

# **Integração e Crescimento Econômico**

**Marcelo Leite de Moura e Silva**

**Tese de Mestrado submetida ao**

**Corpo Docente da EPGE/FGV-RJ**

**ORIENTADOR:**

**Prof.: Pedro Cavalcanti Gomes Ferreira**

**Rio de Janeiro**

**1996**

199706 565

T/EPGE S586i



1000077678

## I - Introdução

David Ricardo no início do século XIX já mencionava a existência de vantagens comparativas como um motivo para que o livre comércio propiciasse um ganho em termos de eficiência alocativa por parte dos países. No entanto, não é apenas uma maior eficiência alocativa que parece motivar o livre comércio, ganhos em termos de extensão de mercado, exploração de ganhos de escala, aumento da competitividade e um maior incentivo a busca do progresso tecnológico também se mostram como consequência do livre comércio. Estes fatores, por sua vez, são os geradores do crescimento econômico em alguns recentes modelos de crescimento endógeno como em Barro (1995), Romer (1990), Grossman & Helpman (1990) e Aghion & Hoowitt (1992). Desta forma a integração econômica através de livre comércio de bens e livre mobilidade de fatores de produção se mostra como impulsionadora do crescimento econômico dos países que se integram.

Esta associação tem aparecido cada vez mais no cenário mundial. Atualmente acompanha-se uma forte tendência pelo livre comércio, tal tendência se manifesta através da formação de blocos de livre comércio como o EC, NAFTA , Apec e Mercosul<sup>1</sup>. A motivação para a formação de tais blocos também visa, além dos benefícios econômicos, objetivos de fortalecimento político de seus integrantes, Brada & Mendez (1993). Este trabalho, no entanto, enfatizará somente os motivos econômicos para a integração.

Os principais efeitos econômicos a serem explorados pelo processo de integração econômica serão: 1) o de que haverá uma extensão do mercado que propiciará maiores lucros e incentivará maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D); 2) ocorrerá um maior progresso tecnológico que consequentemente aumentará a taxa de crescimento econômico dos países integrados e 3) a abertura comercial irá promover o acesso a produtos e tecnologias que não eram disponíveis no mercado interno sendo possível, assim, aumentar a produtividade do trabalho e portanto aumentar o nível de produção através da utilização destes insumos importados. Para demonstrar a ocorrência de tais efeitos, iremos utilizar um modelo de crescimento endógeno onde o tamanho do mercado e a quantidade de insumos distintos tem um papel fundamental na determinação do nível e da taxa de crescimento do produto.

---

<sup>1</sup> EC, *European Community*; NAFTA, *North American Free Trade Association*; Apec, *Asia Pacific Economic Cooperation agreement*; Mercosul, *Mercado Comum do Cone Sul*.

O objetivo deste trabalho é o de utilizar um modelo de crescimento endógeno na tradição dos modelos de Romer (1990) para analisar os efeitos econômicos decorrentes de um processo de integração econômica. Tal modelo de crescimento baseará o progresso tecnológico no crescimento da diversidade de insumos. Um aspecto importante do modelo é que este enfatiza a idéia defendida por Schumpeter de que a firma ao criar ou inovar determinado produto passa a deter direitos de monopólio sobre tal produto. Desta forma temos que o fluxo de lucros gerado pelo monopólio é que irá motivar as firmas a lançar novos produtos gerando assim o progresso tecnológico.

Com a utilização deste tipo de modelo de crescimento é possível reproduzir um importante tipo de ganho que ocorre em um processo de integração que é o do aumento do mercado consumidor para os insumos produzidos. Com a integração, a taxa de retorno da atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) irá subir dado que os insumos inventados podem ser vendidos tanto para o mercado doméstico quanto para o mercado externo sem que incida sobre eles nenhum imposto sobre sua comercialização.

Um fator que irá diminuir o aumento do mercado consumidor e consequentemente diminuir a recompensa da atividade de P&D é o do custo de transporte. Como em livre comércio as alíquotas de importação serão zero, o único custo relevante para se comercializar uma mercadoria será o de transporte. Tal custo de transporte inclui o frete da mercadoria, seja ele marítimo, ou rodoviário, ou aéreo, o seguro e as diversas taxas de embarque e desembarque de portos, aeroportos e alfândegas. No modelo utilizado o custo de transporte será considerado apenas para o comércio de mercadorias entre os dois países supondo, assim, um custo zero para a comercialização interna, haja vista que o aspecto relevante é do comércio externo sofrer um custo de transporte maior do que o comércio interno.

Entre os efeitos do custo de transporte temos os de diminuição da taxa de crescimento da economia e do emprego de fatores de produção na medida em que o transporte de mercadorias atua consumindo fatores produtivos e também diminuindo a produtividade marginal destes. Além disso, tal custo também terá um efeito sobre a localização das indústrias que possuem ganhos de escala induzindo a localização destas para regiões que possuem um maior mercado consumidor. No entanto, mesmo com a presença do custo de transporte, a taxa de crescimento do produto do país integrado

ainda será maior da do caso isolado, já que tal custo irá diminuir o aumento do mercado externo e não anulá-lo.

