

# Modelos de Marketing: Uma aplicação ao mercado dos transformados de papel

Luís Miguel Grilo <sup>-</sup>

Isabel Hall Themido <sup>+\*</sup>

<sup>-</sup> Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Tomar  
lgrilo@ipt.pt

<sup>-</sup> IST/CESUR, Universidade Técnica de Lisboa  
ithemido@cesur.civil.ist.utl.pt

---

## Abstract

This paper presents the development of regression models to explain the sales of two consumer groups of products that present remarkable variability and seasonality (personal hygiene paper pulp based products). Models for the market share of two groups of products and for the sales of the total market were also developed in order to evaluate alternative approaches to sales forecasting.

Using data from Renova, the Portuguese leader in this market, several linear models were developed. In these models price is an important explanatory variable. Another variable that is also significant in some models is the market share of other brands, where own brands have the major contribution. For the sales models, the lagged sales variable has a significant explanatory power, which reflects the importance of the brand under analysis and consumer habits.

## Resumo

Neste artigo descreve-se o desenvolvimento de modelos de regressão explicativos das vendas de dois grupos de produtos de grande consumo (transformados de papel), que apresentam acentuada variabilidade e sazonalidade. Apresentam-se, ainda, modelos para as quotas de mercado destes dois grupos de produtos, bem como as vendas do mercado total, com o objectivo de proporcionar modelos alternativos de previsão de vendas.

Com base em dados cedidos pela Renova, líder no mercado Português, vários modelos lineares foram desenvolvidos em que o preço surge como importante variável explicativa. Uma outra variável, que aparece significativa, em alguns modelos, é a quota de mercado das outras marcas onde o peso das marcas próprias é o mais representativo. Para os modelos de vendas, a variável dependente desfasada, está presente nos modelos o que reflecte não só a notoriedade da marca em análise como, também, os hábitos de consumo.

**Keywords:** Personal Hygiene Paper; Sales Modelling; Forecasting; Market Share; Regression; Marketing.

**Title:** Sales modelling of consumer products: an application to the personal hygiene paper market

---

<sup>+</sup> Publicado postumamente. Da Autora permanece a saudade da natural simpatia e exemplar dedicação profissional.

# 1 Introdução

A Renova é uma empresa nacional que se dedica ao *marketing* e venda de produtos de grande consumo na área da higiene e limpeza, sendo que os produtos comercializados ultrapassam uma centena e encontram-se distribuídos por mais de 15 categorias. Esta dinâmica potencia a sua integração numa rede internacional de comércio, deixando de ser um mero actor a nível nacional. A sua nova estratégia consiste, simultaneamente, numa aposta na crescente satisfação do consumidor, nas preocupações ambientais e no reforço da sua posição de liderança no mercado.

Não se sabe, ao certo, quando teve início a produção de papel em Portugal, mas a crer na tradição, terá sido, já há mais de dois séculos, durante a época pombalina. O que sabemos com segurança é que, actualmente, os produtos de papel são muito importantes na vida quotidiana, a ponto de serem mesmo considerados produtos de primeira necessidade. Deste modo, consideramos interessante realizar este trabalho cujo objectivo é desenvolver modelos econométricos, que permitam perceber (conhecer) o impacto das variáveis de *marketing* sobre as vendas e, eventualmente, prever, no curto e médio prazo, as vendas de, somente, dois grupos de produtos da megamarca Renova, os quais existem, desde há vários anos, no mercado português. Por razões estratégicas e de sigilo, passaremos a designá-los por Grupo X (somatório de cinco produtos) e Grupo Y (somatório de 7 produtos).

Como nos cingimos, apenas, ao mercado interno, mais concretamente a Portugal Continental (não considerando, portanto, uma análise às vendas nos mercados internacionais<sup>1</sup>, nem nos mercados das regiões autónomas dos Açores e Madeira), julgamos importante analisar, brevemente, em que condições se realiza a distribuição em Portugal, dado estarmos conscientes da multiplicidade de operações que, actualmente, ligam a produção ao consumo, bem como do facto do mercado português estar cada vez mais dependente das regras de distribuição. Deste modo, para melhor entendermos o processo de vendas num contexto integrado, passamos a caracterizar a cadeia logística que serve de base ao presente estudo.

No esquema simplificado do processo de vendas, apresentado na Figura 1, verificamos que a estrutura operacional do sistema de distribuição em causa pertence aos sistemas hierarquizados. É possível diferenciar, ainda, dois fluxos principais do produto - as vendas da Renova aos seus clientes directos (grossistas e retalhistas) e as compras do consumidor final (vendas dos retalhistas). É sobre estas últimas que recai o nosso estudo.

---

<sup>1</sup> Actualmente, a empresa exporta os seus produtos, apenas, para o mercado espanhol. No entanto, conscientes de que a aposta noutros mercados implica uma estratégia bem delineada a nível de produtos (nomeadamente no que respeita ao mercado europeu), os seus responsáveis afirmaram, em entrevista concedida à revista Exame, que uma estratégia a médio prazo poderá passar pela presença dos seus produtos nos PALOP ou na Europa de Leste (bastante atractivos, em termos de custos).

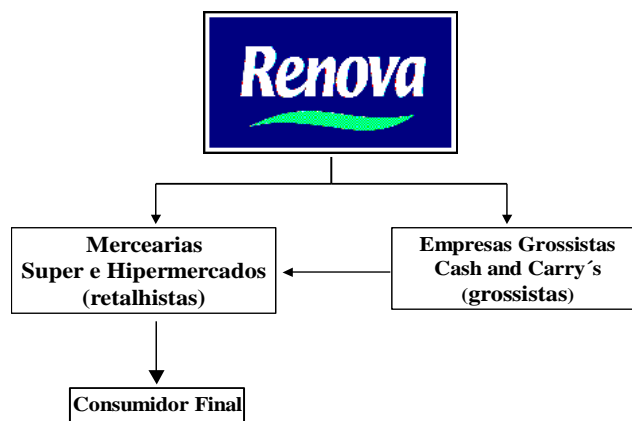


Figura 1 – Principais fluxos reais dos produtos comercializados pela Renova.

De acordo com informação Nielsen<sup>1</sup>, Portugal é o país da Europa que possui maior número de mercearias (comércio tradicional) por habitante. No entanto, as mesmas têm vindo a dar lugar a formas mais recentes de comércio, como os supermercados, hipermercados e os *discount*. Enquanto que os primeiros estão já muito próximos da maturidade, os hipermercados estão em plena fase de crescimento (aumentando a sua importância, através da abertura de novos pontos de venda) e os últimos estão, ainda, em fase de introdução<sup>2</sup>.

O que nos propomos fazer neste ponto do trabalho, consiste em analisar, por um lado, a posição da Renova no mercado, verificando (por exemplo) se as suas vendas reflectiram o panorama económico do período em análise e, por outro lado, tentando, sempre que possível, compará-la com as marcas concorrentes que operam na mesma área de negócio. Para procedermos a tal análise, recorreremos, sobretudo, a dados bimestrais Nielsen, para o período Janeiro de 1992 a Dezembro de 1996 (dimensão da amostra: 30 observações).

Antes, porém, de avançarmos, convém salientar que existem diferenças entre as sucessões das vendas da Renova, quando comparadas com as compras dos retalhistas captadas pela Nielsen (mesmo que se trate do mesmo produto). As vendas da Renova são rigorosamente conhecidas, enquanto que as compras do consumidor final só podem ser estimadas a partir de dados recolhidos pela Nielsen. Infelizmente, estes últimos dados representam, em média, cerca de 77%<sup>3</sup> do mercado total, ou seja, a Nielsen não cobre a totalidade dos circuitos de distribuição para os grupos de produtos estudados. Para além disso, também não recolhe informação dos grossistas - as suas compras à Renova só aparecem como compras Nielsen na leitura dos pequenos retalhistas. De salientar, ainda, que, se compararmos as sucessões das vendas ao consumidor final e compras dos retalhistas (ambas em volume) recolhidas pela Nielsen (Figura 2), verificamos que o seu andamento é bastante semelhante, facto que, em nosso entender se deve ao conceito adoptado recentemente

<sup>1</sup> Multinacional criada nos EUA e instalada em Portugal desde 1968; presta serviços na área do consumo, fornecendo informação sobre o comportamento dos produtos e marcas nos pontos de venda do mercado Continental ou total (designação da Nielsen).

<sup>2</sup> Para um maior desenvolvimento deste assunto, veja-se [6].

<sup>3</sup> Valor estimado por nós, com base no período em análise [4].

pelos retalhistas no mercado português (principalmente pelas grandes superfícies), quando se trata de novas aquisições: filosofia *just-in-time*. É sabido, que os retalhistas conhecem, com mais ou menos precisão, as compras do consumidor final, de modo que compram, em cada bimestre<sup>1</sup>, o suficiente para satisfazer a respectiva procura, mantendo, obviamente, uma margem de *stocks* apenas para evitar rupturas.

