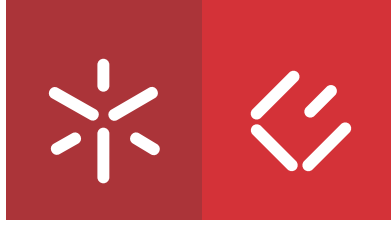


Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Francisca da Silva Fernandes

**Estratégias de preços online versus offline
em mercados onde os consumidores
revelam preferências diferenciadas pelos
dois canais**



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Francisca da Silva Fernandes

**Estratégias de preços online versus offline
em mercados onde os consumidores
revelam preferências diferenciadas pelos
dois canais**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Economia Industrial e da Empresa

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Rosa Branca Esteves

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

*Para ti, mamã.
Guardo-te no coração.*

Agradecimentos

Terminada uma das etapas mais importantes do meu percurso académico, é tempo de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a concretização deste objetivo tão importante para mim.

Em primeiro lugar, deixar um especial agradecimento à professora Rosa Branca Esteves por todo o apoio, carinho e dedicação. Foi a grande impulsionadora do meu gosto por esta temática e eu não poderia estar mais feliz por ter tido a sua ajuda ao longo da realização deste trabalho. Serei sempre grata por todas as críticas construtivas, sugestões e recomendações, mas sobretudo pelas palavras de incentivo e companheirismo ao longo desta difícil caminhada.

Agradecer também à Escola de Economia e Gestão e a todos os professores que contribuíram para a minha aprendizagem e desenvolvimento pessoal ao longo destes anos passados na Universidade do Minho. Em especial, ao professor João Ribeiro, por quem tenho muita estima e consideração e uma enorme gratidão.

Aos meus amigos, Ana, Andreia, Beatriz, Carina, David, Joana e Marta, agradecer pelas conversas intermináveis e desabafos sinceros, pelos abraços reconfortantes e sorrisos genuínos, por todos os momentos de distração e gargalhadas de fazer doer a barriga, mas acima de tudo, por terem estado comigo durante a fase mais difícil da minha vida.

E, por último, agradecer sobretudo à minha família, que esteve sempre do meu lado e nunca me deixou baixar os braços. À minha mãe, pelo exemplo de força e determinação, pelo amor incondicional e por ser, ao longo de 20 anos, a minha companheira, confidente e melhor amiga. Apesar de já não estar fisicamente presente, continua a ser a minha grande inspiração. Ao meu pai, pelo carinho e confiança em mim depositada. Ao meu irmão, pelo incentivo permanente, pelos sábios conselhos e pelo apoio incondicional. À minha madrinha, por me ter amparado nos momentos mais difíceis e me acolher de braços abertos. Aos meus avós, pelos valores e ensinamentos. Ao meu namorado, pelo afeto e companheirismo. E à minha afilhada, por ser a minha maior alegria.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 30 de Julho de 2021

Francisca da Silva Fernandes

Estratégias de preços online versus offline em mercados onde os consumidores revelam preferências diferenciadas pelos dois canais

Resumo

Com o aparecimento do canal online e a constante digitalização, as empresas retalhistas passaram a comercializar os seus produtos através de múltiplos canais (online e offline). No entanto, os consumidores têm diferentes comportamentos de compra, ou seja, alguns utilizam exclusivamente o canal offline, outros utilizam somente o canal online e os restantes baseiam a sua decisão nos dois canais. Muitas vezes os consumidores vão ao canal online para comparar preços e pesquisar informações sobre os produtos, mas como sentem a necessidade de ver/inspecionar o produto, acabam por sair do canal online sem nada comprar.

Através da incorporação de estratégias de recolha de informação dos consumidores como, por exemplo, o uso de cookies, seguimento de endereço de IP e programas de fidelização, as empresas conseguem saber quais os produtos que os consumidores pesquisaram, o seu percurso de navegação na internet e também identificar os consumidores que estiveram na sua loja online, colocaram os produtos no cesto de compra, mas não compraram. Deste modo, para tentar converter estes indivíduos em clientes, as empresas oferecem-lhes muitas vezes uma redução do preço online nos artigos pelos quais mostraram interesse.

Esta dissertação pretende analisar quais as estratégias de preços que os retalhistas multicanal adotam em função da procura dos diferentes segmentos de consumidores e também avaliar o impacto que a proporção de cada segmento tem nos preços e lucros das empresas. De forma a responder a estas questões, é proposto um modelo teórico original resolvido com base na teoria dos jogos.

Com a análise do modelo obtêm-se os seguintes resultados: à medida que o número de consumidores que visita o canal online aumenta o preço online diminui enquanto que o preço offline aumenta. No entanto, o comportamento dos lucros online e offline assume uma tendência contrária. Este resultado é uma consequência da concorrência intraempresa, ou seja, entre os canais da mesma empresa. No entanto, à medida que o número de consumidores cativos ao canal online (isto é, que visitam e compram sempre nesse canal) aumenta, o preço online aumenta e o preço offline diminui. Os lucros seguem a mesma tendência. É de notar ainda que quando existem apenas consumidores cativos aos dois canais, os dois canais de distribuição são independentes, as empresas escolhem o mesmo preço nos dois canais, auferindo lucros maiores. Por fim, o

modelo desenvolvido revela que a existência de consumidores que visitam o canal online, mas suscetíveis de terminar a compra no canal offline, traduz-se em preços diferenciados nos dois canais e em lucros totais menores.

Palavras-chave: canais de distribuição, concorrência inter e intraempresa, discriminação de preços baseada no perfil de compra, preferências do consumidor

Online versus offline price strategies in markets where consumers have different channel preferences

Abstract

With the emergence of the online channel and the increasing digitalization of business models, retailers are now selling their products through multiple channels (online and offline). In spite of that, consumers have different purchase behaviors, i.e., while some consumers are captive to one of the two channels, in the sense that they only buy from one of the channels, other consumers make their decision on both channels. Often consumers go to the online channel to compare prices and research product information, but after that they feel the need to see/inspect the product. So they may end up leaving the online channel without buying.

Incorporating consumer information gathering strategies, such as the use of cookies, IP address tracking, and loyalty programs, companies are able to know what products consumers have searched for, their web browsing path, and also identify consumers who have been in their online store, placed products in the shopping cart, but did not buy. Thus, to try to convert these individuals into customers, companies often offer them an online price reduction on the items they showed interest in.

This dissertation aims to analyze the pricing strategies that multichannel retailers adopt according to the demand of different consumer segments (online captive, offline captive, and consumers who base their purchase decision on both channels) and also to assess the impact that the proportion of each segment has on the companies' prices and profits. In order to answer these questions, an original theoretical model solved using game theory is proposed.

By analyzing the model the following results are obtained: as the number of consumers visiting the online channel increases the online price decreases while the offline price increases. However, the behavior of online and offline profits takes on an opposite direction. This result is a consequence of intracompetition (between the channels of the same company). However, as the number of consumers captive to the online channel (i.e., who always visit and buy from that channel) increases, the online price increases and the offline price decreases. Profits follow the same trend. It should also be noted that when there are only captive consumers to both channels, the two distribution channels are independent, firms choose the same price in both channels, earning higher profits. Finally, the model developed reveals that the existence of consumers who visit the

online channel, but are likely to finish the purchase in the offline channel, translates into differentiated prices in the two channels and lower total profits.

Key-words: behavior-based price discrimination, consumer preferences, distribution channels, inter and intracompetition

Lista de Abreviaturas, Figuras e Tabelas:

Lista de Abreviaturas:

CPO: Condições de primeira ordem

CSO: Condições de segunda ordem

FMR: Função de melhor resposta

Lista de Figuras:

Figura 1 – Efeitos da variação de α e β no preço online

Figura 2 – Efeitos da variação de α e β no preço offline

Figura 3 – Efeitos da variação de α e β no lucro online

Figura 4 – Efeitos da variação de α e β no lucro offline

Figura 5 – Efeitos da variação de α e β no lucro total

Lista de Tabelas:

Tabela 1 – Preços e lucros para diferentes valores de α e β e $t=1$

Tabela 2 – Preços e lucros para diferentes valores de α e β e $t=3$

Conteúdo

1	Introdução	2
2	Revisão de Literatura	6
3	Modelo	9
4	Análise do equilíbrio	11
4.1	Segundo estágio	11
4.2	Primeiro estágio	14
5	Efeitos ao nível dos preços e lucros	17
6	Conclusão	26
7	Apêndice	30
8	Referências Bibliográficas	34

1 Introdução

O setor do retalho tem registado alterações significativas nas últimas décadas. O desenvolvimento do canal online e a constante digitalização levaram os retalhistas a repensar os seus modelos de negócio (Verhoef et al, 2015). Se há uns anos atrás a maioria dos retalhistas comercializava os seus produtos através de um único canal, geralmente o offline (i.e., lojas físicas), com o rápido desenvolvimento do comércio eletrónico e de novos canais digitais, grande parte das empresas criaram novos pontos de contacto com o consumidor, tais como o canal online (i.e., websites), canal mobile (i.e., aplicações móveis ou websites cujo design se ajusta aos dispositivos móveis – smartphone e tablet) e redes sociais (Zhang et al, 2018). Assistiu-se, então, a uma mudança de estratégia de canal único para multicanal.

As empresas instaladas no mercado online são, muitas vezes, confrontadas com o abandono do carrinho de compras (Egeln e Joseph, 2012; Kukar-Kinney e Close, 2009; Kukar-Kinney e Close, 2010; Li e Chatterjee, 2005). Este problema consiste em guardar os artigos preferidos num saco de compras virtual, mas sair da loja online sem comprar esses produtos. De acordo com Li e Chatterjee (2005), a percentagem de abandono do carrinho é de cerca de 78%. Muitas vezes este problema está relacionado com a utilização do carrinho de compras como uma ferramenta de pesquisa, em que os consumidores pretendem comparar preços e pesquisar informações sobre os produtos, mas como sentem a necessidade de ver/inspecionar o produto, acabam por sair do canal online. Antigamente, as empresas tinham muita dificuldade em identificar esses “não compradores” e trazê-los de volta. Agora, através da utilização de cookies, é possível identificar compradores e não compradores (Belleflamme e Peitiz, 2010) e oferecer-lhes promoções exclusivas com base nos seus interesses (Esteves, 2009; Esteves e Cerqueira, 2017; Fudenberg e Villas-Boas, 2005).

O estudo desta temática foi motivado pelo seguinte exemplo apresentado por Von Bommel et al (2014): um casal comprou uma casa e pretendia comprar uma máquina de lavar. Começaram a sua decisão de consumo por visitar o website de alguns retalhistas. Num deles, identificaram três modelos nos quais ficaram interessados e adicionaram-nos ao carrinho de compras virtual. Como não tinham muito espaço em casa e esta aquisição é uma despesa avultada, decidiram ver a máquina com os seus próprios olhos.

Com a integração dos canais (online e offline), identificam a loja física mais próxima e dirigem-se até lá. Quando chegam à loja, um dispositivo montado na entrada reconhece-os como sendo o casal que pesquisou informações no canal online e envia um alerta para o telemóvel deles dando-lhes as boas vindas e providenciando-lhes recomendações e ofertas personalizadas baseadas na sua pesquisa. Adicionalmente, recebem uma notificação de desconto nos itens que tinham adicionado ao carrinho de compras – “15% de desconto nos

aparelhos da marca selecionados, apenas hoje” na compra online.