O aumento do mercado externo provoca um aumento do investimento em P&D que por sua vez leva a um aumento da taxa de crescimento dos países integrados. No entanto, isto não irá representar necessariamente um ganho de bem-estar na medida em que uma maior taxa de crescimento requer um maior nível de investimento e consequentemente uma maior abstenção de consumo presente. Por outro lado o nível de consumo poderá aumentar devido ao aumento do nível de produção gerado pela adição de insumos importados ao conjunto de insumos domésticos. Que efeito será dominante irá depender da quantidade de capital humano e nível tecnológico de um país em relação ao outro e também do custo de transporte e da taxa de desconto intertemporal do indivíduo. Para se concluir se a integração será vantajosa ou não é necessário verificar se o nível de bem-estar dos agentes aumenta ou não. Para isto, se faz necessário analisar o efeito da integração sobre o nível e a taxa de crescimento do consumo.

A partir dos resultados do modelo iremos simular efeitos de integração entre Brasil e Argentina. A partir de estimativas sobre os parâmetros do modelo será possível obter alguns resultados sobre variação da taxa de crescimento e do bem-estar para estas economias. O objetivo desta parte do trabalho é mais ilustrativo do que preditivo visando predominantemente obter resultados qualitativos em termos de variação de bem-estar e de taxas de crescimento a partir das hipóteses do modelo.

O trabalho se divide em cinco seções além desta introdução. Na primeira seção será apresentado o modelo de crescimento para o caso isolado, na segunda seção analisamos o modelo de integração; na terceira seção será analisado o efeito da integração e de variações dos parâmetros do modelo sobre o bem-estar; na quarta seção será apresentada uma simulação dos resultados do modelo para o caso de integração entre Brasil e Argentina. Por fim, na última seção, serão apresentadas as conclusões finais do trabalho.

### **Seção 1: Aumento na diversidade dos insumos, caso isolado.**

Para o caso isolado, onde cada economia constitui uma autarquia, seguiremos o modelo descrito por Barro & Sala-i-Martin (1995).

Na função de produção de uma dada firma  $i$  entram como fatores de produção a quantidade de capital humano,  $L_i$ , e a quantidade do insumo  $j$ ,  $X_{ij}$ , que é utilizado pela

firma  $i$ . Note que estamos supondo a existência de  $N$  tipos distintos de insumos, onde  $N$  é um número natural qualquer. A função de produção da firma  $i$  é portanto:

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} \sum_j^N (X_{ij})^\alpha \quad (1.1)$$

Uma forma alternativa de se modelar a diversidade de insumos seria supor “ $N$ ” como uma variável contínua, ou seja,  $N$  deixaria de ser um número natural e passaria a ser um número real. Esta hipótese não é irrealista na medida em que “ $N$ ” não precisa ser visto necessariamente como o número de produtos diversos mas também poderá ser interpretado “como a complexidade tecnológica do processo de produção ou como o grau médio de especialização de uma firma típica”<sup>2</sup>. A função de produção passará a ser da seguinte forma:

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} \int_0^N (X_{ij})^\alpha dj \quad (1.1a)$$

Deste ponto em diante a variável “ $N$ ” será considerada como uma variável contínua.

Uma vez dada a especificação da equação (1.1a), a quantidade empregada do insumo  $j$  não interfere na produtividade marginal do insumo  $j$ , portanto, os  $N$  tipos de insumos distintos não são nem complementares nem substitutos entre si. Mais adiante será demonstrado que cada firma irá empregar a mesma quantidade de cada insumo, isto é,  $X_{ij}=X_i \forall j$ . Neste caso (1.1a) pode ser reescrita como:

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} N X_i^\alpha = AL_i^{1-\alpha} (NX_i)^\alpha N^{1-\alpha} \quad (1.2)$$

Pela equação (1.2) vemos que a função de produção de cada firma tem retornos constantes na quantidade empregada de trabalho,  $L_i$ , e de cada insumo  $X_i$ , homogeneidade de grau um nos insumos rivais. No entanto, teremos rendimentos crescentes a escala se considerarmos um aumento na mesma proporção da mão-de-obra,  $L$ , quantidade de cada insumo,  $X$ , e diversidade dos insumos,  $N$ . Além do mais, a utilização de insumos intermediários estará sujeita a rendimentos marginais decrescentes se a expansão da utilização destes se der via aumento do emprego individual de cada insumo, contudo, se a expansão se der via aumento da diversidade dos insumos teremos rendimentos marginais

---

<sup>2</sup> Barro & Sala-i-Martin (1995).

constantes. Com respeito aos insumos intermediários serão assumidas as seguintes hipóteses: 1) tais insumos não são acumuláveis, representando compras de bens não-duráveis e serviços; 2) a invenção de um novo insumo custa  $\eta$  unidades do bem de consumo final<sup>3</sup>; 3) de posse da invenção do novo produto, o custo de se produzir uma unidade do novo insumo intermediário é de uma unidade do bem de consumo final; 4) o próprio pesquisador que gasta  $\eta$  unidades de bem final para inventar um novo insumo irá estabelecer uma unidade produtora indivisível<sup>4</sup> e produzirá o insumo de forma a vendê-lo ao produtor de bem de consumo final, o pesquisador deterá um monopólio sobre a comercialização e produção do insumo que irá produzir e por fim tem-se 5) o produtor de bem intermediário trabalha em um mercado de concorrência monopolística.

