

## **CAPÍTULO II – PACOTES DE VENDAS LIGADAS EM REDES DE TELEVISÃO POR CABO**

*Resumo:* Neste capítulo, apresenta-se um modelo de discriminação de preços, para operadores de televisão por cabo, em situação de monopólio, que oferecem pacotes de vendas ligadas, através de um esquema com duas tarifas em duas partes.

Considera-se um problema de otimização do lado da oferta, e determina-se a composição da massa óptima de subscritores, problema que evidencia a importância dos subscritores do pacote integrado, de elevada valorização, na determinação da política de preços óptimos. Posteriormente, analisa-se a evolução dos preços óptimos, por pacote, e efectua-se a comparação entre as condutas estratégicas esperadas, de dois operadores concorrentes.

Palavras-Chave: Discriminação de Preços, Pacotes, Vendas Ligadas.

## **CHAPTER II – PACKAGE TIE-IN SALES IN CABLE TELEVISION NETWORKS**

*Abstract:* In this chapter, a model of price discrimination with a two-part tariff's scheme is presented, for monopolist cable operators, which offer package tie-in sales.

An optimization offer problem is considered, and the optimal subscribers' mass composition is determined to evidencing the importance of the integrated package subscribers, with high valuation, in the determination of the optimal prices policy. Afterwards, the evolution of the optimal prices by package is analysed, and the expected strategic conducts of two competitors' cable operators are compared.

Key Words: Price Discrimination, Bundling, Tie-In Sales.

## **CAPÍTULO II – PAQUETES DE VENTAS LIGADAS EN REDES DE TELEVISIÓN POR CABLE**

*Resumen:* En este Capítulo, se presenta un modelo de discriminación de precios, en una situación de monopolio, para operadoras de televisión por cable que ofrecen paquetes de ventas ligadas, aplicando un esquema con dos tarifas en dos partes.

Se considera un problema de optimización de la oferta y se determina la composición óptima de la cartera de suscriptores. Este problema revela la importancia de los suscriptores del paquete integrado, con alta valoración, para la determinación de la política de precios óptimos. Después, se analiza la evolución de los precios óptimos por paquete y se comparan las conductas estratégicas esperadas de dos operadoras que compiten en el mercado.

Palabras clave: Discriminación de Precios, Paquetes, Ventas Ligadas.

JEL: L11, L12, L96.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Os mercados de serviços de rede apresentam características diferenciadoras que resultam da exploração do fenómeno das externalidades de rede, e das especificidades geradas pela interdependência da procura de serviços inter-relacionados sob o ponto de vista tecnológico.

Neste tipo de mercados são transaccionados serviços de rede, que exploram habitualmente a complementaridade tecnológica dos diferentes serviços oferecidos sob a forma de pacotes diferenciados, por tipo de consumidor.

Na presente análise, considera-se, inicialmente, um jogo com um operador monopolista de televisão por cabo (expandido no item 2.5., para um jogo com informação perfeita, onde ocorre interacção entre o monopolista incumbente e o monopolista entrante), que oferece serviços de rede e efectua uma discriminação de preços, recorrendo à oferta de pacotes de vendas ligadas, num esquema com duas tarifas em duas partes. A oferta diferenciada facilita a segmentação da procura, favorece a expansão do número de subscritores e permite incorporar o fenómeno de externalidades de rede, no processo de fixação de preços, por tipo de pacote.

Esta análise tem por objectivos, expandir o âmbito de aplicação da literatura sobre Economia de Redes mediante a utilização da função de procura com expectativas realizadas na determinação das políticas de preços óptimos, modelizar as estratégias de discriminação de preços praticadas por operadores de televisão por cabo e avaliar a evolução dos preços fixados por pacote de serviços de rede (básico e integrado), de acordo a composição da massa de subscritores.

Neste sentido, torna-se necessário conhecer o comportamento do preço do pacote básico face à inclusão de subscritores do pacote integrado através da consecução da estratégia de integração vertical de serviços.

Além disso, num cenário de monopólios locais (atribuídos por via regulatória), com partilha entre os operadores incumbente e entrante, interessa analisar a relação existente entre os preços praticados por ambos os operadores, mediante a adopção de dois esquemas distintos com duas tarifas em duas partes.

Na primeira secção analisa-se a importância das expectativas dos subscritores na formação da procura de um serviço de rede, assim como, as condutas esperadas dos operadores, na situação de observância de externalidades de rede, em dois casos polares, o da concorrência perfeita e o do monopólio.

Na segunda secção, apresentam-se as condições para a consecução de estratégias de discriminação de preços e identificam-se as modalidades adoptadas pelos operadores de cabo com incidência especial nas vendas ligadas e na prática de tarifas em duas partes.

Na terceira secção, apresenta-se um modelo com um operador monopolista que efectua a discriminação de preços através de um esquema com duas tarifas em duas partes, e procede-se à determinação dos preços óptimos e da composição da massa óptima de subscritores, por pacote. Exploram-se ainda as relações entre as preferências reveladas pelos subscritores e as políticas de preços dos operadores, assim como, entre o nível de rendimento disponível e o número esperado de subscritores, por pacote.

Na quarta secção, efectua-se uma expansão da formalização original de Shy (2001), para um jogo com dois monopolistas locais: incumbente *versus* entrante; com implementação de um esquema com duas tarifas em duas partes e a correspondente determinação das quotas de mercado e lucros esperados dos operadores, tomando em linha de conta a composição da massa óptima de subscritores.

Por último, apresentam-se as principais conclusões que resultam do desenvolvimento do modelo de discriminação de preços, com duas tarifas em duas partes, em situação de monopólio.

## 2.2. PROCURA DE SERVIÇOS DE REDE

A existência de complementaridade, entre serviços de rede distintos, contribui para a observância de externalidades de rede. No caso da televisão por cabo o valor do serviço básico aumenta tanto mais quanto mais vendido for o serviço *premium* (complementar), e vice-versa.

Com a aplicação do esquema de pacotes de vendas ligadas, o operador garante que, quanto maiores forem as vendas do serviço premium, maiores serão as vendas do serviço básico. Logo, quanto mais vendas houver do serviço premium maior será o valor atribuído ao serviço básico.

Esta ligação comporta um feedback positivo que, aparentemente, é “explosivo”; contudo, não deve esquecer-se a inclinação negativa inerente à curva de procura.

### 2.2.1. EXPECTATIVAS REALIZADAS

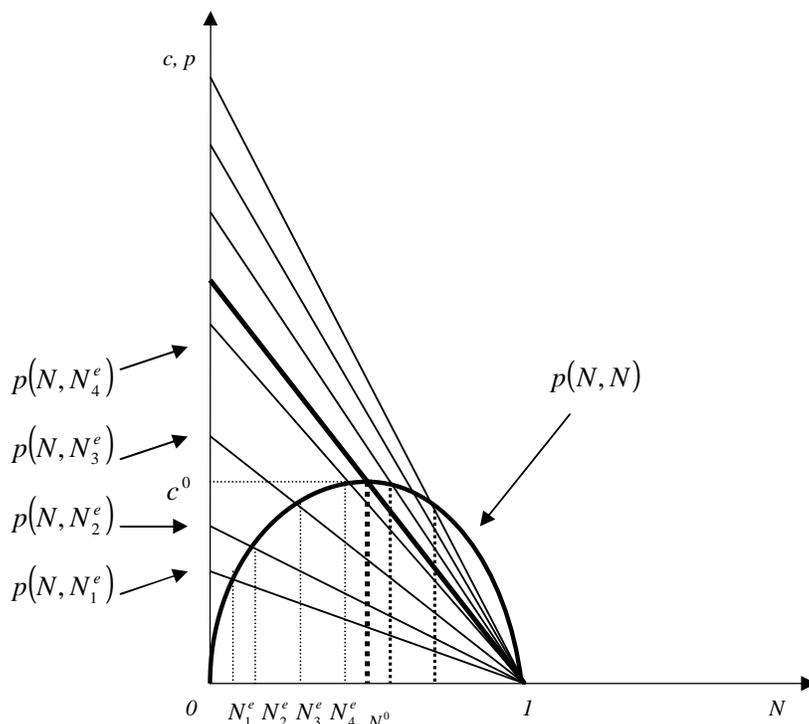
De acordo com a formulação de Katz e Shapiro (1985), Hayashi (1992), Economides e Himmelberg (1995) e Economides (1996), referente às expectativas realizadas em face da ocorrência de externalidades de rede, um subscritor do serviço de rede apresenta uma dada disposição para pagar a  $N$ -ésima unidade do serviço quando é esperado vender  $N^e$  unidades expressa por  $p(N, N^e)$ . Considera-se que  $N$  e  $N^e$  são normalizados, pois representam quotas de mercado ou taxas de penetração<sup>1</sup>.

A construção de uma curva de procura com expectativas realizadas está em conformidade com o desenho apresentado no Gráfico (II.1.). É de notar que  $p(N, N^e)$  aumenta em  $N^e$  pois capta o efeito de externalidades de rede, embora seja decrescente devido à inclinação negativa da curva de procura.

---

<sup>1</sup> No contexto específico das redes de televisão por cabo, as taxas de penetração devem ser entendidas como uma medida de densidade da rede do operador, traduzida pelo quociente entre o número de subscritores do serviço e o número total de alojamentos cablados.

**Gráfico II.1. – Procura de Serviços de Rede com Expectativas Realizadas**



**Fonte:** ECONOMIDES e HIMMELBERG (1995; p.8).

Num cenário de período único em situação de equilíbrio de mercado as expectativas são totalmente realizadas, logo  $N = N^e$ , o que corresponde à função  $p(N, N)$ , que expressa a procura com expectativas realizadas.

Pela observação do Gráfico (II.1.), constata-se que cada curva  $D_i$  (onde  $i = 1, 2, 3, 4$ ) mostra a disposição a pagar, por uma quantidade variável  $N$ , por parte de um dado subscritor, tendo em linha de conta a expectativa de vendas:  $N^e = N_i$ .

Na situação de expectativas realizadas,  $p(N, N)$  é construída como sendo uma colecção de pontos  $p(N_i, N_i)$ . Para eliminar a possibilidade de vendas infinitas, é razoável impor que  $\lim_{n \rightarrow \infty} p(N, N) = 0$ . Daqui resulta que,  $p(N, N)$  é decrescente para  $N^0 < N^e \leq 1$ .

A procura com expectativas realizadas é crescente para um  $N$  pequeno, desde que seja cumprida uma das três condições seguintes (Economides e Himmelberg, 1995):

- i.)* A utilidade dos subscritores é nula, numa rede com dimensão igual a zero;
- ii.)* Os benefícios externos são imediatos e grandes em redes de menor dimensão;
- iii.)* A existência de um número significativo de consumidores, que apresenta uma elevada disposição para pagar, e que é indiferente à subscrição do serviço de rede, apenas se a rede apresentar uma dimensão aproximadamente igual a zero.

Na visão de Economides (1996), a primeira condição aplica-se usualmente a todas as redes bidireccionais. Por seu turno, as duas restantes condições são observadas, normalmente, em redes ou em empresas relacionadas verticalmente.