Com este exemplo, é perceptível que os consumidores têm diferentes preferências no que respeita ao canal que preferem utilizar para adquirir os produtos: alguns preferem fazer a pesquisa (das características e preços do produto) no site da empresa, mas fazer a sua aquisição na loja física – “web-to-store shopping” (Pauwels et al, 2011); “webrooming” (Bradlow et al, 2017; Verhoef et al, 2007) – tal como no exemplo; outros preferem fazer a pesquisa na loja física e comprarem o produto através do canal online – “showrooming” (Bradlow et al, 2017; Verhoef et al, 2007); e ainda existem outros que fazem a pesquisa e a compra no mesmo canal, seja online ou offline.

Se as empresas conseguirem fazer a segmentação dos clientes nestes grupos, elas serão capazes de adequar as estratégias de preços em função desta preferência e conseguirão transformar os consumidores que mostraram interesse nos seus produtos (mas que não os compraram) em clientes seus. Nesse sentido, o objetivo do trabalho passa por analisar as estratégias de preços que os retalhistas multicanal adotam em função da procura dos diferentes segmentos de consumidores (se praticam um preço único para os dois canais, se escolhem um preço diferente para cada canal, se oferecem descontos com base nas preferências). Ao longo deste trabalho considera-se a existência de três segmentos de consumidores: os consumidores que são cativos ao canal offline, ou seja, fazem a recolha de informação e a compra do produto neste canal; os consumidores cativos ao canal online e que utilizam apenas este canal e os consumidores que baseiam as suas escolhas com base nos dois canais, ou seja, eles visitam o canal online e dado que têm um custo de desutilidade em comprar no canal online (devido, por exemplo, ao não contacto físico com o produto), podem ter necessidade de se deslocar ao canal offline para inspecionar/ver o produto antes de o comprar - web-to-store shopping/webrooming. Para além disso, pretende-se também avaliar o impacto que a existência de consumidores com diferentes preferências relativamente ao processo de compra e, conseqüentemente, o impacto que a proporção de cada segmento tem nos preços e lucros das empresas.

Para dar resposta a estas questões é desenvolvido um modelo teórico baseado na teoria de jogos, utilizando o modelo de Hotelling (1929), onde é considerado um mercado com duas empresas, A e B, a operar simultaneamente em dois canais, online e offline, e que oferecem o mesmo produto diferenciado em ambos os canais. Do lado da procura, os consumidores são heterogêneos em relação ao comportamento de compra, ou seja, alguns preferem comprar o produto no canal online, enquanto outros sentem necessidade de o ver/inspecionar antes de comprar e, portanto, incorrem num custo s (desutilidade do canal online) se compram no canal online. Desta forma, existe uma proporção α consumidores que visitam o canal online e uma proporção $1 - \alpha$ de consumidores que visitam apenas o canal offline. Dos que visitam o canal online, existe uma proporção β de consumidores cativos a este canal, ou seja, compram sempre o produto nesse canal e os restantes $1 - \beta$

podem ter a necessidade de se deslocar à loja física para inspecionar o produto antes de o comprar.

O jogo encontra-se dividido em dois estágios: no primeiro, as empresas não conseguem praticar discriminação de preços entre consumidores e escolhem um preço para o canal online e um para o canal offline. Os consumidores observam os preços praticados por ambas as empresas e decidem a que empresa preferem comprar, sendo que os do segmento $1 - \alpha$ compram no canal offline, os do segmento $\alpha\beta$ compram no canal online e os do segmento $\alpha(1 - \beta)$ baseiam a sua decisão nos dois canais. No segundo estágio, as empresas são capazes de identificar os consumidores que estiveram na sua loja online, mostraram interesse no seu produto mas que não fizeram a sua aquisição e oferecer-lhes um desconto personalizado com base nessas preferências. Este desconto será aplicado ao canal online e funcionará como estratégia de retenção, ou seja, sabendo que os consumidores que não compraram o seu produto porque podem ter a necessidade de se deslocar à loja física para inspecionar o produto, as empresas terão incentivo em oferecer uma redução do preço online para os incentivar a completar a compra nesse canal.

Com a análise deste modelo pode concluir-se que os preços praticados nos dois canais de distribuição e, conseqüentemente, os lucros de cada empresa dependem da proporção de consumidores que visitam os dois canais (α), da proporção de consumidores que compram em cada canal (β) e do grau de diferenciação do produto (t). À medida que α aumenta, o preço online diminui e o preço do canal offline aumenta e, por conseguinte, os lucros online e offline assumem a tendência contrária. Este resultado é uma consequência da concorrência intra-empresa, ou seja, entre os canais da mesma empresa. Isto porque a escolha da empresa por parte dos consumidores à qual preferem comprar o produto ocorre no canal online. Mesmo que depois não comprem o produto nesse canal e se desloquem ao canal offline, a empresa à qual preferem comprar o produto mantém-se, ou seja, eles vão apenas visitar a loja física da empresa escolhida inicialmente. Então, as empresas concorrem de forma agressiva entre si no canal online, para tentar captar a maior parte da procura, mas posteriormente a concorrência passa a ser entre canais. Como consequência, o preço offline aumenta e o online diminui drasticamente. Relativamente à proporção de consumidores que compra em cada canal, tem-se que à medida que o número de consumidores que compram no canal online aumenta (β), o preço online aumenta e o preço offline diminui e os lucros seguem a mesma tendência. É de notar ainda que se $\beta = 1$, ou seja, quando todos os consumidores que visitam o canal online compram o produto nesse canal, os dois canais de distribuição são independentes, não sendo considerada a possibilidade de os consumidores visitarem a loja física depois de terem estado no canal online. Neste caso, cada empresa escolhe o mesmo preço para os dois canais, sendo igual a $p^{On} = p^{Of} = t$. Quando $0.5 \leq \beta < 1$, ou seja, existem consumidores que visitam o canal offline depois de terem visitado o canal online, verifica-se que as empresas praticam

preços menores no canal online. Apesar de haver divergências na literatura relacionada com a dispersão de preços entre canais, a maioria dos autores considera que o preço online é menor que o preço offline (Chatterjee e Kumar, 2017; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Grewal et al, 2010; Kamman e Kopalle, 2010; Ratchford, 2009; Smith et al, 2001; Vogel e Paul, 2015; Zhang et al, 2017).

Por fim, o modelo desenvolvido revela que a existência de consumidores que visitam o canal online, mas são suscetíveis de terminar a compra no canal offline, traduz-se em lucros totais menores. Pelo contrário, a inexistência deste tipo de consumidores, torna os canais independentes, traduzindo-se em lucros totais maiores. Dados os pressupostos assumidos, em comparação com um modelo de distribuição com base num único canal (apenas online ou apenas offline) onde o lucro total de cada empresa seria igual a $\frac{1}{2}$, os resultados do modelo permitem concluir que os lucros totais obtidos com a distribuição do produto em dois canais são sempre inferiores ou iguais ao lucro auferido com um único canal.

A tese estrutura-se do seguinte modo: a secção 2 apresenta a revisão da literatura relevante. Neste ponto, serão abordados artigos relacionados com a discriminação de preços baseada nas preferências dos consumidores e com a dispersão de preços entre canais. A terceira secção apresenta o modelo, bem como os principais pressupostos, seguindo-se a análise de equilíbrio na secção 4. Aqui serão determinados os preços e os lucros de equilíbrio de cada empresa nos dois canais de distribuição. A secção 5 analisa o impacto que a proporção de consumidores que visitam os dois canais (α) e a proporção de consumidores susceptíveis de comprar no canal offline após visitarem o canal online ($1 - \beta$), bem como o grau de diferenciação do produto (t) tem ao nível dos preços e lucros de cada empresa. Por fim, a secção 6 apresenta algumas considerações finais. As provas omitidas do texto são apresentadas no Apêndice.

2 Revisão de Literatura

Este trabalho está maioritariamente relacionado com as estratégias de preços que as empresas adotam quando comercializam os seus produtos através de múltiplos canais (geralmente o canal online e o canal offline).

A literatura relacionada com esta temática pretende perceber se estas empresas utilizam uma estratégia de preço uniforme nos dois canais ou se praticam preços diferentes em cada canal. Os resultados destes estudos podem ser agrupados em dois grupos distintos: alguns autores defendem que as empresas devem adotar uma estratégia de preço único, isto é, praticar o mesmo preço nos dois canais para preservar a consistência e evitar uma reação negativa por parte dos consumidores. Muitas vezes os consumidores consideram que o normal seria que todos pagassem o mesmo valor pelo mesmo produto e se descobrirem que existem diferenças nos preços pagos por eles e pelos outros indivíduos, perdem a confiança e a credibilidade na empresa, o que reduz as intenções de compra e, por consequência, a procura da empresa (Gabarino e Lee, 2003; Haws e Bearden, 2006; Kannan e Kopalle, 2001; Reinartz, 2002). Cavallo (2017) através de uma análise empírica, encontra evidências de que os preços nos dois canais são idênticos na maior parte do tempo.

Por outro lado, existem autores que consideram que a existência de diferenças nos preços cobrados em cada canal é viável e que pode ser uma oportunidade das empresas aumentarem os lucros (Cuellar e Brunamonti, 2014; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Vogel e Paul, 2015; Wolk e Ebling, 2010). Por sua vez, quando as empresas utilizam esta estratégia de preço, os autores concluem que elas acabam por cobrar sempre um preço menor no canal online do que no canal offline (Brynjolfsson e Smith, 2001; Chatterjee e Kumar, 2017; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Grewal et al, 2010; Kannan e Kopalle, 2010; Ratchford, 2009; Smith et al, 2001; Vogel e Paul, 2015; Zhang et al, 2017). Brynjolfsson e Smith (2000) encontram evidências de que o preço na internet é 9%-12% menor do que o cobrado na loja física. Isto acontece porque as diferenças de preços estão relacionadas com a estrutura de custos dos canais (Chatterjee e Kumar, 2017; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Smith et al, 2001), sendo de esperar que se o custo de servir os clientes for diferente de canal para canal, a empresa cobre preços diferenciados. Segundo Smith et al (2001), a capacidade da internet reduzir assimetrias na informação e os menores custos de pesquisas fazem com o custo do canal online seja inferior ao do offline e, por consequência, o preço do canal online é menor (para bens homogêneos e diferenciados). Por outro lado, dado que a venda dos produtos através do canal offline está associada a custos mais elevados como, por exemplo, despesas com a renda, com o staff, entre outros, considera-se que as empresas pratiquem um preço mais elevado neste canal. Se a causa da diferença de preços entre canais resultar apenas da diferença nos custos em servir os consumidores em cada canal, não podemos concluir que se trata de uma estratégia de discriminação de preços.

Porém, alguns autores enunciam que pode existir discriminação de preços entre os canais. Esta situação pode resultar das diferentes preferências que os consumidores têm relativamente aos canais de distribuição (Vogel e Paul, 2015; Wolk e Ebling, 2010) e, conseqüentemente, da sua disposição a pagar em cada um (Cuellar e Brunamonti, 2014). Segundo Wolk e Ebling (2010), a disposição a pagar por um produto comprado no canal offline é cerca de 8%-22% superior à disposição a pagar por um produto comprado no canal online. Este resultado permite concluir que, embora o preço offline seja mais elevado que o preço online, muitas vezes os consumidores estão dispostos a deslocar-se à loja física, incorrer num custo de transporte, pagar um preço superior só para ter a oportunidade de ver o artigo antes de o comprar ou para terem oportunidade de, por exemplo, receber aconselhamento por parte dos vendedores em loja. Assim, segundo Grewal et al (2010), os consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos com atributos não digitais, ou seja, aqueles que requerem inspeção. Deste modo, pode concluir-se que o comportamento de compra dos consumidores relativamente à procura de cada canal está relacionado com as características inerentes aos canais (Ratchford, 2009; Vogel e Paul, 2010; Wolk e Ebling, 2010). Segundo estes autores, o canal online oferece como vantagem a não necessidade de deslocar-se à loja física e a compra em qualquer momento do dia, o que é benéfico para os indivíduos com o custo de tempo elevado. A enorme quantidade de informação disponibilizada na internet reduz os custos de pesquisa e elimina barreiras geográficas, uma vez que os produtos podem ser adquiridos a partir de qualquer parte do mundo. Já a principal característica/vantagem do canal offline é a possibilidade de inspecionar o produto e fazer a compra imediata. Em suma, as diferentes características dos canais fazem com que os consumidores tenham diferentes preferências relativamente ao uso dos canais, condicionando assim a procura de cada canal. E, por conseguinte, as empresas vêm nessas diferenças uma oportunidade de discriminar preços entre os vários canais (Wolk e Ebling, 2010).