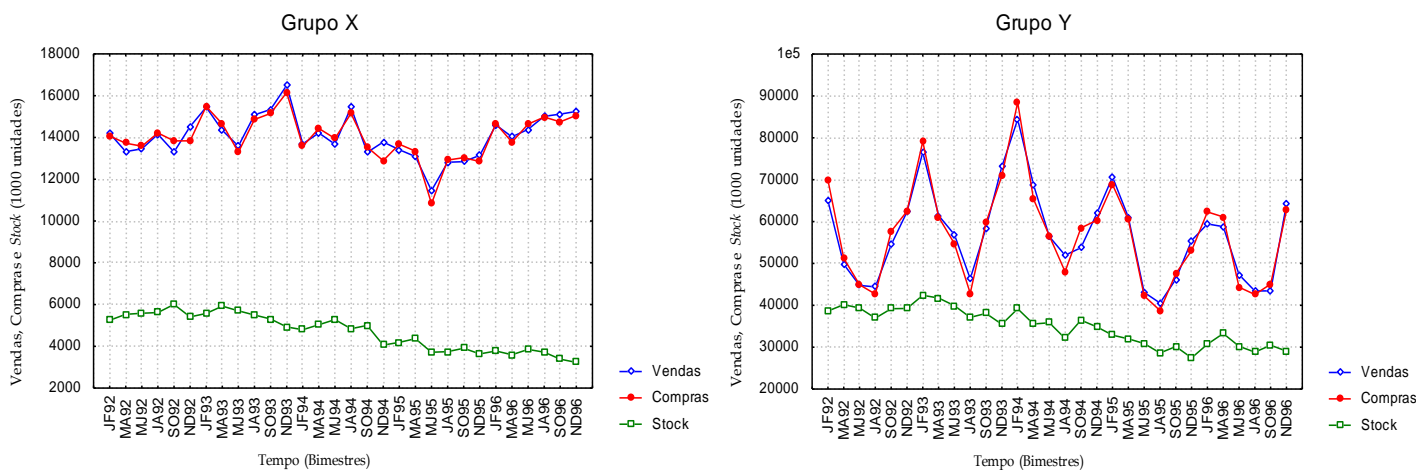


Figura 2 – Representação das vendas, compras e *stocks* em volume dos retalhistas, para os Grupos X e Y.

Procedendo, de agora em diante, a uma análise em paralelo para os Grupos X e Y, começamos por salientar que, relativamente à variável *stock* nos retalhistas e em consonância com o que acabámos de referir, em cada bimestre, esta apresenta um comportamento esperado: sobem quando, em termos absolutos, a variação das compras dos retalhistas (somadas com o *stock* inicial) é superior à respectiva variação das vendas e descem no caso contrário. Por outro lado, podemos considerar uma tendência decrescente, à medida que avançamos no tempo, para o Grupo Y, enquanto que esta mesma tendência é, ligeiramente, mais acentuada, em termos relativos, no caso do Grupo X.

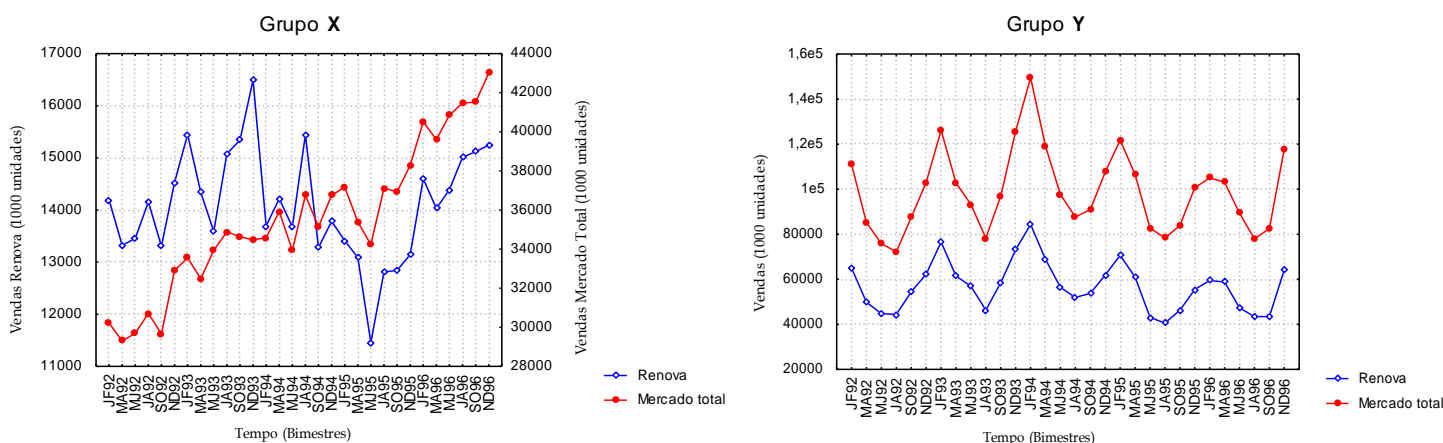


Figura 3 – Representação das vendas em volume dos Grupos X e Y, para o mercado total e para a Renova.

<sup>1</sup> Note-se que nos referimos às compras, assim como a outras variáveis, em termos bimestrais, pelo facto desta ser a maior desagregação do tempo que nos foi possível fazer. Estamos, no entanto, conscientes, de que as compras dos retalhistas não se fazem uma única vez no bimestre, assim como as vendas ao consumidor final, que são diárias.

A Figura 3, permite-nos tecer os seguintes comentários: no Grupo X, é notória a tendência crescente das vendas do mercado total. Relativamente às vendas da megamarca Renova, podemos arriscar em dizer que a “irregularidade” verificada na sucessão nos deixa antever alguma dificuldade em modelar a variável. No andamento das vendas Renova, apraz-nos, contudo, fazer referência ao valor registado em MJ95 que, numa primeira análise, parece tratar-se de um *outlier*, (a partir deste momento, podemos observar um crescimento notório desta variável - obviamente, reflectindo-se semelhante comportamento no mercado total, pois a Renova é líder de mercado). Esta quebra das vendas Renova, tem sobretudo a ver com a entrada significativa das marcas da distribuição<sup>1</sup> (integradas em outras marcas<sup>2</sup>) no mercado. Embora as mesmas tenham registado uma tendência crescente, acentuada a partir do último bimestre de 93 (ver Figura 4), foi no bimestre MJ95 que, pela primeira vez a quota de mercado das vendas em volume da Renova foi superada pela quota das outras marcas.

De acordo com alguns especialistas, a razão para que o mercado total registe, actualmente, tal tendência tem a ver com facto de o PIB também se encontrar a crescer. Outro motivo apontado para este crescimento, deve-se ao facto de termos assistido, nos últimos tempos, a uma redução na quantidade de papel por unidade, o que induz, obviamente, a um aumento do consumo de unidades dos produtos deste grupo, por forma a manter o consumo de papel, por indivíduo. De notar, que o preço tem vindo a decrescer ao longo do período em análise, havendo, ainda, quem considere que este produto está, também, a ser utilizado para fins diferentes do habitual.

No que respeita ao Grupo Y, a situação é ligeiramente diferente. Da observação das sucessões cronológicas relativas às vendas totais do mercado e às vendas da Renova, verificamos a existência de um comportamento idêntico (embora com volumes de vendas diferentes), com movimentos sazonais (Figura 3). Assim, nos meses de Inverno as vendas são muito superiores, quando comparadas com as registadas nos meses de Verão, o que significa, portanto, que esta variável depende das condições climáticas, tal como seria de esperar *a priori*. O andamento da sucessão das vendas do mercado total, dado o comportamento sazonal, encontra-se dentro de um intervalo de valores constante, excepção feita ao bimestre JF94, onde se registou um pico com valor superior a todos os valores do intervalo, o que, pelo menos em parte, poderá ficar a dever-se à existência de um Inverno rigoroso, associado naturalmente a um elevado número de pessoas com gripe ou constipações – variável que poderá influenciar as vendas deste produto.

---

<sup>1</sup> As marcas da distribuição (também, conhecidas por marcas próprias) entraram pela primeira vez em Portugal em 1984. Dadas as poucas lojas que as vendiam, a sua quota de mercado era inferior a 1%, donde a sua importância foi-se reduzindo, acabando por se extinguirem no final da década de 80. Ressurgiram no mercado devido ao crescente número e importância dos hipermercados e à evolução das principais organizações retalhistas [2].

