado para o uso particular, Este programa é também amplamente utilizado na academia, o que o torna um fator relevante para o projeto em questão.

O software *Eviews* ficará encarregue de estimar todos os parâmetros dos modelos trabalhados, ficando automaticamente disponíveis todas as medidas associadas aos modelos estudados.

A fase seguinte, a avaliação da previsão, irá ser feita através das medidas de previsão RMSE. Uma vez que são duas mediadas normalmente utilizadas na literatura comum, têm vindo a mostrar-se altamente válidas, o que permite comparar a precisão dos diferentes modelos, com diferentes períodos de tempo e número de observações.

O RMSE de acordo com Carbone e Armstrong (1982), é a medida preferida dos gestores. O uso destas métricas será crucial para a avaliação da capacidade preditiva dos modelos.

A última fase da metodologia encarrega-se da melhoria contínua do modelo aplicado, incluindo as suas variáveis que poderão ser alteradas se a análise da informação assim o ditar. Poderá ainda ser necessário a introdução de alterações, uma vez que o mercado em questão se encontra em constante mutação e é influenciado por Múltiplas variáveis como o espaço em prateleira, a concorrência, as promoções, o número de artigos da concorrência e os produtos substitutos.

Esta fase será a única fase da metodologia que ficará em aberto para que o modelo construído seja cada vez mais eficaz.

#### 4- ESTUDO EMPIRICO

Este projeto contempla o estudo de cinco séries cronológicas de cinco produtos distintos. A seleção destes produtos teve como base a sua tipologia e preço, de forma que a sua análise se traduza numa fotografia geral do panorama do mercado de vinhos em Portugal. Deste modo, procedeu-se à escolha de dois vinhos tintos, com dois patamares de preço; dois vinhos brancos igualmente com dois patamares de preço; e um vinho rosé. A escolha específica para os produtos em causa teve como base, primeiramente a sua tipologia, seguido do seu preço, posteriormente as suas vendas e por último, o potencial de crescimento. Na figura seguinte é mostrado em resumo o que foi dito:

Figura 5 – Características dos produtos selecionados

				
Nome: Herdade Grous	Nome: Casal Garcia	Nome: Casal Garcia	Nome: Monte Velho	Nome: Esporão Reserva
Tipo: Tinto	Tipo: Branco	Tipo: Rosé	Tipo: Tinto	Tipo: Tinto
Castas: Alicante Bouschet; Syrah; Touriga Nacional e Aragonês	Castas: Trajadura; Loureiro; Arinto e Azal	Castas: Vinhão; Azal Tinto e Borraçal	Castas: Trincadeira; Syrah; Touriga Nacional e Aragonês	Castas: Antão Vaz; Arinto; Roupeiro; Semillon e Outras
PVR: 10,99€	PVR: 3,49€	PVR: 3,49€	PVR: 2,79€	PVR: 9,99€

A primeira fase da concretização da previsão de vendas, passa por caracterizar e conhecer a série cronológica que irá servir de base de extração para a previsão.

Todas as séries cronológicas têm uma periodicidade mensal, mostrando as suas vendas ao longo de quatro anos, de 2011 a 2014.

#### **4.1- Caracterização dos dados**

##### **Série Cronológica 1 – Casal Garcia Branco**

A série apresenta sazonalidade ao longo do tempo, encontrando-se picos de vendas geralmente nos meses de Verão, de Junho a Agosto. Indo de encontro à logica de que no Verão o consumo de bebidas refrescantes, como o vinho branco, é maior devido ao calor que atinge o nosso país. Existe também um pico de vendas menos acentuado do que com periodicidade definida, nomeadamente em Dezembro, fruto da época natalícia e das feiras de vinhos.

A série não evidencia tendência, apresentando-se relativamente constante ao longo do tempo, não existindo variações repentinas, exceto no mês de Agosto de 2011 onde foi atingido o maior pico de vendas mensal, em consequência de um mês de muito calor e de uma *stockagem* extensiva de um conjunto de lojas.

Em relação às medidas de estatística descritiva, a média das vendas do produto em questão é 356 575€, o coeficiente de variação é cerca de 69% o que revela alguma variação significativa das vendas em relação ao valor médio respetivo. A distribuição é assimétrica positiva (0,76) o que revela que a maior parte das observações são inferiores à média.

##### **Série Cronológica 2 – Casal Garcia Rosé**

A série apresenta um comportamento semelhante ao da série analisada anteriormente, exibindo uma sazonalidade ainda mais acentuada, encontrando-se picos de vendas geralmente nos meses de Verão, de Junho a Agosto. Existe ainda um pico de vendas em Dezembro, pelos mesmos motivos da série anterior.

A série não evidencia tendência ao longo do tempo, não existindo variações repentinas, exceto no mês de Agosto de 2011, onde foi atingido o maior pico de vendas mensal, fruto dos mesmos fatores mencionados na série um.

A média das vendas da série é 32 297€ e sua mediana é 26 578€. O desvio padrão é de 21174, o que indica que o desvio tipo das observações em relação à média é elevado, facto comprovado pelo valor do coeficiente de variação, 66%. A distribuição

da série é assimétrica positiva (1,16) o que revela que a maior parte das observações são inferiores à média.

### **Série Cronológica 3 - Esporão Branco**

A série cronológica não evidencia tendência, apresentando valores relativamente constantes ao longo do tempo. A sazonalidade, apesar de menos acentuada que nas séries anteriores, também está presente. No entanto, os picos de vendas que ocorrem nos meses de Agosto e Dezembro são similares.

A média da série é 15 475€, apresentando uma mediana próxima deste valor (14104€), este facto mostra que na série existem algumas observações de valor elevado que fazem afastar a média (superior) da mediana. A distribuição da série é assimétrica positiva (0,54) no entanto face às series anteriores, esta é a série menos assimétrica, existindo um maior equilíbrio entre o número de observações inferiores e superiores à média. A série apresenta menos dispersão de valores mensais em torno do valor médio, apresentando um coeficiente de variação de 45%.

### **Série Cronológica 4 - Monte Velho Tinto**

O produto associado a esta série é um vinho tinto. E seguindo a lógica de que estes produtos se consomem mais nos meses de inverno, a série comprova este facto, uma vez que apresenta sazonalidade com picos de vendas entre os meses de Outubro e Janeiro. A série não apresenta tendência mantendo-se constante ao longo do tempo.

A média das vendas de 372764€ e um coeficiente de variação de 60%, identificam a série contendo valores mensais dispares em torno da mesma. Uma vez que em média as vendas num mês tendem a ser superiores ou inferiores ao valor médio mensal de 60%. A distribuição é enviesada à esquerda, revelando que grande parte das observações é inferior à média.

### **Série Cronológica 5 - Herdade Grous Tinto**

A série apresenta sazonalidade e uma tendência ligeiramente crescente, as vendas apresentam até julho de 2011 vendas abaixo dos 25000€, sendo que a partir deste mês até ao último mês da série, estes valores são ultrapassados quase na sua totalidade. Esta mudança deve-se ao maior foco da equipa de vendas na marca e da

grande ativação que se gerou em torno do produto. Os picos de vendas encontram-se nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro, apresentando sazonalidade nesta altura do ano.

A mediana é inferior à média provocando um enviesamento à esquerda (assimetria positiva), apresentando um grande número das observações inferiores à média. O coeficiente de variação de 53%, revela que em média as vendas num mês tendem a ser superiores ou inferiores ao valor médio mensal em 53%.

#### **4.2- Variáveis *Dummy***

A partir da análise feita às séries cronológicas no ponto anterior, e atendendo ao seu comportamento, os métodos de previsão escolhidos, são o método de *Holt Winters* multiplicativo e o modelo de Regressão Linear, uma vez que estes modelos se ajustam para descrever séries com sazonalidade.

No modelo de Regressão Linear Múltipla serão incluídas variáveis *dummy* para modelar o efeito de sazonalidade das séries. A utilização deste tipo de variáveis, tem como objetivo, testar a influência nas alterações de comportamento das séries estudadas. Estas variáveis serão testadas em todas as séries cronológicas.

A escolha das variáveis apresentadas neste projeto, foi tomada como critério para salientar a importância que têm na influência de alterações de vendas nos produtos estudados, desta forma a sazonalidade, parece influenciar o comportamento das vendas, como observado no ponto anterior. Onde se pode analisar que os meses de verão são mais propícios ao consumo de vinhos frescos (brancos e rosés) e os meses de Inverno mais favoráveis aos vinhos tintos. As épocas festivas, nomeadamente o Natal, aliado às feiras de vinhos que se apresentam nessa altura do ano, são também épocas de grande consumo de vinho.

No que diz respeito às promoções praticadas nesta indústria, podemos afirmar que a par da sazonalidade, estas são um *driver* de peso nas alterações das vendas, sendo que cada vez mais a população portuguesa tem uma grande reação quando de uma promoção, nos produtos em geral, e nos vinhos em particular, chegando ao extremo de

só efetuar a compra quando existe promoção. Existem 7 tipos de variáveis associados ao tipo e duração dos eventos promocionais:

Tabela 3 – Variáveis Promocionais

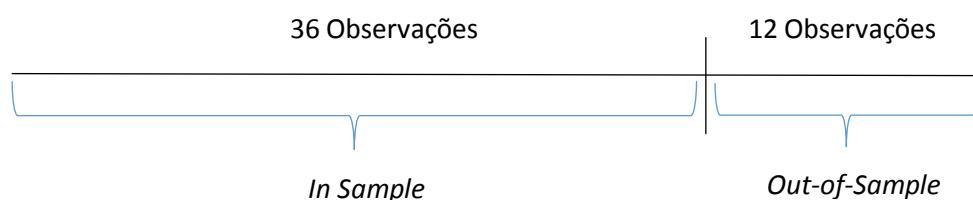
Tipo 1	Duração Promoção 10%
Tipo 2	Duração Promoção 15%
Tipo 3	Duração Promoção 20%
Tipo 4	Duração Promoção 25%
Tipo 5	Duração Promoção 30%
Tipo 6	Duração Promoção 35%
Tipo 7	Duração Promoção 50%

Para cada tipo de promoção é também avaliada a duração da mesma, e o impacto que esta tem nas vendas. Desta forma, quando existe promoção é associado o número de dias em que a promoção decorreu.

#### 4.3- Estimação dos parâmetros dos modelos

A avaliação dos modelos utilizados neste projeto irá ser feita com base na análise *out-of sample*, que se baseia na projeção das vendas para as últimas observações da série cronológica que não foram incluídas no processo de estimação. Deste modo, as últimas doze constituem a base para o cálculo dos erros de previsão e para comparar a capacidade preditiva dos modelos.