O produtor de bem final, no entanto, irá operar em um mercado de concorrência perfeita de forma que irá maximizar seu lucro tomando o preço dos fatores como dados. Através da maximização do lucro do produtor de bem final obtem-se as funções de demanda para os bens intermediários. A problema do produtor final é dado por:

$$\text{Max } Y_i - wL_i - \int_0^N (P_j X_{ij}) dj \quad (1.3)$$

onde “ $P_j$ ” é o preço do insumo  $j$  medido em unidades do bem de consumo final e “ $w$ ” é o salário por unidade de mão-de-obra, também em unidades do bem de consumo final.

A solução do problema dado por (1.3) leva à curva de demanda por bens intermediários.

$$\begin{aligned} dY_i/dX_{ij} &= A\alpha L_i^{1-\alpha} X_{ij}^{\alpha-1} \\ \Rightarrow X_{ij} &= L_i (A\alpha/P_j)^{1/(1-\alpha)} \end{aligned} \quad (1.4)$$

Quanto a mão-de-obra supõe-se uma oferta inelástica, implicando que:

<sup>3</sup> A idéia de um custo fixo para a produção de um insumo não implica dizer que não se utiliza mão-de-obra ou insumos intermediários para se criar um novo insumo mas sim que se necessita de uma quantidade tal destes fatores que é equivalente a quantidade necessária para produzir  $\eta$  unidades de bem de consumo final.

<sup>4</sup> A hipótese de uma unidade produtora indivisível não existe no modelo de Barro & Sala-i-Martin, no entanto, a inclusão desta hipótese visa destacar o efeito do custo de transporte sobre as indústrias que possuem ganhos de escala no tamanho da planta.

$$w = Pmg_L = (1-\alpha) Y_i/L_i \quad (1.5)$$

O passo seguinte será o de encontrar o preço determinado pelo produtor de um determinado bem intermediário. O valor presente da descoberta do j-ésimo insumo é dado por:

$$V(t) = \int_0^{+\infty} (P_j - 1)X_j e^{-R(v,t)(v-t)} dv \quad (1.6)$$

$$\text{onde : } R(v,t) = \int_t^v r(w) dw (v-t)^{-1} \quad (1.6a)$$

A demanda pelo insumo j é dada pelo somatório das demandas de cada firma, ou seja:

$$X_j = \sum_i X_{ij} = (A\alpha/P_j)^{1/(1-\alpha)} \sum_i L_i = (A\alpha/P_j)^{1/(1-\alpha)} L \quad (1.7)$$

Sendo dada a expressão acima o problema do produtor intermediário pode ser escrito como:

$$\text{Max } (P_j - 1) (A\alpha/P_j)^{1/(1-\alpha)} L \quad (1.8)$$

A condição de primeira ordem deste problema diz que:

$$P_j^{-1/(1-\alpha)} \{ 1 + (1-\alpha)^{-1} [(1-P_j)/P_j] \} = 0$$

O que leva ao preço de equilíbrio dado por:

$$P_j = 1/\alpha \quad (1.9)$$

O preço de equilíbrio é portanto um preço de monopólio com um *mark-up* de  $1/\alpha$  sobre o custo marginal que é igual a 1. Substituindo o preço de monopólio na equação de demanda pelo insumo j, equação (1.7), temos:

$$X_j = X = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L \quad (1.10)$$

A demanda total para cada insumo j será a mesma devido a simetria da produtividade de cada insumo intermediário. Substituindo o valor de  $X_j$  e  $P_j$  obtido nas equações (1.9) e (1.10) na equação que nos fornece o lucro do produtor intermediário, (1.6), chegamos a:

$$V(t) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L (\alpha^{-1} - 1) \int_0^{+\infty} e^{-R(v,t)(v-t)} dv \quad (1.11)$$

A hipótese de que os produtores de bens intermediários operam em concorrência monopolística implica que o valor presente do lucro de monopólio sobre a produção e venda do insumo se iguala ao custo de inventar tal insumo, ou seja:

$$\eta = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L (\alpha^{-1} - 1) \int_0^{+\infty} e^{-R(v,t)(v-t)} dv \quad (1.12)$$

Dado que o valor presente dos lucros de monopólio se iguala a uma constante e como a expressão em (1.12) envolve apenas constantes, concluímos que a taxa de lucro é uma constante dada por:

$$r = (L/\eta)(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \quad (1.13)$$

Portanto, como o fluxo de lucros descontado se iguala a  $\eta$ , o valor de mercado de uma firma que possui o direito exclusivo sobre um bem intermediário será de  $\eta$ . Como existem  $N$  bens intermediários distintos temos que o valor de mercado agregado destas firmas será de  $N\eta$  unidades de bem de consumo final.