## **2.2.2. CASOS POLARES**

### **2.2.2.1. Concorrência Perfeita**

Em concorrência perfeita, quando a procura com expectativas realizadas aumenta  $\Delta N$ , então a rede exhibe uma massa crítica positiva, dado que a dimensão da rede passa a conter o acréscimo observado no número de clientes do serviço de rede (Economides, 1996).

Com a fixação de preços ao nível do custo marginal, e considerando um custo marginal constante dado por ( $c^0$ ), para cada custo marginal mais pequeno  $c$  tal que  $c < c^0$ , existem três dimensões de rede possíveis (Economides, 1996):

- i)* Rede de dimensão, igual a zero;
- ii)* Rede de dimensão instável (observável ao nível da primeira intersecção da linha horizontal ao longo de  $c$ , com  $p(N, N)$ );
- iii)* Rede de dimensão estável (observável ao nível da maior intersecção da linha horizontal com  $p(N, N)$ , correspondente ao óptimo de Pareto).

O atrás disposto revela um esquema de equilíbrios múltiplos resultante do problema de coordenação decorrente do fenómeno das externalidades de rede. Pode

assumir-se que, das três dimensões apresentadas, a opção ótima a ser seleccionada, corresponde à denominada dimensão estável, correspondente ao ótimo de Pareto, dado que garante a obtenção de uma maior taxa de penetração do serviço de rede.

Contudo, na observância de externalidades de rede, a situação de concorrência perfeita é ineficiente, na medida em que o benefício marginal resultante da expansão da rede, é superior ao benefício obtido por um operador, ao oferecer serviços de rede sob concorrência perfeita (Economides, 1996).

Em concorrência perfeita o operador não tem capacidade para influenciar as expectativas dos consumidores, razão pela qual vai fornecer uma rede menor relativamente ao ótimo, em termos sociais; na observância de custos marginais elevados, pode optar por nem sequer oferecer o serviço de rede, o que afectará, negativamente, o bem-estar dos consumidores, na medida em que isto poderá inviabilizar o acesso aos serviços de rede.

À semelhança do que sucede no Subsector da Televisão por Cabo (STVC), a solução de maximização do bem-estar, pode ser implementada através da discriminação perfeita de preços; contudo, por vezes este tipo de discriminação espacial não é exequível porque não garante a viabilidade económico-financeira do negócio, devido ao elevado montante de custos afundados, necessários para a constituição da rede de distribuição, respeitantes à edificação dos circuitos *Backbone*, e ao pagamento de direitos de passagem e taxas municipais, pela utilização do solo e das condutas, em domínio público.

A inviabilização da situação de concorrência perfeita dada a existência de elevados custos afundados, justifica a atribuição de licenças, por parte das entidades governamentais e reguladoras, que garantam a co-existência de monopólios institucionais e locais, e impeçam a duplicação do investimento em infra-estruturas de rede que, em última instância, vai resultar em preços mais elevados dos serviços de rede, o que por sua vez, afecta negativamente o bem-estar total.

### 2.2.2.2. Monopólio

Em situação de monopólio, em que um operador não tenha possibilidade de efectuar a discriminação espacial de preços, este vai disponibilizar uma rede de menor dimensão, e cobrar preços mais elevados, por comparação com os operadores em situação de concorrência perfeita (Economides e Himmelberg, 1995).

Todavia, um operador monopolista pode influenciar as expectativas dos consumidores, fazendo uso da publicidade<sup>2</sup>, no sentido de, informar o subscritor da existência do serviço de rede e de persuadir o subscritor a efectuar a subscrição através da transmissão de informações, sobre a dimensão da rede e as vantagens de acesso a pacotes de serviços integrados.

A influência sobre as expectativas dos consumidores pode resultar num maior número de subscritores dos serviços de rede. Mas a preocupação de maximização do lucro revelada pelo monopolista conduz a uma retracção da oferta de subscrições, em zonas de menor densidade populacional.

É de notar que em zonas de menor densidade populacional os custos afundados na edificação da rede, por vezes, não compensam a ampliação da rede de distribuição. Além disso, dada a forma de  $U$  invertido da curva de procura com expectativas realizadas, então o aumento esperado da taxa de penetração do serviço leva a uma prática de preços menores, logo indesejável por parte do operador monopolista.

Os níveis de subscrição sob monopólio são inferiores aos níveis de subscrição sob concorrência perfeita, razão pela qual o bem-estar total será menor do que sob concorrência perfeita; este facto não contraria a comprovação *standard*, referente ao bem-estar total observável nas situações de monopólio e de concorrência perfeita.

Deste modo, interessa analisar, detalhadamente, as estratégias de fixação de preços por parte dos monopolistas que, na prática, combinam esquemas complexos de discriminação de preços, que incluem a fixação de preços diferenciados (por tipo de subscritor) e esquemas de vendas ligadas conjugados com a prática de tarifas em duas partes no sentido de captar o máximo do excedente do consumidor.

---

<sup>2</sup> Para uma discussão sobre as condições de determinação do nível óptimo de publicidade, para distintos níveis de poder de mercado, consultar Osório e Leitão (2001).

### 2.3. ESTRATÉGIAS DE DISCRIMINAÇÃO DE PREÇOS

A discriminação de preços é uma das formas prevaletentes da prática de fixação de preços em que, um operador estabelece preços diferenciados tendo em consideração os distintos grupos de consumidores, os serviços de rede subscritos, a disposição a pagar revelada pelos subscritores e os diferentes níveis de consumo.

Na realidade, a discriminação de preços, surge da combinação da sensibilidade dos consumidores, relativamente aos preços e às ofertas distintas de fornecedores alternativos (Miles, 1986).

A discriminação de preços ocorre quando, dois ou mais bens equivalentes são vendidos a preços que estão em rácios diferentes, relativamente, aos custos marginais (Stigler, 1987).

No sentido de proceder à discriminação de preços, o operador deve estar capacitado para realizar (Varian, 1989, 1992):

- i)* O poder de mercado;
- ii)* A ordenação dos subscritores;
- iii)* A inviabilização da revenda.

No que diz respeito ao **poder de mercado** pode preconizar-se que, desde que um serviço de rede seja vendido a um preço superior ao custo marginal, então existe um incentivo para concretizar a discriminação de preços.

O facto de o preço ser superior ao custo marginal significa que existe alguém disposto a dispendir um montante superior ao custo de produção de uma unidade extra do serviço.

Relativamente à possibilidade de efectuar uma **ordenação dos subscritores** esta tem particular importância, no sentido de determinar qual a classe específica de subscritores marginais, relativamente à qual é possível baixar o preço de subscrição.

A **inviabilização da revenda**<sup>3</sup> é uma condição imprescindível para garantir que os operadores possam praticar preços diferenciados, por tipo de subscritor.

---

<sup>3</sup> Entenda-se como o acto de eliminar a possibilidade de os subscritores que têm acesso ao serviço de rede a um preço mais baixo, efectuarem a revenda a outros subscritores.

Os operadores de cabo recorrem, habitualmente, a diversas modalidades, preconizadas na literatura, para a prática de preços não uniformes, designadamente, as vendas ligadas, as tarifas em duas partes, a qualidade diferenciada e a escala de preços (Varian, 1989, 1992; Carlton e Perloff, 1999; e Pepall, Richards e Norman, 2002). Veja-se cada uma delas:

*i)*     **As Vendas Ligadas**

O esquema de vendas ligadas resulta de um arranjo contractual entre um produtor e um consumidor, segundo o qual um dado consumidor pode ter acesso a um bem que faz a ligação, apenas se adquirir simultaneamente um segundo bem ligado (Liebowitz, 1983).

O operador oferece pacotes que permitem a venda conjunta e personalizada de dois ou mais serviços distintos a um preço único. As vendas em pacote são utilizadas quando os consumidores têm procuras heterogéneas e quando o operador pretende “evitar” a impossibilidade de praticar a discriminação de preços (Shapiro e Varian, 1999).

As vendas ligadas podem ser oferecidas, recorrendo a dois tipos de pacotes:

*a)* **Os pacotes de serviços monopolizados ligados a serviços independentes**, em que os serviços apresentam procuras independentes se o valor atribuído por um consumidor a um dado serviço não depender da subscrição de outro serviço;

*b)* **Os pacotes mistos com produtos monopolizados ou *mixed bundling***, em que o operador dá a possibilidade aos consumidores de efectuarem a escolha entre a aquisição de um pacote e a compra de serviços separados (Adams e Yellen, 1976).

Num regime de vendas ligadas o operador impõe a condição de que um cliente apenas pode subscrever um serviço (*premium*) desde que subscreva simultaneamente outro serviço (básico). A prática de vendas ligadas permite ao operador cobrar preços mais elevados aos subscritores que usam mais os serviços ligados. Contudo, o sucesso desta prática depende, sobretudo do facto de as procuras dos serviços estarem relacionadas.

A prática de vendas ligadas pode, ainda, ser usada para aumentar o lucro do monopolista e a eficiência, eliminar a regulação de preços e conferir uma garantia de qualidade.

Se o operador detiver um monopólio de um dado serviço, este poderá aumentar os seus lucros, efectuando a ligação da venda do bem monopolizado (serviço de televisão por cabo), a outro serviço de rede (Internet). Em termos de eficiência, o operador de cabo pode usar a mesma rede de distribuição para fornecer serviços de televisão e de acesso de banda larga à Internet.

No caso de vendas ligadas, pode associar-se a aquisição de um serviço, cujo preço é alvo de regulação, à aquisição de outro serviço (que não é objecto de regulação), o que, em termos práticos, pode resultar num aumento do preço. Um operador pode também assegurar uma garantia de qualidade, forçando os subscritores a adquirir outro dos seus serviços, ou inviabilizando o uso de serviços substitutos.

## **ii) As Tarifas em Duas Partes**

Num regime de tarifas deste tipo, um operador cobra uma taxa de entrada (primeira parte da tarifa) ao subscritor correspondente às despesas de instalação e aos alugueres do descodificador e do *modem*. Após pagar esta taxa de entrada o subscritor fica apto a adquirir unidades do serviço de rede a um preço especificado (segunda parte da tarifa). Esta prática induz os subscritores a definirem a que grupos pertencem através da revelação da preferência relativamente a diversos tipos de tarifas.

Com a prática de preços diferenciados por tipo de pacote (básico, e integrado), o operador fica apto a praticar uma discriminação de preços de terceiro grau<sup>4</sup> se bem que não capte a totalidade do excedente dos subscritores. Para colmatar esta falha e efectuar uma discriminação de preços de primeiro grau que permita captar a totalidade do excedente dos subscritores o operador recorre à utilização de duas tarifas em duas partes, por tipo de pacote, de modo que o preço cobrado, por cada unidade do serviço,

---

<sup>4</sup> A terminologia utilizada para as distintas formas de discriminação de preços enunciadas neste item está em conformidade com a classificação tradicional de Pigou (1920).

seja igual à máxima disposição a pagar, por essa mesma unidade, por parte de cada subscritor<sup>5</sup>.