Figura 6 – Divisão da amostragem na previsão



## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Face à análise efetuada anteriormente às series cronológicas que são apresentadas neste estudo, os métodos de alisamento parecem ser adequados á previsão das séries, uma vez que estas apresentam uma tendência relativamente constante e sazonalidade. A Regressão Linear Múltipla também será considerada de modo a comprovar a influência da atividade promocional.

A medida que irá ser utilizada para comparar os modelos testados será o RMSE. Sendo que, o modelo que apresentar um RMSE inferior será o modelo mais indicado para a série em questão. No quadro em baixo apresenta-se o resumo dos RMSE para os quatro modelos estimados, o método *Holt-Winters* sem sazonalidade, método *HoltWinters* aditivo, método *Holt Winters* multiplicativo e Regressão Linear Múltipla com sazonalidade para todas as séries analisadas. Estes valores foram retirados do software *EVIEWs*, sendo posteriormente passados para Excel:

Tabela 4 – Resultados da Modelação – valores obtidos através do software *EViews*

RMSE				
Produtos	Holt-Winters sem sazonalidade	Holt-Winters Aditivo	Holt-Winters Multiplicativo	RLM com Sazonalidade
Série 1 - Casal Garcia Branco	270.627	65.968	66.632	20 844,16
Série 2 - Casal Garcia Rosé	19.446	5.275.671	5.130	5 234,19
Série 3 - Esporão Branco	7.680.146	3.870.678	3.988.471	3 866,87
Série 4 - Monte Velho Tinto	214.632	103.469	102.307	103 334,70
Série 5 - Herdade Grous Tinto	18.229	7.533.554	6.926.494	7 365,85

O quadro anterior confirma a análise das séries anteriormente feitas, revelando que por via da sazonalidade evidenciada pelas séries, os modelos *Holt Winters* com sazonalidade (aditivo e multiplicativo) e o modelo de RLM apresentam um valor

inferior do RMSE, em comparação com o valor do critério no modelo *Holt Winters* sem sazonalidade.

Nos métodos de alisamento, o método aditivo para as primeira e terceira séries (vinhos brancos) apresenta um RMSE inferior face as outras variantes do modelo, sendo o modelo com maior capacidade preditiva na análise *in-sample*. Nos vinhos tintos e rosé, séries dois, quatro e cinco, o modelo mais adequado na previsão de vendas é o modelo *Holt Winters* multiplicativo. Isto fica a dever-se às variações sazonais relativamente constantes e crescentes em torno da tendência no primeiro e segundo casos, respetivamente.

Em relação ao modelo de Regressão Linear Múltipla, este apresenta RMSE inferior para as séries um e três. A forte influência da sazonalidade, comprovada pela melhor capacidade preditiva dos modelos que contêm este efeito, é principal ilação retirada que podemos retirar.

Analizando os resultados da estimação, podemos confirmar as conclusões já apresentadas na análise feita às séries cronológicas. Em todas as séries observamos que nenhuma, exceto a série dois e cinco, apresenta tendência, uma vez que o valor da probabilidade associado ao teste à significância da variável Tempo é superior a 0,05, comprovando que a estimativa para o coeficiente respetivo não é estatisticamente significativa.

Em relação à série cinco, apresenta uma tendência crescente, sendo a estimativa para o coeficiente respetivo estatisticamente significativa, pois o valor da probabilidade associado ao teste à significância individual da variável Tempo é inferior a 0,05 e o seu coeficiente tem o valor positivo. Já a série dois apresenta o seu valor de probabilidade também inferior a 0,05 e coeficiente negativo, o que evidencia uma tendência ligeiramente decrescente.

De forma a analisar a sazonalidade no modelo de Regressão Linear Múltipla, incluíram-se variáveis *dummy*, correspondentes aos doze meses do ano, verificando-se que as vendas desses meses eram estatisticamente significativas do mês escolhido para base de comparação, no caso o mês de Abril. Desta forma na série um e dois constatamos que os meses de Junho, Julho, Agosto, Dezembro e Janeiro apresentam um valor de probabilidade inferior a 0,05, logo as estimativas obtidas para os coeficientes

são estatisticamente significativas em relação a Abril, o que significa que, em média, as vendas neste mês são estatisticamente mais elevadas do que nos meses de Junho, Julho, Agosto e Dezembro e inferiores no mês de Janeiro.

A série dois apresenta meses em que diferença para o mês de Abril é estatisticamente significativa, apresentando em média nos meses de Junho, Julho e Agosto vendas superiores, e Janeiro e Fevereiro inferiores.

Na série três a sazonalidade também está presente, comprovada pelo valor da probabilidade do teste de significância respetivo inferior a 0,05 nos meses de Dezembro e Agosto, demonstrando que em média, as vendas realizadas nestes meses são estatisticamente diferentes de Abril. Neste caso em ambos os meses é provável que sejam superiores.

Em relação às séries de produtos de vinho tinto, concretamente na quarta e quinta séries, podemos observar o grande efeito sazonal, sobretudo no mês de Dezembro. Mês onde o consumo de vinhos tintos é maior, devido em grande medida às feiras de vinhos e época natalícia.

Este facto é comprovado pelo valor de probabilidade inferior ao nível de significância considerado por defeito (0,05) em ambas as séries, demonstrando que em média as vendas deste mês são estaticamente superiores às do mês de Abril. As vendas do mês de Setembro e Outubro da quarta série apresentam também valores estatisticamente diferentes de Abril, sendo em média normalmente superiores a este.

#### **4.4- Impacte Atividade Promocional**

A análise realizada no âmbito deste projeto, prevê também avaliar o impacte da atividade promocional feita durante o período de tempo das séries cronológicas.

Neste estudo foram definidas sete tipos de variáveis, associadas a sete diferentes tipos de desconto como referido anteriormente. Para cada série existe uma ou mais variáveis de acordo com o que ocorreu no período de tempo da série cronológica, simultaneamente a variável “número de promoções” é transversal a todas séries, de forma a avaliar a influência do número de promoções nas vendas. No quadro seguinte apresentam-se as variáveis associadas a cada série:

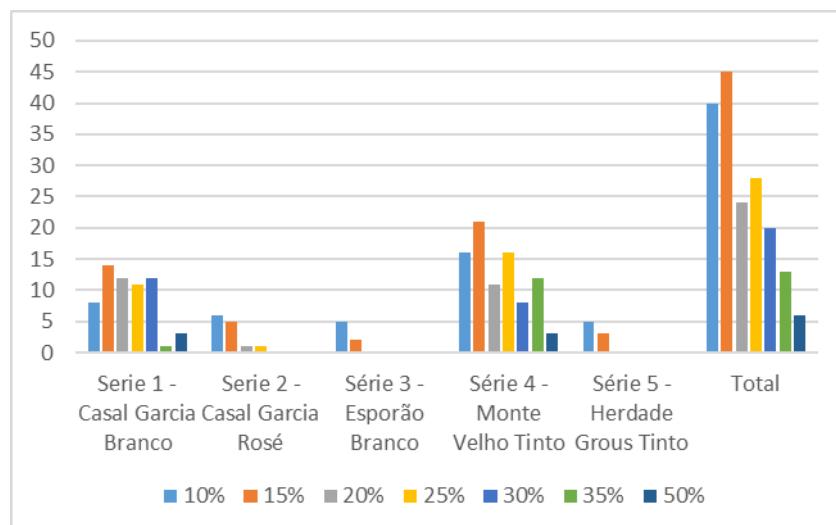
## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Tabela 5 – Variáveis promocionais associadas a cada série

Variáveis Atividade Promocional					
	Série 1 - Casal Garcia Branco	Série 2 - Casal Garcia Rosé	Série 3 - Esporão Branco	Série 4 - Monte Velho Tinto	Série 5 - Herdade Grous Tinto
10%	X	X	X	X	X
15%	X	X	X	X	X
20%	X	X		X	
25%	X	X		X	
30%	X			X	
35%	X			X	
50%	X			X	
Número de Promoções	X	X	X	X	X

Os diferentes tipos de variáveis/ descontos assumem, durante o período das séries cronológicas, diferentes graus de participação, sendo que uns são mais utilizados pela empresa do que outros. Desta forma, o gráfico em baixo apresenta o número absoluto de promoções existentes em cada variável:

Figura 7 – Número de Promoções em cada variável



Com base na informação do quadro anterior, as principais ilações a retirar da sua análise dizem respeito à maior aposta da empresa em descontos de menor valor, nomeadamente 10 e 15%, salvaguardando essencialmente o prestígio e estatuto das marcas, e com o objetivo de não saturar o mercado onde se insere.

A profundidade promocional vai diminuindo à medida que o PVR dos produtos vai aumentado, constatando-se que os vinhos com um preço mais elevado (séries três e cinco) não vão além dos 15% de desconto. Já no vinho com um PVR mais baixo os descontos podem atingir os 50%.

O impacte da atividade promocional é avaliada com a introdução de variáveis explicativas no modelo de Regressão Linear Múltipla, representando simultaneamente as promoções existentes para cada produto, bem como a duração das mesmas. O número de promoções é também uma variável explicativa introduzida neste modelo.

No quadro seguinte compara-se o valor do coeficiente de determinação ajustado dos dois modelos de Regressão Linear Múltipla:

Tabela 6 – Coeficiente de determinação ajustado dos modelos de RLM – Valores obtidos através do *software EViews*

$R^2$ Ajustado		
	RLM com Sazonalidade	RLM com Sazonalidade e Promoções
Série 1 - Casal Garcia Branco	0,89	0,91
Série 2 - Casal Garcia Rosé	0,9	0,94
Série 3 - Esporão Branco	0,51	0,46
Série 4 - Monte Velho Tinto	0,63	0,84
Série 5 - Herdade Grous Tinto	0,79	0,79

O modelo RLM com variáveis *dummy* a representar a sazonalidade e variáveis para incorporar no modelo o efeito das promoções, apresenta uma maior capacidade preditiva na série um, dois e quatro, uma vez que o valor do  $R^2$  ajustado é superior.

Somente na série três, este modelo não é comparativamente o mais ajustado para descrever o comportamento das vendas do produto, enquanto que na série cinco os modelos equivalem-se em termos do valor de  $R^2$  ajustado.

A significância estatística dos coeficientes associados às variáveis relativas à sazonalidade remete para as conclusões já apresentadas anteriormente, exceto na série um e três, onde os meses de Janeiro e Dezembro não apresentam valores estatisticamente diferentes do mês de Abril.