Para encontrarmos a taxa de crescimento e o nível de consumo nesta economia é preciso encontrar a relação entre taxa de crescimento do consumo e a taxa de retorno que maximiza a utilidade dos agentes econômicos, o que passa pela resolução do problema do consumidor representativo que é exposto abaixo.

$$\text{Max} \int_0^{+\infty} \log_e(C) e^{-\rho t} dt \quad (1.14)$$

$$\text{sujeito a: } Y - NX = C + \eta(dN/dt) = wL + r\eta N \quad (1.15)$$

onde,  $C$  é o nível de consumo,  $\eta(dN/dt)$  é o investimento realizado na invenção de novos produtos e  $NX$  é o investimento realizado na compra de bens intermediários (todas estas variáveis estão medidas em unidades de bem de consumo final). A variável  $\rho$  é a taxa de desconto intertemporal do agente, ou seja, é a taxa através da qual o agente econômico desta economia desconta o futuro.

O Hamiltoniano em valor corrente para tal problema fica sendo:

$$H = \log_e(C) + (\lambda(t)/\eta) [wL + r\eta N - C]$$



As condições de primeira ordem são dadas por  $-\gamma_c = \gamma_\lambda$  e  $\gamma_\lambda = \rho - r$ , onde  $\gamma_x$  denota a taxa de crescimento instantânea da variável  $x$ . Das duas condições de primeira ordem, considerando-se satisfeita a condição de transversalidade, obtemos a condição de maximização de utilidade do consumidor representativo.

$$\gamma_c = r - \rho \quad (1.16)$$

Utilizando a equação (1.13) em (1.16) obtemos a taxa de crescimento do consumo que também será a taxa de crescimento do produto final e da diversidade de insumos.

$$\gamma = (L/\eta)(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)}(\alpha^{-1} - 1) - \rho \quad (1.17)$$

Quanto maior for a dotação de capital humano (mão-de-obra),  $L$ , maior será a taxa de crescimento do produto em estado estacionário, dado que um maior nível de capital humano aumenta a demanda por insumos intermediários e portanto implica em um maior mercado consumidor para os bens intermediários aumentando o lucro de seus produtores. Outros fatores que contribuem para uma maior taxa de crescimento são os de um menor custo para se inventar um insumo intermediário, menor  $\eta$ , e um maior desejo de poupar, menor  $\rho$ .

O nível de produção do bem de consumo final é encontrado através das equações (1.2) e (1.10).

$$Y = A^{1/(1-\alpha)} \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L N \quad (1.18)$$

O nível de consumo da economia é determinado pela identidade contábil do produto,  $Y = C + \eta(dN/dt) + NX$ . Sabendo que  $\eta(dN/dt) = \eta\gamma N$ , temos que  $C = Y - \gamma\eta N - NX$ , usando também as equações (1.10), (1.17) e (1.18) chega-se a:

$$C = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L N (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho\eta N \quad (1.19)$$

O nível de consumo de equilíbrio dado pela equação (1.19) pode ser descrito como a soma de três termos. O primeiro termo seria “ $(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L N \alpha^{-2}$ ” que representa o nível de produção, este será tanto maior quanto maiores forem o nível de capital humano,  $L$ , e nível tecnológico,  $N$ . O segundo termo é dado por “ $-(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L N \alpha^{-1}$ ” e representa o gasto em

insumos,  $NX$ , somado ao gasto em P&D,  $\eta\gamma N$ , tais gastos serão tanto maiores quanto maiores forem o tamanho do mercado,  $L$ , e a diversidade de insumos,  $N$ . Por fim o último termo, “ $\rho\eta N$ ” reflete o fato de que um maior custo de pesquisa, maior  $\eta$ , e uma maior impaciência para poupar, maior  $\rho$ , leva a uma queda do investimento e consequentemente a um aumento do consumo.

## **Seção II - Aumento na diversidade de insumos, integração.**

Utilizando a estrutura básica do modelo para o caso isolado desenvolvido por Barro & Sala-i-Martin (1995) iremos desenvolver um modelo de crescimento para duas economias integradas<sup>5</sup>. O processo de integração aqui analisado será definido como o estabelecimento de livre comércio entre os países integrados sem a cobrança de nenhum tipo de imposto. Além do mais, iremos supor que existe livre movimentação de capitais, no entanto, não será permitida a migração da mão-de-obra.