### *iii)*    **A Qualidade Diferenciada**

O operador pode oferecer, aos subscritores, a possibilidade de escolher entre serviços de qualidade diferenciada a preços que, por vezes, não reflectem totalmente, o diferencial de qualidade; tal é o que sucede nos serviços de Internet, com velocidades de acesso diferentes.

Através da implementação desta modalidade, o operador pode oferecer serviços de maior qualidade a um preço mais elevado, aumentando, deste modo, o valor que determinados subscritores lhe atribuem. Além disso, pode oferecer um produto de menor qualidade a um preço mais reduzido, apelando à subscrição de outro tipo de clientes.

O operador pode efectuar a separação entre dois tipos de subscritores o que lhe permite implementar um esquema de discriminação de preços de terceiro grau e, cobrar, simultaneamente, preços mais elevados aos que apresentam uma maior disposição a pagar e preços mais baixos aos que têm uma menor disposição a pagar.

### *iv)*    **A Escala de Preços**

No início da subscrição o operador pode pedir aos subscritores de um dado serviço de Internet, por exemplo, que seleccionem um tarifário de um dado esquema de preços<sup>6</sup>. Os subscritores terão que seleccionar a escala de preços referente aos seus consumos antes de terem um conhecimento real das quantidades e qualidade do serviço que irão usufruir.

---

<sup>5</sup> Para revisões aprofundadas sobre modalidades de discriminação de preços, consultar Philips (1983), Tirole (1988), Varian (1989, 1992), Cavalcanti et al. (1995), Carlton e Perloff (1999) e Pepall, Richards e Norman (2002).

<sup>6</sup> De acordo com a velocidade de acesso e níveis de *downloads* e *uploads*.

Esta prática permite ao operador, para além de praticar preços diferenciados, implementar um esquema simultâneo de discriminação de preços de segundo grau, na medida em que os preços cobrados pelo serviço de Internet, prestado pelo operador irão depender dos níveis de *downloads* e de *uploads*, atingidos pelos subscritores. Estes níveis implicam a prática de preços diferenciados, por velocidade de acesso, e são mensurados e controlados pelo operador, através da indexação a distintos níveis de *Gb*<sup>7</sup>, e do estabelecimento de pagamentos extra, por cada caixa de correio adicional, solicitada pelos subscritores.

## 2.4. MODELO DE DISCRIMINAÇÃO DE PREÇOS

Considere-se a existência de um operador monopolista local<sup>8</sup> de televisão por cabo, que opta pela implementação da discriminação de preços; e há dois tipos de subscritores, os subscritores do tipo 1 (que subscrevem o pacote básico, que inclui o serviço básico) e os subscritores do tipo 2 (que subscrevem o pacote integrado, que inclui os serviços: básico, *premium*, e Internet).

Nesta condição, o operador usa um esquema com duas tarifas em duas partes  $(T_1, p_1)$  e  $(T_2, p_2)$ , onde,  $T_1$  é a taxa de entrada dada pelo produto entre o número de subscritores do pacote básico ( $N_1$ ) e a taxa unitária de instalação ( $t_i$ ), e  $T_2$  corresponde à taxa de entrada expressa pelo produto entre o número de subscritores do pacote integrado ( $N_2$ ) e a taxa unitária de instalação ( $t_i$ ), acrescida da taxa dos alugueres do decodificador e *modem* ( $t_a$ ). O preço do pacote básico é notado por  $p_1$ , ao passo que o preço do pacote integrado é representado por  $p_2$ .

### 2.4.1. ESQUEMAS DE PREÇOS COM DUAS TARIFAS EM DUAS PARTES

<sup>7</sup> Entenda-se como *Gigabytes*, isto é, a unidade de medida da quantidade de informação digital (1 *Gbytes* = 1,024 *megabytes* = 2<sup>30</sup> *bytes*) (cf. <http://www.anacom.pt/template27.jsp?categoryId=30484&strWord=G>).

<sup>8</sup> Entenda-se como um operador de televisão por cabo que obteve uma licença exclusiva para oferecer serviços de telecomunicações em determinadas áreas geográficas, por parte da agência reguladora. Para mais informações sobre as competências da agência reguladora na atribuição de títulos de exercício de actividades de telecomunicações, registos e licenças, consultar o item 4.2.2. Quadro Regulatório Português, da presente Tese.

Tendo por base Economides e Himmelberg (1995) e Economides (1996) que advogam a importância das expectativas dos subscritores na formação da procura de um serviço de rede e na determinação das políticas de fixação de preços do operador, ao considerarem-se as expressões das curvas de procura inversa, para serviços de rede, com expectativas realizadas, sob a forma:  $p_i = N_i^e(1 - N_i)$ , com  $i=1,2$ , e as escolhas dos subscritores do tipo 1 (dadas pelo par:  $(T_1, p_1)$ ) e dos subscritores do tipo 2 (expressas pelo par:  $(T_2, p_2)$ ), o lucro obtido pelo operador monopolista será igual a:

$$\Pi^m = [T_1 + (p_1 - c)N_1] + [T_2 + (p_2 - c)N_2] - K \Leftrightarrow \Pi^m = [t_1 N_1 + (p_1 - c)N_1] + [(t_1 + t_a)N_2 + (p_2 - c)N_2] - K$$

Onde:  $c$  é o custo de produção unitário do serviço de rede.

$K$  são os custos afundados na constituição da rede de distribuição.

(II.1)

Como o objectivo do monopolista é maximizar o lucro, então na resolução deste problema de maximização, recorre-se à formalização utilizada por Tirole (1988) e Carlton e Perloff (1999) para a fixação de preços não lineares, e considera-se que os subscritores do tipo 1, preferem  $(T_1, p_1)$ , a  $(T_2, p_2)$ , e vice-versa, para os subscritores do tipo 2. Representando a utilidade do subscritor  $i$  por  $U_i(T, p)$ , as restrições de auto-selecção são dadas por:

$$\begin{aligned} U_1(T_1, p_1) &\geq U_1(T_2, p_2) \\ U_2(T_1, p_1) &\leq U_2(T_2, p_2) \end{aligned} \quad (\text{II.2})$$

Seja  $S_i(p)$  o excedente do subscritor do serviço tipo  $i$ , na ausência de uma taxa de entrada, e praticando-se um dado preço  $p$ . A sua função de utilidade é expressa por:

$$U_i(T, p) = S_i(p) - T_i \Leftrightarrow S_i(p) = T_i + U_i(T, p) \quad (\text{II.3})$$

O problema de discriminação de preços, enfrentado pelo operador monopolista pode enunciar-se da forma seguinte:

$$\max_{T_1, p_1, T_2, p_2} [T_1 + (p_1 - c)N_1] + [T_2 + (p_2 - c)N_2] - K \quad (\text{II.4})$$

$$\begin{aligned} \text{s.a.} \quad & S_1(p_1) - T_1 \geq S_1(p_2) - T_2 \\ & S_2(p_1) - T_1 \leq S_2(p_2) - T_2 \\ & S_1(p_1) - T_1 \geq 0 \\ & S_2(p_2) - T_2 \geq 0 \end{aligned}$$

A primeira restrição garante que o subscritor do tipo 1 obtém um maior nível de satisfação com uma tarifa  $(T_1, p_1)$  do que com uma tarifa  $(T_2, p_2)$ . A segunda restrição estipula que o nível de satisfação, obtido pelo subscritor do tipo 2 com a tarifa  $(T_2, p_2)$  é superior à obtida com a tarifa  $(T_1, p_1)$ . As duas últimas restrições correspondem às condições de não negatividade, que impõem que cada tipo de subscritor obtenha uma utilidade maior ou igual que zero.

#### **2.4.2. PREFERÊNCIAS E FIXAÇÃO DE PREÇOS**

Com o objectivo de analisar os princípios envolvidos na fixação de preços não lineares, por parte dos operadores de cabo, parte-se do seguinte pressuposto:

**Pressuposto 1:** A procura dos subscritores do tipo 2,  $N_2$ , é  $\lambda$  vezes maior do que a procura dos subscritores do tipo 1, razão pela qual aquela se pode exprimir como  $N_2 = \lambda N_1$ , dada a elevada valorização atribuída pelos primeiros, a este tipo de serviços de rede.

De acordo com a formulação prévia, o operador monopolista tem por objectivo satisfazer as restrições de auto-selecção e captar o máximo excedente possível dos subscritores do tipo 2 dada a elevada valorização atribuída por este tipo de subscritores ao pacote integrado resultante da interactividade entre a oferta e a procura de serviços de rede gerada a partir do fluxo de inovação bidireccional e da compatibilidade que proporcionam a introdução de serviços de rede integrados e complementares, na estrutura dos pacotes.

No Gráfico (II.2.) efectua-se uma representação das curvas de indiferença de ambos os tipos de subscritores no espaço  $(T, p)$ , ou seja, apresentam-se as combinações

que deixam cada tipo de subscritor indiferente, relativamente, ao consumo dos pacotes oferecidos, tendo em linha de conta a taxa de entrada ( $T$ ) e o preço dos serviços de rede ( $p$ ).

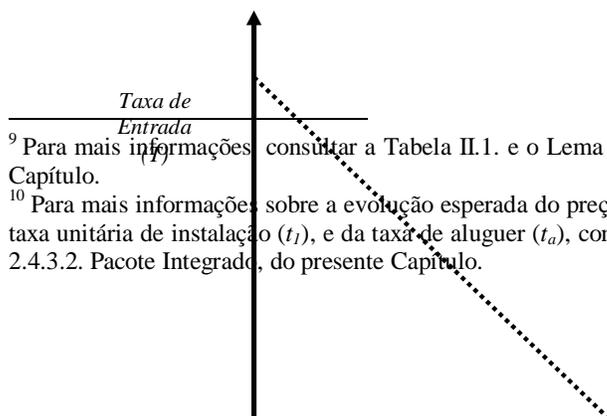
Os subscritores obtêm uma utilidade mais elevada à medida que se movimentam sob curvas de indiferença que estão mais próximas da origem. Ao longo de uma curva de indiferença quando  $T$  diminui o montante em que  $p$  aumenta está dependente do número de pacotes subscrito pelos consumidores e, portanto, estes últimos equacionam o *trade-off* entre uma  $T$  menor, e um  $p$  maior<sup>9</sup>.

Este *trade-off* é também incorporado, de forma interactiva, pelo operador de cabo na estratégia de fixação do preço do pacote básico ( $p_1$ ) ao efectuar uma redução na taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) que é compensada por via do aumento do preço do pacote básico e pelo aumento da valorização, atribuída à oferta de serviços integrados (ver curvas de indiferença a tracejado no Gráfico (II.2.)).

Os consumidores que atribuem uma elevada valorização ao pacote integrado que é oferecido pelo operador de cabo procedem à subscrição de um montante maior de serviços de rede e apresentam uma maior disposição para pagar uma taxa de entrada mais elevada à medida que o preço unitário do pacote decresce<sup>10</sup>. Este facto justifica a inclinação mais acentuada da curva de indiferença, respeitante aos subscritores do tipo 2 ( $U_2$ ) por comparação com a curva de indiferença dos subscritores do tipo 1 ( $U_1$ ).