As estimativas para os coeficientes associados às variáveis relativas à duração da promoção em todas as séries, exceto na série quatro, não são estatisticamente significativas. A série quatro apresenta três variáveis cujas estimativas para os coeficientes são estatisticamente significativas, nomeadamente a duração de promoção de 15%, 20% e 35%. Este facto reforça que estas promoções e respetiva duração têm uma influência estatisticamente relevante na variável dependente (vendas), pois a significância associada aos testes individuais é inferior ao valor de referência (0,05).

A existência destas promoções resulta em média num aumento das vendas neste produto, sendo mesmo preferível a adoção de promoções com menor profundidade, como 15% e 20%, mas com maior tempo de duração do que promoções de por exemplo 50%.

#### **4.5- Previsão de vendas da amostra out-of-sample**

A última fase do projeto passa pela concretização do objetivo proposto, a previsão de vendas do ano 2014, a partir dos modelos escolhidos para o efeito.

Em cada série, irão ser escolhidos os três modelos que se apresentaram com maior capacidade preditiva na análise *in-sample*, de modo que seja possível fazer a comparação entre os modelos e observar as diferenças de cada um. Os valores previstos foram obtidos diretamente a partir do *EViews*.

##### **Série Cronológica 1 – Casal Garcia Branco**

A análise *in sample*, apresentou a Regressão Linear Múltipla com sazonalidade e promoções como o modelo com maior capacidade preditiva da série, seguindo-se do

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

modelo RLM com sazonalidade e do modelo *Holt-Winters* Aditivo. Desta forma, para a análise *out-sample* serão avaliados e comparados estes modelos:

**Tabela 7 – Resultados de Previsão da série 1 – Valores obtidos através do software *EViews***

Mês	Valor Observado	Holt-Winters Aditivo	Erro	RLM com sazonalidade	Erro	RLM com Sazonalidade e Promoções	Erro
Janeiro	138 328,54	94 039,46	1 961 522 607,25	91 384,18	2 203 772 935,81	171 043,20	1 070 248 978,92
Fevereiro	85 645,00	113 707,70	787 515 131,29	111 052,40	645 535 974,76	80 933,49	22 198 326,48
Março	142 173,54	180 845,10	1 495 489 552,83	178 189,80	1 297 170 984,39	246 579,20	10 900 541 840,04
Abril	197 696,24	237 721,30	1 602 005 428,00	235 066,00	1 396 498 962,46	196 110,20	2 515 522,88
Maio	225 519,85	361 867,30	18 590 627 121,50	359 212,10	17 873 617 710,06	370 381,60	20 984 926 613,06
Junho	458 998,26	540 878,00	6 704 291 822,47	538 222,80	6 276 527 738,21	545 469,90	7 477 344 524,29
Julho	722 395,28	662 339,30	3 606 720 733,76	659 684,00	3 932 704 639,24	751 337,30	837 640 521,68
Agosto	604 614,33	823 889,40	48 081 556 323,50	821 234,10	46 924 124 754,85	753 822,20	22 262 988 469,94
Setembro	171 050,10	281 939,90	12 296 547 744,04	279 284,60	11 714 706 990,25	261 987,00	8 269 519 781,61
Outubro	82 683,22	181 996,70	9 863 167 309,71	179 341,50	9 342 823 092,56	230 177,00	21 754 415 138,69
Novembro	143 051,16	188 438,80	2 060 037 864,77	185 783,50	1 826 052 881,88	240 281,80	9 453 797 354,81
Dezembro	649 081,95	677 849,30	827 560 426,02	675 194,00	681 839 155,20	910 297,70	68 233 668 048,06
Soma Erros			107 877 042 065,15		104 115 375 819,67		68 233 668 048,06
RMSE			94 814,31		93 146,56		75 406,49

Após a análise do quadro anterior, pode confirmar-se que o modelo de RLM com sazonalidade e promoções é o modelo que melhor se ajusta à previsão da série, apresentando um RMSE de 75406,49.

### Série Cronológica 2 - Casal Garcia Rosé

Os modelos estimados para a série um, na amostra *in sample*, apresentam os mesmos resultados também para a série dois. Devido às duas variantes do Modelo de Regressão Linear Múltipla e do Modelo *Holt-Winters* Aditivo se apresentarem como os modelos com maior capacidade de previsão.

**Tabela 8 – Resultados de Previsão da série 2 – Valores obtidos através do software *EViews***

Mês	Valor Observado	Holt-Winters Aditivo	Erro	RLM com sazonalidade	Erro	RLM com Sazonalidade e Promoções	Erro
Janeiro	18 163,78	6 907,38	126 706 495,93	6 247,12	142 006 737,89	8 264,49	97 996 001,90
Fevereiro	10 219,30	7 677,45	6 461 026,84	7 017,19	10 253 540,47	7 581,08	6 960 210,04
Março	14 809,23	11 294,96	12 350 093,63	10 634,70	17 426 700,72	12 652,07	4 653 339,27
Abri	29 472,40	21 758,86	59 498 699,33	21 098,60	70 120 526,44	34 455,44	24 830 687,64
Maio	37 595,66	25 172,03	154 346 582,38	24 511,76	171 188 439,21	26 529,13	122 468 086,24
Junho	55 060,94	40 671,03	207 069 509,81	40 010,76	226 507 918,03	37 937,27	293 220 074,27
Julho	83 636,80	56 589,45	731 559 142,02	55 929,18	767 712 206,06	58 187,55	647 664 325,56
Agosto	46 496,61	72 615,72	682 207 907,19	71 955,46	648 153 043,32	78 772,47	1 041 731 138,74
Setembro	24 524,40	25 878,46	1 833 478,48	25 218,20	481 358,44	21 598,09	8 563 290,22
Outubro	7 124,07	12 697,38	31 061 784,36	12 037,11	24 137 962,04	14 054,48	48 030 582,77
Novembro	12 326,20	8 931,03	11 527 165,75	8 270,77	16 446 496,26	10 288,14	4 153 688,56
Dezembro	36 786,04	20 849,27	253 980 638,03	20 189,01	275 461 404,82	29 667,50	50 673 611,73
Soma Erros			2 278 602 523,76		2 369 896 333,72		50 673 611,73
RMSE			13 779,82		14 053,16		2 054,95

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

O quadro confirma-nos a diferença que o Modelo de RLM com sazonalidade e promoções apresenta em relação outros modelos, revelando-se o modelo com mais aptidão para prever as vendas.

### **Série Cronológica 3 – Esporão Branco**

Em relação à série três, observa-se que a componente promocional não exerce uma grande influência sobre as vendas, dado que o modelo que apresenta maiores capacidades na previsão, é o modelo RLM com sazonalidade. Seguindo-se do modelo de RLM com sazonalidade e promoções, e do Modelo *Holt-Winters* Aditivo.

**Tabela 9 – Resultados de Previsão da série 3 – Valores obtidos através do *software* *EViews***

Mês	Valor Observado	Holt-Winters Aditivo	Erro	RLM com sazonalidade	Erro	RLM com Sazonalidade e Promoções	Erro
Janeiro	12 695,43 €	11 784,79	829 271,97	11 103,20	2 535 196,37	10 719,38	3 904 763,35
Fevereiro	8 831,77 €	12 364,84	12 482 558,54	12 471,50	13 247 634,47	12 087,68	10 600 966,82
Março	9 399,08 €	11 490,68	4 374 787,53	10 981,58	2 504 306,25	10 597,76	1 436 839,96
Abril	7 857,09 €	10 237,66	5 667 131,01	9 424,20	2 455 823,30	9 040,38	1 400 173,47
Maio	16 436,30 €	12 810,14	13 149 040,48	12 329,45	16 866 189,54	12 208,47	17 874 533,18
Junho	12 842,34 €	15 993,28	9 928 446,47	15 922,02	9 484 449,43	15 538,21	7 267 693,10
Julho	22 301,56 €	14 520,57	60 543 878,61	14 620,63	58 996 634,46	14 236,82	65 040 096,96
Agosto	21 324,06 €	21 863,91	291 439,40	23 489,70	4 689 982,17	5 478,18	251 091 948,61
Setembro	17 269,28 €	13 064,13	17 683 311,43	12 808,21	19 901 175,29	-	44 270,99
Outubro	15 592,62 €	10 097,69	30 194 306,27	9 338,30	39 116 560,36	8 954,48	44 064 912,47
Novembro	3 354,67 €	6 656,42	10 901 550,94	5 172,67	3 305 124,00	4 788,85	2 056 879,71
Dezembro	1 909,22 €	23 436,68	463 431 439,12	25 221,52	543 463 331,29	37 420,24	1 261 032 850,68
Soma Erros			629 477 161,78		716 566 406,94		1 261 032 850,68
RMSE			7 242,68		7 727,47		10 251,15

Observando o quadro anterior, referente à previsão da amostra *out sample*, confirma-se a menor capacidade preditiva das variáveis relacionadas com a atividade promocional, no entanto, ao contrário do que sucedeu na estimação dos parâmetros na amostra *in sample*, o modelo com maior capacidade preditiva é o modelo *Holt-Winters* Aditivo.

### **Série Cronológica 4 - Monte Velho Tinto**

A série quatro é representativa da forte influência que as promoções exercem na categoria de vinhos, uma vez que na estimação dos parâmetros, a diferença na capacidade preditiva do modelo de Regressão Linear Múltipla com Sazonalidade e Promoções e os restantes modelos é bem patente, apresentando-se como o modelo que mais se ajusta na previsão fora da amostra para esta série.

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

**Tabela 10 – Resultados de Previsão da série 4 – Valores obtidos através do software *EViews***

Mês	Valor Observado	Holt-Winters Multiplicativo	Erro	RLM com sazonalidade	Erro	RLM com Sazonalidade e Promoções	Erro
Janeiro	187 032,75	227 139,71	1 608 567 843,04	234 973,83	2 298 347 551,08	160 894,40	683 213 562,94
Fevereiro	117 907,46	415 108,65	88 328 545 836,74	406 063,97	83 034 176 656,68	995 614,58	770 369 787 774,96
Março	114 785,40	274 335,14	25 456 119 452,32	275 740,54	25 906 556 287,64	603 264,76	238 612 084 489,41
Abril	437 187,14	377 108,00	3 609 502 836,79	371 476,54	4 317 882 842,84	1 194 973,27	574 239 812 063,83
Maio	514 451,19	286 020,33	52 180 659 018,70	289 862,07	50 440 270 950,80	576 697,52	3 874 605 612,55
Junho	93 178,78	242 751,98	22 372 141 289,25	249 543,31	24 449 867 545,16	521 922,18	183 820 899 509,11
Julho	163 916,92	229 019,12	4 238 296 507,99	235 842,70	5 173 317 468,98	214 348,65	2 543 359 830,47
Agosto	299 235,77	399 641,00	10 081 210 262,08	389 999,81	8 238 110 503,30	729 092,59	184 776 881 542,74
Setembro	503 472,71	602 722,38	9 850 497 389,65	578 862,71	5 683 651 723,05	1 192 735,16	475 082 727 350,60
Outubro	459 408,19	337 084,88	14 962 992 207,63	335 525,31	15 346 966 924,74	974 092,39	264 899 827 125,09
Novembro	333 464,01	587 250,42	64 407 544 384,02	572 202,40	56 996 019 257,69	1 111 346,08	605 100 510 292,29
Dezembro	1 035 341,87	921 956,03	12 856 348 969,34	883 995,50	22 905 724 468,91	1 406 170,79	137 514 084 359,06
Soma Erros			309 952 425 997,55		304 790 892 180,87		137 514 084 359,06
RMSE			160 715,18		159 371,39		107 049,09

A confirmação de que o modelo de RLM com sazonalidade e promoções é o mais ajustado para prever as vendas do produto, é visível no quadro acima, onde a previsão da amostra *out-sample* apresenta um RMSE de 107 049,09, abaixo do valor nos restantes modelos.