O modelo proposto segue esta última abordagem, isto é, estuda as diferenças de preços entre os diferentes canais considerando exclusivamente as preferências dos consumidores pelos diferentes canais. Com o intuito de isolar o efeito destas preferências nos preços e lucros, e a permitir a prática de discriminação de preços entre canais, assumimos que o custo em servir os consumidores em ambos os canais é o mesmo (e igual a zero por simplificação).

Apesar de haver uma vasta literatura relacionada com as estratégias de preços adotadas pelas empresas que atuam em mais que um canal, a maior parte são estudos empíricos. Nestes artigos, eles focam a sua atenção em tentar perceber se as empresas praticam preços iguais ou preços diferentes nos distintos canais de distribuição e quais as razões que estão por detrás da utilização desta estratégia. Consideram também que, no caso de existir diferenças de preços, elas são resultantes das diferentes preferências que os

consumidores revelam relativamente aos canais de distribuição. No entanto, dado o meu conhecimento, poucos são os artigos que elaboram um modelo teórico para perceber como é que essas preferências determinam a procura nos dois canais e afetam as estratégias de preços em cada canal. Apenas Zhang e He (2016) e Zhang et al (2017), consideram que a prática de preços diferentes nos dois canais está dependente de um parâmetro θ , que corresponde à aceitação do canal online. Então, consideram que θ e $1 - \theta$ dizem respeito à percentagem da procura dividida entre o canal online e o canal offline, respetivamente. Um valor elevado de θ significa que mais consumidores preferem comprar no canal online. Em ambos os artigos, os autores recorrem ao desenvolvimento de um modelo teórico para conseguirem obter as suas próprias relações. Zhang e He (2016) com o recurso a um modelo de Stackelberg pretendem comparar qual a estratégia de preço ótima para um retalhista que atua em dois canais. São considerados três cenários, no primeiro o retalhista atua como líder na decisão de preços; no segundo o produtor é líder na decisão de preços e o retalhista é seguidor, e no terceiro ambos escolhem os preços em simultâneo. Zhang et al (2017) desenvolvem um modelo para perceber em que medida os retalhistas devem adotar uma política de distribuição num único canal ou em múltiplos canais. Com este fim, também assumem que o canal online pode ter uma maior ou menor aceitação, medida pelo parâmetro $\theta \in [0, 1]$. Concluem que devem ser retalhistas puramente offline, multicanal ou puramente online se a aceitação do consumidor ao canal online for, respetivamente, baixa, média e alta.

O modelo a seguir apresentado procura também compreender o impacto das preferências dos consumidores pelos diferentes canais nas estratégias de preços de dois retalhistas simétricos e que tomam as suas decisões de preço em simultâneo. No entanto, distingue-se dos trabalhos anteriores na medida em que se assume que uma proporção dos consumidores é cativa ao canal online, outra é cativa ao canal offline e a restante proporção baseia a sua decisão de compra nos dois canais. Adicionalmente, este último segmento apresenta um custo de desutilidade em comprar no canal online por não ter contacto físico com o produto. Com este modelo, como iremos ver, é possível compreender o efeito da dimensão de cada segmento nas estratégias de discriminação de preços entre os dois canais, e o respectivo efeito nos lucros.

3 Modelo

Para motivar o modelo consideremos o seguinte exemplo. Dois retalhistas de vestuário, por exemplo, Zara e Mango vendem um dado produto, por exemplo um vestido, através do canal online e do canal offline. A Sra. X visita, em primeiro lugar, o canal online. Depois de observar o vestido de cada marca e o respetivo preço, escolhe o vestido da marca Zara. No entanto, dado que tem necessidade de experimentar o vestido antes de o comprar (para saber qual é o tamanho ideal, se o vestido tem um bom corte, se assenta bem no corpo), incorre num custo s se compra o vestido no canal online. A Zara observando o comportamento da Sra. X (que coloca o vestido no cesto de compras mas não compra de imediato) decide oferecer uma redução no preço online, incentivando-a a usar esse canal para completar a compra. Se ainda assim a Sra. X preferir ir à loja física, apenas irá visitar a loja física da Zara onde terá oportunidade de experimentar o vestido e completar a compra. Pelo contrário, a Sra. Y, uma cliente jovem com pouco tempo para visitar as lojas físicas compra sempre no canal online. A Sra. Z, uma cliente com idade mais avançada, não considera a compra em outro canal que não o canal offline.

Tendo por base este simples exemplo apresentamos de seguida o modelo. Considere um mercado com duas empresas, empresa A e empresa B, a operar simultaneamente em dois canais, o canal online (On) e o canal offline (Of) e que oferecem um produto diferenciado em ambos os canais. As empresas localizam-se nos extremos do intervalo $[0, 1]$: A em 0 e B em 1. A procura é constituída por uma massa de consumidores uniformizada a 1. Cada consumidor deseja adquirir uma unidade do bem, seja à empresa A ou à empresa B, e está disposto a pagar no máximo v . O valor de reserva, v , é igual em ambos os canais e suficientemente alto para que nenhum consumidor fique fora do mercado (i.e., todos podem adquirir uma unidade do produto). As preferências dos consumidores são dadas pela sua localização uniforme ao longo do intervalo $[0, 1]$ e estes suportam um custo de transporte, t , por unidade de distância. t pode também ser interpretado como o custo de desutilidade em não comprar o produto ideal. Assim, um consumidor localizado em x incorre num custo tx se compra à empresa A e num custo $t(1 - x)$ se compra à empresa B.

Os consumidores são também heterogéneos em relação ao seu comportamento de compra, isto é, alguns preferem comprar o produto no canal online, enquanto outros sentem a necessidade de o ver/inspecionar antes de comprar e, portanto, incorrem num custo s se compram online. s é o custo de desutilidade do canal online e é uniformemente distribuído no intervalo $[0, 1]$. Desta forma, existe uma proporção $0 < \alpha < 1$ consumidores que visitam o canal online e uma proporção $1 - \alpha$ consumidores que apenas visitam o canal offline e que são cativos a este canal (C_Of). Dos que visitam o canal online, há

uma proporção de consumidores $\beta \geq \frac{1}{2}$ ¹ que apresentam uma forte preferência por este canal, logo $s = 0$, sendo, por isso, cativos ao canal online (C_On), ou seja, compram sempre o bem nesse canal. Os restantes $1 - \beta$ suportam um custo $s > 0$ se compram online e, por essa razão, podem ter a necessidade de ir ao canal offline para efetuar a compra do produto. Como iremos ver, a existência destes $\alpha(1 - \beta)$ vai dar origem à existência de concorrência intra-empresa ao nível dos seus dois canais de distribuição.

O jogo desenrola-se em dois momentos. No primeiro estágio, como as empresas não têm conhecimento das preferências dos consumidores, não conseguem praticar discriminação de preços entre eles e, por essa razão, escolhem um preço para o canal online e um preço para o canal offline, p_i^{On} e p_i^{Of} , $i = A, B$. Por sua vez, os consumidores observam os preços praticados por ambas as empresas e decidem a qual preferem comprar. Os do segmento $1 - \alpha$ vão diretamente ao canal offline, os do segmento $\alpha\beta$ têm preferência pelo canal online e compram apenas nesse canal e os do segmento $\alpha(1 - \beta)$ visitam o canal online, mas dependendo do preço e do custo de desutilidade, podem ter a necessidade de se deslocar ao canal offline para fazer a sua aquisição. Então, no segundo estágio, tendo as empresas conhecimento do histórico de pesquisa e das preferências do consumidor, são capazes de identificar aqueles que mostraram interesse no seu produto mas que não fizeram a sua aquisição. Sabendo também que estes consumidores podem ter a necessidade de se deslocar à loja física para inspecionar o produto antes do comprar, terão incentivo em oferecer-lhes um desconto personalizado exclusivo no canal online, que funcionará como uma estratégia de retenção. Isto é, ser-lhes-à proposta uma redução do preço online do produto pelo qual mostraram interesse, incentivando-os a usar esse canal para completar a compra.

¹condição de não negatividade: condição necessária para garantir um preço online não negativo

4 Análise do equilíbrio

O jogo é resolvido através de Backward Induction, começando a análise no segundo estágio.

4.1 Segundo estágio

No início do processo de compra, os consumidores têm de tomar duas decisões: qual o canal que vão escolher para comprar o produto e a que empresa vão fazer a compra. Uma parte dos consumidores visitam em primeiro lugar o canal online. No entanto, dados os p_i^{On} e p_i^{Of} , $i = A, B$, e o valor do custo de desutilidade do canal online, alguns podem ter necessidade de se deslocar ao canal offline para efetuar a compra.

Assim sendo, no segundo estágio, depois de recolhidas informações sobre o comportamento de pesquisa/compra dos consumidores, as empresas conseguem identificar os indivíduos que estiveram na sua loja online, mostraram interesse no seu produto (p.ex. adicionaram o produto ao carrinho de compras virtual, adicionaram aos favoritos, pesquisaram informações), mas não o compraram e oferecer-lhes um desconto personalizado com base nessas preferências. Este desconto será exclusivo ao canal online, $(p_i^{On} - d_i)$, $i = A, B$, e funcionará como uma estratégia de retenção, ou seja, as empresas oferecem uma redução do preço online aos consumidores do segmento $\alpha(1 - \beta)$ de forma a retê-los nesse canal. Depois de confrontados com a diminuição do preço, os consumidores têm de decidir se optam por comprar no canal online ou se ainda assim preferem deslocar-se à loja física para adquirir o produto.

Considerem-se os consumidores que se dirigem ao canal online. O consumidor indifere entre comprar à empresa A ou à empresa B localiza-se em \hat{x}^{On} tal que:

$$\begin{aligned} v - p_A^{On} - tx - s &= v - p_B^{On} - t(1 - x) - s \\ \hat{x}^{On} &= \frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \end{aligned} \quad (1)$$

Então, os consumidores localizados à esquerda do consumidor indiferente têm preferência pela empresa A e os consumidores localizados à direita têm preferência pela empresa B.