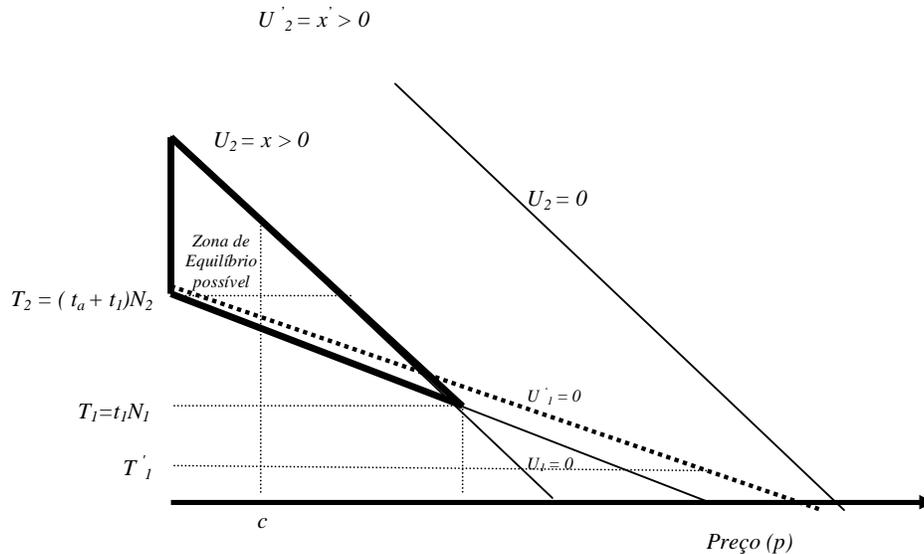
Considera-se ainda que, ao longo das curvas de indiferença, por tipo de subscritor  $i$  ( $U_i=0$  ; com  $i=1,2$ ), um dado consumidor tem que pagar uma taxa fixa, exactamente igual ao seu excedente.

**Gráfico II.2. – Mapa de Curvas de Indiferença por Tipo de Subscritor**



<sup>9</sup> Para mais informações consultar a Tabela II.1. e o Lema 2 no item 2.4.3.1. Pacote Básico, do presente Capítulo.

<sup>10</sup> Para mais informações sobre a evolução esperada do preço do pacote integrado ( $p_2$ ), com o aumento da taxa unitária de instalação ( $t_1$ ), e da taxa de aluguer ( $t_a$ ), consultar o Lema 3 e a expressão (II.20) no item 2.4.3.2. Pacote Integrado, do presente Capítulo.



**Fonte:** Elaboração do autor.

No caso em que  $U_2 = 0$ , os subscritores do tipo 2, são indiferentes, face à subscrição ou não, do pacote, e os subscritores do tipo 1 preferem renunciar à subscrição do pacote, dado que, para qualquer preço  $p$ , o excedente obtido pelos últimos é menor do que aquele que é obtido pelos primeiros.

Os subscritores do tipo 1 preferem manter-se em  $(T_1, p_1)$ , a situar-se em qualquer combinação  $(T_2, p_2)$  que esteja acima da curva  $U_2$ , por intermédio de  $(T_1, p_1)$ .

Os subscritores do tipo 2 serão indiferentes entre  $(T_1, p_1)$  e as combinações situadas na sua curva de indiferença obtidas através de  $(T_2, p_2)$ . Por simplificação, admite-se que os subscritores do tipo 2 escolhem  $(T_2, p_2)$  no caso de serem indiferentes entre  $(T_1, p_1)$  e  $(T_2, p_2)$ .

A solução óptima do problema de maximização (ver (II.4.)) consiste em aumentar as taxas de entrada ( $T$ ) até ao limite em que, pelo menos, a utilidade de um dos tipos de subscritores seja conduzida para zero.

O operador ao optar por uma tarifa em duas partes que se situa abaixo da curva  $U_2=0$  leva a que os subscritores do tipo 2 prefiram esta opção. Na solução óptima, onde ambos os tipos de subscritores têm acesso aos pacotes oferecidos pelo operador de cabo, os subscritores do tipo 2 não podem obter uma utilidade nula.

Nesta linha de raciocínio, para efeitos de optimização pelo lado da oferta, na solução óptima que envolve ambos os tipos de subscritores, espera-se que a utilidade dos subscritores do tipo 1 venha a ser igual a zero.

No sentido de proceder à resolução do problema de maximização enunciado em (II.4), consideram-se os pressupostos seguintes:

**Pressuposto 2:** Na solução óptima a satisfação obtida pelos subscritores do tipo 1 é igual a zero.

**Pressuposto 3:** Na solução óptima a satisfação obtida pelos subscritores do tipo 2, por intermédio da tarifa  $(T_1, p_1)$ , é igual à satisfação obtida por via da tarifa  $(T_2, p_2)$ .

Tendo por base, os pressupostos 2 e 3, obtém-se que:

$$S_1(p_1) - T_1 = 0 \Leftrightarrow T_1 = S_1(p_1) \quad (\text{II.5})$$

$$S_2(p_1) - T_1 = S_2(p_2) - T_2 \Leftrightarrow T_2 = S_2(p_2) - S_2(p_1) + S_1(p_1) \quad (\text{II.6})$$

Resolvendo (II.5) e (II.6), em ordem a  $p_1$  e  $p_2$ , respectivamente, e substituindo em (II.4), o problema de maximização, enfrentado pelo operador monopolista, pode ser reescrito da forma seguinte:

$$\max_{p_1, p_2} [S_1(p_1) + (p_1 - c)N_1 + S_2(p_2) - S_2(p_1) + S_1(p_1) + (p_2 - c)N_2] - K \quad (\text{II.7})$$

Como da aplicação do pressuposto 1, para um  $p$  qualquer, tem-se que  $\lambda N_1(p) = N_2(p)$ , logo  $\lambda S_1(p) = S_2(p)$ . Por consequência, a expressão (II.7) pode ser reescrita do modo seguinte:

$$\max_{p_1, p_2} [S_1(p_1) + (p_1 - c)N_1 + \lambda S_1(p_2) - \lambda S_1(p_1) + S_1(p_1) + \lambda(p_2 - c)N_2] - K \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \max_{p_1, p_2} [(2 - \lambda)S_1(p_1) + SP_1(p_1) + \lambda S_1(p_2) + \lambda SP_2(p_2) - K]$$

(II.8)

onde:  $SP_i = (p_i - c)N_i =$  Lucro *standard* obtido por um operador monopolista que pratica um preço único  $p_i$ .

Para a consecução de uma política de otimização pelo lado da oferta, conducente à discriminação de preços, é necessário determinar os valores de  $p_1$  e  $p_2$  que garantam a maximização de (II.8). Para efeitos de maximização do lucro ( $\Pi$ ) do operador monopolista, as condições de primeira ordem são as seguintes:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial p_1} = 0 \Leftrightarrow (2 - \lambda) \frac{\partial S_1(p_1)}{\partial p_1} + \frac{\partial SP(p_1)}{\partial p_1} = 0 \quad (\text{II.9})$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial p_2} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial S_1(p_2)}{\partial p_2} + \frac{\partial SP(p_2)}{\partial p_2} = 0 \quad (\text{II.10})$$

Dado que  $\frac{\partial S_1}{\partial p_1} = -N_1(p_1)$ , e  $\frac{\partial S_1}{\partial p_2} = -N_1(p_2)$ , então pode reescrever-se (II.9) e

(II.10), da forma seguinte:

$$\frac{\partial SP(p_1)}{\partial p_1} = (2 - \lambda)N_1(p_1) \quad (\text{II.11})$$

$$\frac{\partial SP(p_2)}{\partial p_2} = N_1(p_2) \quad (\text{II.12})$$

A expressão (II.11) representa a variação do excedente obtido pelo operador monopolista, provocada pela variação do preço do pacote básico ( $p_1$ ). Logo, se  $\lambda = 2$ , a referida variação assume um valor igual a zero.

Por seu turno, a expressão (II.12) corresponde à variação do excedente obtido pelo operador monopolista, provocada pela variação do preço do pacote integrado ( $p_2$ ).

Interessa agora averiguar qual é a estratégia de fixação de preços óptimos que deve ser seguida pelo operador monopolista para a oferta dos serviços de rede, mediante a disponibilização de duas modalidades distintas de pacotes.

### **2.4.3. PREÇOS ÓPTIMOS POR PACOTE**

Neste item procede-se ao desenvolvimento analítico da estratégia de discriminação de preços, por parte do operador monopolista, tomando em consideração a função de lucro enunciada em (II.1) e incorporando as curvas de procura com expectativas realizadas de dois tipos de pacotes: o básico e o integrado. Este procedimento permitirá determinar as implicações em termos das decisões estratégicas de um operador monopolista, relativamente ao número de subscritores a atingir, e à fixação de preços diferenciados, tendo por base a composição da massa de subscritores, distribuída espacialmente, de acordo com as preferências reveladas, face aos dois tipos de pacotes oferecidos.

#### **2.4.3.1. Pacote Básico**

Para efeitos de determinação do preço óptimo do pacote básico ( $p_1$ ), que garante a maximização do lucro do operador monopolista, e efectuando a incorporação do pressuposto 1 ( $N_2 = \lambda N_1$ ), obtém-se a seguinte condição de primeira ordem:

$$\frac{\partial \Pi^m}{\partial N_1} = 0 \Leftrightarrow t_1 + N_1^e - 2N_1^e N_1 - c + \lambda t_1 + \lambda t_a + \lambda N_2^e - 2\lambda^2 N_2^e N_1 - \lambda c = 0$$

Resolvendo esta equação em ordem a  $N_1$  obtém-se que:

$$N_1 = \frac{N_1^e + (t_1 - c)(1 + \lambda) + \lambda(N_2^e + t_a)}{2(N_1^e + \lambda^2 N_2^e)} \quad (\text{II.13})$$

Procede-se depois à substituição de  $N_1$  na função de procura inversa dada por:

$$p_1 = N_1^e(1 - N_1), \text{ daqui resulta que:}$$

$$p_1 = \frac{N_1^{e^2} + N_1^e N_2^e (2\lambda^2 - \lambda) + cN_1^e (1 + \lambda) - N_1^e [t_1 + \lambda(t_1 + t_a)]}{2(N_1^e + \lambda^2 N_2^e)} \quad (\text{II.14})$$

Efectuando a generalização para  $\lambda = \theta$ , obtém-se o seguinte:

**Proposição 1:** O preço óptimo do pacote básico fixado pelo operador monopolista, tendo em linha de conta que a procura dos subscritores do tipo 2 é expressa por  $N_2 = \lambda N_1$  obtém-se por intermédio da expressão (II.15).

$$p_1 = \frac{N_1^e [N_1^e + \theta(N_2^e (2\theta - 1) - (t_1 + t_a))] + c(1 + \theta) - t_1}{2(N_1^e + \theta^2 N_2^e)} \quad (\text{II.15})$$

Da generalização apresentada anteriormente e supondo que os subscritores realizam as expectativas na totalidade, é possível derivar proposições exemplificativas que ilustram diversas situações enquadráveis na presente análise.