<sup>2</sup> De salientar que, a variável designada por outras marcas neste estudo, não representa as principais marcas concorrentes da Renova, como a Scott, Kleenex ou Colhogar, mas antes marcas menos conhecidas ou com menos importância no mercado. O peso das marcas da distribuição nas outras marcas tem vindo a crescer, representando, no final do período em estudo, mais de 70%, quando nos estamos a referir ao Grupo X, e 90%, no caso do Grupo Y. Actualmente, a Nielsen já considera a separação, entre outras marcas e marcas da distribuição mas, lamentavelmente, para o período considerado, não dispnhamos de tal desagregação.

Também neste bimestre, as vendas da Renova são superiores às verificadas nos outros bimestres. No entanto, a partir do início de 1995 nota-se uma ligeira tendência decrescente desta sucessão, pois, tal como havíamos verificado no caso do Grupo X, também no Grupo Y, as marcas da distribuição começaram a ter um maior peso no mercado total (embora aqui o peso seja ligeiramente menor – Figura 4). De notar, todavia, que a Renova não perdeu significativa quota de mercado para as outras marcas, no período em análise, e que, também, as vendas do mercado total são relativamente inferiores nos últimos bimestres.

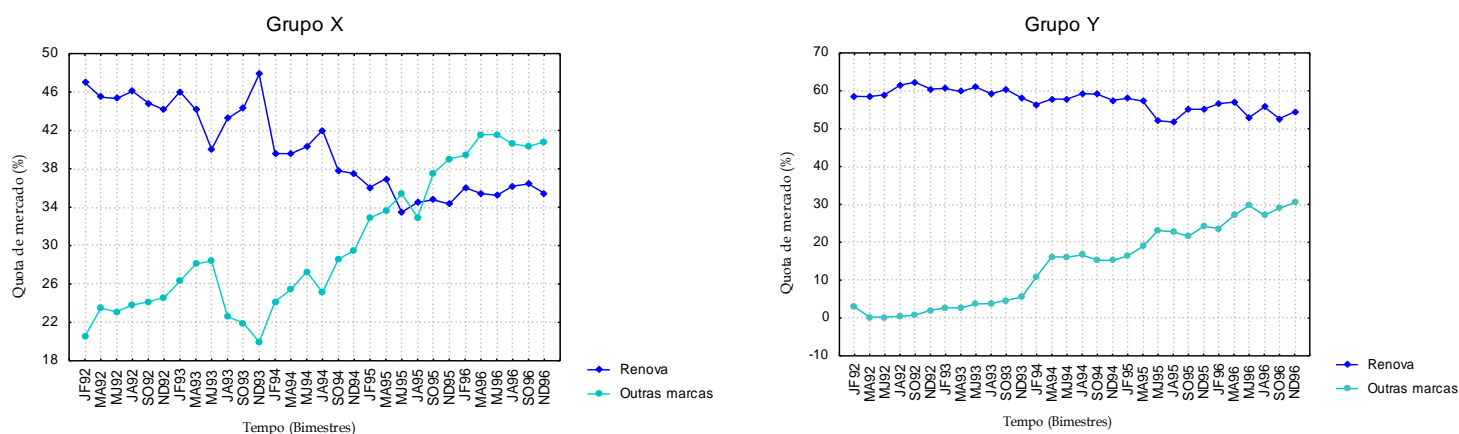


Figura 4 – Quota de mercado Renova e quota das outras marcas para os Grupos X e Y.

No que diz respeito às vendas e preços, no Grupo X, é possível descortinar uma relação inversa<sup>1</sup>, em certa medida já esperada, entre estas variáveis (Figura 5). Uma particularidade interessante é a que se observa no Grupo Y: os preços médios da Renova parecem acompanhar a variação sazonal das vendas. A confirmar este raciocínio, o preço será sazonal, o que nos permite admitir, numa primeira abordagem ao fenómeno, que os preços variam directamente com a quantidade procurada, pelo menos, deve ser esta a política de preços praticada pelos retalhistas que, no Verão, pretendem reduzir os *stocks* e, no Inverno, independentemente (em certa medida) do preço praticado, têm garantidas as vendas deste tipo de produtos.

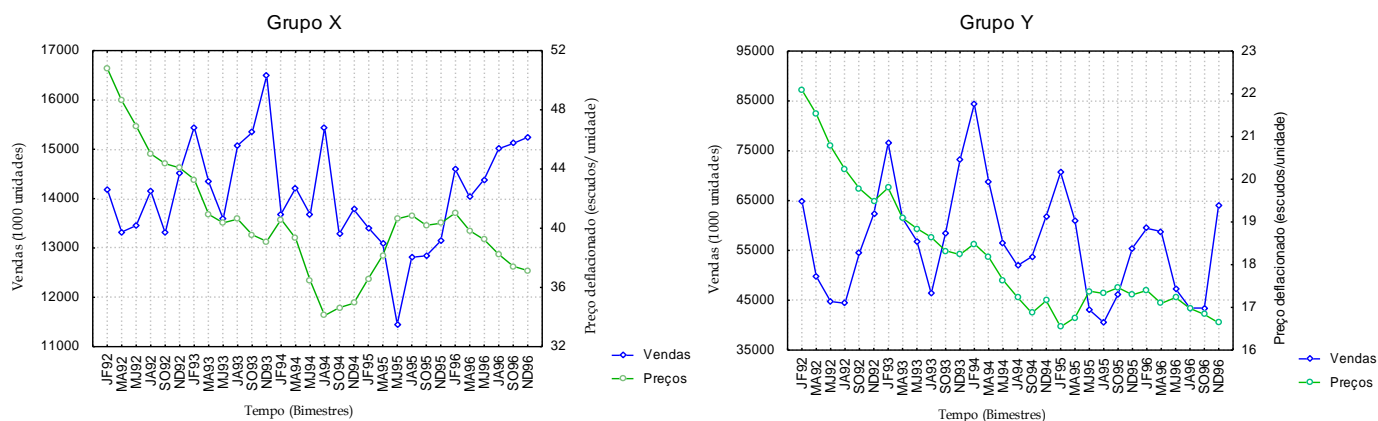


Figura 5 – Vendas em volume e preços deflacionados da Renova para os Grupos X e Y.

Após caracterizarmos o caso em estudo, procederemos de seguida à construção dos modelos.

<sup>1</sup> Em [8], encontramos um gráfico, referente a um estudo sobre produtos de papel, onde é notória uma relação inversa entre os preços de uma marca de papel higiénico e as vendas correspondentes.

## 2 Construção dos Modelos

Os dados recolhidos são provenientes de três fontes de informação. Como a fonte externa a que a Renova recorre é a Nielsen, foram-nos cedidos (pela fonte interna - Renova), entre outros, dados sobre: as vendas ao consumidor final<sup>1</sup>, a quota de mercado, o preço ao consumidor, *stock* nos retalhistas e as distribuições numérica e ponderada. Por outro lado, recorreremos ao INE e ao Banco de Portugal, como fontes documentais; na primeira recolhemos informações sobre o Produto Interno Bruto a preços correntes ( $PIB_{pc}$ ) e o Índice de Preços no Consumidor (IPC) e, na última, o Índice de Preços implícitos no PIB.

### 2.1 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes que vamos considerar, em ambos os Grupos X e Y, são:

- **Vendas (t)** – representa as vendas dos retalhistas para os grupos de produtos Renova (compras do consumidor final), no período **t** (em 1000 unidades).
- **Quota (t)** – variável dependente (em percentagem) que representa a quota de mercado das vendas em volume da Renova, no período **t**.
- **Vendas totais (t)** – variável dependente que representa as vendas dos retalhistas para o mercado total, no período **t** (em 1000 unidades).

### 2.2 Variáveis Potencialmente Explicativas

Podemos agrupar de forma distinta as variáveis potencialmente explicativas das vendas<sup>1</sup>. Deste modo, as que consideramos mais importantes (quantificáveis no presente e futuro) são as seguintes:

#### a) Variáveis de Marketing:

- **Preço deflacionado (t)** – variável que representa o preço médio deflacionado dos produtos Renova (em escudos por unidade), ao consumidor final. O processo de deflação dos preços teve por base o IPC mensal, para a classe de artigos “outros bens e serviços cuidados pessoais não duráveis”.
- **Preço relativo (t)** – esta variável (em percentagem), foi obtida pelo rácio entre o preço médio Renova e o preço médio do mercado total.
- **Preço total deflacionado (t)** – representa o preço médio deflacionado do mercado total (em escudos por unidade), ao consumidor final. O processo de deflação foi o utilizado na variável preço deflacionado.
- **Distribuição numérica (t)** - percentagem de retalhistas detentores da marca Renova no total de retalhistas que comercializam a classe de produtos em que a marca se insere.

---

<sup>1</sup> As vendas a retalho de muitos bens de consumo podem ser estimadas para um determinado período, a partir de uma amostra estratificada do bem em análise. É feito um inventário do montante de produto existente na prateleira e na área de armazém temporário, ao mesmo tempo que é recolhida informação sobre as compras feitas pelo retalhista desde a última auditoria. Assim,  $Vendas = Stock\ inicial + Compras - Stock\ final$ .