Começando a análise pela empresa A, tem-se que a utilidade de optar por comprar no canal online com desconto é $u_A^R = v - (p_A^{On} - d_A) - tx - s$ e a utilidade de comprar no canal offline é $u_A^{Of} = v - p_A^{Of} - tx$. Então, um consumidor com preferência por A opta por comprar no canal online depois de ter sido exposto a uma estratégia de retenção da empresa A sse:

$$v - (p_A^{On} - d_A) - tx - s > v - p_A^{Of} - tx$$

$$(p_A^{On} - d_A) + s < p_A^{Of}$$

$$s < p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A) \quad (2)$$

Por outro lado, se $s > p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A)$, o consumidor prefere deslocar-se ao canal offline para fazer a aquisição do produto. Notar que $0 \leq s \leq 1$, então

$$p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A) \leq 1 \quad (3)$$

Focando agora atenção na empresa B, têm-se que um consumidor com preferência por B decide comprar à empresa B no canal online sse:

$$v - (p_B^{On} - d_B) - t(1 - x) - s > v - p_B^{Of} - t(1 - x)$$

$$(p_B^{On} - d_B) + s < p_B^{Of}$$

$$s < p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B) \quad (4)$$

Caso contrário, desloca-se à loja física para fazer a compra. Notar que $0 \leq s \leq 1$, então

$$p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B) \leq 1 \quad (5)$$

A proporção de consumidores retidos no canal online da empresa A e B é, respetivamente:

$$\begin{aligned} D_A^R &= (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \int_0^{p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A)} f(s) ds \\ &= (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \left[p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A) \right] \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} D_B^R &= (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \int_0^{p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B)} f(s) ds \\ &= (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \left[p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B) \right] \end{aligned} \quad (7)$$

E a parcela do lucro resultante da estratégia de retenção é:

$$\pi_A^R = (p_A^{On} - d_A)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \left[p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A) \right] \quad (8)$$

$$\pi_B^R = (p_B^{On} - d_B)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \left[p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B) \right] \quad (9)$$

Das condições de primeira ordem (CPO) da maximização do lucro deste segmento em ordem ao desconto, e dada a simetria do jogo, pode estabelecer-se a seguinte proposição.

Proposição 1: *O preço de retenção oferecido pela empresa $i = A, B$ aos consumidores suscetíveis em mudar do canal online para o canal offline é dado por:*

$$p_i^R = p_i^{On} - d_i = \frac{1}{2}p_i^{Of} \quad (10)$$

Prova: Ver apêndice.

Os consumidores do segmento $\alpha(1-\beta)$ apenas aceitam a oferta de retenção por parte da empresa se o seu custo de desutilidade em comprar no canal online for inferior a $\frac{1}{2}p_i^{Of}$, $i = A, B$. Assim sendo, a proporção de consumidores que aceitam a oferta personalizada é:

$$D_A^R = \frac{1}{2}p_A^{Of}(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \quad (11)$$

$$D_B^R = \frac{1}{2}p_B^{Of}(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \quad (12)$$

Lema 1: Dada a simetria do modelo, o preço offline ao qual todos os consumidores são retidos no canal online após o desconto é $p_i^{Of} \geq 2$. Logo, se $p_i^{Of} < 2$ há consumidores que visitam o canal offline após serem expostos a um preço de retenção.

A prova deste lema é fácil. Dado a simetria do modelo no subgame perfect nash equilibrium $p_B^{On} = p_A^{On}$, logo $D_i^R = \frac{1}{4}p_A^{Of}(1 - \beta)\alpha$. A empresa i consegue reter todos os consumidores no canal online se $D_i^R = \frac{1}{2}(1 - \beta)\alpha$. Isto acontece se $p_i^{Of} = 2$.

E o lucro resultante da venda aos consumidores retidos no canal online após o desconto é:

$$\pi_A^R = \frac{1}{4}(p_A^{Of})^2(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \quad (13)$$

$$\pi_B^R = \frac{1}{4}(p_B^{Of})^2(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \quad (14)$$

No entanto, existem consumidores que, mesmo depois de serem confrontados com a redução do preço online, preferem deslocar-se ao canal offline para concluir o processo de compra. Esta situação acontece quando $s > \frac{1}{2}p_i^{Of}$, $i = A, B$, isto é, quando o desconto proposto pela empresa não é suficiente para compensar o custo em que os consumidores incorrem se fizerem a compra através do canal online.

Deste modo, a proporção dos consumidores que visitam o canal offline das empresas, A e B, depois de terem estado no canal online é, respetivamente:

$$D_A^{NR} = (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \int_{\frac{1}{2}p_A^{Of}}^1 ds = \left(1 - \frac{1}{2}p_A^{Of} \right) (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \quad (15)$$

$$D_B^{NR} = (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \int_{\frac{1}{2}p_B^{Of}}^1 ds = \left(1 - \frac{1}{2}p_B^{Of} \right) (1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \quad (16)$$

4.2 Primeiro estágio

No início do jogo, as empresas A e B definem simultaneamente os preços para os dois canais: p_i^{On} e p_i^{Of} , $i = A, B$, sabendo que o valor escolhido terá impacto nos lucros deste estágio mas também nos lucros futuros. Por sua vez, os consumidores observam os preços praticados por ambas as empresas e decidem a que empresa preferem comprar, sendo que os do segmento $\alpha\beta$ utilizam em exclusivo o canal online, os pertencentes ao segmento $1 - \alpha$ vão apenas ao canal offline e os do segmento $\alpha(1 - \beta)$ baseiam a sua decisão nos dois canais. Por conseguinte, o lucro total de cada empresa corresponderá ao lucro obtido nos dois canais de distribuição.

Canal offline: Começando a análise pelos consumidores que vão exclusivamente ao canal offline, eles são indiferentes entre comprar à empresa A ou à empresa B sse:

$$v - p_A^{Of} - tx = v - p_B^{Of} - t(1 - x)$$

$$\hat{x}^{Of} = \frac{1}{2} + \frac{p_B^{Of} - p_A^{Of}}{2t} \quad (17)$$

Assim sendo, os indivíduos localizados de $[0, \hat{x}^{Of}]$ têm preferência pela empresa A, enquanto os localizados entre $[\hat{x}^{Of}, 1]$ preferem comprar à empresa B.

A proporção de consumidores cativos ao canal offline da empresa A e B é, respetivamente:

$$D_A^{C-Of} = (1 - \alpha)\hat{x} = (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{Of} - p_A^{Of}}{2t} \right) \quad (18)$$

$$D_B^{C-Of} = (1 - \alpha)(1 - \hat{x}) = (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{Of} - p_B^{Of}}{2t} \right) \quad (19)$$

Então, usando a equação (15) e a equação (18), pode escrever-se que o lucro do canal offline da empresa A é:

$$\pi_A^{Of} = (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{Of} - p_A^{Of}}{2t} \right) p_A^{Of} + \left(1 - \frac{1}{2} p_A^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{Of} \quad (20)$$

Da mesma forma, utilizando as equações (16) e (19), obtém-se que o lucro offline da empresa B é:

$$\pi_B^{Of} = (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{Of} - p_B^{Of}}{2t} \right) p_B^{Of} + \left(1 - \frac{1}{2} p_B^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{Of} \quad (21)$$

Canal online: Existe também uma proporção de consumidores cativos ao canal online e, que depois de recolherem as informações sobre os produtos e analisarem os preços praticados por ambas as empresas, fazem a sua aquisição nesse canal (segmento $\alpha\beta$). Os consumidores localizados à esquerda de \hat{x}^{On} têm preferência pela empresa A e os localizados à direita têm preferência pela empresa B. E, portanto, a proporção de consumidores que compra diretamente no canal online da empresa A e B é, respetivamente:

$$D_A^{C-On} = \alpha\beta\hat{x} = \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \quad (22)$$

$$D_B^{C-On} = \alpha\beta(1 - \hat{x}) = \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \quad (23)$$

Deste modo, usando as equações (11) e (22), obtém-se que o lucro online da empresa A é:

$$\pi_A^{C-On} = \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{On} + \frac{1}{4} (p_A^{Of})^2 (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \quad (24)$$

E, dadas as equações (12) e (23), o lucro online da empresa B é:

$$\pi_B^{C-On} = \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{On} + \frac{1}{4} (p_B^{Of})^2 (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \quad (25)$$

O lucro total das empresas A e B, tendo em conta os dois canais de distribuição e os três segmentos de consumidores é:

$$\begin{aligned} \pi_A &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{On} + \frac{1}{4} (p_A^{Of})^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \\ &\quad + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{Of} - p_A^{Of}}{2t} \right) p_A^{Of} \\ &\quad + \left(1 - \frac{1}{2} p_A^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{Of} \end{aligned} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} \pi_B &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{On} + \frac{1}{4} (p_B^{Of})^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \\ &\quad + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{Of} - p_B^{Of}}{2t} \right) p_B^{Of} \\ &\quad + \left(1 - \frac{1}{2} p_B^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{Of} \end{aligned} \quad (27)$$

Maximizando o lucro de cada empresa em ordem a p_i^{Of} e p_i^{On} , das CPO obtém-se o seguinte resultado.

Proposição 2: *Em equilíbrio, o preço online e offline da empresa $i = A, B$, é:*

$$p_i^{Of} = \frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)} \quad (28)$$

$$p_i^{On} = t + \left(\frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)} \right) \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) \left(\frac{t(1 - \alpha\beta)}{4(1 - \alpha) + 2t\alpha(1 - \beta)} - 1 \right) \quad (29)$$

Prova. Ver apêndice.

Antes de avançar note-se que, se todos os consumidores fossem cativos ao canal offline então o modelo seria uma replica do modelo de Hotelling, obtendo-se que $p_i^{Of}(\alpha = 0) = t$. No extremo oposto, se todos os consumidores visitassem apenas o canal online, então $p_i^{Of}(\alpha = 1) = 2$, atuando cada empresa como monopolista em relação aos consumidores

que após efetuarem a sua escolha entre as empresas no canal online decidem comprar o produto na loja física. Notar ainda que se $\beta = 1$ os dois canais de distribuição são independentes, escolhendo cada empresa o mesmo preço nos dois canais, isto é t .

Por conseguinte, tendo em conta os preços de equilíbrio apresentados na proposição 2, conclui-se que os lucros de equilíbrio no canal online e offline, são respetivamente:

$$\pi_i^{On} = \frac{1}{2}\alpha \left[\beta p_i^{On} + \frac{1}{4}(1 - \beta) \left(p_i^{Of} \right)^2 \right] \quad (30)$$

$$\pi_i^{Of} = \frac{1}{2}p_i^{Of} \left[1 - \alpha + \alpha(1 - \beta) \left(1 - \frac{1}{2}p_i^{Of} \right) \right] \quad (31)$$

Desta forma, o lucro total da empresa $i, i = A, B$ em ambos os canais é dado por:

$$\pi_i^T = \frac{1}{2} \left[\alpha \beta p_i^{On} + p_i^{Of} \alpha(1 - \beta) \left(1 - \frac{1}{4}p_i^{Of} \right) + (1 - \alpha)p_i^{Of} \right] \quad (32)$$

5 Efeitos ao nível dos preços e lucros

Determinados os preços e lucros de cada empresa é perceptível que estes dependem dos parâmetros α, β e t , ou seja, da proporção de consumidores que visitam os dois canais, da proporção de consumidores que compra em cada canal e da intensidade da diferenciação do produto (custo de transporte). Nesta secção pretende-se analisar o efeito que as variações nestes parâmetros têm ao nível dos preços e dos lucros de cada empresa.