Deste modo, tendo presente o resultado obtido em (II.14), tem-se que:

$$p_1 = \frac{N_1^{e^2} + N_1^e N_2^e (2\lambda^2 - \lambda) + cN_1^e (1 + \lambda) - N_1^e [t_1 + \lambda(t_1 + t_a)]}{2(N_1^e + \lambda^2 N_2^e)}$$

No caso de  $\lambda = 0$ :

$$p_1 = \frac{N_1^e(N_1^e + c - t_1)}{2N_1^e} \Leftrightarrow p_1 = \frac{(N_1^e + c - t_1)}{2} \blacksquare$$

**Proposição 2:** No caso de  $\lambda = 0$  (quando o pacote integrado não é oferecido,  $N_2 = 0$ ) o preço óptimo do pacote básico ( $p_I$ ) fixado pelo operador monopolista é dado por:

$$p_1 = \frac{N_1^e + c - t_1}{2} \quad (\text{II.16})$$

De novo, tendo em linha de conta o resultado obtido em (II.14), tem-se que:

$$p_1 = \frac{N_1^{e2} + N_1^e N_2^e (2\lambda^2 - \lambda) + cN_1^e (1 + \lambda) - N_1^e [t_1 + \lambda(t_1 + t_a)]}{2(N_1^e + \lambda^2 N_2^e)}$$

No caso de  $\lambda = 1$ , e considerando que  $N_1 = N_2 \Leftrightarrow N_1^e = N_2^e$ , tem-se que:

$$p_1 = \frac{2N_1^{e2} - 2t_1 N_1^e - t_a N_1^e + 2cN_1^e}{2(2N_1^e)} \Leftrightarrow p_1 = \frac{2(N_1^e + c - t_1) - t_a}{4} \blacksquare$$

**Proposição 3:** No caso de  $\lambda = 1$  (quando o número de subscritores do pacote básico, é idêntico ao número de subscritores do pacote integrado,  $N_1 = N_2$ ), o preço óptimo do pacote básico ( $p_I$ ) fixado pelo operador monopolista é expresso por:

$$p_1 = \frac{N_1^e + c - t_1}{2} - \frac{t_a}{4} \quad (\text{II.17})$$

$$\text{Tendo: } p_1 = \frac{N_1^{e^2} + N_1^e N_2^e (2\lambda^2 - \lambda) + cN_1^e (1 + \lambda) - N_1^e [t_1 + \lambda(t_1 + t_a)]}{2(N_1^e + \lambda^2 N_2^e)}$$

No caso de  $\lambda = 2$ , e considerando  $N_2 = 2N_1 \Leftrightarrow N_2^e = 2N_1^e$ , obtém-se que:

$$p_1 = \frac{N_1^e [N_1^e + 2(6N_1^e - (t_1 + t_a)) + 3c - t_1]}{2(N_1^e + 8N_1^e)} \Leftrightarrow p_1 = \frac{13N_1^e + 3(c - t_1) - 2t_a}{18} \blacksquare$$

**Proposição 4:** No caso de  $\lambda = 2$  (quando o número de subscritores do pacote básico é metade do número de subscritores do pacote integrado, isto é,  $N_1 = 0,5N_2$ ), o preço óptimo do pacote básico ( $p_1$ ) é igual a:

$$p_1 = \frac{13N_1^e + 3(c - t_1) - 2t_a}{18} \quad (\text{II.18})$$

Em seguida, tomando em linha de conta a evolução do número de subscritores do pacote integrado ( $N_2$ ), expressa pela relação  $N_2 = \lambda N_1$ , apresenta-se uma tabela comparativa para aferir a evolução do preço do pacote básico, o qual está linearmente dependente do número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ), do custo unitário de produção do serviço de rede correspondente ( $c$ ), da taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) e da taxa dos alugueres do descodificador e *modem* ( $t_a$ ), caso exista.

**Tabela II.1. – Evolução do Preço do Pacote Básico com a composição da Massa de Subscritores**

Proporção ( $\lambda$ )	Preço do Pacote Básico ( $p_1$ )	Número Esperado de Subscritores do Pacote Básico ( $N_1^e$ )
0	$p_1 = 0,5N_1^e + 0,5c - 0,5t_1$	$N_1^e = 2p_1 + t_1 - c$
1	$p_1 = 0,5N_1^e + 0,5c - 0,5t_1 - 0,25t_a$	$N_1^e = 2p_1 + t_1 + 0,5t_a - c$

2	$p_1 = 0,72(2)N_1^c + 0,16(6)c - 0,16(6)t_1 - 0,11(1)t_a$	$N_1^c = 1,384 p_1 + 0,23t_1 + 0,153t_a - 0,23c$
---	---	--

**Pressuposto 4:** Com a disponibilização de serviços *premium* associados ao pacote integrado, espera-se que o custo de produção unitário do serviço de rede ( $c$ ) aumente.

Da análise da Tabela II.1, e incorporando o Pressuposto 4, obtém-se o seguinte:

**Lema 1:** Para  $\lambda = 1$ , o preço do pacote básico ( $p_1$ ) aumenta com a inclusão de subscritores do pacote integrado ( $N_2$ ), no total de subscritores atingido pelo operador monopolista, desde que sejam eliminadas a taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) e a taxa de aluguer ( $t_a$ ). Caso contrário, o operador pode optar uma prática de preços de desconto, compensada através de aumentos nas taxas referidas anteriormente.

**Pressuposto 5:** Com o objectivo de captar subscritores adicionais, espera-se que o monopolista proceda a um desconto no preço do pacote básico compensado com aumentos na taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) e na taxa de aluguer ( $t_a$ ).

Pela análise da Tabela II.1, e tendo em linha de conta o Pressuposto 5, infere-se que:

**Lema 2:** Para  $\lambda = 2$ , o preço do pacote básico ( $p_1$ ) diminui com o aumento da taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) e da taxa de aluguer ( $t_a$ ), caso exista.

### 2.4.3.2. Pacote Integrado

Para efeitos de determinação do preço do pacote integrado ( $p_2$ ), que garanta a maximização do lucro do operador monopolista, obtém-se a seguinte condição de primeira ordem:

$$\frac{\partial \Pi^m}{\partial N_2} = 0 \Leftrightarrow N_2^e - 2N_2^e N_2 + (t_1 + t_a) - c = 0$$

Resolvendo em ordem a  $N_2$ , obtém-se que:

$$N_2 = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{(t_1 + t_a)}{N_2^e} - \frac{c}{N_2^e} \right) \quad (\text{II.19})$$

Ao efectuar-se a substituição de  $N_2$  na função de procura inversa dada por  $p_2 = N_2^e(1 - N_2)$  e rearranjando obtém-se a expressão (II.20) referente ao preço do pacote integrado.

$$p_2 = \frac{N_2^e + c - (t_1 + t_a)}{2} \quad (\text{II.20})$$

**Lema 3:** A decisão de fixação do preço do pacote integrado ( $p_2$ ), por parte do operador monopolista, depende do número esperado de subscritores do tipo 2, do custo unitário de produção ( $c$ ), da taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) e da taxa dos alugueres do decodificador e *modem* ( $t_a$ ).

### 2.4.3.3. Número Esperado de Subscritores e Rendimento

Na fixação de preços diferenciados por pacote, interessa ainda estimar o número esperado de subscritores, por tipo de pacote, atendendo aos níveis de rendimento disponível dos subscritores.

Em primeiro, considera-se que o preço do pacote básico ( $p_1$ ) depende do nível de rendimento disponível dos subscritores deste tipo de pacote ( $y_1$ ), do número esperado de subscritores ( $N_1^e$ ) e do número acumulado de subscritores ( $N_1^a$ ). Em termos formais, estabelece-se que:

$$p_1 = \alpha_1 + \beta_1 y_1 + \gamma_1 N_1^e - \rho_1 N_1^a \quad (\text{II.21})$$

Efectuando a igualdade entre (II.15) e (II.21), obtém-se o seguinte:

$$\frac{N_1^e [N_1^e + \theta(N_2^e(2\theta - 1) - (t_1 + t_a)) + c(1 + \theta) - t_1]}{2(N_1^e + \theta^2 N_2^e)} = \alpha_1 + \beta_1 y_1 + \gamma_1 N_1^e - \rho_1 N_1^a \quad (\text{II.22})$$

Para efeitos de simplificação da análise de (II.22), é possível enunciar diversas proposições exemplificativas, fazendo uso das situações já desenvolvidas no item (2.4.3.1):

Assim, no caso de  $\lambda = 0$ , e igualando a (II.21), tem-se que:

$$p_1 = \frac{N_1^e + c - t_1}{2} \Leftrightarrow \alpha_1 + \beta_1 y_1 + \gamma_1 N_1^e - \rho_1 N_1^a = \frac{N_1^e + c - t_1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N_1^e(1 - 2\gamma_1) = 2\alpha_1 + 2\beta_1 y_1 - 2\rho_1 N_1^a - c + t_1 \Leftrightarrow N_1^e = \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - c + t_1}{(1 - 2\gamma_1)} \blacksquare$$

**Proposição 5:** Tomando em consideração o nível de rendimento disponível dos subscritores do pacote básico ( $y_1$ ), no caso de  $\lambda = 0$ , o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ) pelo operador monopolista, é dado por:

$$N_1^e = \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + t_1 - c}{(1 - 2\gamma_1)} \quad (\text{II.23})$$

No caso de  $\lambda = 1$ , e igualando a (II.21), tem-se que:

$$p_1 = \frac{2(N_1^e + c - t_1) - t_a}{4} \Leftrightarrow \alpha_1 + \beta_1 y_1 + \gamma_1 N_1^e - \rho_1 N_1^a = \frac{2(N_1^e + c - t_1) - t_a}{4} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N_1^e(1 - 2\gamma_1) = 2\alpha_1 + 2\beta_1 y_1 - 2\rho_1 N_1^a - c + t_1 + 0,5t_a \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N_1^e = \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + t_1 + 0,5t_a - c}{(1 - 2\gamma_1)} \quad \blacksquare$$

**Proposição 6:** Em termos análogos, tendo em consideração o nível de rendimento disponível dos subscritores do pacote básico ( $y_i$ ), no caso de  $\lambda = 1$ , o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ) pelo operador monopolista, é expresso por:

$$N_1^e = \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + t_1 + 0,5t_a - c}{(1 - 2\gamma_1)} \quad (\text{II.24})$$

Por sua vez, no caso de  $\lambda = 2$ , e igualando a (II.21), tem-se que:

$$p_1 = \frac{13N_1^e + 3(c - t_1) - 2t_a}{18} \Leftrightarrow \alpha_1 + \beta_1 y_1 + \gamma_1 N_1^e - \rho_1 N_1^a = \frac{13N_1^e + 3(c - t_1) - 2t_a}{18} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N_1^e(13 - 18\gamma_1) = 18\alpha_1 + 18\beta_1 y_1 - 18\rho_1 N_1^a - 3(c - t_1) + 2t_a \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow N_1^e = \frac{18(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - 3(c - t_1) + 2t_a}{(13 - 18\gamma_1)} \quad \blacksquare$$

**Proposição 7:** Tomando em consideração o nível de rendimento disponível dos subscritores do pacote básico ( $y_i$ ), no caso de  $\lambda = 2$ , o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ) pelo operador monopolista, é dado por:

$$N_1^e = \frac{18(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - 3(c - t_1) + 2t_a}{(13 - 18\gamma_1)} \quad (\text{II.25})$$

Em termos sumários, pela observação de (II.23), (II.24) e (II.25), pode inferir-se o seguinte:

**Lema 4:** O número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ) apresenta uma relação positiva com o nível de rendimento disponível dos subscritores do pacote básico ( $y_1$ ) e uma relação negativa com o número acumulado de subscritores do mesmo pacote ( $N_1^a$ ).