- **Distribuição ponderada (t)** - percentagem calculada com base nas vendas em valor da classe de produtos das lojas “negociantes” verificadas no período, sobre o total das vendas em valor realizadas durante o mesmo período em todas as lojas que negociam a classe de produtos.

**b) Stock dos Produtos no Retalho:**

- **Stock (t) e stock total (t)** – *stock* em volume, existente no retalho, da marca Renova e do mercado total, respectivamente.

**c) Variáveis que reflectem a Tendência e Sazonalidade:**

- **Período (t)** – esta variável irá permitir que o modelo ajuste uma tendência, caso se verifique a sua existência. Foi construída da seguinte forma: atribuímos o valor 1 ao primeiro período de vendas disponível, o bimestre Janeiro/Fevereiro 92, o valor 2 ao bimestre, Março/Abril 92 e assim sucessivamente.
- **D1 e D2** – são variáveis *dummy* que foram construídas atribuindo o valor 1 desde o bimestre JF92 (primeiro bimestre de vendas disponível) até JA95 e, o valor 0 desde SO95 até ND96 (último bimestre de vendas disponível), sendo, posteriormente, multiplicadas pela variável período. Permitem, assim, que o modelo ajuste duas tendências lineares relativamente diferentes para cada um dos períodos considerados, caso existam.
- $\frac{1}{\sqrt[3]{\text{Período}(t)}}$  – permite que o modelo ajuste uma tendência não linear, se existir.
- **Seno(t) e coseno(t)** – como muitas funções periódicas podem representar-se por uma combinação linear de senos e cosenos, podemos estimar a componente sazonal, numa perspectiva determinística, através de uma análise de regressão em termos de polinómios trigonométricos<sup>2</sup>.
- **JF, MA, MJ, JA, SO, ND** – estas variáveis representam, respectivamente, os bimestres Janeiro/Fevereiro, Março/Abril, Maio/Junho, Julho/Agosto, Setembro/Outubro e Novembro/Dezembro. São variáveis binárias (do tipo *dummy*), cujos coeficientes representam a sazonalidade, com o seguinte significado:

$$\text{Bimestre} = \begin{cases} 1, & \text{se nos encontramos no bimestre correspondente} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Como a sazonalidade é anual, sendo, conseqüentemente, o seu comprimento  $n = 6$  (pois os dados são bimestrais), o número de variáveis a utilizar é de  $n - 1 = 5$ , ou seja, excluimos um dos bimestre (ND) para ultrapassar o problema da multicolinearidade perfeita.

- **PIB (t)** – variável externa que representa o Produto Interno Bruto a preços constantes de

<sup>1</sup> Algumas destas variáveis também foram consideradas desfasadas.

<sup>2</sup> De acordo com [10], como os dados são bimestrais e a sazonalidade é anual, teríamos:  $\text{sen}(2\pi t/6)$  e  $\text{cos}(2\pi t/6)$ , contudo, estas variáveis não se mostraram estatisticamente significativas.



1992 (deflacionado com recurso ao Índice de Preços implícitos no PIB ou deflactor do PIB)<sup>1</sup>.

- **Vendas (t-1)** e **vendas totais (t-1)** – variáveis dependentes desfasadas (vendas da Renova e do mercado total, respectivamente, no bimestre t-1), que representam os hábitos de consumo ou a própria notoriedade da marca (apenas no caso das vendas Renova) em cada período.
- **Quota (t-1)** – variável dependente desfasada (quota de mercado da Renova no bimestre t-1), que representa a notoriedade da marca.

#### d) Acções da Concorrência:

Este é, certamente, um conjunto de variáveis que influenciam as vendas da Renova, contudo, algumas delas, dificilmente as podemos prever e quantificar no passado e no presente.

- **Quota outras marcas (t)** – dá-nos a quota de mercado, em percentagem, das outras marcas.

Obviamente que outras variáveis, desde que disponíveis<sup>2</sup>, poderiam ter sido consideradas, por exemplo: publicidade, acções promocionais, topos de gôndola, folhetos, etc..

- O orçamento gasto em publicidade, para ambos os grupos de produtos, não está disponível para todo o período em estudo, variável que poderia ser considerada desfasada um ou dois bimestres, para que o modelo implementasse a influência da publicidade um e/ou dois bimestres depois. Seria, ainda, interessante se tivéssemos disponível o valor da publicidade da Renova em termos relativos, face à despesa total do mercado em publicidade. Saliente-se, no entanto, que de acordo com um responsável da Renova, aliás, em consonância com alguns estudos empíricos, a publicidade é uma variável que, para o tipo de produtos em estudo, não deverá ser significativa<sup>3</sup>.
- Acções promocionais, topos de gôndola e folhetos, serão dificilmente detectáveis, dado que decorrem sessenta e um dias (com uma tolerância de mais ao menos três dias) entre duas passagens dos inspectores Nielsen (por exemplo: um topo de gôndola, com descontos especiais, só se mantém durante quinze dias). Por outro lado, e de acordo com informações Nielsen, dada a natureza das promoções nem sempre é fácil captá-las, mesmo que estas ocorram aquando da visita dos inspectores. Nestas condições não é possível ter em conta as suas consequências directas, motivo pela qual não as considerámos.

---

<sup>1</sup> Note-se que, embora os valores desta variável fossem efectivos até 1993, para evitarmos quebras de estrutura (pois, a partir deste ano a recolha do indicador em causa passou a ser feita de forma manifestamente diferente), estimámos esses mesmos valores, tendo por base a taxa de variação verificada na sucessão recolhida até esta data. Posteriormente, tivemos ainda que proceder a uma desagregação da variável, pois a mesma apresenta-se disponível apenas trimestralmente, quando necessitamos de dados bimestrais.

<sup>2</sup> Refira-se a propósito que, numa fase inicial deste trabalho, tínhamos como objectivo a modelação das vendas da Renova à saída da fábrica. No entanto, cedo nos apercebemos que esta análise não seria concretizável, pois a obtenção de dados para as variáveis explicativas que considerávamos preponderantes não seria possível.

<sup>3</sup> Em geral, as empresas possuem informação sobre as suas próprias despesas em publicidade e podem adquirir estimativas razoáveis sobre as despesas dos seus concorrentes [5]. Em Portugal, a detentora de tais estimativas é a Sabatina, instituição que detém toda a informação relativa à publicidade das empresas, nos diferentes meios de comunicação.

## 2.3 Técnica Utilizada

Identificadas as variáveis a estudar, importa, agora, apresentar a técnica usada. Assim, as formas funcionais, frequentemente, utilizadas na modelação das vendas, são a aditiva e a multiplicativa da regressão múltipla. Quando a variável endógena, contínua, resultar da soma de variáveis explicativas, origina a relação funcional:

$$V_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i X_{it} + \varepsilon_t$$

onde,

$V_t$  = volume de vendas no período  $t$ ,

$\alpha_0$  = constante (ou, termo independente),

$\alpha_i$  = coeficientes que representam a variação absoluta em  $V$ , dada uma variação unitária na variável independente:  $\alpha_i = \frac{\partial V}{\partial x_i}$ ,

$X_{it}$  = variáveis (escalares) comerciais explicativas das vendas, no período  $t$ ,

$\varepsilon_t$  = termo aleatório.

Quando são estabelecidas relações mais complexas entre variáveis, ao reflectir a interacção provável entre elas, o modelo de regressão multiplicativo considera-se um melhor ajustamento:

$$V_t = \alpha_0 \cdot \prod_{i=1}^k X_{it}^{\alpha_i} \cdot \varepsilon_t,$$

onde a terminologia assume o mesmo significado que no modelo imediatamente anterior, à excepção dos  $\alpha_i$ 's, que passam a representar a elasticidade das vendas às diferentes variáveis comerciais<sup>1</sup> que, neste caso, são independentes do tempo. Recorrendo a logaritmos, a anterior relação funcional pode ser tratada como um modelo aditivo:

$$\ln V_t = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^k (\alpha_i \cdot \ln X_{it}) + \ln \varepsilon_t.$$

Nos modelos citados, os coeficientes  $\alpha_i$  são determinados por ajuste da sucessão histórica e representam a importância de cada variável independente na explicação da variável vendas, enquanto que  $\varepsilon$  é a variável residual.

Se a variável dependente for a quota de mercado<sup>2</sup>, temos:

$$Q_{it} = V_{it} / \sum_{j=1}^m V_{jt}$$

onde, para o produto da marca  $i$  do conjunto  $j = 1, \dots, i, \dots, m$  marcas:

$Q_{it}$  = quota de mercado do produto da marca  $i$  no período  $t$ ,

$V_{it}$  = vendas do produto da marca  $i$  no período  $t$ .