Efeitos nos preços No que diz respeito ao efeito de variações dos parâmetros no preço offline:

$$\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial t} = \frac{4(1 - \alpha)(1 - \alpha\beta)}{(2\alpha - t\alpha + t\alpha\beta - 2)^2} > 0 \quad (33)$$

$$\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \alpha} = 2t(1 - \beta) \frac{2 - t}{(2\alpha - t\alpha + t\alpha\beta - 2)^2} \leq 0 \quad (34)$$

$$\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \beta} = 2t\alpha(1 - \alpha) \frac{t - 2}{(2\alpha - t\alpha + t\alpha\beta - 2)^2} \leq 0 \quad (35)$$

Logo, $\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \alpha} > 0$ se $t < 2$ e $\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \alpha} < 0$ se $t > 2$. Notar que $p_i^{Of}(\alpha = 1) = 2$ e $p_i^{Of}(\alpha = 0) = t$. Por outro lado, tendo presente o Lema 1, vimos que o preço offline ao qual todos os consumidores que visitam o canal online são retidos online é $p^{Of} = 2$. Consequentemente, se a diferenciação do produto é baixa, isto é se $t \leq 2$, à medida que aumenta a proporção de consumidores que fazem as suas escolhas de compra no canal offline ($\downarrow \alpha$), aumenta a concorrência entre as empresas neste canal, o que se traduz num menor preço, que tende para t à medida que α tende para zero. Logo, se $t < 2$ a concorrência inter-empresa

explica a redução do preço offline à medida que α diminui. O preço máximo offline é praticado quando $\alpha = 1$. Pelo contrário, se $t > 2$, uma maior diferenciação do produto permite que as empresas concorram de forma menos intensa nos preços, o que explica que o preço offline máximo seja atingido quando todos os consumidores são cativos a esse canal, isto é se $p_i^{Of}(\alpha = 0) = t$. Neste caso, a concorrência intra-empresa (entre os seus canais), explica a redução do preço offline à medida que α aumenta. De facto, se $t > 2$, o preço máximo offline é praticado quando todos os consumidores preferem este canal, isto é quando $\alpha = 0$.

Em relação ao impacto de uma alteração em β , dada a discussão efetuada temos que $\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \beta} > 0$ se $t > 2$ e $\frac{\partial p_i^{Of}}{\partial \beta} < 0$ se $t < 2$. No que diz respeito ao preço online:

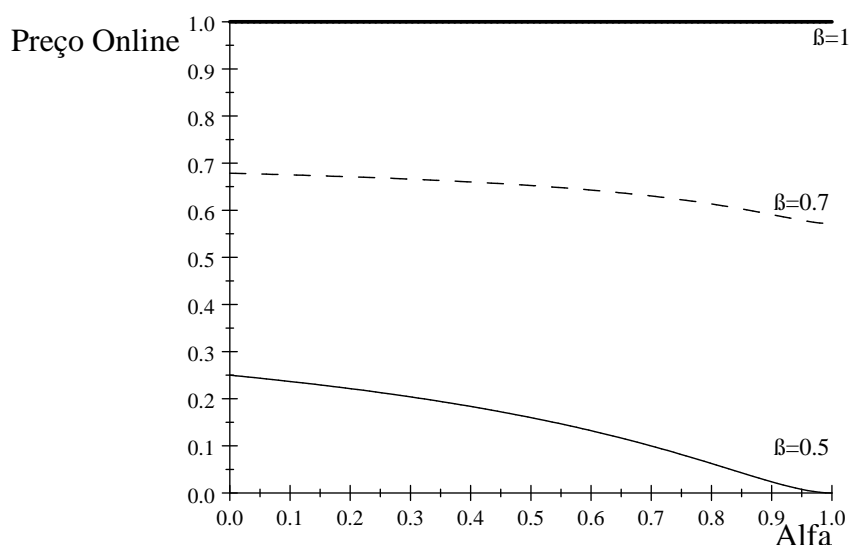
$$\frac{\partial p_i^{On}}{\partial \alpha} = -2\frac{t}{\beta}(1-\alpha)(\beta-1)^2 \frac{(t-2)^2}{(2(1-\alpha) + t\alpha(1-\alpha\beta))^3} < 0 \quad (36)$$

Logo, o preço online é constante em α se $\beta = 1$ e $t = 2$. Dado que uma redução em α se traduz numa menor concorrência intra-empresa, o preço online será tanto maior quanto menor a proporção de consumidores que visitam o canal online e maior quanto maior for a diferenciação de produto.

Como conclusões sobre o sinal da derivada $\frac{\partial p_i^{On}}{\partial \beta}$ não são evidentes de imediato, será apresentada de seguida um exemplo numérico para diferentes valores de $\beta \geq \frac{1}{2}$, nomeadamente $\beta = \{0.5; 0.7; 1\}$. Para facilitar a exposição faz-se o mesmo para os lucros. De forma a focar a discussão nas implicações de variações em α e β , quando o preço offline permite que alguns consumidores transfiram a sua compra do canal online para o offline ($D^R < 1$) assume-se de seguida que $t < 2$, em concreto $t = 1$. No entanto, no final desta secção é apresentada uma tabela que replica os preços e os lucros para $t = 1$ e $t = 3$.

Considerando então que $t = 1$, os preços de equilíbrio praticados nos dois canais de distribuição e, conseqüentemente, os lucros são a seguir representados em função de α para diferentes valores de $\beta \geq \frac{1}{2}$, nomeadamente $\beta = \{0.5; 0.7; 1\}$.

Figura 1: Efeitos da variação de α e β no preço online

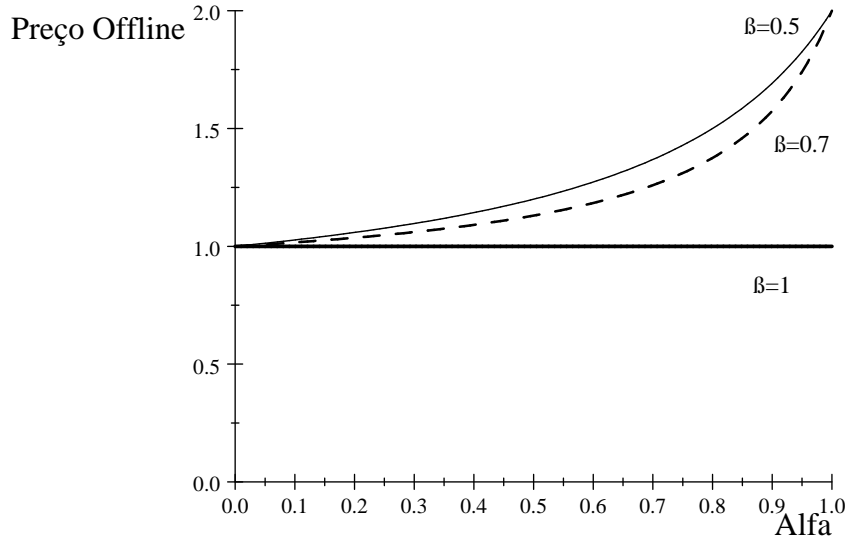


Com base na Figura 1, é possível verificar que o preço online diminui à medida que o número de consumidores que visitam o canal online (α) aumenta, e que aumenta à medida que o número de consumidores cativos a este canal (β) aumenta. Outra conclusão que se pode tirar ao analisar a figura é que de forma a que o preço não seja negativo, qualquer que seja a proporção de consumidores que visite este canal, a proporção de consumidores cativos ao canal online β (i.e., compram sempre neste canal) tem que ser igual ou superior a 50%. Em certa medida, este resultado vai de encontro ao resultado obtido no estudo UPS Pulse of the Online Shopper (2014)², que conclui que 55% dos consumidores preferem comprar online. Nesse sentido, $0.5 \leq \beta \leq 1$ e $0 < \alpha < 1$.

Notar que se $\alpha = 1$, todos os consumidores visitariam o canal online. O preço online seria tanto maior quanto maior a proporção de consumidores cativos a esse canal, atingindo o máximo quando $\beta = 1$. Assim, se todos os consumidores fossem cativos ao canal online e fizessem a aquisição do produto nesse canal, $p^{On} = t$. Sendo $t = 1$ então $p^{On} = 1$. De facto, se $\beta = 1$, os canais seriam independentes e $p^{On} = t$ para qualquer valor de α . Assim, no exemplo numérico apresentado p^{On} assume valores entre 0 e 1.

²estudo realizado pela UPS que pode ser acessado através de <https://www.ups.com/media/en/2014-UPS-Pulse-of-the-Online-Shopper.pdf>

Figura 2: Efeitos da variação de α e β no preço offline

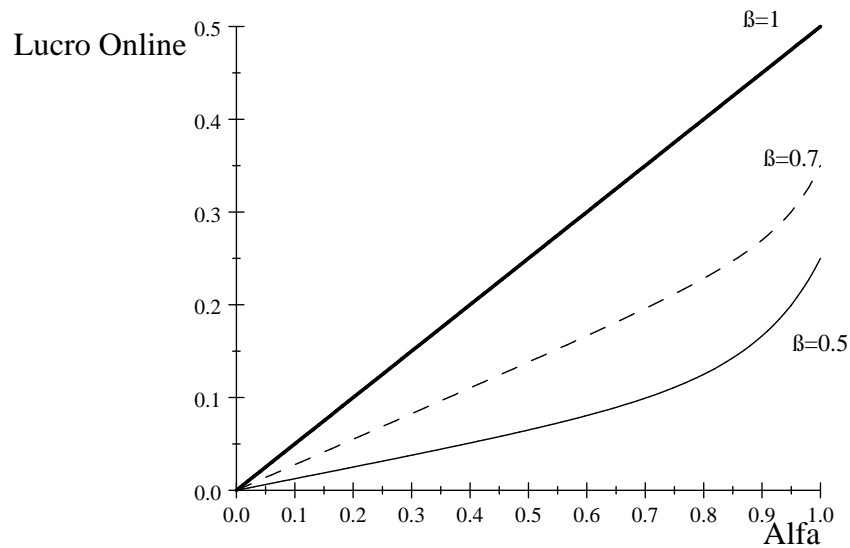


Com base na Figura 2, é possível verificar que o preço offline aumenta à medida que a proporção de consumidores que visita o canal online α aumenta, isto é, à medida que menos consumidores são cativos ao canal offline. Consideremos um incremento em α num mercado com baixa diferenciação de produto. Apesar de aumentar a proporção de consumidores que visitam o canal online, existem consumidores que podem preferir ir ao canal offline para fazer a aquisição do produto (com s alto). Uma vez que cada empresa irá oferecer um desconto aos consumidores que revelam intenção em transferir a compra para o canal offline, dado por $d = p^{On} - \frac{1}{2}p^{Of}$, a empresa terá incentivo em subir estrategicamente o preço offline à medida que há uma procura crescente dos consumidores que visitam o canal online (concorrência intra empresa). Assim, dado p^{On} o preço de retenção não é tão baixo e o lucro realizado com os consumidores retidos é mais elevado. Como consequência, a concorrência intra-empresa conduz a um preço offline superior ao que seria praticado se todos os consumidores fossem cativos ao canal offline. No limite se $\alpha = 0$, ou seja, se todos os consumidores visitassem apenas o canal offline, o preço offline seria $p^{Of} = t$; se todos visitassem o canal online, isto é se $\alpha = 1$, mas uma proporção $1 - \beta$ tivessem necessidade de ir ao canal offline, obteríamos $p^{Of} = 2$ para qualquer valor de $0.5 \leq \beta \leq 1$. Nesta situação, o preço offline atingiria o valor máximo ao qual nenhum consumidor transfere as suas compras do canal online para o canal offline. Deste modo, no exemplo numérico apresentado, o preço offline está compreendido entre 1 e 2, atingindo o máximo 2 quando $\alpha = 1$.

Para além disso, através da análise do gráfico é também possível constatar que dado $\alpha \in [0, 1]$, o preço offline diminui com o aumento de consumidores cativos ao canal online (β), sendo que no caso em que todos os consumidores são cativos ao canal online e que fazem a sua aquisição neste canal ($\beta = 1$), o $p^{Of} = t$, para qualquer valor de α .