Em segundo, considera-se que o preço do pacote integrado ( $p_2$ ) depende do nível de rendimento disponível dos subscritores deste tipo de pacote ( $y_2$ ), do número esperado de subscritores ( $N_2^e$ ) e do número acumulado de subscritores ( $N_2^a$ ). Em termos análogos, preconiza-se que:

$$p_2 = \alpha_2 + \beta_2 y_2 + \gamma_2 N_2^e - \rho_2 N_2^a \quad (\text{II.26})$$

Efectuando a igualdade entre (II.20) e (II.26), obtém-se que:

$$\frac{N_2^e + c - (t_1 + t_a)}{2} = \alpha_2 + \beta_2 y_2 + \gamma_2 N_2^e - \rho_2 N_2^a \quad (\text{II.27})$$

Resolvendo (II.27) em ordem a ( $N_2^e$ ), obtém-se o seguinte:

$$N_2^e = \frac{2(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a) - c}{(1 - 2\gamma_2)} \quad (\text{II.28})$$

Pela análise de (II.28), conclui-se que:

**Lema 5:** O número esperado de subscritores do pacote integrado ( $N_2^e$ ) apresenta uma relação positiva com o nível de rendimento disponível dos subscritores deste pacote ( $y_2$ ) e uma relação negativa com o número acumulado de subscritores do mesmo pacote ( $N_2^a$ ).

#### 2.4.4. LUCROS ESPERADOS

Tomando em linha de conta a política de discriminação de preços, praticada pelo operador monopolista, através da aplicação de um esquema com duas tarifas em duas partes, interessa agora determinar os lucros esperados de acordo com as três situações tratadas anteriormente ( $\lambda = 0, 1, 2$ ). O lucro esperado total do operador monopolista pode ser decomposto no seguinte:

$$\Pi^m = \Pi_1 + \Pi_2 - K \quad (\text{II.29})$$

onde:  $\Pi_1$  é o lucro esperado, por via da comercialização do pacote básico.

$\Pi_2$  é o lucro esperado, por via da comercialização do pacote integrado.

$K$  são os custos afundados na constituição da rede de distribuição.

No caso de  $\lambda = 0$ , o lucro obtido por via do pacote básico, tomando em consideração (II.23), é igual a:

$$\begin{aligned} \Pi_1 &= [T_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = [t_1 N_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 N_1 + \left( \frac{N_1^e + c - t_1}{2} - c \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 N_1 + \left( \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + t_1 - c}{(1 - 2\gamma_1)} + c - t_1 \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ \left( \frac{\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a - c + \gamma_1 c + t_1 - \gamma_1 t_1}{(1 - 2\gamma_1)} \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ \left( \frac{\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a + (1 - \gamma_1)(t_1 - c)}{(1 - 2\gamma_1)} \right) N_1 \right] \blacksquare \end{aligned}$$

**Proposição 8:** Tomando em consideração o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ , obtido em (II.23)), no caso de  $\lambda = 0$ , o lucro esperado por via do pacote básico é expresso por:

$$\Pi_1 = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c)}{(1 - 2\gamma_1)} \right] N_1 \quad (\text{II.30})$$

Daqui resulta que, o lucro esperado do operador monopolista quando não é oferecido o pacote integrado (isto é, quando  $N_2 = 0$ ), é igual a:

$$\Pi^m = \Pi_1 = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c)}{(1 - 2\gamma_1)} \right] N_1 - K \quad (\text{II.31})$$

No caso de  $\lambda = 1$ , o lucro obtido por via do pacote básico, tomando em consideração (II.24), vem dado por:

$$\begin{aligned} \Pi_1 &= [T_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = [t_1 N_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 N_1 + \left( \frac{2(N_1^e + c - t_1) - t_a}{4} - c \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 N_1 + \left( \frac{1}{2} \left( \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + t_1 + 0,5t_a - c}{(1 - 2\gamma_1)} + c - t_1 \right) - \frac{t_a}{4} - c \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 N_1 + \left( \frac{2(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - 2c + 2\gamma_1 c + 2\gamma_1 t_1 + \gamma_1 t_a}{2(1 - 2\gamma_1)} \right) N_1 \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c) + 0,5\gamma_1 t_a}{(1 - 2\gamma_1)} \right] N_1 \blacksquare \end{aligned}$$

**Proposição 9:** Em termos análogos, tendo em consideração o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ , obtido em (II.24)), no caso de  $\lambda = 1$ , o lucro esperado por via do pacote básico, corresponde ao seguinte:

$$\Pi_1 = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c) + 0,5\gamma_1 t_a}{(1 - 2\gamma_1)} \right] N_1 \quad (\text{II.32})$$

No caso de  $\lambda = 1$ , o lucro obtido por via do pacote integrado, tomando em consideração (II.28), é igual a:

$$\begin{aligned} \Pi_2 &= [T_2 + (p_2 - c)N_2] \Leftrightarrow \Pi_2 = [t_1 N_2 + t_a N_2 + (p_2 - c)N_2] \Leftrightarrow \Pi_2 = [t_1 + t_a + (p_2 - c)]N_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_2 = \left[ t_1 + t_a + \left( \frac{N_2^e + c - (t_1 + t_a)}{2} - c \right) \right] N_2 \Leftrightarrow \Pi_2 = \left[ t_1 + t_a + \left( \frac{2(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a) - c + c - (t_1 + t_a)}{(1 - 2\gamma_2)} - c \right) \right] N_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_2 = \left[ \frac{2(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a) - c - c(1 - 2\gamma_2) - (t_1 + t_a)(1 - 2\gamma_2) + 2(1 - 2\gamma_2)(t_1 + t_a)}{2(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_2 = \left[ \frac{2(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + 2(t_1 + t_a)(1 - \gamma_2) - 2c(1 - \gamma_2)}{2(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_2 = \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a - c)(1 - \gamma_2)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 \blacksquare \end{aligned}$$

**Proposição 10:** Tendo em linha de conta o número esperado de subscritores do pacote integrado ( $N_2^e$ , obtido em (II.28)), no caso de  $\lambda = 1$ , o lucro esperado por via do pacote integrado, é expresso por:

$$\Pi_2 = \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a - c)(1 - \gamma_2)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 \quad (\text{II.33})$$

No caso de  $\lambda = 1$ , o operador monopolista oferta ambos os pacotes, e o lucro esperado total é igual a:

$$\Pi^m = \Pi_1 + \Pi_2 - K = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c) + 0,5\gamma_1 t_a}{(1 - 2\gamma_1)} \right] N_1 + \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a - c)(1 - \gamma_2)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 - K \quad (\text{II.34})$$

Mas como com  $\lambda = 1$ , se sabe que  $N_1 = N_2$ , então efectuando a substituição correspondente obtém-se a seguinte expressão para o lucro do monopolista:

$$\Pi^m = \Pi_1 + \Pi_2 - K = \left[ \frac{(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + (1 - \gamma_1)(t_1 - c) + 0,5\gamma_1 t_a}{(1 - 2\gamma_1)} + \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (t_1 + t_a - c)(1 - \gamma_2)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_1 - K \quad (\text{II.35})$$

No caso de  $\lambda = 2$ , o lucro obtido por via do pacote básico, tomando em consideração (II.25), é igual a:

$$\begin{aligned} \Pi_1 &= [T_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = [t_1 N_1 + (p_1 - c)N_1] \Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ t_1 + \left( \frac{13N_1^e + 3(c - t_1) - 2t_a}{18} - c \right) \right] N_1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \Pi_1 &= \left[ \frac{13N_1^e}{18} + \frac{15(t_1 - c) - 2t_a}{18} \right] N_1 \Leftrightarrow \Pi_1 = \left[ \frac{13[8(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - 3(c - t_1) + 2t_a]}{18(13 - 18\gamma_1)} + \frac{(13 - 18\gamma_1)[15(t_1 - c) - 2t_a]}{18(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \Pi_1 &= \left[ \frac{234(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) - 39(c - t_1) + 26t_a + (13 - 18\gamma_1)[15(t_1 - c) - 2t_a]}{18(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \Pi_1 &= \left[ \frac{13 \cdot 18(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + 2t_a(18\gamma_1) + 18(t_1 - c)(13 - 15\gamma_1)}{18(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \Pi_1 &= \left[ \frac{13(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + 2\gamma_1 t_a + (t_1 - c)(13 - 15\gamma_1)}{(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 \blacksquare \end{aligned}$$

**Proposição 11:** Ao considerar-se o número esperado de subscritores do pacote básico ( $N_1^e$ ), obtido em (II.25)), no caso de  $\lambda = 2$ , o lucro esperado por via do pacote básico, é dado por:

$$\Pi_1 = \left[ \frac{13(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + 2\gamma_1 t_a + (t_1 - c)(13 - 15\gamma_1)}{(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 \quad (\text{II.36})$$

**Proposição 12:** Em termos análogos, e sabendo que o número esperado de subscritores do pacote integrado ( $N_2^e$ ), obtido em (II.28)), no caso de  $\lambda = 2$ , o lucro esperado por via do pacote integrado, é igual a:

$$\Pi_2 = \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (1 - \gamma_2)(t_1 + t_a - c)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 \quad (\text{II.37})$$

No caso de  $\lambda = 2$ , em que o operador monopolista dispõe de um número de subscritores do pacote integrado ( $N_2$ ) duas vezes superior ao número de subscritores do pacote básico ( $N_1$ ), então o lucro total esperado é igual a:

$$\Pi^m = \Pi_1 + \Pi_2 - K = \left[ \frac{13(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + 2\gamma_1 t_a + (t_1 - c)(13 - 15\gamma_1)}{(13 - 18\gamma_1)} \right] N_1 + \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (1 - \gamma_2)(t_1 + t_a - c)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_2 - K \quad (\text{II.38})$$

Mas como com  $\lambda = 2$ , se sabe que  $N_2 = 2N_1$ , então rearranjando (II.38.) obtém-se a seguinte expressão para o lucro obtido pelo monopolista:

$$\Pi^m = \Pi_1 + \Pi_2 - K = \left[ \frac{13(\alpha_1 + \beta_1 y_1 - \rho_1 N_1^a) + 2\gamma_1 t_a + (t_1 - c)(13 - 15\gamma_1)}{(13 - 18\gamma_1)} \right] + 2 \left[ \frac{(\alpha_2 + \beta_2 y_2 - \rho_2 N_2^a) + (1 - \gamma_2)(t_1 + t_a - c)}{(1 - 2\gamma_2)} \right] N_1 - K$$

(II.39)

)

Ao efectuar-se a comparação entre os lucros esperados pelo operador monopolista, constata-se que:

$$\Pi_{\lambda=0}^m < \Pi_{\lambda=1}^m < \Pi_{\lambda=2}^m \quad (\text{II.40})$$

onde  $\Pi_{\lambda=0,1,2}^m$  é o lucro esperado do monopolista, de acordo com a proporção de subscritores do pacote integrado, em relação aos subscritores do pacote básico ( $\lambda_i$ ).