Para incorporar os efeitos da integração a função de produção de cada firma será expandida de forma a incorporar não apenas os insumos domésticos como também os insumos importados. O único custo sobre o comércio de insumos entre os países será o de transporte, sua inclusão será feita através da suposição de que tal custo é da forma de *iceberg cost*, ou seja, quando o importador compra uma unidade do bem intermediário produzido em outro país ele receberá  $\phi$  unidades do bem importado, onde  $\phi$  é um número real entre zero e um. A perda de  $1-\phi$  unidades do bem importado se deve ao custo de transporte da mercadoria de um país para outro. Adicionalmente supomos que o serviço de transporte é realizado por um terceiro país de forma que não gera receita para os países em integração.

A função de produção para a firma  $i$  do país 1 será dada por:

$$Y_{1i} = AL_{1i}^{1-\alpha} \left[ \int_0^{N(1)} (X_{1ij})^\alpha dj + \int_0^{N(2)} (M_{1ij})^\alpha dj \right] \quad (2.1)$$

onde:  $Y_{1i}$  é o produto final da firma  $i$  instalada no país 1;  $L_{1i}$  a mão-de-obra empregada pela firma  $i$  instalada no país 1<sup>6</sup>;  $N_1$  a quantidade de insumos diversos existentes no país 1 (ou nível tecnológico do país 1);  $N_2$  a quantidade de insumos

<sup>5</sup> A generalização para o caso de  $n$  economias integradas é imediata, basta considerar a economia 2 como sendo o conjunto de  $n-1$  países e a economia 1 como um país isolado, para verificar o efeito da integração em cada um dos  $n$  países basta alternar cada país como sendo a economia 1.

<sup>6</sup> Como no caso isolado o estoque de mão-de-obra é fixo e sua oferta é inelástica.

diversos existentes no país 2<sup>7</sup> (ou nível tecnológico do país 2);  $X_{1ij}$  a quantidade do insumo  $j$ , produzido por uma firma de propriedade do país 1, utilizado pela firma  $i$  e  $M_{1ij}$  a quantidade do insumo  $j$ , produzido por uma firma de propriedade do país 2, utilizado pela firma  $i$ .

Analogamente temos que:  $X_{2ij}$  é a quantidade do insumo  $j$ , produzido por uma firma de propriedade do país 2, utilizado pela firma  $i$  instalada no país 2 e  $M_{2ij}$  a quantidade do insumo  $j$ , produzido por uma firma de propriedade do país 1, utilizado pela firma  $i$  instalada no país 2.

Agora o produtor do bem final contratará mão-de-obra e irá adquirir insumos produzidos internamente e insumos importados com o objetivo de produzir o bem de consumo final. Tal produtor opera em concorrência perfeita, i. e., toma o preço dos fatores de produção como dados. A sua maximização de lucro nos fornece a demanda por bens intermediários produzidos internamente e exportados. O problema do produtor de bem final é portanto:

$$\text{Max } Y_{1i} - w_1 L_{1i} - \int_0^{N(1)} (P_{1j} X_{1ij}) dj - \int_0^{N(2)} (P_{2j} M_{1ij}) dj \quad (2.2)$$

A condição de primeira ordem para a maximização do lucro do produtor do bem de consumo final localizado no país 1 leva a:

1) Demanda pelo bem doméstico,

$$\begin{aligned} P_{1j} &= \text{Pmg}(X_{1ij}) \Rightarrow X_{1ij} = L_{1i} (A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} \\ X_{1j} &= \sum_i X_{1ij} = (A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} \sum_i L_{1i} = (A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} L_1 \end{aligned} \quad (2.3)$$

2) No caso da demanda pelo bem importado temos o efeito do custo de transporte. Como o importador recebe  $\phi$  unidades por cada unidade comprada a produtividade marginal de cada unidade de insumo importado ficará multiplicada por  $\phi$ , logo, a demanda do país 1 por bens intermediários produzidos no país 2 será:

$$\begin{aligned} P_{2j} &= \phi \text{Pmg}(M_{1ij}) \Rightarrow M_{1ij} = L_{1i} (A\alpha\phi/P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \\ M_{1j} &= \sum_i M_{1ij} = (A\alpha\phi/P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \sum_i L_{1i} = (A\alpha\phi/P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \phi^{1/(1-\alpha)} L_1 \end{aligned} \quad (2.4)$$

A demanda do bloco pelo insumo  $j$  que é produzido no país 1 será dada por  $X_{1j} = X_{1j} + M_{2j}$ , utilizando a equação (2.3) e reformulando a equação (2.4) para  $M_{2j}$ , que

<sup>7</sup> Para efeito de simplificação irei considerar não redundância entre a diversidade de insumos dos dois países, ou seja, os insumos intermediários existentes no país 1 são totalmente distintos dos insumos existentes no país 2. Esta hipótese não se torna irrealista quando consideramos que as funções de produção apresentadas nesta seção representam a parte da economia de cada país que possui vantagens comparativas em relação ao outro país.

representa a demanda do país 2 pelo insumo  $j$  produzido no país 1, obtenho a curva de demanda mundial pelo bem  $j$ .

$$N_{1j} = (A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} L^W \quad (2.5)$$

$$\text{onde } L^W = L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2 \quad (2.6)$$

Das equações (2.5) e (2.6) concluímos que o aumento do custo de transporte, queda de  $\phi$ , implica em uma diminuição da demanda externa pelo insumo  $j$ , já que,

$$(\partial N_{1j} / \partial \phi) = [1/(1-\alpha)](A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} \phi^{\alpha/(1-\alpha)} L_2 > 0.$$

Tal fato irá ocorrer porque o aumento do custo de transporte implica em uma queda da produtividade marginal do insumo importado, logo, dado que o preço do insumo será fixo, como será visto adiante, a demanda externa pelo insumo irá cair.