### **Série Cronológica 5 – Herdade Grous Tinto**

A estimação dos parâmetros na amostra *in sample*, indica que o modelo mais ajustado para prever as vendas da série é o modelo RLM com efeitos de sazonalidade e promoções, seguido do modelo RLM com sazonalidade e do método *Holt Winters* Multiplicativo. Deste modo a escolha para prever as vendas fora amostra recai nestes três modelos:

**Tabela 11 – Resultados de Previsão da série 5 – Valores obtidos através do software *EViews***

Mês	Valor Observado	Holt-Winters Multiplicativo	Erro	RLM com sazonalidade	Erro	RLM com Sazonalidade e Promoções	Erro
Janeiro	63 028,27	37 893,32	631 765 484,20	40 844,52	492 118 801,04	39 743,38	542 185 995,52
Fevereiro	26 549,89	45 308,70	351 893 098,09	45 867,31	373 162 812,04	19 375,36	51 473 838,57
Março	16 262,52	32 179,97	253 365 279,76	34 394,20	328 757 789,40	33 293,06	290 039 370,80
Abril	33 186,33	31 540,73	2 708 001,64	34 435,59	1 560 656,79	33 334,46	21 941,20
Maio	20 512,16	31 825,13	127 983 203,90	35 374,41	220 886 351,21	34 273,27	189 368 119,80
Junho	45 885,70	22 127,26	564 463 562,65	27 098,50	352 958 789,90	25 997,37	395 545 844,16
Julho	34 460,60	27 122,08	53 853 834,87	31 430,57	9 181 086,85	43 562,26	82 840 292,96
Agosto	24 800,61	47 456,09	513 270 833,42	47 079,72	496 358 853,79	45 978,59	448 506 651,63
Setembro	74 382,23	75 002,30	384 489,99	69 792,41	21 066 455,28	66 004,96	70 178 603,73
Outubro	37 021,07	42 755,92	32 888 497,75	43 691,15	44 489 956,09	40 060,65	9 239 045,08
Novembro	85 477,95	73 989,22	131 990 873,43	69 525,99	254 464 948,08	68 424,86	290 808 027,72
Dezembro	69 827,19	100 511,36	941 518 140,71	90 543,40	429 161 322,24	86 560,02	279 987 450,55
Soma Erros			3 606 085 300,41		3 024 167 822,72		279 987 450,55
RMSE			17 335,14		15 874,95		4 830,35

A análise do quadro anterior confirma-nos o facto mencionado anteriormente, revelando-se o Modelo de RLM com sazonalidade e promoções como o mais ajustado para fazer a previsão de vendas da série, à semelhança do que acontece com o produto da mesma tipologia (vinho tinto) analisado na série anterior.

## 5- CONCLUSÕES

A problemática levantada pela necessidade das empresas conseguirem responder às exigências dos consumidores, tendo menos recursos disponíveis para o fazerem, aumenta a importância que este trabalho apresenta para os seus administradores.

A elaboração deste estudo visa mostrar como uma ferramenta de gestão, afeta a área comercial e como poderá ter impacte nos diversos departamentos da empresa.

O principal objetivo do estudo foi alcançado com a elaboração de previsão de vendas, para cinco produtos representativos de 85% das vendas da empresa, através de modelos apropriados o efeito.

A escolha dos produtos testados recaiu sobre cinco produtos com preços, tipologia e potencial de crescimento diferentes entre si, de modo a maximizar a abrangência sobre o universo de produtos da empresa. Com a inclusão de cinco produtos tão diferentes, a amostra reveste-se de uma grande heterogeneidade permitindo assim a comparação dos diferentes modelos na captação do padrão das séries cronológicas.

A primeira ilação que se retira deste estudo, prende-se com a confirmação da tendência lógica de que os vinhos frescos (brancos e rosés) têm um maior consumo nos meses de Verão, e que os vinhos tintos têm um maior consumo nos meses de Inverno, facto constatado na sazonalidade apresentada pelas séries. O comportamento apresentado por estas, nomeadamente ao nível da sazonalidade, e a pretensão de incluir as variáveis associadas aos eventos promocionais, justifica a escolha pelos modelos *Holt-Winters* e Regressão Linear Múltipla.

Perante os dois métodos escolhidos neste estudo, foram testadas variantes em ambos os modelos, no Método *Holt Winters* sem sazonalidade e no Método *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo. Ao modelo de Regressão Linear Múltipla foram adicionadas variáveis *dummy* de sazonalidade e variáveis relacionadas com os eventos promocionais, tendo sido posteriormente observados os resultados em ambos os casos.

Os resultados apresentados revelam que ao nível dos modelos de séries cronológicas, os métodos *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo apresentam melhores resultados. Em relação aos modelos causais, a Regressão Linear Múltipla com as

variáveis de sazonalidade e de promoções é o modelo que apresenta o melhor resultado, exceto numa série, com um RMSE inferior face aos restantes modelos. Este facto comprova a forte influência que a variável promocional exerce sobre as vendas, proporcionando assim uma melhor capacidade preditiva ao modelo.

Os eventos promocionais analisados permitem responder à questão sobre o impacte que estes têm nas vendas. O estudo revela que os eventos que apresentam menor profundidade promocional são mais eficientes, alavancando as vendas quando ocorrem descontos sobretudo de 15 e 20%. Os resultados mostram também que os efeitos dos eventos promocionais só gerem impacto nas vendas quando estamos perante o Vinho Tinto com um preço baixo. Nas restantes séries cronológicas todas as outras promoções não apresentaram resultados estatisticamente significativos, nem surpreendentemente as de maior valor.

Este estudo é uma transformação na elaboração da previsão de vendas na empresa, que até aqui se regia por modelos qualitativos e quantitativos ainda um pouco rudimentares, deste modo esta ferramenta oferece uma grande capacidade de planeamento e antecipação de eventos ocorridos no futuro, revelando-se uma arma importante face à concorrência.

Por todas estas razões estamos perante uma ferramenta que alia a facilidade de manuseamento aos benefícios inerentes da sua utilidade, projetando a empresa para um bom patamar neste campo.

### **5.1- Limitações do projeto**

Os modelos econométricos na sua essência tem uma componente teórica muito forte, onde os seus resultados espelham a informação que introduzimos. No entanto não conseguem representar todos os factos ocorridos na questão operacional inerente a cada negócio, deste modo este estudo requer alguma flexibilidade nos resultados apresentados.

As variáveis analisadas neste projeto, são também limitações que merecem referência, uma vez que o modelo adotado para cada um dos produtos poderá ser melhorado, se forem introduzidas novas variáveis como, a meteorologia, a ação

promocional da concorrência, a existência de produtos substitutos, o espaço em loja, entre outras.

## **5.2- Oportunidades de Futuras Investigações**

A escolha pela metodologia econométrica na previsão de vendas, será o futuro das empresas nesta matéria. As futuras investigações deverão debruçar-se sobre como melhorar os seus modelos de previsão.

Em relação ao canal da grande distribuição, esta prática deverá ter em conta sobretudo variáveis que influenciam as vendas e que não foram mencionadas neste estudo como, a gestão do sortido, o espaço em loja, as ações da concorrência. Especificamente no mercado dos vinhos será importante que a variável meteorológica seja estudada futuramente.

Ao nível interno da empresa, o estudo de cada insígnia e de cada uma das suas lojas, abrangendo as diferentes categorias da empresa, não só em vinhos como em bebidas espirituosas, é uma investigação que poderá ser valorizada para o sucesso da empresa.

## 6- BIBLIOGRAFIA

### Livros

Baggio, R. & Klobas, J. (2011). *Quantitative Methods in Tourism*, Bristol: Channel View Publications

Brodie R, Danaher PJ, Kumar V and Leeflang PSH (2001).*Econometric models for forecasting market share*. In: ArmstrongJS (ed). Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners. Kluwer: Norwell, MA

Frechtling, D.C. (2001). *Forecasting tourism demand: methods and strategies*. Woburn: Butterworth Heinemann, Elsevierplc group.

Kotler, P. (1994) *Marketing management* (8ª Edição), Australia: Prentice Hall

Levy, M. Weitz, B. (2007), *Retailing management* (6ª Edição), New York: Mc Grw Hill, 318-140

Makridakis, S., Wheelwright, S., & Hydman, R. J. (1998). *Forecasting methods and applications* (3d ed.). New York: John Wiley & Sons

Mentzer, J.T. and Moon, M.A. (2005), *Sales forecasting management: a demand management approach*, Thousand Oaks: Sage Publications

Mrs. Manisha Gahirwal, Vijayalakshmi M. (2013), *Inter time series sales forecasting*, IJASCSE, vol2, issue 1, pp 1 sales 12

Rousseau, J. (1997); *Manual de distribuição: uma visão global e estruturante da moderna distribuição*; Abril ControlJornal; Lisboa

### Periódicos Científicos

Baldigara, T. (2013). Forecasting tourism demand in Croatia: A comparison of different extrapolative methods. *Journal of Business Administration Research*, 2(1), 84-97

Borousan, E. Sharifian, N., Hajiabolhassani, A., & Hazrati, S. (2011). Evaluating effect of knowledge management in sales forecasting: Evidence from iran's food retail industry. *International Journal of Business and Management*, 6(10), 213-220.

Carbone, Robert and J. S. Armstrong, 1982, 'Evaluation of extrapolative forecasting methods: Results of a survey of academicians and practitioners,' *Journal of Forecasting*, 1, 215- 217.