Tendo presente o objectivo do operador monopolista que visa captar o máximo de excedente dos subscritores do serviço tipo 2, resulta que:

**Lema 6:** A estratégia de fixação de preços que permite cobrar o preço máximo aos subscritores do tipo  $I$  (ver (II.9)), conduz ao resultado óptimo, expresso pela composição da massa óptima de subscritores, expressa por  $N_2 = 2N_1$  que garante a maximização do lucro, obtido pelo operador monopolista.

## 2.5. MERCADO PARTILHADO

Tendo como ponto de partida a formalização de Shy (2001), e delineando um jogo com informação perfeita, ao longo do qual é implementada uma estratégia de discriminação de preços, utilizando um esquema com duas tarifas em duas partes, interessa agora conhecer o nível de lucros esperados obtido pelo operador monopolista (local) incumbente, em face da entrada de um novo operador que actua, igualmente, como operador monopolista (local).

O entrante recorre a uma estratégia de discriminação de preços similar mas o seu âmbito de actuação restringe-se a determinadas áreas geográficas (distintas das áreas cobertas pelo incumbente) cuja concessão é atribuída por intermédio de uma licença de actividade emitida pela entidade reguladora.

Neste caso, considera-se que a agência reguladora sectorial opta por efectuar a abertura do mercado, no sentido de aumentar a taxa de penetração dos serviços prestados pelos operadores de cabo e de fomentar a concorrência entre operadores, que disponibilizam serviços substitutos (prestados via cabo ou via satélite), mas salvaguardando a permanência de monopólios locais de modo a evitar a duplicação do investimento em infra-estruturas de rede e a existência de possíveis comportamentos predatórios por parte do operador incumbente.

Nesta formalização, assume-se que o operador monopolista entrante pratica um esquema de discriminação de preços que contempla a fixação de duas tarifas em duas partes; contudo, elimina a taxa unitária de instalação ( $t_I$ ) no sentido de angariar mais subscritores do pacote básico e de ultrapassar os problemas de início de actividade da rede<sup>11</sup>.

### **2.5.1. JOGO DO INCUMBENTE SEM DISCRIMINAÇÃO DE PREÇOS**

Por simplificação da análise, considera-se que o operador monopolista incumbente enfrenta o seguinte problema de maximização do lucro:

$$\max_N \Pi_I^m = (p - c)N - K \quad (\text{II.41})$$

onde  $\Pi_I^m$  é o lucro do operador monopolista incumbente.

Considerando uma densidade de subscritores,  $\hat{x}$ , que a uma dada taxa de subscrição genérica,  $p$ , é indiferente entre efectuar a subscrição, ou não efectuar a subscrição, para uma dada taxa de subscrição  $p \leq N^e$ , obtém-se que o referido subscritor é enunciado por:

$$\hat{x} = \frac{N^e - p}{N^e} \quad (\text{II.42})$$

Da condição prévia, resulta que:

---

<sup>11</sup> Para mais informações sobre *Start-up* e Massa Crítica da Rede ver o item 1.4. Redes de Televisão por Cabo, do Capítulo I, da presente Tese.

**Pressuposto 6:** Os subscritores indexados por  $x > \hat{x}$ , não subscrevem o serviço, ao passo que, todos os subscritores indexados por  $x \leq \hat{x}$ , procedem à subscrição do serviço.

**Pressuposto 7:** O número actual de subscritores é dado por:  $N = \eta\hat{x}$ . Por seu turno, sempre que o número esperado de subscritores ( $N^e$ ) aumenta, o montante de  $\hat{x}$  também aumenta, o que reflecte o efeito de externalidades de rede, expresso pelo facto de um maior número esperado de subscritores levar a que mais pessoas subscrevam o referido serviço.

**Pressuposto 8:** Os consumidores têm uma previsão perfeita acerca da evolução do mercado, e realizam totalmente as suas expectativas, pelo que  $N = N^e = \eta\hat{x}$ .

Do que atrás se disse, pode reescrever-se o problema de maximização do lucro enfrentado pelo operador monopolista incumbente da forma seguinte:

$$\max_{\hat{x}} \Pi_I^m = (p - c)\eta\hat{x} - K = [(1 - \hat{x})(\eta\hat{x}) - c]\eta\hat{x} - K \quad (\text{II.43})$$

As condições de primeira e segunda ordem são as seguintes:

$$\frac{\partial \Pi_I^m}{\partial \hat{x}} = 0 \Leftrightarrow \eta(2\eta\hat{x} - 3\eta\hat{x}^2 - c) = 0 \quad (\text{II.44})$$

$$\frac{\partial^2 \Pi_I^m}{\partial \hat{x}^2} = 0 \Leftrightarrow 2\eta^2 - 6\eta^2\hat{x} = 0 \quad (\text{II.45})$$

Pela observação da condição de segunda ordem, verifica-se que esta é satisfeita apenas se  $\hat{x} > (1/3)$ , logo torna-se necessário resolver somente a maior raiz da condição de primeira ordem. Para este efeito, considera-se a expressão do polinómio de segundo grau  $2\eta\hat{x} - 3\eta\hat{x}^2 - c = 0$ ; e obtém-se o seguinte:

$$\hat{x} = \frac{-2\eta + \sqrt{4\eta^2 - 4(-3\eta)(-c)}}{2(-3\eta)} \Leftrightarrow \hat{x} = \frac{-2\eta + \sqrt{4\eta^2 - 12\eta c}}{-6\eta} \Leftrightarrow \hat{x} = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 3c)}}{3\eta} \quad (\text{II.46})$$

Pela análise de (II.46), constata-se que esta converge para  $\hat{x} = 2/3$ , quando  $c \rightarrow 0$ , logo:

**Lema 7:** Em termos óptimos, o operador monopolista incumbente efectua a maximização do lucro, ao deter uma quota de mercado igual a  $(2/3)$  do universo de subscritores do serviço.

Efectuando o cálculo do preço de subscrição e do nível de lucro do monopolista incumbente, quando  $\hat{x} = (2/3)$ , obtém-se que:

$$p_I \approx 0,22(2) \quad (\text{II.47})$$

$$\Pi_I^m = 0,148\eta^2 - K \quad (\text{II.48})$$

onde  $p_I$  é o preço de subscrição praticado pelo incumbente.

### 2.5.2. JOGO DO ENTRANTE SEM DISCRIMINAÇÃO DE PREÇOS

Tendo presente o resultado enunciado no Lema 7, admite-se agora a entrada de um novo operador cuja actuação estratégica irá centrar-se na totalidade dos  $[1 - (2/3)]\eta$  subscritores potenciais, que não estão ligados à rede de cabo, por via do operador monopolista incumbente.

Para efeitos do cálculo da procura residual enfrentada pelo operador monopolista entrante, considera-se a curva de procura inversa para obter o tipo de subscritor indiferente, como uma função do preço de subscrição, e depois subtraem-se  $2/3$  dos subscritores que já efectuaram a subscrição.

Deste modo, tendo em consideração a curva de procura inversa dada por  $p = (1 - \hat{x})\eta\hat{x}$ , podem obter-se duas quantidades de equilíbrio, que correspondem a dois níveis de procura: pequena ( $P$ ) e grande ( $G$ ). Para efeitos de extracção das quantidades de equilíbrio, considera-se a expressão do polinómio:  $\eta\hat{x}^2 - \eta\hat{x} + p = 0$  e obtém-se que:

$\hat{x}_0^P = \frac{\eta - \sqrt{\eta(\eta - 4p)}}{2\eta} \wedge \hat{x}_0^G = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p)}}{2\eta}$ . Considerando a maior raiz, a procura residual enfrentada pelo operador monopolista entrante vem igual a:

$$\hat{y} = \hat{x} - \frac{2}{3} \Leftrightarrow \hat{y} = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p)}}{2\eta} - \frac{2}{3} \quad (\text{II.49})$$

Para efeitos de cálculo do preço ( $p$ ) considera-se o seguinte:

$$\begin{aligned} \hat{y} = \hat{x} - \frac{2}{3} &\Leftrightarrow \hat{y} = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p)}}{2\eta} - \frac{2}{3} \Leftrightarrow \frac{3(\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p)})}{6\eta} - \frac{4\eta}{6\eta} - \frac{6\eta\hat{y}}{6\eta} = 0 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 3(\eta(\eta - 4p))^{\frac{1}{2}} = 4\eta + 6\eta\hat{y} - 3\eta = 0 \Leftrightarrow \eta^2 - 4\eta p = \left(\frac{\eta + 6\eta\hat{y}}{3}\right)^2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 36\eta p = 8\eta^2 - 36\eta^2\hat{y}^2 - 12\eta^2\hat{y} \Leftrightarrow p = \frac{\eta(2 - 3\hat{y} - 9\hat{y}^2)}{9} = \frac{2\eta}{9} - \frac{\eta\hat{y}}{3} - \eta\hat{y}^2 \blacksquare \end{aligned}$$

A procura residual inversa e a função de lucro do entrante são expressas por:

$$p = \frac{\eta(2 - 3\hat{y} - 9\hat{y}^2)}{9} = \frac{2\eta}{9} - \frac{\eta\hat{y}}{3} - \eta\hat{y}^2 \quad (\text{II.50})$$

$$\Pi_E^m = \frac{\eta(2 - 3\hat{y} - 9\hat{y}^2)}{9}\eta\hat{y} - K \quad (\text{II.51})$$

onde  $\Pi_E^m$  é o lucro do operador monopolista entrante.

Do cálculo das condições de primeira e segunda ordem, obtém-se que:

$$\frac{\partial \Pi_E^m}{\partial \hat{y}} = 0 \Leftrightarrow 2\eta^2 - 6\eta^2\hat{y} - 27\eta^2\hat{y}^2 = 0 \quad (\text{II.52})$$

$$\frac{\partial^2 \Pi_E^m}{\partial \hat{y}^2} = 0 \Leftrightarrow -\frac{2\eta^2(9\hat{y} + 1)}{3} = 0 \quad (\text{II.53})$$

Efectuando a extracção da raiz positiva da condição de primeira ordem obtém-se o tipo de subscritor que é indiferente, entre efectuar a subscrição dos serviços do operador entrante, ou não efectuar a subscrição.

No que concerne ao operador entrante, ao efectuar-se a substituição em (II.49), (II.50) e (II.51), obtém-se que:

$$\hat{y} \approx 0,182 \quad (\text{II.54})$$

$$p_E \approx 0,128 \quad (\text{II.55})$$

$$\Pi_E^m = 0,023\eta^2 - K \quad (\text{II.56})$$

onde  $p_E$  é o preço de subscrição praticado pelo operador entrante.