<sup>1</sup> Os coeficientes dos modelos multiplicativos (elasticidades) possuem grande vantagem, quando comparados com os do modelo aditivo, pois adimensionam a contribuição das variáveis independentes na regressão, já que reflectem a variação percentual das vendas, dada uma variação de 1% na variável independente.

<sup>2</sup> Uma propriedade desejável para qualquer modelo de quota de mercado é que este possua consistência lógica, isto é, as estimativas produzidas pelo modelo de quota de mercado variam entre 0 e 1, devendo a soma dessas quotas de mercado estimadas para todas as marcas, num determinado período, ser igual a 1 [5].

A quota de mercado das vendas em volume no período  $t$ , é um elemento essencial na gestão de produtos em mercados competitivos. Por vezes, para uma empresa, é mais importante saber quanto vende relativamente aos restantes competidores, do que saber qual a quantidade absoluta vendida, sem qualquer padrão de comparação. Dispondo destas previsões e com base nas quantidades totais vendidas de todas as marcas, que também têm de ser previstas, facilmente se calculam as quantidades vendidas para o produto  $i$ :

$$V_{it} = Q_{it} \cdot \sum_{j=1}^m V_{jt} \cdot$$

De notar que os métodos utilizados na construção de modelos de previsão de vendas são referenciados em múltiplas publicações. No entanto, a bibliografia existente incide quase na totalidade sobre modelos para cadeias comerciais, conforme mencionado em [7].

Um projecto de grande importância foi desenvolvido por [11], na Grã-Bretanha, durante a década de 80, na área da previsão de vendas no comércio a retalho, para a cadeia de retalho TESCO PLC. O estudo iniciou-se com modelos regressivos, evoluindo, posteriormente, para gravitacionais. De referir que estes últimos são uma abordagem alternativa aos modelos de regressão múltipla mas, embora sendo considerados por alguns autores como os mais apropriados na previsão de vendas, a prática tem demonstrado que, não poucas vezes, estes modelos conduzem a resultados muito próximos dos obtidos com os de regressão (sobre modelos gravitacionais, vejam-se por exemplo [1, 7, 9]).

Dos estudos realizados em Portugal, importa destacar um trabalho onde, recorrendo a dados bimestrais Nielsen, se usaram modelos de regressão para previsão de vendas bimestrais ao retalho e ao consumidor final de um produto de higiene pessoal de grande consumo. Nos modelos obtidos, o *stock* no mercado (funcionando como barómetro do canal logístico) e algumas variáveis de *marketing*, surgem como principais variáveis explicativas [12].

Relativamente à modelação de vendas de produtos transformados de papel, embora não tivéssemos conhecimento de qualquer estudo (sendo, contudo, de admitir que eventuais trabalhos se encontrem no sigilo dos gabinetes de desenvolvimento das próprias empresas), considerámos possível admitir uma razoável analogia entre modelação de vendas de produtos de grande consumo, de um modo genérico, e a modelação de vendas dos referidos produtos, o que permitiu que as metodologias aplicadas aos primeiros o fossem também ao caso em estudo. Assim, tendo em conta os propósitos da presente estudo (compreender e quantificar quais as variáveis que influenciam as vendas de produtos de grande consumo, com a possibilidade de obtenção de intervalos de confiança para as previsões efectuadas), os modelos regressivos, apresentam-se como os “preferidos”, adaptando-se, relativamente bem, à variabilidade das vendas de tais produtos e às influências das variáveis controláveis.

## 2.4 Modelação

A variável dependente que importa explicar é as vendas de dois grupos de produtos X e Y. Deste modo, a estratégia de modelação adoptada foi a seguinte:

- modelar as vendas de cada um dos grupos de produtos, X e Y;
- modelar as quotas de mercado e as vendas do mercado total, para ambos os grupos, com o intuito de proporcionar modelos alternativos de previsão de vendas.

### 2.4.1 Selecção das Variáveis

A selecção de variáveis a serem incluídas num modelo de regressão é uma das tarefas mais difíceis, pois se, por um lado, temos que ser cautelosos no sentido de não eliminarmos variáveis explicativas importantes, dado que isso iria prejudicar o poder explicativo do modelo e logo conduzir a estimativas enviesadas dos coeficientes de regressão e das previsões efectuadas, por outro, são vários os autores a afirmar que, na prática, os modelos parcimoniosos conduzem, em geral, a melhores previsões. Assim, consideramos as variáveis mais importantes de entre um conjunto mais vasto (pois, por cada variável que introduzimos no modelo, perdemos um grau de liberdade) e usámos os algoritmos (passo-a-passo) que o *package* STATISTICA disponibiliza. Todavia, a determinação de alguns dos modelos, revelou-se problemática dada a dicotomia, normalmente existente, entre a concepção teórica do modelo e a resolução matemática do mesmo.

Entre outros aspectos, como o de validar o sinal de cada coeficiente, tivemos sempre em atenção o seu nível de significância<sup>1</sup>. Para além de assegurar que os parâmetros estimados tenham as propriedades estatísticas desejáveis, é imprescindível verificar se o modelo obtido respeita as premissas básicas. Assim, para testar a hipótese de linearidade usámos o teste reset (pois o que está em causa é a análise da forma funcional), para a heterocedasticidade o teste Breusch-Pagan (baseado nos multiplicadores de Lagrange) e, para a autocorrelação o teste Breusch-Durbin-Godfrey [3]. Verificámos, ainda, a normalidade dos resíduos por simples observação do gráfico que reflecte a probabilidade destes se aproximarem de uma curva com distribuição Normal.

Os modelos aditivos, que analisaremos a seguir para os Grupos X e Y, foram os que melhor se adaptaram às sucessões disponíveis e que “passaram” nos testes às hipóteses básicas.

### 2.4.2 Análise do Grupo X

Neste ponto, pretendemos modelar as vendas e quota de mercado da Renova e, ainda, as vendas do mercado total, para o Grupo X. Apresentaremos a equação de cada um dos modelos encontrados e os resultados obtidos na regressão, seguidos de breves comentários.

---

<sup>1</sup> Sendo desejável que este valor seja inferior a 5%, considerámos, excepcionalmente, e desde que a sua introdução não causasse instabilidade no modelo, estimativas com níveis de significância não superior a 15%. Na área de *marketing*, esta prática verifica-se com alguma frequência, com o intuito de dar visibilidade a variáveis conceptualmente importantes, embora estatisticamente pouco relevantes face aos limitados dados disponíveis [12].

Quadro 1 – Valores estimados para o modelo de vendas Renova ao consumidor final: Grupo X.

$$\text{Vendas (t)} = 60794.25 - 240.73 \text{ Preço relativo (t)} - 243.14 \text{ Distribuição ponderada (t-1)} \quad (1)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p – level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	60794.25	8932.36	6.81	0.00	-	-
Preço relativo (t)	-240.73	51.37	-4.69	0.00	1	26.3
Distribuição ponderada (t-1)	-243.14	68.73	-3.54	0.00	2	47.8

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	51.4	47.8	750.8	3.9	14.3	27

**Modelos das Vendas Renova** Na equação (1) o preço relativo surge com coeficiente negativo, pois quanto maior o seu valor menor será a predisposição dos indivíduos para adquirir produtos do Grupo X, o que se justifica pelo seguinte motivo: está implícito que um maior valor desta variável pressupõe a existência de um preço mais elevado (dos produtos Renova, relativamente às restantes marcas), logo mais próximo do preço de reserva de cada consumidor (o que implica que o valor do Excedente Líquido do Consumidor, será menor) – neste sentido, verificamos uma rigidez à subida de preço.

Em relação à variável distribuição ponderada, numa primeira análise, diríamos ter sinal simétrico do teoricamente esperado. No entanto, esta variável apresenta uma correlação negativa com a variável dependente, ao contrário, do que a teoria deixa prever, dado que esta instância, em particular, tem associado o fenómeno seguinte: embora a marca Renova esteja presente nas superfícies comerciais com maior volume de vendas (no que respeita, obviamente, à comercialização da classe de produtos onde a marca se insere), é também nestas lojas (hipermercados) que o consumidor se depara com a existência de marcas próprias, com preços menores (pois, nos supermercados e comércio tradicional, tais produtos não existem). Na verdade, numa análise que fizemos às quotas de mercado nestes três tipos diferentes de lojas (para os últimos bimestres do período em análise), constatámos que as vendas Renova deste grupo de produtos se reparte da seguinte forma: cerca de 40%, para o comércio tradicional (o qual tem registado uma ligeira quebra, dado o encerramento de parte destas lojas), enquanto os supermercados e hipermercados são responsáveis por cerca de 30% para cada loja. Assim, muito provavelmente as vendas da Renova serão superiores sempre que esta marca estiver presente em lojas de menor volume de negócios, pois aqui não estão sujeitas à concorrência das marcas da distribuição. Neste contexto, é razoável admitir que o sinal não estará incorrecto.