Chase, Charles W. Jr. (1997). Selecting the appropriate forecasting method. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 16(3), 2-2,23+

Chase,Charles W.,Jr. (2000). Composite forecasting: Combining forecasts for improved accuracy. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 19(2), 2-2,20+

Divakar, Suresh; Ratchford, Brian T; Shankar, Venkatesh. *Marketing Science* 24.3 (Summer 2005): 334-350.

Frank, C., Garg, A., Raheja, A., & Sztandera, L. (2003). Forecasting women's apparel sales using mathematical modeling. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 15(2), 107-125

Gould, J. M. (1951). Sales forecasting. *Journal of Marketing*, 15(000003), 357-361

Hand, DJ. (1998). Data mining: statistics and more? *The American Statistician*, 52(2), 112–118

Inman, J. J., V. Shankar, R. Ferraro. (2004). The roles of channel-category associations and geo-demographics in channel patronage. *J. Marketing* 68(2) 51-71.

Jain, C. (2007), Benchmarking forecasting models, *The journal of Business Forecasting*, 25(4), 14-17.

Jain, C. L. (2001). Forecasting error: How to deal with it. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 20(3), 2-23+.

Kotsialos, Apostlos., Papageorgiou, Markos, and Poulimenos, Antonios. Long-Term Sales Forecasting Using Holt-Winters and Neural Network Methods, *Journal of Forecasting*, Vol. 24, pp. 353-368, 2005.

Lapide, L. (1999). New developments in business forecasting. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 18(3), 24-25

Lapide, L. (2002). New developments in business forecasting. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 21(1), 12-14

Lawrence, M. and O'Connor, M. (2000), Sales forecasting updates: how good are they in practice?,*International Journal of Forecasting*, Vol. 16, pp. 369-82

Mentzer, J.T., Moon, M.A. and Smith, C.D. (2002), Conducting a sales forecasting audit, *International Journal of Forecasting*, Vol. 8 No. 19, pp. 32-8

Peterson, R. T. (1993). Forecasting practices in retail industry. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 12(1), 11

Rothe, J. T. (1978). Effectiveness of sales forecasting methods. *Industrial Marketing Management*, 7(2), 114

Smith, D. E., & Mitry, D. J. (2012). Implications of changes in the consumption of wine across the European continent. *Journal of Business and Behavior Sciences*, 24(3), 89-101

Steinhagen, S., Darroch, J., & Bailey, B. (1998). Forecasting in the wine industry: An exploratory study. *International Journal of Wine Marketing*, 10(1), 13-24.

Suwanjit, W. Lumley, T. Choonpradub, C., & McNeil, N. (2011). Long-term sales forecasting using Lee-Carter and Holt-Winters methods. *Journal of Applied Business Research*, 27(1), 87-102

Wang, G. & Akabay, C. (1994), *The Journal of Business Forecasting*, 13 (4), 18.

Weisel, J. (2009), Forecasting With Excel, *Journal of Accountancy*, 207 (2), 62-67.

Winters, P. R. Forecasting sales by exponentially weighted moving averages, *Management Science*, Vol. 6, pp. 324-342, 1960.

**Internet:**

APED, Barómetro de Vendas APED Janeiro-Março,  
[www.rousseau.com.pt/documentos/barometrojan\\_mar2010.pdf](http://www.rousseau.com.pt/documentos/barometrojan_mar2010.pdf), 2010

Kantar Worldpanel, O volume FMCG cai há 4 anos, consecutivamente,  
<http://www.kantarworldpanel.com.pt/news/O-volume-FMCG-cai-h-anos-consecutivamente>, 2015

**Referências não publicadas**

Agroges 2010, *Plano Estratégico para a internacionalização do sector dos vinhos em Portugal, documento preparado para a ViniPortugal*

Bermudez, J.D., Segura, J. V. and Vercher, E. *Holt-Winters forecasting: an alternative formulation applied to UK air passenger data*, Centro de Investigación Operativa (CIO), 2005.

Hofstede, G. (2003). *Cultures consequences: Comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Holt, C.C. *Forecasting seasonale and trends by exponentially weighted moving averages*, ONR Research Memorandum, Carnigie Institute, Vol. 52, 1957.

Inman, J. J., V. Shankar, R. Ferraro. (2002). *You are where you shop: an examination of product category-channel associations and the drivers of cross-channel variation in shopping behavior*. Working Paper Series 02-117, Marketing Science Institute, Boston, MA.

Kalekar, Prajakta S. *Time series forecasting using Holt-Winter exponential smoothing*, Kanwall Rekhi School of Information Technology, 2004.

Maaß et al.: *Improving short-term demand forecasting for short-lifecycle consumer products with data mining techniques*. Decision Analytics 2014 1 :4.

Makela, P. Fonager, K., Hibell, B., Nordlund, S., Sabroe, S., & Simpura, J. (2001). *Episodic heavy drinking in four Nordic countries: A comparative survey study.* Addiction, 96, 1575-1589.

Makela, P., Rossow, L, & Tryggvesson, K. (2002). *Who drinks more and less when policies change? The evidence from 50 years of Nordic studies. In R. Room (Ed.). The effects of Nordic alcohol policies. What happens to drinking and harm when alcohol controls change?* (pp. 17-70). NAD Publication No. 42. Helsinki: Nordic Council for Alcohol and Drug Research (NAD).

Nau, R. F. (2013). *What's the bottom line? How to compare models.* Retrieved March 1, 2013

Newbeme, Joan H. and Captain, USAF. MSCHolt-Winters *Forecasting in Healthcare*, Mike O' Callaghan Federal Hospital, 2007.

## Teses

Esposti, S (2006) Demand/Supply: A linear relation over time? PhD in Business Administration and Quantitative Methods

Mamede,M(2012), Previsão de Vendas na Distribuição de Produtos Preciveis.Tese Mestrado em Gestão.ISCTE

Sanches, C. (2013) Comportamentos de consumo de vinho: envolvimento, estilos de vida, risco e atributos. Tese de Mestrado em Comunicação e Marketing.Instituto Politecnico de Viseu

## Contribuições para o trabalho coletivo

Dias Curto, J (2010), Métodos Quantitativos Aplicados à Direção Comercial, Pós-Graduação em Direção Comercial

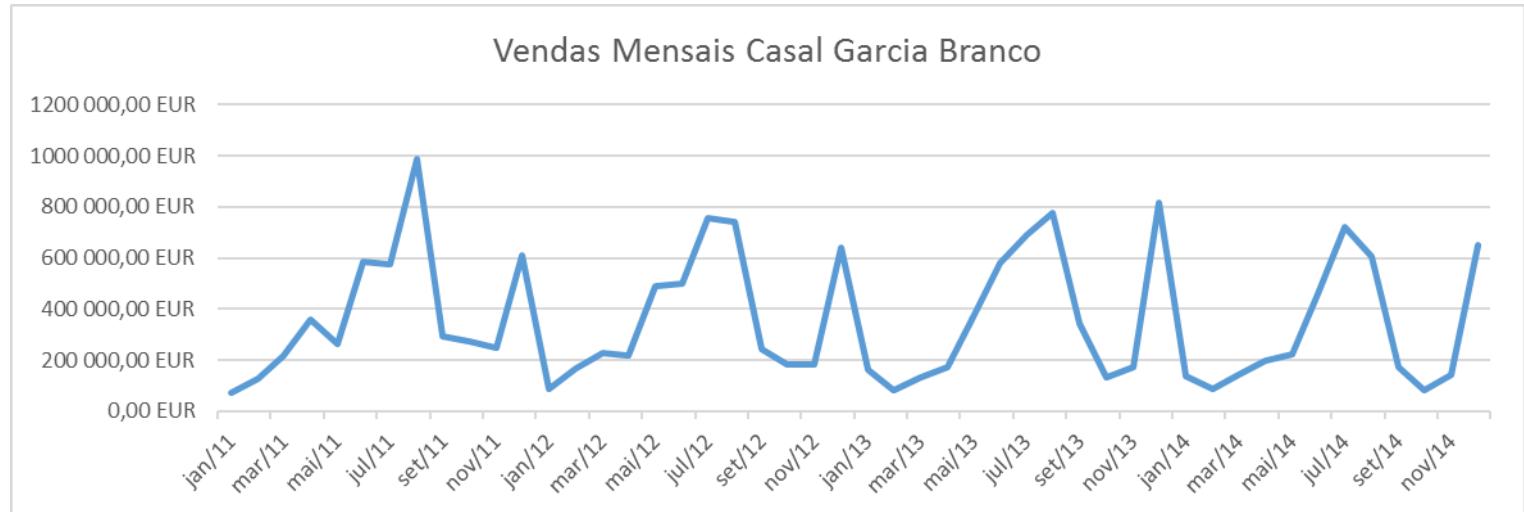
## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

### 7- ANEXOS

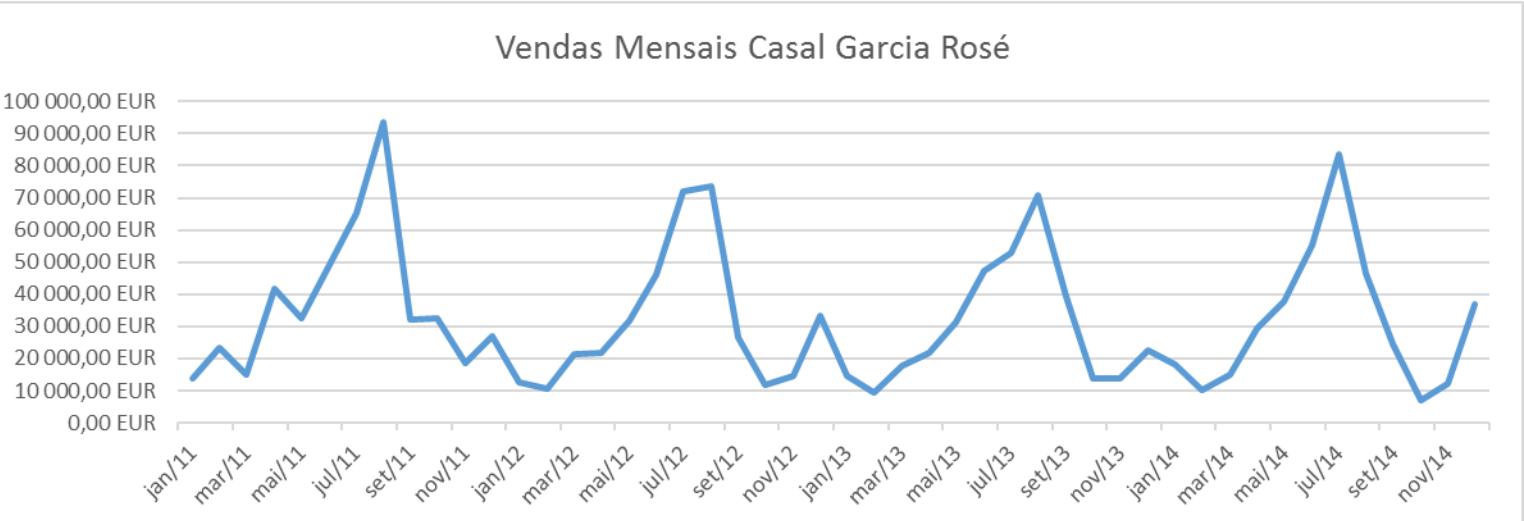
#### Anexo 1 - Análise Séries Cronológicas