O custo de se inventar um novo insumo e aumentar o nível tecnológico no país 1 ou no país 2 é fixo e dado por  $\eta$  e o custo para produzir o insumo já inventado para comercialização é de uma unidade de bem de consumo para cada unidade de insumo. Além disso temos um custo fixo de produção que é função do número de firmas utilizadas para produzir tal insumo. Dadas estas hipóteses sobre o custo das firmas temos que o lucro em valor presente do monopolista que já incorreu neste custo fixo de inventar um novo insumo é dado por:

$$V_1(t) = \int_0^{+\infty} [(P_{1j} - 1)N_{1j} e^{-R1(v,t)(v-t)} - \theta (n - 1)] dv \quad (2.7),$$

onde:  $R1(v,t) = \int_t^v r(w)dw(v-t)^{-1}$  ( $r$  é a taxa de juros),  $n$  é o número de firmas utilizadas para produzir o insumo ( $n$  é um número inteiro positivo) e  $\theta$  é um parâmetro de custo tal que:

$$\theta > [(1 - \phi^{1/(1-\alpha)})/\eta](A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \min\{L_1, L_2\} > 0 \quad (2.8),$$

A escolha do número de firmas será  $n=1$ , pois a única vantagem de se aumentar o número de firmas seria a de evitar o custo de transporte ao instalar uma firma em cada país, no entanto, a condição (2.8) reflete a existência de um ganho de escala decorrente da utilização de apenas uma firma que torna inviável a instalação de uma segunda firma para evitar o custo de transporte.

O monopolista do país 1 irá escolher  $P_{1j}$  de forma a maximizar seu lucro. Dadas as equações (2.5) e (2.7) o problema torna-se,

$$\text{Max } (P_{1j} - 1) (A\alpha/P_{1j})^{1/(1-\alpha)} L^W \quad (2.9)$$

Uma vez que o preço de maximização não irá depender do tamanho do mercado consumidor, a solução do problema dado por (2.8) leva ao preço de equilíbrio

$$P_{ij} = P = 1/\alpha \quad (2.9a),$$

ou seja, o preço de monopólio continua sendo um preço de *mark-up* de  $1/\alpha$  sobre o custo marginal que é de uma unidade de bem de consumo final.

Usando (2.5) e (2.9a) na equação (2.7) obtemos:

$$V_1(t) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L^W (\alpha^{-1} - 1) \int_0^{+\infty} e^{-R1(v,t)(v-t)} dv \quad (2.10)$$

Os produtores de bens intermediários operam em concorrência perfeita, logo o valor presente dos lucros de monopólio irá se igualar ao custo de se entrar no negócio, portanto,

$$V_1(t) = \eta \Rightarrow r_1^{int} = [ (L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2) / \eta ] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \quad (2.11)$$

Quanto a equação (2.11) faz-se relevante ressaltar o fato de que a taxa de retorno corresponde a taxa de retorno de uma firma produtora de bens intermediários localizada no país 1. Consequentemente a taxa de retorno das firmas de bens intermediários localizadas no país 2 será de:

$$r_2^{int} = [ (L_2 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_1) / \eta ] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \quad (2.12)$$

Devido a suposição de escala na produção de insumos temos que uma firma produz um único insumo e que duas firmas não produzem o mesmo insumo. Além disso, dado que os dois países estão integrados, temos que uma firma de propriedade de um residente de um determinado país pode se instalar em qualquer um dos dois países remetendo livremente os lucros para o país do seu proprietário.

A integração, no entanto, implica em livre movimentação de capitais, portanto, uma condição de não arbitragem implica que a taxa de juros das economias integradas deverá ser a mesma. Para encontrarmos a taxa de juros de equilíbrio do modelo vamos inicialmente considerar como  $\pi_1$  e  $\pi_2$  o fluxo de lucro em valor presente de uma firma produtora de bens intermediários localizada no país 1 e no país 2 respectivamente, ou seja,

$$\pi_i(r) = \eta - (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (L_i + \phi^{1/(1-\alpha)} L_{i*}) (\alpha^{-1} - 1) \int_0^{+\infty} e^{-rt} dv$$

, onde  $i=1,2$ .  $i^*=1$  se  $i=2$  e  $i^*=2$  se  $i=1$ .