Quadro 2 – Valores estimados para o modelo de vendas Renova ao consumidor final: Grupo X.

$$\text{Vendas (t)} = 23970.32 - 237.94 \text{ Preço relativo (t)} + 6.00 \text{ PIB (t)} + 0.25 \text{ Vendas (t-1)} \quad (2)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p – level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	23970.32	7960.41	3.01	0.00	-	-
Preço relativo (t)	-237.94	70.75	-3.36	0.00	1	26.3
PIB (t)	6.00	2.71	2.22	0.04	2	35.1
Vendas (t-1)	0.25	0.17	1.53	0.14	3	38.2

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	44.6	38.2	816.8	4.4	7.00	26

Um outro modelo de vendas, que consideramos interessante apresentar, tem a equação (2).

Conforme se pode ver no Quadro 2, este modelo apresenta um erro percentual absoluto médio ligeiramente mais elevado que o anterior. Em (2) o PIB e as vendas desfasadas são as variáveis explicativas, em vez da distribuição ponderada de (1). O coeficiente positivo do PIB poderá indicar que o crescimento das vendas da Renova, que se verificou, principalmente, a partir do bimestre Maio/Junho de 1995 ( ver Figura 3), terá sido, pelo menos em parte, influenciado pelo crescimento do PIB, registado em quase todo o período em análise. Tais resultados estão em conformidade com o que já havíamos dito e permitem-nos classificar os bens em causa como normais. A variável dependente desfasada que surge como explicativa, embora seja a última a ser incluída no modelo, com *p*-level de 0.14, contribui com 3.1 pontos percentuais para o R<sup>2</sup> ajustado, em que o valor final obtido é de 38.2% (de salientar que, de acordo com alguns autores, em modelos microeconómicos, é possível que o valor deste indicador seja relativamente baixo, permitindo, ainda assim, que tenhamos um bom modelo). O sinal positivo significa que os hábitos de consumo (ou, a notoriedade da marca) tendem a manter-se, muito provavelmente, no período actual. A qualidade dos ajustes a que os anteriores modelos conduzem, bem como o comportamento dos respectivos resíduos (estes aparentam estacionaridade na média, que é zero, e na variância), pode observar-se na Figura 6.

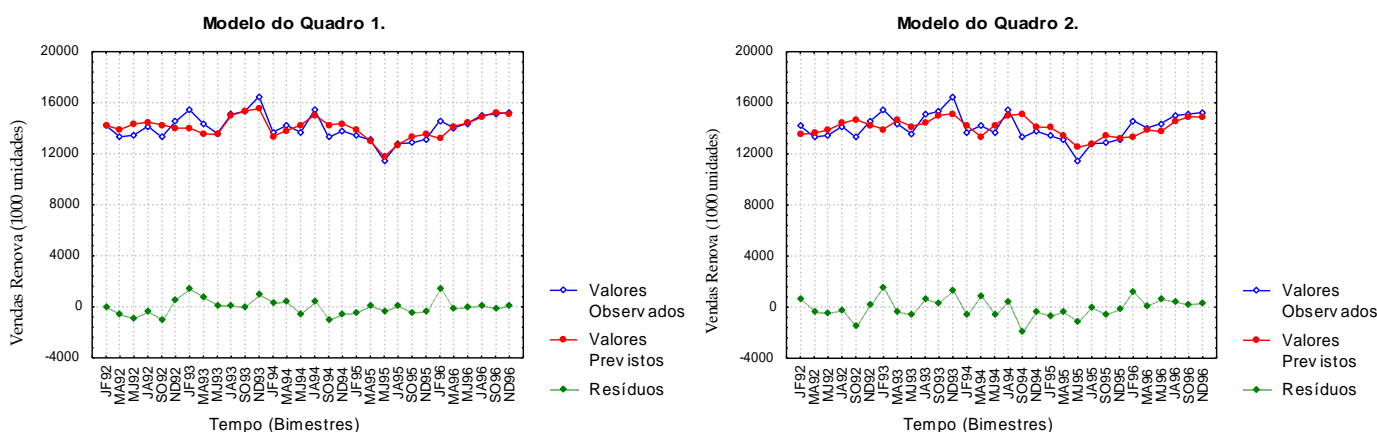


Figura 6 – Qualidade do ajuste dos modelos de vendas Renova ao consumidor final: Grupo X

Quadro 3 – Valores estimados para o modelo de quota de mercado Renova: Grupo X.

$$\text{Quota (t)} = 87.78 - 0.46 \text{ Preço relativo (t-1)} + 13.94 \sqrt[3]{\text{Período(t)}} - 0.19 \text{ Quota outras marcas (t-1)} \quad (3)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p - level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	87.78	22.29	3.94	0.00	-	-
Preço relativo (t-1)	-0.46	0.23	-1.94	0.06	3	74.6
$\sqrt[3]{\text{Período(t)}}$	13.94	4.01	3.47	0.00	2	72.0
Quota outras marcas (t-1)	-0.19	0.12	-1.57	0.13	1	64.8

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	77.2	74.6	2.3	4.4	29.4	26

**Modelo da Quota de Mercado Renova** Do Quadro 3 constam os resultados obtidos para o modelo de quota de mercado, cuja equação é (3).

Na equação (3), o preço relativo desfasado tem sinal teoricamente esperado. A quota das outras marcas desfasada (onde as marcas próprias, com preço inferior, possuem o maior peso), é a primeira variável a entrar no modelo e logo com um  $R^2$  ajustado de 64.8% (embora, com  $p$ -level de 0.13), o que mostra bem a importância desta variável neste modelo (Quadro 3). A variável  $1/\sqrt[3]{\text{Período}(t)}$ , permite ajustar uma tendência não linear (decaimento exponencial amortecido), tal como esperávamos, pela observação do comportamento da quota de mercado Renova<sup>1</sup> (ver Figura 4).

Quadro 4 – Valores estimados para o modelo de vendas do mercado total: Grupo X.

$$\text{Vendas totais (t)} = 43449.55 - 300.48 \text{ Preço total deflacionado (t)} + 168.41 \text{ D1} + 289.82 \text{ D2} \quad (4)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p - level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	43449.55	6453.03	6.73	0.00	-	-
Preço total deflac. (t)	-300.48	141.74	-2.12	0.04	2	90.1
D1	168.41	91.10	1.85	0.08	3	90.9
D2	289.82	56.04	5.17	0.00	1	62.9

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	91.8	90.9	1124.8	2.6	97.7	26

**Modelos das Vendas do Mercado Total** Para as vendas do mercado total apresentamos as equações (4) e (5), com variáveis explicativas diferentes, mas onde os valores do  $R^2$  e do erro médio são sensivelmente iguais (Quadros 4 e 5).

Quando a concorrência é maior os preços dos bens têm tendência a baixar o que, associado ao crescimento do PIB, faz aumentar o consumo, mesmo para estes bens, até porque os consumidores tendem a diversificar o uso destes produtos. Daqui se compreende que em (4) o sinal do coeficiente associado ao preço deflacionado seja negativo, revelando que estes bens são ordinários. As variáveis D1 e D2 permitem que o modelo ajuste duas tendências lineares crescentes, relativamente diferentes, confirmando que existe uma tendência crescente, ligeiramente mais acentuada a partir do bimestre Setembro/Outubro95.

Na equação (5), as variáveis período e vendas desfasadas explicam as vendas. A primeira possui um coeficiente de correlação elevado com a variável dependente, de tal modo que a sua entrada não possibilita que qualquer outra variável seja significativa a 5% (Quadro 5).

<sup>1</sup> De referir, a título de curiosidade, que, em mercados onde a distribuição é já bastante sofisticada (como o francês), se verifica a existência de um limite condicionado pelos fabricantes, ao crescimento das marcas próprias, combatendo a distribuição (com recurso ao aumento das ações de promoção, por exemplo). De acordo, com François Glémet, consultor da McKinsey, há um topo de quota de mercado para as marcas próprias que, para a média de todas as categorias de produtos, situar-se-á entre 20 e 25% do mercado. Contudo Kotler prevê que à medida que as marcas do retalho se tornam melhores e com maior aceitação, as marcas dos fabricantes terão de descer os seus preços para um nível próximo daquelas. Ainda segundo alguns especialistas, o valor da marca sai reforçado nesta guerra e, mais do que nunca, construir e deter uma marca líder constitui um seguro de vida nos tempos que correm. Numa amostra de 75 grandes superfícies retalhistas alimentares, recolhida em Portugal, 53 venderam marcas próprias e o seu volume de vendas (503.6 milhões de contos) representou 97.2% da facturação total da amostra (518.1 milhões de contos). Dado o peso actual das marcas da distribuição, as marcas que actuam no mercado nacional começam a reagir, primeiramente com recurso à descida dos preços [13,14].