Fonte: Dados fornecidos pela Empresa PrimeDrinks

##### Série 1 – Casal Garcia Branco



##### Série 2 - Casal Garcia Rosé

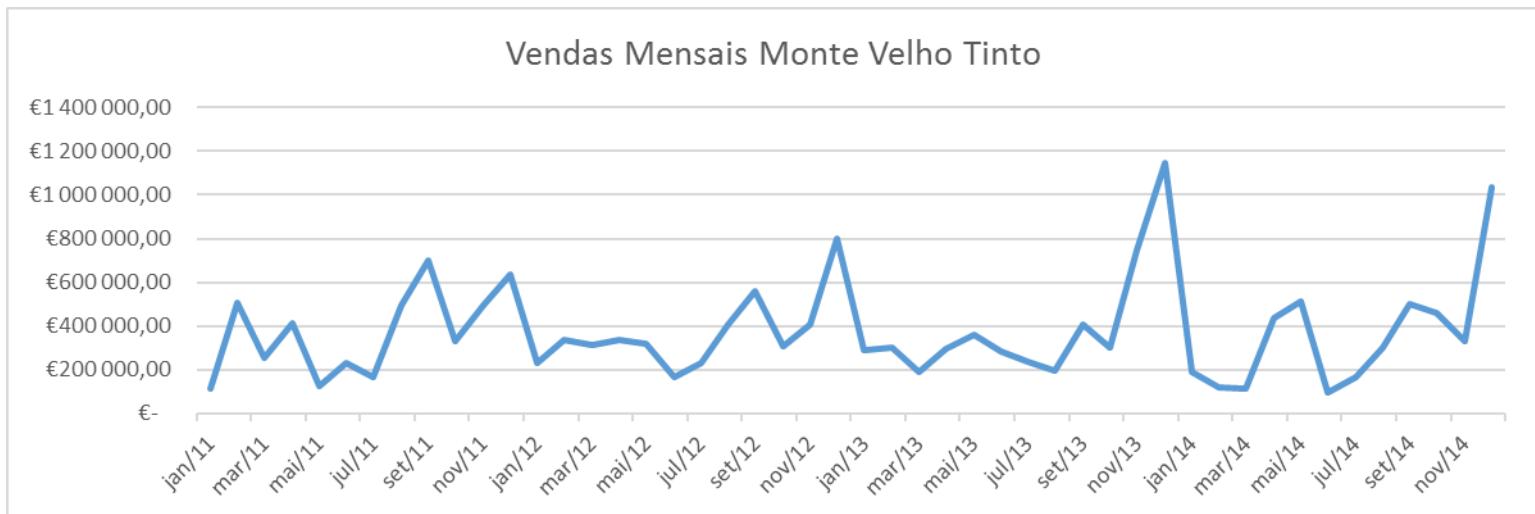


## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

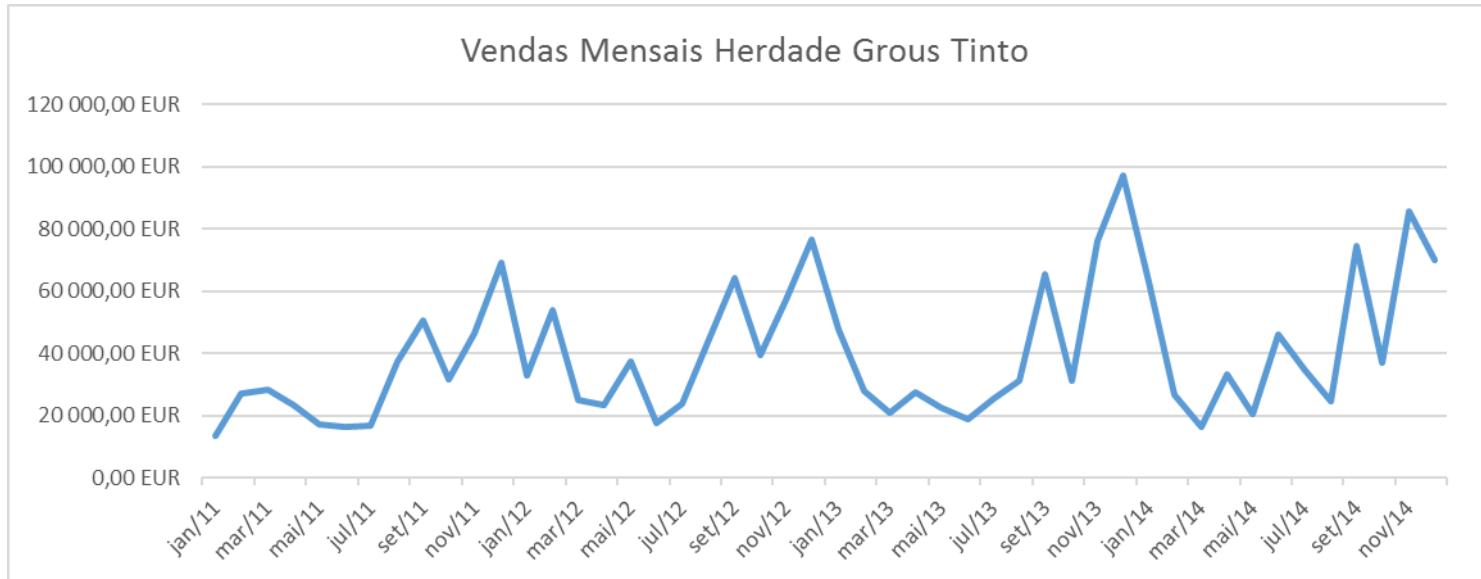
### Série 3 - Esporão Reserva Branco



### Série 4 - Monte Velho Tinto



### Série 5 – Herdade Grous Tinto



### Anexo 2 - Estatísticas Descritivas – extraído do software Excel

#### Série 1 - Casal Garcia Branco

<i>Coluna1</i>	
Média	356575,4213
Erro-padrão	35751,49099
Mediana	245445,3
Moda	#N/D
Desvio-padrão	247693,5954
Variância da amostra	61352117193
Curtose	-0,640726304
Assimetria	0,767084801
Intervalo	918423,67
Mínimo	71424,23
Máximo	989847,9
Soma	17115620,22
Contagem	48
Maior(5)	741335,65
Menor(3)	84779,18
Nível de confiança(95,0%)	71922,72286
Coeficiente de Variação	69%

#### Série 2 - Casal Garcia Rosé

<i>Coluna1</i>
----------------

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Média	32297,65521
Erro-padrão	3056,337808
Mediana	26578,5
Moda	#N/D
Desvio-padrão	21174,92947
Variância da amostra	448377638,2
Curtose	0,763840302
Assimetria	1,161180557
Intervalo	86475,23
Mínimo	7124,07
Máximo	93599,3
Soma	1550287,45
Contagem	48
Maior(5)	70624,83
Menor(3)	10219,3
Nível de confiança(95,0%)	6148,558592
Coeficiente de Variação	66%

### Série 3 - Esporão Reserva Branco

---

#### *Coluna1*

---

Média	15475,31896
Erro-padrão	1005,680672
Mediana	14104,385
Moda	#N/D
Desvio-padrão	6967,560079
Variância da amostra	48546893,45
Curtose	0,183930921
Assimetria	0,549365474
Intervalo	29684,99
Mínimo	1909,22
Máximo	31594,21
Soma	742815,31
Contagem	48
Maior(5)	26897,39
Menor(3)	6893,88
Nível de confiança(95,0%)	2023,168551
Coeficiente de Variação	45%

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

### Série 4 – Monte Velho tinto

<i>Coluna1</i>	
Média	372764,5321
Erro-padrão	32531,61716
Mediana	316047,53
Moda	#N/D
Desvio-padrão	225385,6551
Variância da amostra	50798693537
Curtose	2,930387396
Assimetria	1,561630626
Intervalo	1051432,6
Mínimo	93178,78
Máximo	1144611,38
Soma	17892697,54
Contagem	48
Maior(5)	701153,28
Menor(3)	115757,6
Nível de confiança(95,0%)	<u>65445,17223</u>
Coeficiente de Variação	60%

### Série 5 – Herdade Grous Tinto

<i>Coluna1</i>	
Média	39528,91563
Erro-padrão	3048,850744
Mediana	32193,795
Moda	#N/D
Desvio-padrão	21123,05758
Variância da amostra	446183561,4
Curtose	0,004994632
Assimetria	0,958275925
Intervalo	83798,78
Mínimo	13429,21
Máximo	97227,99
Soma	1897387,95
Contagem	48
Maior(5)	74382,23
Menor(3)	16262,52
Nível de confiança(95,0%)	<u>6133,496563</u>
Coeficiente de Variação	53%

**Anexo 3 – Resultados de Estimação dos modelos (Método Holt-WInters) – extraído do software EViews**

**Série 1 - Casal Garcia Branco**

Date: 09/30/15 Time: 06:30

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters No Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.6100
	Beta	0.0000
	Sum of Squared Residuals	2.64E+12
	Root Mean Squared Error	270626.6
End of Period Levels:	Mean	604520.5
	Trend	38040.46

Date: 09/30/15 Time: 06:33

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters Additive Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	1.57E+11
	Root Mean Squared Error	65968.49
End of Period Levels:	Mean	366289.6
	Trend	-640.5510
	Seasonals:	
	2013M01	-271609.6
	2013M02	-251300.8
	2013M03	-183522.9
	2013M04	-126006.1
	2013M05	-1219.508
	2013M06	178431.7
	2013M07	300533.6
	2013M08	462724.2
	2013M09	-78584.76
	2013M10	-177887.4
	2013M11	-170804.8
	2013M12	319246.3

Date: 09/30/15 Time: 06:33

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	1.60E+11
	Root Mean Squared Error	66631.71

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

End of Period Levels:	Mean	366289.6
	Trend	-640.5510
Seasonals:	2013M01	0.283010
	2013M02	0.334241
	2013M03	0.511733
	2013M04	0.660429
	2013M05	0.999457
	2013M06	1.472486
	2013M07	1.803647
	2013M08	2.229056
	2013M09	0.788334
	2013M10	0.519086
	2013M11	0.538387
	2013M12	1.860133