Da comparação entre os resultados do incumbente e do entrante, resulta o lema 8 seguinte:

**Lema 8:** Sem discriminação de preços, o entrante pratica um preço de subscrição inferior e obtém um lucro menor, por comparação com o incumbente ( $p_E = 0,128 < p_I = 0,222$ ; e  $\Pi_E^m = 0,023\eta^2 < \Pi_I^m = 0,148\eta^2$ ).

### **2.5.3. LUCROS ESPERADOS: INCUMBENTE VERSUS ENTRANTE**

Da análise apresentada no item anterior observa-se que, em termos óptimos, apesar do operador monopolista incumbente captar 66,6% de quota de mercado, o operador monopolista entrante pode atingir cerca de 18% de mercado. Neste sentido, interessa agora explorar as estratégias de fixação de preços diferenciados, seguidas pelos dois operadores monopolistas.

#### **2.5.3.1. Estratégia de Fixação dos Preços do Incumbente**

Considerando que o operador monopolista incumbente prossegue uma prática de discriminação de preços idêntica à apresentada no item (2.4.3.), onde é preconizada a prática de preços diferenciados, por pacote, é agora possível determinar o lucro esperado, em condições óptimas, numa situação de partilha do mercado.

O lucro esperado do monopolista incumbente, cuja quota de mercado é  $N = N_1 + N_2 = 0,66(6)$ , é expresso por:

$$\Pi_I^m = [T_1 + (p_1 - c)N_1] + [T_2 + (p_2 - c)N_2] - K = [t_1 N_1 + (p_1 - c)N_1] + [(t_1 + t_a)N_2 + (p_2 - c)N_2] - K \quad (\text{II.57})$$

Tendo presente o objectivo de maximização do lucro por parte do operador incumbente, que visa cobrar o máximo preço possível aos subscritores do tipo  $I$ , sabe-se que  $N_2 = 2N_1$  (ver Lema 6), logo, em termos óptimos, tem-se que:

$$N_1 + N_2 = 0,66(6) \Leftrightarrow N_1 = 0,66(6) - N_2$$

$$N_2 = 2N_1 \Leftrightarrow N_2 = 2(0,66(6) - N_2) \Leftrightarrow N_2 = 0,44(4)$$

Daqui resulta que:

$$N_1 = 0,22(2) \quad (\text{II.58})$$

$$N_2 = 0,44(4) \quad (\text{II.59})$$

Tendo  $\lambda = 2$ , os preços praticados, por pacote, são os seguintes:

$$p_1 = \frac{13N_1^e + 3(c - t_1)}{18} - \frac{2t_a}{18} \Leftrightarrow p_1 = 0,16 + 0,16(6)c - 0,16(6)t_1 - 0,11(1)t_a \quad (\text{II.60})$$

$$p_2 = \frac{N_2^e + c - (t_1 + t_a)}{2} \Leftrightarrow p_2 = 0,22(2) + 0,5c - 0,5(t_1 + t_a) \quad (\text{II.61})$$

Efectuando a substituição correspondente na função de lucro do operador incumbente, obtém-se uma nova expressão para a função de lucro deste:

$$\begin{aligned} \Pi_I^m &= [0,22(2)t_1 + (0,16 + 0,16(6)c - 0,16(6)t_1 - 0,11(1)t_a - c)0,22(2)] + \\ &+ [0,44(4)t_1 + 0,44(4)t_a + (0,22(2) - 0,5c - 0,5t_1 - 0,5t_a)0,44(4)] - K \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \Pi_I^m = 0,133 + 0,408t_1 + 0,198t_a - 0,407c - K \quad (\text{II.62}) \end{aligned}$$

### 2.5.3.2. Estratégia de Fixação dos Preços do Entrante

O lucro esperado do monopolista entrante, cuja quota de mercado é  $N = N_1 + N_2 = 0,18$ , é dado por:

$$\Pi_E^m = [(p_1 - c)N_1] + [T_2' + (p_2 - c)N_2] - K = [(p_1 - c)N_1] + [t_a N_2 + (p_2 - c)N_2] - K \quad (\text{II.63})$$

Neste caso, assume-se que,  $t_1 = 0$ , devido às campanhas de promoção dos serviços que eliminam a taxa unitária de instalação, cobrável pelo operador entrante nos dois tipos de pacote. A taxa de entrada cobrada pelo operador entrante aos subscritores do pacote integrado ( $T_2'$ ) inclui apenas a taxa dos alugueres do descodificador e *modem* ( $t_a$ ).

Em termos análogos aos seguidos para o operador incumbente, considera-se que  $N_2 = 2N_1$ , o que, em termos óptimos, implica que:  $N_1 + N_2 = 0,18 \Leftrightarrow N_1 = 0,18 - N_2$  e  $N_2 = 2N_1 \Leftrightarrow N_2 = 2(0,18 - N_2) \Leftrightarrow N_2 = 0,12$ .

Do que se disse atrás, resulta que:

$$N_1 = 0,06 \quad (\text{II.64})$$

$$N_2 = 0,12 \quad (\text{II.65})$$

ou seja, ao considerar-se que  $\lambda = 2$ , os preços praticados, respectivamente, para o pacote básico ( $p_1$ ), e para o pacote integrado ( $p_2$ ), são os seguintes:

$$p_1 = 0,043 + 0,16(6)c - 0,11(1)t_a \quad (\text{II.66})$$

$$p_2 = 0,06 + 0,5c - 0,5t_a \quad (\text{II.67})$$

Procedendo à substituição correspondente na função de lucro do operador entrante, esta vem igual a:

$$\Pi_E^m = 0,01 + 0,005t_a - 0,11c - K \quad (\text{II.68})$$

### 2.5.3.3. Comparação

Efectuando-se a comparação entre (II.62) e (II.68) constata-se que, em condições óptimas,  $\Pi_I^m > \Pi_E^m$ , isto é, que o lucro obtido pelo operador incumbente é superior ao lucro do operador entrante.

No que concerne à determinação do lucro esperado do operador monopolista incumbente, é atribuível um maior peso ao custo suportado pela prestação do serviço ( $c$ ). Este facto é justificável pela maior dimensão da rede do operador incumbente e pelo maior peso dos subscritores do pacote integrado, oferecido pelo referido operador.

No caso do custo da prestação do serviço ser idêntico para ambos os operadores, a contribuição positiva para a formação do lucro esperado do monopolista incumbente deve-se à prática de preços diferenciados, por pacote, superiores aos dos entrantes e à cobrança da taxa unitária de instalação ( $t_I$ ), acrescida da taxa dos alugueres do descodificador e do *modem* ( $t_a$ ).

Em termos comparativos, da observação dos preços praticados pelos dois operadores, e considerando um custo unitário de produção ( $c$ ), e uma taxa dos alugueres ( $t_a$ ), idênticos para ambos, obtém-se:

$$0,16 + 0,16(6)c - 0,16(6)t_1 - 0,11(1)t_a > 0,043 + 0,16(6)c - 0,11(1)t_a \Leftrightarrow p_{1,I} > p_{1,E}, \text{ sse } t_1 < 0,702$$

(II.69)

)

e  $0,22(2) + 0,5c - 0,5(t_1 + t_a) > 0,06 + 0,5c - 0,5t_a \Leftrightarrow p_{2,I} > p_{2,E}, \text{ sse } t_1 < 0,324$

(II.70)

)

onde:  $p_{1,I}$  é o preço do pacote básico praticado pelo operador incumbente.

$p_{1,E}$  é o preço do pacote básico praticado pelo operador entrante.

$p_{2,I}$  é o preço do pacote integrado praticado pelo operador incumbente.

$p_{2,E}$  é o preço do pacote integrado praticado pelo operador entrante.

Pela análise de (II.69) e (II.70) constata-se que o operador incumbente na consecução da estratégia de fixação de preços óptimos, por pacote, deve tomar também em consideração o montante cobrado pela taxa unitária de instalação ( $t_1$ ), na medida em que, a redução desta última (por exemplo para  $t_1 < 0,324$ ), determina a prática de preços mais elevados para ambos os pacotes por comparação com os níveis de preços praticados pelo entrante.

Por contraposição, o operador entrante pratica preços diferenciados, por pacote, inferiores aos estabelecidos pelo operador incumbente, elimina a taxa unitária de instalação ( $t_1$ ) para os subscritores do pacote básico ( $t_1 = 0$ ), e cobra uma taxa de entrada reduzida ( $T_2' = t_a < T_2$ ) aos subscritores do pacote integrado, com os objectivos estratégicos de, em primeiro, atingir uma massa crítica de subscritores que viabilize o negócio, em termos económico-financeiros e, em segundo, constituir uma base instalada de subscritores que proporcione o aumento das expectativas dos subscritores, relativamente à gama diferenciada de serviços integrados verticalmente, disponibilizados por intermédio da rede de televisão por cabo.

## 2.6. CONCLUSÃO

O principal contributo do modelo apresentado consiste na demonstração de que o preço do pacote básico aumenta com a inclusão de subscritores do pacote integrado, desde que sejam eliminadas as taxas de entrada (referentes à instalação e ao aluguer do descodificador e *modem*). Contudo, constata-se que com o aumento do número de subscritores do pacote integrado, o operador monopolista pode implementar um desconto relativamente ao preço do serviço básico, desconto que é compensado com aumentos nas taxas de entrada.

Adicionalmente, o preço do pacote integrado apresenta uma relação positiva com o número esperado de subscritores de serviços integrados e com o custo unitário de produção, e uma relação negativa com a taxa unitária de instalação e com a taxa dos alugueres do descodificador e do *modem*.

No que diz respeito à relação entre o número esperado de subscritores, por pacote, e o rendimento disponível, constata-se a existência de uma relação positiva entre ambas as variáveis, em consideração. Além disso, o número esperado de subscritores de ambos os pacotes apresenta uma relação negativa com o número acumulado de subscritores.

Com a expansão do jogo simples com um operador monopolista, para um cenário de mercado monopolizado, com partilha entre incumbente e entrante, observa-se que, com a aplicação da composição, respeitante à massa óptima de subscritores, a adopção de dois esquemas distintos com duas tarifas em duas partes, por parte dos operadores, leva a que os preços praticados pelo incumbente sejam superiores aos praticados pelo entrante.

De acordo com os resultados do estudo empírico do Capítulo VI, o entrante pode delinear uma estratégia faseada de fixação de preços, mediante a qual procede, em termos iniciais, à descida do preço do pacote básico, de modo a atingir de forma mais célere a massa crítica de subscritores e potenciar, posteriormente, o efeito de externalidades de rede e a necessidade de propriedade de serviços integrados com elevada valorização.

Os lucros obtidos pelo entrante são inferiores aos do incumbente, devido às diferenças observadas nas quotas de mercado esperadas, e à eliminação da taxa unitária de instalação, a suportar pelos subscritores dos dois tipos de pacotes.

Os operadores deverão ainda adequar a estratégia de fixação de preços, ao número óptimo de subscritores a atingir, com o objectivo de determinar a dimensão óptima da rede de postos de venda, conforme a formalização apresentada no capítulo subsequente.