O lucro em valor presente de uma determinada firma será portanto função da taxa de juros do bloco que é dada por  $r$ . Para valores de  $r$  tais que  $r < r_2^{int}$  temos<sup>8</sup>  $\pi_i(r) > 0$  ( $i=1,2$ ), logo tais valores de  $r$  não suportam um equilíbrio de concorrência monopolística. Para  $r = r_2^{int}$  temos  $\pi_1(r) > 0$  e  $\pi_2(r) = 0$ , o que também não pode ser um valor de

<sup>8</sup> Suponha, sem perda de generalidade que  $L_1 > L_2$ , consequentemente temos que  $r_1^{int} > r_2^{int}$ .

equilíbrio para  $r$ . No caso de  $r_2^{int} < r < r_1^{int}$  teremos  $\pi_1(r) > 0$  e  $\pi_2(r) < 0$ , para  $r = r_1^{int}$  vale que  $\pi_1(r) = 0$  e  $\pi_2(r) < 0$  e finalmente para  $r > r_1^{int}$  temos  $\pi_1(r) < 0$  e  $\pi_2(r) < 0$ . Portanto, através da análise acima feita para todos os valores possíveis de  $r$  concluímos que o único valor que pode sustentar um equilíbrio em concorrência monopolística e um investimento positivo na produção de insumos intermediários é o da taxa de juros internacional dada por  $r = r_1^{int}$ , ou seja,

$$r = [(L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2)/\eta] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \quad (2.13).$$

Este resultado nos diz que o país com maior estoque de capital humano terá o maior mercado consumidor e atrairá a totalidade das indústrias produtoras de bens intermediários<sup>9</sup>. Devido ao fato de termos  $\pi_1(r) = 0$  e  $\pi_2(r) < 0$  não se investirá a produção irá se concentrar no país 1 já que a produção de insumos intermediários no país 2 implicará em prejuízo. Tal resultado justifica o fato de que indústrias que possuem ganhos de escala no tamanho de planta, na ausência de outros incentivos como os fiscais, venham a se localizar próximo dos mercados consumidores para arcar com menores custos de transporte.

O fluxo descontado dos lucros do monopolista irá se igualar ao custo de invenção do novo insumo,  $\eta$ , devido a hipótese de concorrência monopolística, logo, como existem  $N_1$  unidades produtoras de posse de residentes do país 1, temos o valor de mercado das unidades produtoras de propriedade de residentes do país 1 dado por  $\eta N_1$  e das firmas de residentes do país 2 dado por  $\eta N_2$ .

Para analisar o problema do consumidor representativo faz-se necessário levar em consideração a restrição de recursos de cada um dos países. Para isto é necessário o cálculo do Produto Nacional Bruto de cada país. Das contas nacionais adaptadas a uma economia sem governo vem que:

Valor bruto da produção - Valor das transações intermediárias - Renda líquida enviada ao exterior = Produto Nacional Bruto

O país 1 concentrará toda a produção de bens intermediários já que as indústrias de propriedade de residentes do país 1 e do país 2 serão instaladas no país 1 pois a instalação destas no país 2 acarretaria prejuízos. O país 1, portanto, concentrará todo o gasto com transações intermediárias que representa, neste caso, todos os gastos com

---

<sup>9</sup> Podemos supor irreversibilidade dos investimentos, i.e., o “capital já instalado” das firmas não se move, somente os novos negócios surgidos após a integração é que irão, em sua totalidade, se instalar no país 1, desta maneira os resultados do modelo seriam resultados assintóticos.

insumos para a produção das indústrias de bens intermediários. Além disso, o país 1 terá um renda líquida enviada ao exterior positiva, tal conta irá representar o fluxo de lucro que as empresas de bens intermediários de propriedade de residentes do país 2 e instaladas no país 1 irão enviar ao país 2. Portanto, para o país 1 temos que:

Valor bruto da produção<sub>1</sub> - Valor das transações intermediárias<sub>1</sub> - Renda líquida enviada ao exterior<sub>1</sub> = PNB<sub>1</sub>, ou seja,  $Y_1 - [N_1X_1 + N_1M_2 + N_2X_2 + N_2M_1] - [(P - 1)(N_2X_2 + N_2M_1)] = Y_1 - N_1X_1 - N_1M_2 - PN_2X_2 - PN_2M_1$ , logo:

$$PNB_1 = Y_1 - N_1X_1 - N_1M_2 - PN_2X_2 - PN_2M_1 \quad (2.14)$$

Outra maneira de se calcular o PNB é olhando para o lado do dispêndio agregado da economia, no caso da economia não ter governo, como no caso aqui presente, o PNB pode ser descrito como:

Consumo privado<sub>1</sub> + Investimento<sub>1</sub> + Exportações<sub>1</sub> - Importações<sub>1</sub> - Renda líquida enviada ao exterior<sub>1</sub> = Produto Nacional Bruto<sub>1</sub>, ou seja:

$$PNB_1 = C_1 + \eta(dN_1 / dt) + PN_1M_2 + N_2X_2 - (P - 1)N_2M_1 \quad (2.15)$$