Dado que para o exemplo apresentado $t = 1$, então o preço online assume valores entre 0 e 1 e o preço offline assume valores entre 1 e 2. Conclui-se assim que preço online é menor do que o preço offline, o que vai ao encontro dos resultados obtidos na literatura da dispersão de preços entre canais da própria empresa, em que grande parte dos autores reconhece que os preços no canal online são menores (Chatterjee e Kumar, 2017; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Grewal et al, 2010; Ratchford, 2009; Vogel e Paul, 2015). Considerando, por exemplo, o cenário em que 50% dos consumidores visita o canal online ($\alpha = 0.5$) e que desses, 70% fazem sempre a compra nesse canal ($\beta = 0.7$), obtemos $p^{On} = 0.65$ e $p^{Of} = 1.13$.

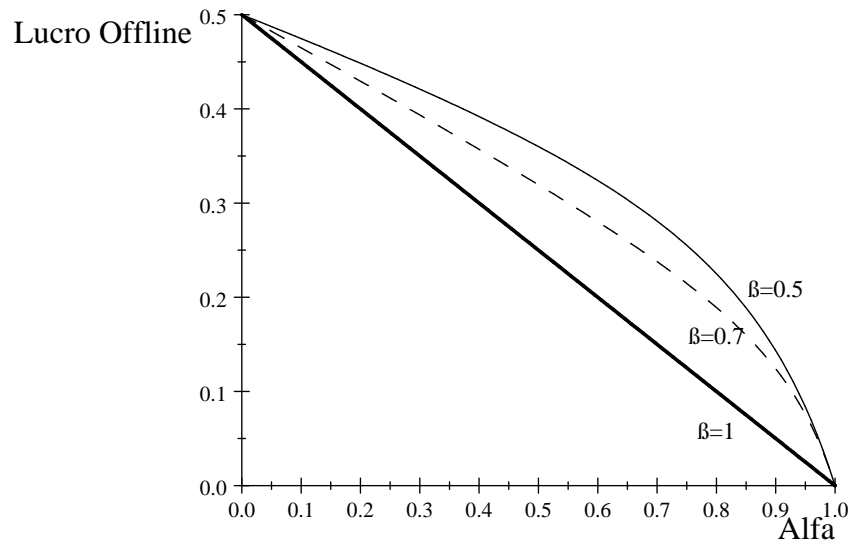
Figura 3: Efeitos da variação de α e β no lucro online



Efeitos nos lucros Passando agora para análise dos lucros (online e offline) conclui-se que o valor obtido em cada canal depende da proporção de consumidores que visitam e compram nesse canal. Isto é, à medida que o número de consumidores que visita um determinado canal aumenta, o lucro desse canal também aumenta e diminui com o aumento da proporção de consumidores que visita o outro canal. Assim, olhando para o lucro online é possível verificar que ele aumenta com o aumento do número de consumidores que visitam (α) e compram (β) nesse canal e diminui com o número de consumidores que visitam o canal online mas são suscetíveis em mudar para o offline ($1 - \beta$). Consideremos cenários limites. Se $\alpha = 0$, todos os consumidores utilizariam apenas o canal offline, e como expectável $\pi^{On} = 0$. Pelo contrário, se $\alpha = 1$, então $0.25 \leq \pi^{On} \leq 0.5$ dependendo do valor de β . Isto acontece porque apesar de todos os consumidores visitarem o canal online num primeiro momento, não significa que todos eles façam a aquisição do produto nesse canal. Como vimos na análise de equilíbrio, dados os preços dos dois canais e o custo de desutilidade do canal online, existem consumidores que preferem inspecionar o produto antes de o comprar e, por isso, independentemente

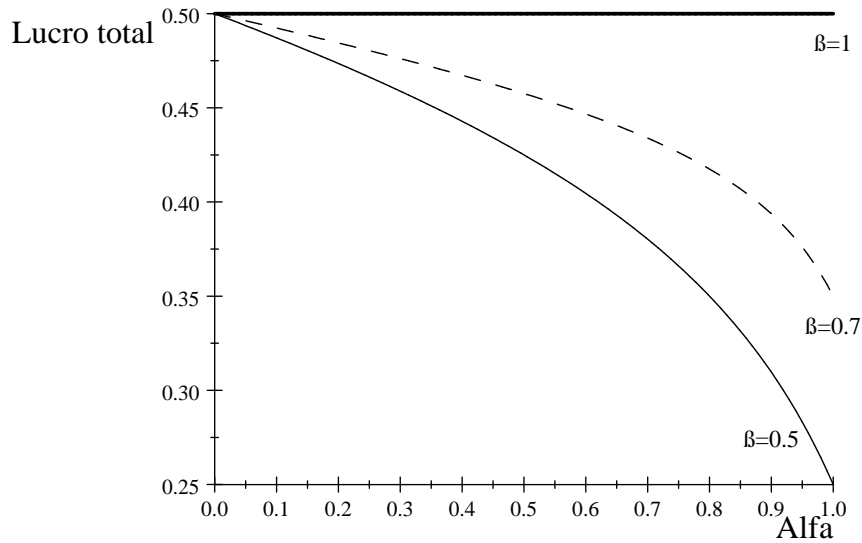
visitarem o canal online, parte dos consumidores $\alpha(1 - \beta)$ vai posteriormente ao canal offline. Logo, se todos os consumidores visitassem o canal online o lucro online seria maior quanto maior fosse a proporção de consumidores cativos a esse canal, atingindo o valor máximo quando $\beta = 1$: $\pi^{On} = 0.5$.

Figura 4: Efeitos da variação de α e β no lucro offline



O lucro offline diminui à medida que o número de consumidores que visita o canal online (α) aumenta e diminui também à medida que o número de consumidores que compra no canal online (β) aumenta. Se $\alpha = 0$, ou seja, todos os consumidores visitariam apenas o canal offline, então $\pi^{Of} = 0.5$. Curiosamente, se $\alpha = 1$, todos os consumidores visitariam o canal online. Dado que o canal offline ficaria disponível apenas para servir os consumidores com um s alto, o preço offline escolhido pelas empresas seria suficientemente alto de modo a reter todos estes consumidores no canal online. Desta forma, conclui-se que com o aumento do preço offline nenhum consumidor muda do canal online para o offline, traduzindo-se isto num lucro nulo no canal offline $\pi^{Of} = 0$. À medida que α diminui e cada empresa se depara com consumidores cativos ao canal offline, o preço deste canal diminui mas o lucro aumenta (com o aumento da procura neste canal). Por conseguinte, dado α e β , o exemplo numérico aqui apresentado, revela que $0 \leq \pi^{Of} \leq 0.5$.

Figura 5: Efeitos da variação de α e β no lucro total



No que diz respeito ao lucro total, a análise revela que este diminui à medida que o número de consumidores que visitam o canal online aumenta ($\uparrow \alpha \implies \downarrow \pi^T$) e aumenta à medida que o número de consumidores que são cativos ao canal online β aumenta ($\uparrow \beta \implies \uparrow \pi^T$).

Quando $\alpha = 0$, ou seja, todos os consumidores visitam apenas o canal offline e fazem a aquisição nesse canal, $\pi^T = 0.5$, (igual ao lucro offline), enquanto que se $\alpha = 1$, ou seja, todos os consumidores visitam o canal online, $0.25 < \pi^T < 0.5$. (igual ao lucro online), dependendo do valor da proporção de consumidores com preferência em visualizar o produto na loja física $1 - \beta$. Ou seja, o lucro total assume valores mais elevados à medida que aumenta a proporção de consumidores cativos ao canal online, atingindo o valor máximo quando $\beta = 1$. Este resultado está relacionado com a concorrência intra-empresa, ou seja, entre os canais da própria empresa. Quando todos os consumidores visitam o canal online, uma parte deles ($\alpha\beta$) faz a aquisição do produto neste canal, mas há uma parte dos consumidores $[\alpha(1 - \beta)]$ que, como incorrem num custo se comprarem o produto antes de o ver/inspecionar, preferem deslocar-se ao canal offline para efetuar a compra. Então, dado que no momento em que o consumidor decidiu visitar o canal online efetuou a escolha entre empresas, agora a decisão recai apenas na escolha do canal e, portanto, nestas circunstâncias, a empresa vai apenas concorrer entre os seus próprios canais para tentar captar o consumidor.

Quando $\beta = 1$, isto é, todos os consumidores são cativos ao canal online, o $\pi^T = 0.5$ para qualquer valor de $0 < \alpha < 1$. O que significa que qualquer que seja a proporção de consumidores que visita o canal online, todos eles compram o produto nesse canal, não havendo interdependência entre canais, ou seja, a empresa escolhe o mesmo preço para os dois canais, $p^{On} = p^{Of} = t = 1$.

Impacto da diferenciação do produto De seguida, as tabela 1 e 2 permitem comparar, respetivamente, os resultados do modelo num cenário onde diferenciação de produto é baixa ($t = 1$) e onde a diferenciação do produto é mais elevada ($t = 3$).

Tabela 1: Preços e lucros para diferentes valores de α e β e $t = 1$

		Preço Online	Preço Offline	Lucro Online	Lucro Offline	Lucro Total	Preço Online/ Preço Offline
$\alpha=0$	$\beta=0.5$	0.25	1	0	0.5	0.5	0.25
	$\beta=0.7$	0.68	1	0	0.5	0.5	0.68
	$\beta=1$	1	1	0	0.5	0.5	1
$\alpha=0.4$	$\beta=0.5$	0.18	1.14	0.05	0.39	0.44	0.16
	$\beta=0.7$	0.66	1.09	0.11	0.36	0.47	0.61
	$\beta=1$	1	1	0.2	0.3	0.5	1
$\alpha=0.5$	$\beta=0.5$	0.16	1.2	0.07	0.36	0.43	0.13
	$\beta=0.7$	0.65	1.13	0.14	0.32	0.46	0.58
	$\beta=1$	1	1	0.25	0.25	0.5	1
$\alpha=0.6$	$\beta=0.5$	0.13	1.27	0.08	0.32	0.4	0.1
	$\beta=0.7$	0.64	1.18	0.17	0.28	0.45	0.54
	$\beta=1$	1	1	0.3	0.2	0.5	1
$\alpha=1$	$\beta=0.5$	0	2	0.25	0	0.25	0
	$\beta=0.7$	0.57	2	0.35	0	0.35	0.29
	$\beta=1$	1	1	0.5	0	0.5	1

Tabela 2: Preços e lucros para diferentes valores de α e β e $t = 3$

		Preço Online	Preço Offline	Lucro Online	Lucro Offline	Lucro Total	Preço Online/ Preço Offline
$\alpha=0$	$\beta=0.5$	2.25	3	0	1.5	1.5	0.75
	$\beta=0.7$	2.68	3	0	1.5	1.5	0.89
	$\beta=1$	3	3	0	1.5	1.5	1
$\alpha=0.4$	$\beta=0.5$	2.11	2.67	0.39	0.71	1.1	0.79
	$\beta=0.7$	2.63	2.77	0.48	0.77	1.25	0.95
	$\beta=1$	3	3	0.6	0.9	1.5	1
$\alpha=0.5$	$\beta=0.5$	2.08	2.57	0.47	0.55	1.02	0.81
	$\beta=0.7$	2.62	2.69	0.59	0.6	1.19	0.97
	$\beta=1$	3	3	0.75	0.75	1.5	1
$\alpha=0.6$	$\beta=0.5$	2.06	2.47	0.54	0.41	0.94	0.83
	$\beta=0.7$	2.60	2.59	0.69	0.45	1.15	1.00
	$\beta=1$	3	3	0.9	0.6	1.5	1
$\alpha=1$	$\beta=0.5$	2	2	0.75	0	0.75	1
	$\beta=0.7$	2.57	2	1.05	0	1.05	1.3
	$\beta=1$	3	3	1.5	0	1.5	1

Se $t = 3$ ($t > 2$) uma maior diferenciação do produto permite que as empresas concorram de forma menos intensa nos preços em ambos os canais o que se traduz em preços mais elevados. Por outro lado, tendo presente o lema 1, apenas existirão consumidores a transferirem a compra para o canal offline se $p^{of} < 2$. Logo, sendo $t > 2$, $D^{NR} = 0$ para qualquer α . Neste caso, um aumento em t explica que o preço offline máximo seja atingido quando todos os consumidores são cativos a esse canal, isto é se $p_i^{Of}(\alpha = 0) = t$. A concorrência intra-empresa (entre os seus canais), explica a redução do preço offline à medida que α aumenta.