Quadro 5 – Valores estimados para o modelo de vendas do mercado total: Grupo X.

$$\text{Vendas totais (t)} = 19333.12 + 269.19 \text{ Período (t)} + 0.34 \text{ Vendas totais (t-1)} \quad (5)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p - level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	19333.12	5485.99	3.52	0.00	-	-
Período (t)	269.19	76.15	3.54	0.00	1	88.9
Vendas totais (t-1)	0.34	0.19	1.83	0.08	2	89.8

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	90.5	89.8	1194.0	2.6	128.0	27

No período estudado o mercado total encontra-se em crescimento e, muito provavelmente, manter-se-á nos próximos tempos, pois a proliferação das grandes superfícies pelas regiões mais interiores do País continua. Assim, não nos parece desprovido de sentido considerar uma tendência linear crescente para explicar as vendas, contudo, há que ter em atenção que o modelo poderá desactualizar-se, se as condições actuais se alterarem no futuro. A segunda, variável dependente desfasada, surge a explicar apenas 0.9 pontos percentuais da variação das vendas, com *p*-level de 0.08, e o sinal associado ao coeficiente é positivo (Quadro 5), o que significa, de certa forma, que os hábitos de consumo se mantêm de um período para o seguinte com contribuição positiva.

### 2.4.3 Análise do Grupo Y

De modo análogo ao Grupo X, apresentamos, neste ponto, os modelos para as vendas e quota de mercado da Renova e, ainda, das vendas do mercado total, do Grupo Y.

Quadro 6 – Valores estimados para o modelo de vendas Renova ao consumidor final: Grupo Y.

$$\text{Vendas (t)} = 354364.70 - 3589.10 \text{ Preço deflacionado (t-1)} - 2154.89 \text{ Preço relativo (t-1)} + 10433.22 \text{ JF} - 10307.80 \text{ MJ} - 15220.30 \text{ JA} - 10975.40 \text{ SO} \quad (6)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p - level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	354364.70	63659.39	5.57	0.00	-	-
Preço deflacionado (t-1)	-3589.10	913.15	-3.93	0.00	6	78.3
Preço relativo (t-1)	-2154.89	471.52	-4.57	0.00	5	65.2
JF	10433.22	2830.28	3.69	0.00	1	33.2
MJ	-10307.80	2824.24	-3.65	0.00	3	51.6
JA	-15220.30	2810.73	-5.42	0.00	2	45.0
SO	-10975.40	2806.21	-3.91	0.00	4	61.6

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	82.8	78.3	5111.8	6.9	18.4	23

**Modelos das Vendas Renova** Embora, na equação deste modelo (6), os dois preços, deflacionado e relativo (desfasados), apareçam significativos, pela análise das contribuições directas verificamos que é o último que tem maior contribuição na explicação das vendas Renova.

Relativamente ao sinal de todos os coeficientes estimados (Quadro 6), estes não contrariam o que a teoria económica deixa prever, tendo em conta os dados e a informação *a priori* que possuíamos.



Ainda assim, achámos por bem tecer alguns comentários, os quais podem, eventualmente, adaptar-se a modelos seguintes. O sinal negativo dos coeficientes associados aos preços indica-nos que estamos em presença de bens ordinários (contrariando a política de preços que previmos ser praticada pelos retalhistas). Por outro lado, as variáveis *dummy*, com coeficientes estimados significativos a 5%, permitem-nos adiantar que no bimestre JF, em média, os indivíduos estariam dispostos a comprar mais, relativamente aos bimestres ND (omitido) e MA (o consumo médio destes produtos no bimestre MA é indiferente ao que se efectua no bimestre omitido, visto o coeficiente respectivo não ser significativamente diferente de zero), dado o sinal positivo do coeficiente associado à variável em causa; nos bimestres MJ, JA e SO, os indivíduos predispõem-se a consumir (logo comprar), em média, uma menor quantidade de produtos inseridos no Grupo Y (relativamente aos bimestres ND e MA), já que todos possuem sinal negativo. Este comportamento, em nosso entender, muito provavelmente, resulta do facto das condições climáticas influenciarem, em larga medida, o consumo deste tipo de bens (tal como já havíamos referido, nomeadamente com recurso à análise da Figura 3).

Com ajustamento inferior, relativamente ao precedente, o modelo (7), parece-nos interessante pelo facto das variáveis seno e coseno surgirem, em “substituição” das *dummies*, a estimar a componente sazonal (numa perspectiva determinística), o que nos permite ganhar graus de liberdade (relevante, dado o número de observações de que dispomos).

Quadro 7 – Valores estimados para o modelo de vendas Renova ao consumidor final: Grupo Y.

$$\text{Vendas (t)} = 21596.79 + 9964.78 \text{ Coseno (t)} - 4859.02 \text{ Seno (t)} + 0.63 \text{ Vendas (t-1)} \quad (7)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p – level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	21596.79	8764.75	2.46	0.02	-	-
Coseno (t)	9964.78	1500.33	6.64	0.00	1	62.7
Seno (t)	-4859.02	2209.59	-2.20	0.05	3	77.4
Vendas (t-1)	0.63	0.15	4.10	0.00	2	74.1

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	79.7	77.4	5522.6	7.1	34.0	26

Pela observação do andamento da sucessão das vendas Renova (Figura 3), podemos verificar, na fase final do período em análise, que os picos (“vértices”) de sazonalidade tendem a arredondar-se (graficamente, mais semelhante com as funções seno e coseno), comportamento que se espera manter no futuro com a nova política de diferenciação do produto (por exemplo, é cada vez mais frequente ver o produto em causa, junto dos produtos de cosmética para senhora). Mais uma vez, as vendas desfasadas, além de reflectirem a sazonalidade, também podem representar a própria notoriedade da marca. Na Figura 7, apresentamos os gráficos que mostram a qualidade do ajuste dos modelos.

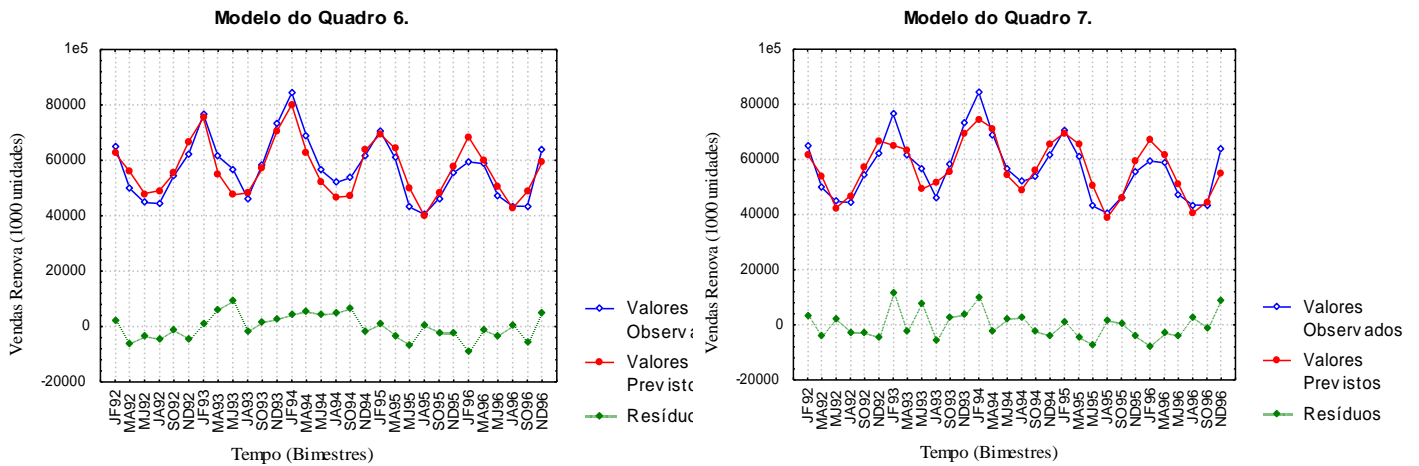


Figura 7 – Qualidade do ajuste dos modelos de vendas Renova ao consumidor final: Grupo Y.

De salientar, em relação à qualidade do ajuste dos modelos, que se é verdade que um modelo que não consegue explicar/modelar o passado (de forma aceitável e, no caso, economicamente sensível), não deverá servir para prever (a não ser por acaso!), também não podemos esquecer que nem sempre os melhores ajustamentos conduzem às melhores previsões.