### Série 2 - Casal Garcia Rosé

Date: 09/30/15 Time: 06:36

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters No Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.9900
	Beta	0.0000
Sum of Squared Residuals		1.36E+10
Root Mean Squared Error		19446.26
End of Period Levels:	Mean	22649.97
	Trend	3224.056

Date: 09/30/15 Time: 06:36

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters Additive Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		1.00E+09
Root Mean Squared Error		5275.671

End of Period Levels:	Mean	27911.72
	Trend	-306.3801
Seasonals:	2013M01	-20697.96
	2013M02	-19621.52
	2013M03	-15697.62
	2013M04	-4927.339
	2013M05	-1207.795
	2013M06	14597.58
	2013M07	30822.39
	2013M08	47155.04
	2013M09	724.1585
	2013M10	-12150.54
	2013M11	-15610.51
	2013M12	-3385.888

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Date: 09/30/15 Time: 06:37  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		9.47E+08
Root Mean Squared Error		5130.086
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	27911.72
	Trend	-306.3801
Seasonals:	2013M01	0.397851
	2013M02	0.407867
	2013M03	0.540375
	2013M04	0.831024
	2013M05	0.965811
	2013M06	1.448968
	2013M07	1.947965
	2013M08	2.447518
	2013M09	1.032081
	2013M10	0.591379
	2013M11	0.496151
	2013M12	0.893009

---

### Série 3 - Esporão Reserva Branco

Date: 09/30/15 Time: 06:38  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters No Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.1800
	Beta	0.0000
Sum of Squared Residuals		2.12E+09
Root Mean Squared Error		7680.146
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	19109.93
	Trend	412.6522

---

Date: 09/30/15 Time: 06:39  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Additive Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		5.39E+08
Root Mean Squared Error		3870.678

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

End of Period Levels:	Mean	14530.21
	Trend	-120.7789
Seasonals:	2013M01	-3134.665
	2013M02	-1645.586
	2013M03	-3014.727
	2013M04	-4451.332
	2013M05	-1425.296
	2013M06	2288.052
	2013M07	1107.441
	2013M08	10097.28
	2013M09	-463.4275
	2013M10	-3812.559
	2013M11	-7857.406
	2013M12	12312.22

Date: 09/30/15 Time: 06:40

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		5.73E+08
Root Mean Squared Error		3988.471

End of Period Levels:	Mean	14530.21
	Trend	-120.7789
Seasonals:	2013M01	0.817852
	2013M02	0.865360
	2013M03	0.811037
	2013M04	0.728810
	2013M05	0.919851
	2013M06	1.158469
	2013M07	1.061076
	2013M08	1.611909
	2013M09	0.971802
	2013M10	0.757947
	2013M11	0.504211
	2013M12	1.791676

### Série 4 - Monte Velho Tinto

Date: 09/22/15 Time: 01:38

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Method: Holt-Winters No Seasonal

Original Series: VENDAS

Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.5500
	Beta	0.0000
Sum of Squared Residuals		1.66E+12
Root Mean Squared Error		214632.0

End of Period Levels:	Mean	882938.1
	Trend	6519.973

PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

---

Date: 09/22/15 Time: 01:40  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Additive Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

---

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		3.85E+11
Root Mean Squared Error		103469.0

---

End of Period Levels:	Mean	400965.1
	Trend	971.0078
Seasonals:	2013M01	-161693.0
	2013M02	8426.118
	2013M03	-122868.3
	2013M04	-28103.33
	2013M05	-110688.8
	2013M06	-151978.6
	2013M07	-166650.2
	2013M08	-13464.10
	2013M09	174427.8
	2013M10	-69880.60
	2013M11	165825.5
	2013M12	476647.6

---

Date: 09/22/15 Time: 01:44  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

---

Parameters:	Alpha	0.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		3.77E+11
Root Mean Squared Error		102307.1

---

End of Period Levels:	Mean	400965.1
	Trend	971.0078
Seasonals:	2013M01	0.565114
	2013M02	1.030284
	2013M03	0.679252
	2013M04	0.931478
	2013M05	0.704796
	2013M06	0.596748
	2013M07	0.561649
	2013M08	0.977755
	2013M09	1.471116
	2013M10	0.820807
	2013M11	1.426590
	2013M12	2.234410

---

PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

### Série 5 - Herdade Grous Tinto

Date: 09/30/15 Time: 06:42  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters No Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.6300
	Beta	0.0000
	Sum of Squared Residuals	1.20E+10
	Root Mean Squared Error	18229.00
End of Period Levels:	Mean	84685.83
	Trend	566.1961

Date: 09/30/15 Time: 06:43  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Additive Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0200
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	2.04E+09
	Root Mean Squared Error	7533.554
End of Period Levels:	Mean	44103.38
	Trend	398.4258
Seasonals:	2013M01	-4470.620
	2013M02	153.7475
	2013M03	-11717.79
	2013M04	-12074.82
	2013M05	-11534.44
	2013M06	-20208.77
	2013M07	-16275.12
	2013M08	-1024.397
	2013M09	21289.86
	2013M10	-5209.822
	2013M11	20226.60
	2013M12	40845.58

Date: 09/30/15 Time: 06:44  
 Sample: 2011M01 2013M12  
 Included observations: 36  
 Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal  
 Original Series: VENDAS  
 Forecast Series: VENDASSM

Parameters:	Alpha	0.0100
	Beta	0.0700
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	1.73E+09
	Root Mean Squared Error	6926.494
End of Period Levels:	Mean	44155.21

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Trend	419.7071
Seasonals:	
2013M01	0.850104
2013M02	1.006980
2013M03	0.708586
2013M04	0.688151
2013M05	0.688055
2013M06	0.474087
2013M07	0.575924
2013M08	0.998805
2013M09	1.564746
2013M10	0.884259
2013M11	1.517043
2013M12	2.043259

### Anexo 4 – Resultado Previsão Método RLM – extraído do software EViews

#### Série 1 - Casal Garcia Branco

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:25

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-640.5510	1402.765	-0.456635	0.6522
SET	47421.31	67697.04	0.700493	0.4906
OUT	-51881.29	67856.72	-0.764571	0.4523
NOV	-44798.72	68044.95	-0.658369	0.5168
MAR	-57516.82	67347.33	-0.854033	0.4019
MAI	124786.6	67347.33	1.852881	0.0768
JUN	304437.8	67391.14	4.517475	0.0002
JUL	426539.6	67464.10	6.322468	0.0000
JAN	-145603.5	67464.10	-2.158237	0.0416
FEV	-125294.7	67391.14	-1.859217	0.0758
DEZ	445252.4	68261.49	6.522746	0.0000
AGO	588730.2	67566.11	8.713395	0.0000
C	260688.1	52636.41	4.952619	0.0001
R-squared	0.929407	Mean dependent var	374844.0	
Adjusted R-squared	0.892576	S.D. dependent var	251605.5	
S.E. of regression	82465.40	Akaike info criterion	25.75234	
Sum squared resid	1.56E+11	Schwarz criterion	26.32417	
Log likelihood	-450.5422	Hannan-Quinn criter.	25.95193	
F-statistic	25.23419	Durbin-Watson stat	2.591289	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:55

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-118.4358	1654.843	-0.071569	0.9439
SET	66755.14	101824.0	0.655593	0.5220
OUT	-26065.08	68397.04	-0.381085	0.7085
NOV	-27078.33	64486.49	-0.419907	0.6805

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

MAR	-54804.51	61987.60	-0.884120	0.3906
MAI	137050.7	64214.51	2.134263	0.0497
JUN	321663.5	68091.91	4.723960	0.0003
JUL	418560.4	63522.33	6.589186	0.0000
JAN	-126848.8	62713.12	-2.022684	0.0613
FEV	-136854.2	65358.01	-2.093916	0.0537
DURACAO_PROMOCAO_50_	-3219.486	6077.841	-0.529709	0.6041
DURACAO_PROMOCAO_35_	31390.84	16277.63	1.928465	0.0729
DURACAO_PROMOCAO_30_	-2247.149	8241.658	-0.272657	0.7888
DURACAO_PROMOCAO_25_	-624.1085	7545.504	-0.082713	0.9352
DURACAO_PROMOCAO_20_	689.3673	5790.400	0.119053	0.9068
DURACAO_PROMOCAO_15_	5821.400	4096.211	1.421167	0.1757
DURACAO_PROMOCAO_10_	-1400.432	6251.346	-0.224021	0.8258
DEZ	397334.9	69865.99	5.687100	0.0000
AGO	485198.6	103204.2	4.701344	0.0003
N__PROMOCOES	4244.664	60747.64	0.069874	0.9452
C	235145.9	51311.51	4.582712	0.0004
R-squared	0.963086	Mean dependent var	374844.0	
Adjusted R-squared	0.913868	S.D. dependent var	251605.5	
S.E. of regression	73841.66	Akaike info criterion	25.54843	
Sum squared resid	8.18E+10	Schwarz criterion	26.47215	
Log likelihood	-438.8718	Hannan-Quinn criter.	25.87083	
F-statistic	19.56774	Durbin-Watson stat	2.560781	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Série 2 - Casal Garcia Rosé

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:21

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SET	5658.771	5375.795	1.052639	0.3034
OUT	-7220.514	5388.319	-1.340031	0.1933
NOV	-10675.00	5403.571	-1.975545	0.0603
MES	-10.05996	3.657042	-2.750846	0.0114
MAR	-10775.76	5347.799	-2.014989	0.0557
MAI	3714.962	5347.723	0.694681	0.4942
JUN	19525.82	5351.249	3.648834	0.0013
JUL	35746.04	5356.944	6.672841	0.0000
JAN	-15760.23	5356.793	-2.942102	0.0073
FEV	-14678.31	5350.998	-2.743097	0.0116
DEZ	1545.040	5420.547	0.285034	0.7782
AGO	52084.17	5365.180	9.707814	0.0000
C	7418425.	2686439.	2.761434	0.0111
R-squared	0.936669	Mean dependent var	32613.11	
Adjusted R-squared	0.903626	S.D. dependent var	21093.28	
S.E. of regression	6548.218	Akaike info criterion	20.68597	
Sum squared resid	9.86E+08	Schwarz criterion	21.25780	
Log likelihood	-359.3475	Hannan-Quinn criter.	20.88555	
F-statistic	28.34751	Durbin-Watson stat	2.604402	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Date: 09/23/15 Time: 01:57