Em suma, o modelo desenvolvido revela que a existência de consumidores que visitam o canal online, mas são suscetíveis de terminar a compra no canal offline, traduz-se em preços diferenciados nos dois canais e em lucros totais menores. Pelo contrário, a inexistência

deste tipo de consumidores, torna os canais independentes, traduzindo-se em lucros totais maiores.

Dados os pressupostos assumidos, em comparação com um modelo de distribuição com base num único canal (apenas online ou apenas offline) onde o lucro total de cada empresa seria igual a $\frac{1}{2}$, os resultados do modelo permitem concluir que os lucros totais obtidos com a distribuição do produto em dois canais são sempre inferiores ou iguais ao auferido num único canal.

6 Conclusão

Com o intuito de perceber as estratégias de preços que os retalhistas multicanal adotam em função da procura dos diferentes segmentos de consumidores (cativos ao canal online, cativos ao canal offline e consumidores que baseiam a sua decisão de compra nos dois canais) e também avaliar o impacto que a proporção de cada segmento tem nos preços e lucros das empresas, foi criado o seguinte modelo teórico baseado na teoria de jogos: um mercado com duas empresas, A e B, a operar simultaneamente em dois canais, online e offline, e que oferecem um produto diferenciado em ambos os canais. Do lado da procura, alguns consumidores preferem comprar o produto no canal online, enquanto outros sentem a necessidade de o ver/inspecionar antes de comprar e, portanto, incorrem num custo s (desutilidade do canal online) se compram no canal online. Desta forma, existe uma proporção de α consumidores que visitam o canal online e uma proporção $1 - \alpha$ consumidores que visitam apenas o canal offline. Dos que visitam o canal online, existe uma proporção β consumidores cativos a este canal, ou seja, compram sempre o produto nesse canal e os restantes $1 - \beta$ podem ter a necessidade de se deslocar à loja física para inspecionar o produto antes de o comprar.

O jogo encontra-se dividido em dois estágios: no primeiro, as empresas escolhem um preço para o canal online e um para o canal offline. Os consumidores observam os preços praticados por ambas as empresas e decidem a qual preferem comprar, sendo que os do segmento $1 - \alpha$ compram no canal offline, os do segmento $\alpha\beta$ compram no canal online e os do segmento $\alpha(1 - \beta)$ baseiam a sua decisão nos dois canais. No segundo estágio, as empresas são capazes de identificar os consumidores que estiveram na sua loja online, mostraram interesse no seu produto mas que não fizeram a sua aquisição e oferecer-lhes um desconto personalizado com base nessas preferências. Este desconto será aplicado ao canal online e funcionará como estratégia de retenção, ou seja, sabendo que os consumidores que não compraram o seu produto porque podem ter a necessidade de se deslocar à loja física para inspecionar o produto, as empresas terão incentivo em oferecer uma redução do preço online para os incentivar a completar a compra nesse canal.

Analisando o modelo elaborado e dado o exemplo numérico apresentado verifica-se que as empresas praticam preços diferentes para cada canal e que, para valores de $0.5 \leq \beta < 1$, $p^{On} < p^{Of}$. Apesar de haver divergências na literatura realcionada com a dispersão de preços entre canais, grande parte dos autores considera que o preço online é menor que o preço offline (Chatterjee e Kumar, 2017; Fassnacht e Unterhuber, 2016; Grewal et al, 2010; Kannan e Kopalle, 2010; Ratchford, 2009; Smith et al, 2001; Vogel e Paul, 2015; Zhang et al, 2017). Para além disso, os preços praticados nos dois canais de distribuição e, conseqüentemente, os lucros de cada empresa são condicionados pela proporção de consumidores que visitam os dois canais (α), pela proporção de consumidores que compram em cada canal (β) e pelo grau de diferenciação (t).

Para tentar perceber o impacto que as variações nesses parâmetros tem nos preços e lucros foi apresentado um exemplo numérico, onde dado que o foco do trabalho é entender como é que a preferência dos consumidores em relação ao processo de compra (pesquisa e compra) influencia a escolha dos preços por parte das empresas, assumiu-se que $t = 1$. Desde modo, os preços e lucros foram representados em função de α para valores de $\beta \geq \frac{1}{2}$, nomeadamente $\beta = \{0.5; 0.7; 1\}$. Foi imposto que dos consumidores que visitam o canal online, pelo menos 50% devem comprar o produto neste canal. Esta suposição é necessária para garantir um preço online não negativo, e vai de encontro aos resultados obtidos num inquérito online realizado pela UPS aos consumidores omni-canal onde se conclui que cerca de 55% dos inquiridos prefere comprar no canal online. O exemplo numérico permite obter as seguintes conclusões: se todos os consumidores fossem cativos ao canal offline, ou seja, comprassem sempre neste canal, o modelo seria uma replica do modelo de Hotelling, obtendo-se que $p_i^{Of}(\alpha = 0) = t$ e o lucro desse canal é $\pi^{Of} = 0.5$. Nesta situação limite, a empresa utilizaria apenas o canal offline e, portanto, o lucro total corresponderia ao lucro offline. Por outro lado, se todos os consumidores visitassem o canal online, então $p_i^{Of}(\alpha = 1) = 2$, mas o lucro deste canal seria nulo. Dada a inexistência de consumidores cativos ao canal offline ($1 - \alpha = 0$), a intuição para este resultado centra-se na estratégia da empresa em tentar reter no online todos os consumidores com necessidade de visualisarem o produto offline. Para tal é escolhido um preço offline suficientemente alto para dissuadir estes compradores de visitarem o offline. Quando todos ficam no canal online após as estratégias de retenção, o lucro do canal offline é zero. Neste cenário, o lucro da empresa é nulo no canal offline e, portanto, a empresa atua apenas online. Considerando situações intermédias para $0 < \alpha < 1$, à medida que α aumenta, o preço online diminui e o preço do canal offline aumenta. Por conseguinte, os lucros online aumentam e os lucros offline diminuem.

Este resultado é uma consequência da concorrência intra-empresa, ou seja, entre os canais da mesma empresa. Isto porque a escolha da empresa por parte dos consumidores à qual preferem comprar o produto ocorre no canal online. Mesmo que depois não comprem o produto nesse canal e se desloquem ao canal offline, a empresa à qual preferem comprar mantém-se, ou seja, eles vão apenas visitar a loja física da empresa escolhida inicialmente. Então, as empresas concorrem de forma agressiva entre si no canal online, para tentar captar a maior parte da procura, mas no canal offline essa concorrência deixa de existir e passa a ser apenas entre canais. Como consequência, o preço offline aumenta e o online diminui drasticamente. Relativamente à proporção de consumidores que compra em cada canal, tem-se que à medida que o número de consumidores que compram no canal online aumenta (β), o preço online aumenta e o preço offline diminui e os lucros seguem a mesma tendência. É de notar ainda que se $\beta = 1$, ou seja, quando todos os consumidores que visitam o canal online compram o produto nesse canal, os dois canais de distribuição são independentes, não sendo considerada a possibilidade de os consumidores visitarem a loja

física depois de terem estado no canal online. Neste caso, cada empresa escolhe o mesmo preço para os dois canais, sendo igual a $p^{On} = p^{Of} = t$.

Em suma, o modelo desenvolvido revela que a existência de consumidores que visitam o canal online, mas são suscetíveis de terminar a compra no canal offline, traduz-se em preços diferenciados nos dois canais e em lucros totais menores. Pelo contrário, a inexistência deste tipo de consumidores, torna os canais independentes, traduzindo-se em lucros totais maiores.

Dados os pressupostos assumidos, em comparação com um modelo de distribuição com base num único canal (apenas online ou apenas offline) onde o lucro total de cada empresa seria igual a $\frac{1}{2}$, os resultados do modelo permitem concluir que os lucros totais obtidos com a distribuição do produto em dois canais são sempre inferiores ou iguais ao auferido num único canal.

Obviamente as conclusões deste trabalho devem ser tidas com cautela. O modelo apresentado procurou ser suficientemente simples para ser resolvido no contexto de uma dissertação de mestrado. Logo, apresenta algumas limitações, que poderão permitir novas extensões numa investigação futura. Uma delas é que o modelo não tem em consideração a hipótese de haverem consumidores que preferem fazer a pesquisa das características dos produtos e comparar os preços no canal offline, mas fazerem a sua aquisição no canal online. Tendência conhecida como *showrooming* (Bradlow et al, 2017) e que tem sido alvo de investigação por parte de alguns autores para tentar perceber até que ponto as empresas têm vantagem em manter as lojas físicas abertas. Neste caso, uma possível extensão do modelo poderia ser as empresas equacionarem a oferta do desconto no preço offline para tentar reter os consumidores neste canal.

Outra limitação é que o modelo apresentado não considera a existência de custos diferentes nos dois canais. Inicialmente essa condição foi considerada no modelo, onde as empresas suportavam um custo marginal $c > 0$ em servir os consumidores no canal offline e $c = 0$ no canal online. No entanto, como não foram encontradas diferenças significativas entre considerar a existência ou não destes custos, este pressuposto acabou por ser retirado.

Adicionalmente, o modelo não considera a possibilidade de, ainda no canal online onde as empresas estão a concorrer de forma agressiva entre si, a empresa adversária tentar oferecer um desconto aos consumidores da outra empresa. Neste caso, a estratégia de discriminação de preços seria utilizada para tentar transformar um cliente com preferência pela adversária num cliente seu, à semelhança do que é feito no artigo de Esteves (2009).

Outra possível extensão do modelo seria existir a possibilidade da empresa adversária tentar captar os consumidores com interesse pela adversária no canal offline. Considere-se o exemplo apresentado na secção anterior onde a Sra. X escolhe entre comprar um vestido à Zara ou à Mango. Num primeiro momento, ela visita a loja online das duas marcas

e decide se prefere o vestido da Zara ou o vestido da Mango. Depois de tomada esta decisão, ela tem de decidir se prefere comprá-lo na loja online ou se prefere ir à loja física experimentá-lo. A empresa adversária sabendo que ela tem preferência pelo vestido da adversária e conseguindo identificá-la, através de tecnologias de localização, que aquela consumidora está na loja física da adversária, poderá ter incentivo em oferecer-lhe um desconto nesse canal.

Estas e outras extensões ficarão para uma investigação futura.

7 Apêndice

Neste capítulo são apresentadas as provas das proposições.