Quadro 8 – Valores estimados para o modelo de quota de mercado Renova: Grupo Y.

$$\text{Quota (t)} = 74.93 - 0.31 \text{ Quota outras marcas (t)} - 0.72 \text{ Preço deflacionado (t)} \quad (8)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p – level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	74.93	6.55	11.44	0.00	-	-
Quota outras marcas (t)	- 0.31	0.05	- 6.52	0.00	1	67.6
Preço deflacionado (t)	- 0.72	0.33	- 2.19	0.04	2	71.4

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	73.4	71.4	1.5	2.0	37.3	27

**Modelo da Quota de Mercado Renova** Este modelo explicativo, em que ambas as variáveis independentes da equação (8) não são desfasadas, não inclui uma variável que implemente uma tendência (ao contrário do modelo apresentado em (3), para o Grupo X), por outro lado, a quota Renova varia inversamente com a quota das outras marcas e com o preço deflacionado, como seria de esperar. O facto de ser o preço deflacionado em vez do preço relativo a explicar a quota da Renova, pode ser indicativo de que, contrariamente ao que pensávamos numa fase inicial, embora o consumidor compare os preços, eventualmente, não os considera como factor relevante de escolha, até porque aqui (quando comparado com o Grupo X) a concorrência conjunta da Scottex, Kleenex, Colhogar e outras marcas é menor, pois a entrada das marcas da distribuição não afectou significativamente as vendas Renova<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Embora as marcas da distribuição tenham uma quota de mercado de cerca de 30% para ambos os grupos no último bimestre (ND96), a Renova detém 55% de quota de mercado no Grupo Y (contra 60%, no primeiro bimestre – JF92), enquanto que, no caso do Grupo X, passou de 50% para 34%.

Quadro 9 – Valores estimados para o modelo de vendas do mercado total: Grupo Y.

$$\text{Vendas totais (t)} = 49401.83 - 30512.22 \text{ MA} - 32732.48 \text{ MJ} - 30907.27 \text{ JA} - 15325.45 \text{ SO} + 0.69 \text{ Vendas totais (t-1)} \quad (9)$$

VARIÁVEIS	Coefficiente	Desvio Padrão	t	p - level	Ord. Ent.	R <sup>2</sup> Aj. (%)
Constante	49401.83	12394.50	3.99	0.00	-	-
MA	- 30512.22	5145.67	- 5.93	0.00	4	76.4
MJ	- 32732.48	4185.95	- 7.82	0.00	3	52.3
JA	- 30907.27	4325.96	- 7.14	0.00	2	35.7
SO	- 15325.45	4768.51	- 3.21	0.00	5	82.8
Vendas totais (t-1)	0.69	0.12	5.55	0.00	1	23.7

	R <sup>2</sup> (%)	R <sup>2</sup> Ajustado (%)	D. Padrão Regressão	Erro Absoluto Médio (%)	F da Regressão	Graus Liberdade
STEPWISE	85.8	82.8	7547.7	5.5	29.0	24

**Modelos das Vendas do Mercado Total** Tal como no modelo de vendas Renova (6), também, na equação (9) as *dummies* representam a sazonalidade (até porque o comportamento é semelhante em ambas as sucessões, ver Figura 3), indicando-nos, porém, que é nos bimestres JF e ND que se vende mais deste produto, em média. As vendas totais desfasadas (primeira variável a entrar no modelo - Quadro 9) reflectem não só a sazonalidade como, também, os hábitos de consumo.

### 3 Conclusões

Em jeito de retrospectiva do trabalho desenvolvido, começaríamos por adiantar que, embora o objectivo fosse obter modelos explicativos das vendas dos dois grupos de produtos de grande consumo (transformados de papel), alguns há que possibilitam a previsão a curto prazo.

Dos vários modelos de regressão aditivos desenvolvidos, seleccionámos aqueles que minimizavam os valores dos indicadores que medem o desvio entre as previsões e os valores observados, sendo que os erros absolutos médios dos modelos que apresentamos encontram-se entre 2.0 e 7.1%. Como antevíamos, tivemos mais dificuldade em modelar o Grupo X, donde a capacidade explicativa alcançada pelo modelo de vendas Renova deste grupo é inferior ao do Y. Embora conscientes que um grande número de condicionalismos não foram contemplados nos modelos, relativamente às variáveis, destaca-se o seguinte: foi possível confirmar que a variável *stock* não é significativa em nenhum dos modelos; das variáveis explicativas que aparecem significativas, o preço, a quota das outras marcas e, ainda, a variável vendas desfasada, assumiram particular importância, pelo que devem ser motivo de alguma atenção.

A possível desactualização, devido à incerteza e às constantes mutações do mercado (entrada frequente de novos produtos, nomeadamente as marcas da distribuição, com preços mais baixos e qualidade, por vezes, semelhante e que se encontram numa posição privilegiada, beneficiando, por exemplo, dos melhores espaços nas prateleiras), das formas funcionais e a necessidade de um número elevado de observações (tantas mais quanto maior for o número de variáveis explicativas incluídas no modelo), são inconvenientes a ter em linha de conta. Não obstante, a simplicidade e o aceitável grau de aproximação deste tipo de relação, são as principais razões da frequente utilização da forma linear na construção de modelos e, como em todos os modelos que avaliam o “comportamento” do mercado num dado momento, será necessário recolher informação actualizada e testar periodicamente a validade das fórmulas funcionais obtidas. Deste modo, estamos convictos que estas abordagens são válidas e interessantes, mas que pecam, eventualmente, pela falta de informação rigorosa sobre os diversos elos da cadeia logística.

Gostaríamos de referir, ainda, que durante a elaboração deste trabalho nos ocorreram possíveis e interessantes áreas de estudo, a desenvolver, eventualmente, no futuro. Estas, são, entre outras:

- A modelação das vendas de cada um dos produtos pertencentes a cada grupo, permitindo, posteriormente (pela soma as previsões parciais), verificar até que ponto o resultado está próximo da previsão total.
- A modelação das vendas a cada um dos grupos económicos clientes da Renova, possibilitando conhecer o valor das vendas ao consumidor, por grupo de produtos ou por produto, sendo então possível entrar com outras variáveis explicativas, que estão inerentes a cada cliente e produto, como é o caso da publicidade, dos topos de gôndola, etc..
- Desenvolvimento de modelos, por regiões (dado que a Nielsen divide o País em 5 regiões), com vista a explicar e a prever as vendas em cada uma delas.
- Utilização de outras técnicas que, tendo em conta, por exemplo, o tipo de produto mais vendido, possibilitem a segmentação do mercado, com vista a implementar estratégias direccionadas de *marketing*.

Por fim, pensamos que nesta era da globalização, em que obter e trocar informação é cada vez mais fácil, permitindo um maior conhecimento *a priori* que, quando conjugado com este tipo de análises quantitativas e até, porque não, com alguma intuição sobre o fenómeno em causa, poderá facilitar a tomada de decisões, principalmente nesta área de *marketing*. Neste sentido, os gestores poderão mais facilmente gerir a mudança, estando melhor preparados para reagir à incerteza do meio envolvente.

## 4 Referências

- [1] Cooper, L. and Nakanishi, M., *Market-Share Analysis – Evaluating Competitive Marketing Effectiveness*, Kluwer Academic Publishers, Boston (1993).
- [2] Farhangmeher, M. and Veiga, P., *The changing consumer in Portugal*, Research in Marketing 5 (1995) 485-502.
- [3] Greene, W. H., *Econometric Analysis*, Macmillan,(2<sup>nd</sup> Edition), New York (1993).
- [4] Grilo, L. M., *Contribuições para a modelação de vendas de produtos de grande consumo: Uma aplicação ao mercado dos produtos transformados de papel*, Tese de Mestrado em Matemática aplicada à Economia e Gestão, Instituto Superior de Economia e Gestão - Universidade Técnica de Lisboa (1997).
- [5] Hanssens, D. M., Parsons, L. J. and Schultz, R. L., *Market Response Models: Econometric and Time Series Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Pennsylvania (1992).
- [6] Helfer, J. P. and Orsoni, J., *Marketing*, Edições Sílabo, Lda., Lisboa (1996).
- [7] Lilien, G. L., Kotler, P., *Marketing Decision Making – A Model Building Approach*, Harper & Row Publishers, New York (1983).
- [8] Lilien, G. L., Kotler, P. and Moorthy, K. S., *Marketing Models*, Prentice-Hall International Editions, New Jersey (1992).
- [9] Mendes, A. and Themido, I., *Modelação de elasticidades de quotas de mercado para produtos de grande consumo*, Revista Estudos de Economia 4 (1998).
- [10] Murteira, B., Müller, D. A. and Turkman, K. F., *Análise de Sucessões Cronológicas*, McGraw-Hill, Lisboa (1993).
- [11] Penny, N. J. and Broom, D., *The Tesco Approach to Store Location*, in N. Wrigley (ed.), Store Choice Location and Market Analysis, London Routledge (1988).
- [12] Silva, F., Themido, I. H., *Um modelo causal de previsão de um produto de grande consumo*, Revista de Investigação Operacional 1 (1998) 33-48.
- [13] Vasco, Rute S., *Acabaram-se as vantagens competitivas*, Revista Exame, Agosto (1997a) 76-79.
- [14] Vasco, Rute S., *Marcas da distribuição: o dilema dos produtores*, Revista Exame, Outubro (1997b) 104-107.