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-222.3232	90.10344	-2.467421	0.0239
SET	3119.633	4025.351	0.774997	0.4484
OUT	-4201.652	4190.020	-1.002776	0.3293
NOV	-7745.673	4205.538	-1.841779	0.0820
N__PROMOCOES	10280.03	6946.866	1.479808	0.1562
MAR	-7160.328	4135.084	-1.731604	0.1004
MAI	7161.382	4141.063	1.729358	0.1009
JUN	18791.84	4642.294	4.047964	0.0008
JUL	42884.61	4570.158	9.383616	0.0000
JAN	-11992.55	4136.953	-2.898886	0.0096
FEV	-12453.64	4649.125	-2.678706	0.0153
DURACAO_PROMOCAO_25_	-650.5156	1209.597	-0.537795	0.5973
DURACAO_PROMOCAO_20_	-2316.699	1209.597	-1.915265	0.0715
DURACAO_PROMOCAO_15_	24.80496	295.2630	0.084010	0.9340
DURACAO_PROMOCAO_10_	-295.9806	465.8259	-0.635389	0.5332
DEZ	5479.083	4579.243	1.196504	0.2470
AGO	49444.40	4714.471	10.48779	0.0000
C	28483.00	3354.714	8.490440	0.0000
R-squared	0.973840	Mean dependent var	32613.11	
Adjusted R-squared	0.949134	S.D. dependent var	21093.28	
S.E. of regression	4757.288	Akaike info criterion	20.07960	
Sum squared resid	4.07E+08	Schwarz criterion	20.87136	
Log likelihood	-343.4327	Hannan-Quinn criter.	20.35594	
F-statistic	39.41633	Durbin-Watson stat	2.227594	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Série 3 - Esporão Branco

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:31

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-120.7789	82.29254	-1.467677	0.1557
SET	3987.904	3971.414	1.004152	0.3258
OUT	638.7733	3980.782	0.160464	0.8739
NOV	-3406.074	3991.824	-0.853263	0.4023
MAR	1436.604	3950.899	0.363615	0.7195
MAI	3026.036	3950.899	0.765911	0.4515
JUN	6739.384	3953.469	1.704676	0.1017
JUL	5558.773	3957.749	1.404529	0.1735
JAN	1316.667	3957.749	0.332681	0.7424
FEV	2805.746	3953.469	0.709692	0.4850
DEZ	16763.55	4004.528	4.186150	0.0004
AGO	14548.62	3963.733	3.670432	0.0013
C	14255.35	3087.890	4.616536	0.0001
R-squared	0.678869	Mean dependent var	16472.27	
Adjusted R-squared	0.511323	S.D. dependent var	6920.482	
S.E. of regression	4837.793	Akaike info criterion	20.08050	
Sum squared resid	5.38E+08	Schwarz criterion	20.65233	

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

Log likelihood	-348.4490	Hannan-Quinn criter.	20.28009
F-statistic	4.051829	Durbin-Watson stat	2.202809
Prob(F-statistic)	0.001945		

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 02:34

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-136.7713	93.35549	-1.465059	0.1584
SET	4352.424	4719.521	0.922217	0.3674
OUT	734.7277	4158.030	0.176701	0.8615
NOV	-3294.128	4171.632	-0.789650	0.4390
N_PROMOCOES	3561.966	36864.43	0.096623	0.9240
MAR	1420.612	4121.187	0.344709	0.7339
MAI	3304.864	4630.034	0.713788	0.4836
JUN	6771.369	4124.358	1.641800	0.1163
JUL	5606.751	4129.637	1.357686	0.1897
JAN	1268.689	4129.637	0.307216	0.7619
FEV	2773.761	4124.358	0.672532	0.5089
DURACAO_PROMOCAO_15_	-157.7014	1280.914	-0.123116	0.9032
DURACAO_PROMOCAO_10_	-1513.548	1442.446	-1.049292	0.3066
DEZ	29474.04	41192.48	0.715520	0.4826
AGO	14612.59	4137.017	3.532155	0.0021
C	14511.23	3273.964	4.432313	0.0003
R-squared	0.696190	Mean dependent var	16472.27	
Adjusted R-squared	0.468332	S.D. dependent var	6920.482	
S.E. of regression	5046.108	Akaike info criterion	20.19172	
Sum squared resid	5.09E+08	Schwarz criterion	20.89551	
Log likelihood	-347.4510	Hannan-Quinn criter.	20.43736	
F-statistic	3.055373	Durbin-Watson stat	2.255678	
Prob(F-statistic)	0.010580			

### Série 4 - Monte Velho Tinto

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 00:36

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	971.0078	2199.108	0.441546	0.6629
SET	202531.1	106128.3	1.908360	0.0689
OUT	-41777.27	106378.7	-0.392722	0.6981
NOV	193928.8	106673.8	1.817962	0.0821
MAR	-94765.00	105580.1	-0.897565	0.3787
MAI	-82585.47	105580.1	-0.782207	0.4421
JUN	-123875.2	105648.8	-1.172519	0.2530
JUL	-138546.9	105763.2	-1.309973	0.2031
JAN	-133589.7	105763.2	-1.263102	0.2192
FEV	36529.45	105648.8	0.345763	0.7327
DEZ	504750.9	107013.2	4.716715	0.0001

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

AGO	14639.24	105923.1	0.138206	0.8913
C	332636.2	82517.86	4.031082	0.0005
R-squared	0.760299	Mean dependent var	378703.2	
Adjusted R-squared	0.635237	S.D. dependent var	214056.4	
S.E. of regression	129280.6	Akaike info criterion	26.65156	
Sum squared resid	3.84E+11	Schwarz criterion	27.22338	
Log likelihood	-466.7280	Hannan-Quinn criter.	26.85114	
F-statistic	6.079396	Durbin-Watson stat	1.348576	
Prob(F-statistic)	0.000111			

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 00:38

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	-184.4306	2099.277	-0.087854	0.9312
SET	117435.1	91867.76	1.278306	0.2206
OUT	-9175.413	74427.52	-0.123280	0.9035
NOV	39545.24	150615.0	0.262558	0.7965
MAR	-94559.26	72837.42	-1.298224	0.2138
MAI	-81430.04	67949.69	-1.198387	0.2494
JUN	-120993.6	81121.82	-1.491505	0.1566
JUL	-118783.0	69502.98	-1.709035	0.1080
JAN	-128726.9	72061.48	-1.786348	0.0943
FEV	138339.0	90022.69	1.536713	0.1452
DEZ	423689.8	87741.72	4.828829	0.0002
AGO	18809.16	88123.04	0.213442	0.8339
DURACAO_PROMOCAO_10_	4561.800	4197.707	1.086736	0.2943
DURACAO_PROMOCAO_15_	5418.346	2506.594	2.161637	0.0472
DURACAO_PROMOCAO_20_	16759.95	6648.385	2.520905	0.0235
DURACAO_PROMOCAO_25_	7042.204	5136.809	1.370930	0.1906
DURACAO_PROMOCAO_30_	11277.27	7348.132	1.534713	0.1457
DURACAO_PROMOCAO_35_	63578.37	22985.65	2.766002	0.0144
DURACAO_PROMOCAO_50_	-5413.774	7562.921	-0.715831	0.4851
N_PROMOCOES	-82354.66	45419.69	-1.813193	0.0899
C	339468.2	57677.62	5.885615	0.0000
R-squared	0.935283	Mean dependent var	378703.2	
Adjusted R-squared	0.848994	S.D. dependent var	214056.4	
S.E. of regression	83181.30	Akaike info criterion	25.78663	
Sum squared resid	1.04E+11	Schwarz criterion	26.71035	
Log likelihood	-443.1594	Hannan-Quinn criter.	26.10903	
F-statistic	10.83892	Durbin-Watson stat	2.274000	
Prob(F-statistic)	0.000012			

### Série 5 - Herdade Grous Tinto

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:41

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	398.4258	156.7556	2.541701	0.0182

## PREVISÃO DE VENDAS DE VINHOS NO GRANDE CONSUMO

SET	33364.69	7564.980	4.410413	0.0002
OUT	6865.002	7582.824	0.905336	0.3747
NOV	32301.42	7603.858	4.248030	0.0003
MAR	357.0325	7525.901	0.047440	0.9626
MAI	540.3875	7525.901	0.071804	0.9434
JUN	-8133.942	7530.797	-1.080090	0.2913
JUL	-4200.301	7538.950	-0.557147	0.5828
JAN	7604.204	7538.950	1.008656	0.3236
FEV	12228.57	7530.797	1.623808	0.1180
DEZ	52920.40	7628.057	6.937599	0.0000
AGO	11050.43	7550.349	1.463565	0.1568
C	18498.56	5881.991	3.144949	0.0045
R-squared	0.866975	Mean dependent var	37944.26	
Adjusted R-squared	0.797571	S.D. dependent var	20482.05	
S.E. of regression	9215.309	Akaike info criterion	21.36932	
Sum squared resid	1.95E+09	Schwarz criterion	21.94114	
Log likelihood	-371.6477	Hannan-Quinn criter.	21.56890	
F-statistic	12.49167	Durbin-Watson stat	1.731243	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: VENDAS

Method: Least Squares

Date: 09/23/15 Time: 01:41

Sample: 2011M01 2013M12

Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPO	352.5451	167.7206	2.101979	0.0484
SET	30907.78	9819.150	3.147704	0.0051
OUT	4610.924	8125.676	0.567451	0.5767
NOV	32622.58	7671.830	4.252256	0.0004
MAR	311.1518	7583.319	0.041031	0.9677
MAI	586.2682	7583.319	0.077310	0.9391
JUN	-8042.180	7588.881	-1.059732	0.3019
JUL	-4062.659	7598.143	-0.534691	0.5988
JAN	7466.562	7598.143	0.982683	0.3375
FEV	12136.81	7588.881	1.599288	0.1254
DEZ	47706.09	8466.579	5.634636	0.0000
AGO	11233.95	7611.090	1.475998	0.1555
N_PROMOCOES	25522.17	18088.55	1.410957	0.1736
DURACAO_PROMOCAO_15_	-717.3634	727.5823	-0.985955	0.3359
DURACAO_PROMOCAO_10_	-1755.620	1543.933	-1.137109	0.2689
C	19232.65	5995.051	3.208088	0.0044
R-squared	0.882561	Mean dependent var	37944.26	
Adjusted R-squared	0.794482	S.D. dependent var	20482.05	
S.E. of regression	9285.360	Akaike info criterion	21.41137	
Sum squared resid	1.72E+09	Schwarz criterion	22.11515	
Log likelihood	-369.4046	Hannan-Quinn criter.	21.65701	
F-statistic	10.02007	Durbin-Watson stat	1.797711	
Prob(F-statistic)	0.000003			