Prova da proposição 1: O lucro de retenção das empresas A e B é, respetivamente:

$$\pi_A^R = (p_A^{On} - d_A)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \left[p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A) \right]$$

$$\pi_B^R = (p_B^{On} - d_B)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \left[p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B) \right]$$

Sendo que as empresas têm como objetivo maximizar o lucro, vão escolher o valor do desconto $d_i, i = A, B$ que permita maximizar esse valor. Assim, das CPO obtém-se que $d_A = p_A^{On} - \frac{1}{2}p_A^{Of}$ e $d_B = p_B^{On} - \frac{1}{2}p_B^{Of}$. E, portanto, em equilíbrio, o preço de retenção das empresas A e B é:

$$p_A^R = p_A^{On} - d_A = p_A^{On} - \left(p_A^{On} - \frac{1}{2}p_A^{Of} \right) = \frac{1}{2}p_A^{Of}$$

$$p_B^R = p_B^{On} - d_B = p_B^{On} - \left(p_B^{On} - \frac{1}{2}p_B^{Of} \right) = \frac{1}{2}p_B^{Of}$$

A proporção de consumidores retidos no canal online é:

$$D_A^R = p_A^{Of} - (p_A^{On} - d_A)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) = \frac{1}{2}p_A^{Of}(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right)$$

$$D_B^R = p_B^{Of} - (p_B^{On} - d_B)(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) = \frac{1}{2}p_B^{Of}(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right)$$

E a parcela do lucro da empresa resultante da retenção é:

$$\pi_A^R = \frac{1}{4}(p_A^{Of})^2(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right)$$

$$\pi_B^R = \frac{1}{4}(p_B^{Of})^2(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right)$$

Prova da proposição 2: O lucro total da empresa A e B é:

$$\begin{aligned}
\pi_A &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{On} + \frac{1}{4} (p_A^{Of})^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) \\
&\quad \dots + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{Of} - p_A^{Of}}{2t} \right) p_A^{Of} + \left(1 - \frac{1}{2} p_A^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_B^{On} - p_A^{On}}{2t} \right) p_A^{Of} \\
\pi_B &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{On} + \frac{1}{4} (p_B^{Of})^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) \\
&\quad \dots + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{Of} - p_B^{Of}}{2t} \right) p_B^{Of} + \left(1 - \frac{1}{2} p_B^{Of} \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{p_A^{On} - p_B^{On}}{2t} \right) p_B^{Of}
\end{aligned}$$

Para simplificar os cálculos, assume-se que: $x = p_A^{On}$, $y = p_B^{On}$, $z = p_A^{Of}$, $k = p_B^{Of}$

$$\begin{aligned}
\pi_A &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right) x + \frac{1}{4} z^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right) \\
&\quad + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{k - z}{2t} \right) z + \left(1 - \frac{1}{2} z \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right) z \\
\pi_B &= \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{x - y}{2t} \right) y + \frac{1}{4} k^2 \alpha (1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{x - y}{2t} \right) \\
&\quad + (1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{z - k}{2t} \right) k + \left(1 - \frac{1}{2} k \right) (1 - \beta) \alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{x - y}{2t} \right) k
\end{aligned}$$

Sendo que o objetivo das empresas é a maximização do lucro, elas irão escolher os preços, online e offline, que permitam obter esse valor. Então, as CPO da empresa A são as seguintes:

$$CPO_x : \frac{4t\beta - 4z - 8x\beta + 4y\beta + 4z\beta - z^2\beta + z^2}{8t} \alpha = 0$$

$$\begin{aligned}
CPO_z : & \frac{2k + 2t - 4z - 2k\alpha - 2x\alpha + 2y\alpha + 4z\alpha - tz\alpha}{4t} \\
& + \frac{xz\alpha - yz\alpha - 2t\alpha\beta + 2x\alpha\beta - 2y\alpha\beta + tz\alpha\beta - xz\alpha\beta + yz\alpha\beta}{4t}
\end{aligned}$$

E as condições de segunda ordem (CSO) também se verificam:

$$CSO_x : -\frac{1}{t} \alpha \beta < 0$$

$$CSO_z : \frac{1}{4t} (4\alpha + t\alpha\beta - t\alpha - 4) < 0$$

A CSO_z é satisfeita se $\frac{1}{4} (4\alpha + \alpha\beta - \alpha - 4) < 0$. Isso acontece quando $\beta < \frac{1}{\alpha} (4 - 3\alpha)$. Como $\frac{1}{2} \leq \beta \leq 1$ a CSO_z também se verifica.

Sendo que o jogo é simétrico, assume-se que $p_A^{On} = p_B^{On} = p^{On}$ e $p_A^{Of} = p_B^{Of} = p^{Of}$ e, portanto, $x = y$ e $z = k$.

As funções de melhor resposta (FMR) são:

$$FMR_x : x = t + z \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) \left(\frac{1}{4}z - 1 \right)$$

$$FMR_z : z = \frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)}$$

Logo, em equilíbrio, os preços de equilíbrio da empresa representativa i , $i = A, B$ nos dois canais são:

$$p_i^{Of} = \frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)}$$

$$p_i^{On} = t + \left(\frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)} \right) \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right) \left(\frac{t(1 - \alpha\beta)}{4(1 - \alpha) + 2t\alpha(1 - \beta)} - 1 \right)$$

Por consequência, os lucros estão divididos da seguinte forma:

- Lucro online:

$$\pi_i^{On} = \alpha\beta \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right) x + \frac{1}{4}z^2\alpha(1 - \beta) \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right)$$

Dada a simetria $x = y$:

$$\pi_i^{On} = \frac{1}{2}\alpha \left(x\beta + \frac{1}{4}z^2(1 - \beta) \right)$$

Logo:

$$\pi_i^{On} = \frac{1}{2}\alpha \left(p_i^{On}\beta + \frac{1}{4}(1 - \beta) (p_i^{Of})^2 \right)$$

- Lucro offline:

$$\pi_i^{Of} = z(1 - \alpha) \left(\frac{1}{2} + \frac{k - z}{2t} \right) + z(1 - \beta)\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{y - x}{2t} \right) \left(1 - \frac{1}{2}z \right)$$

Dada a simetria do jogo:

$$\pi_i^{Of} = \frac{1}{2} p_i^{Of} \left(1 - \alpha + \alpha(1 - \beta) \left(1 - \frac{1}{2} p_i^{Of} \right) \right)$$

Logo:

$$\pi_i^{Of} = \frac{1}{2} \left(\frac{2t(1 - \alpha\beta)}{2(1 - \alpha) + t\alpha(1 - \beta)} \right) \left(1 - \alpha + \alpha(1 - \beta) \left(1 - \frac{2t(1 - \alpha\beta)}{4(1 - \alpha) + 2t\alpha(1 - \beta)} \right) \right)$$

8 Referências Bibliográficas

Belleflamme, P., Peitz, M. (2010), "Intertemporal Price Discrimination", in Belleflamme, P., Peitz, M. (2010) *Industrial Organization: Markets and Strategies*, 239-257. Nova Iorque, Cambridge University Press

Bradlow, E. T., Gangwar, M., Kopalle, P., Voleti, S. (2017), "The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing", *Journal of Retailing*, 93(1): 79-95

Brynjolfsson, E., Smith, M. D. (2000) "Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers", *Management Science*, 46(4): 563-585

Cavallo, A. (2017), "Are Online and Offline Prices Similar? Evidence from Large Multi-Channel Retailers", *American Economic Review*, 107(1): 283-303

Cuellar, S. S., Brunamonti, M. (2014), "Retail Channel Price Discrimination", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 21: 339-346

Chatterjee, P., Kumar, A. (2017), "Consumer Willingness to Pay Across Retail Channels", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34: 264-270

Egel, L. S., Joseph, J. A. (2012), "Shopping Cart Abandonment in Online Shopping", *Atlantic Marketing Journal*, 1(1):1-14

Esteves, R.B. (2009), "Customer Poaching and Advertising", *Journal of Industrial Economics*, 57(1): 112-146

Esteves, R. B., Cerqueira, S. (2017), "Behavior Based Pricing under Imperfectly Informed Consumers", *Information Economics and Policy*, 40: 60-70

Fassnacht, M., Unterhuber, S. (2016), "Consumer Response To Online/Offline Price Differentiation", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 28:137-148

Fundenberg, D. and Villas-Boas, J.M. (2006), "Behavior-Based Price Discrimination and Customer Recognition", In Hendershott, T. J. (ed.) *Handbook on Economics and Information Systems*, Elsevier, pp. 377-433

Garbarino, E., Lee, O.F. (2003), "Dynamic Pricing In Internet Retail: Effects On Consumer Trust", *Psychology & Marketing*, 20(6): 495-513

Grewal, D., Janakiraman, R., Kalyanam, k., Kannan, P.K., Ratchford, B., Song, R., Tolerico, S. (2010), "Strategic Online and Offline Retail Pricing: A Review and Research Agenda", *Journal of Interactive Marketing*, 24:138-154

Haws, K.L., Bearden, W.O. (2006), "Dynamic Pricing and Consumer Fairness Perceptions", *Journal of Consumer Research*, 33(3): 304-311

Kannan, P.K., Kopalle, P.K. (2001), "Dynamic Pricing On The Internet: Importance and Implications for Consumer Behavior", *International Journal of Electronic Commerce*, 5(3): 63-83

Kukar-Kinney, M., Close, A. G. (2009), "The Determinants of Consumers' Online Shopping Cart Abandonment", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(2): 240-250

Kukar-Kinney, M., Close, A. G. (2010), "Beyond buying: Motivations Behind Consumers' Online Shopping Cart Use", *Journal of Business Research*, 63: 986-992

Li, S., Chatterjee, P. (2005), "Shopping Cart Abandonment at Retail Websites – A Multi-Stage Model of Online Shopping Behaviour". Paper presented at Marketing Science Conference

Pauwels, K., Leeflang, P. S. H., Teerling, M. L, Huizing, K. R. E. (2011), "Does Online Information Drive Offline Revenues? Only for Specific Products and Consumer Segments!", *Journal of Retailing*, 87(1): 1-17

Ratchford, B. T. (2009), "Online Pricing: Review and Directions for Research", *Journal of Interactive Marketing*, 23: 82-90

Reinartz, W. (2002), "Customizing Prices in Online Markets", *Symphonya. Emerging Issues in Management*), 1: 55-65

Smith, M. D., Bailey, J., Brynjolfsson, E. (2000), "Understanding Digital Markets: Review and Assessment", in Brynjolfsson, B., Kahin, B, *Understanding The Digital Economy: Data, Tools and Research*", MIT Press, Cambridge, MA.

Verhoef, P. C., Nelsin, S. A., Vroomen, B. (2007), "Multichannel Customer Management", *International Journal of Research in Marketing*, 24: 129-148

Verhoef, P. C., Kamman, P.K., Inmam, J. J. (2015), "From Multi-Channel Retailing to Omni-Channel Retailing: Introduction to the Special Issue on Multi-Channel Retailing", *Journal of Retailing*, 91(2): 174-181

Vogel, J., Paul, M. (2015), "One Firm, One Product, Two Prices: Channel-Based Price Differentiation and Customer Retention", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 27:126-139

Von Bommel, E., Edelman, D., Ungerman, K. (2014), "Digitalizing the consumer decision journey". McKinsey&Company. Consultado em 11 de Março de 2018 <<https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/digitalizing-the-consumer-decision-journey> >

Wolk, A., Ebling, C. (2010), "Multi-Channel Price Differentiation: An Empirical Investigation of Existence and Causes", *International Journal of Research in Marketing*, 27:142-150

Zhang, P., He, Y. (2016), "Optimal Price Strategy for Dual-Channel Retailer Under Different Channel Power Structures", *International Journal of Modelling and Simulation*, 36(3): 68-78

Zhang, P., He, Y., Shi, C. (2017), "Retailer's Channel Structure Choice: Online Channel, Offline Channel, or Dual Channels?", *International Journal of Production Economics*, 191: 37-50

Zhang, M., Chengshang, R., Wang, G. A., He, Z. (2018), "The Impact of Channel Integration On Consumer Responses in Omnichannel Retailing. The Mediating Effect of Consumer Empowerment", *Electronic Commerce Research and Applications*, 28:181-193