Por último, o PNB também é obtido pela óptica da renda nacional, nesta economia simplificada deve valer que:

Remuneração dos assalariados + Rendas provenientes de propriedade = Produto Nacional Bruto, fazendo o cálculo para o país 1, tenho:

$$PNB_1 = w_1L_1 + r\eta N_1 \quad (2.16)$$

Fazendo as mesma contas para o país 2 obtenho:

$$PNB_2 = Y_2 + (P - 1)(N_2X_2 + N_2M_1) \quad (2.17)$$

, pela óptica do dispêndio,

$$PNB_2 = C_2 + \eta(dN_2 / dt) - PN_1M_2 - N_2X_2 + (P - 1)N_2M_1 \quad (2.18)$$

e finalmente pela óptica da renda nacional,

$$PNB_2 = w_2L_2 + r\eta N_2 \quad (2.19)$$

Alguns algebrismos são necessários para se encontrar as leis de movimento das variáveis de estado  $N_1$  e  $N_2$ . Igualando-se as equações (2.15) e (2.16) temos que:

$$\eta(dN_1 / dt) = w_1L_1 + r\eta N_1 - C_1 - N_2X_2 + (P - 1)N_2M_1 - PN_1M_2 \quad (2.20),$$

e igualando as equações (2.18) e (2.19) obtemos :

$$- PN_1M_2 = w_2L_2 + r\eta N_2 - C_2 - \eta(dN_2 / dt) + N_2X_2 - (P - 1)N_2M_1 \quad (2.21)$$

da substituição de (2.20) em (2.21) vem que:

$$(dN_1 / dt) = (1/\eta) [w_1L_1 + r\eta N_1 + w_2L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N_2}N_2] \quad (2.22)$$

$$(dN_2 / dt) = (1/\eta) [ w_1 L_1 + r\eta N_1 + w_2 L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N1} N_1 ] \quad (2.23)$$

A equação (2.22) será a lei de movimento para a variável de estado  $N_1$  e a equação (2.23) será a lei de movimento para a variável de estado  $N_2$ . Note que a lei de movimento para o país 1 diz que o investimento em P&D do país 1 é igual a renda dos dois países subtraída do consumo dos dois países menos o investimento no país 2. O fato é que a poupança conjunta dos dois países é que irá financiar o investimento dos dois países sendo que o saldo da balança comercial é que irá transferir poupança de um país para outro de forma a cobrir a diferença entre poupança e investimento doméstico de cada país.

Para a resolução completa do modelo faz-se necessário a determinação da taxa de crescimento do consumo compatível com a maximização da utilidade dos agentes econômicos. O problema resultante das preferências dos agentes do país 1 é dado por:

$$\text{Max } \int_0^{+\infty} \log_e(C_1) e^{-\rho t} dt \quad (2.24)$$

$$\text{sujeito a: } (dN_1 / dt) = (1/\eta) [ w_1 L_1 + r\eta N_1 + w_2 L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N2} N_2 ]$$

A solução de tal problema é obtida através do hamiltoniano em valor corrente,

$$H = \log_e(C_1) + \lambda(t) (1/\eta) [ w_1 L_1 + r\eta N_1 + w_2 L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N2} N_2 ] \quad (2.25)$$

, onde  $C_1$  ( consumo no país 1 ) é a variável de controle,  $N_1$  ( diversidade de insumos cujo monopólio de produção é de propriedade de residentes do país 1 ) é a variável de estado e  $\lambda$  é a variável de co-estado. As condições de primeira ordem do problema são:

$$H_c = 0 \Rightarrow -\gamma_{c1} = \gamma_{\lambda 1} \quad (2.26)$$

$$H_{N1} = \rho\lambda - (d\lambda/dt) \Rightarrow \gamma_{\lambda} = \rho - r \quad (2.27)$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \lambda_1 e^{-\rho t} N_1(t) = 0 \quad (2.28)$$

Através de (2.18) e (2.19) se obtém a taxa de crescimento do consumo que é dada por:

$$\gamma_{C1} = r - \rho \quad (2.29)$$

O problema do consumidor representativo no país 2 leva a uma solução análoga onde:

$$\gamma_{C2} = r - \rho \quad (2.30)$$

Usando a taxa de retorno do país 1, que é a taxa internacional obtida na equação (2.13) temos que:

$$\gamma_{C1} = [(L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2)/\eta] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) - \rho \quad (2.31)$$



Através de contas simples de diferenciação parcial verificamos que a taxa de crescimento do consumo será tanto maior quanto maior for o mercado do bloco,  $L_1+L_2$ , quanto menor for o custo de transporte ( maior  $\phi$  ), e quanto menor for o custo de se produzir um novo insumo intermediário,  $\eta$ . Como a taxa de retorno é a mesma para os dois países temos  $\gamma_{C1}=\gamma_{C2}$ .

Além disso, no estado estacionário consumo, produção e quantidade de insumos crescem a mesma taxa  $\gamma$  dada pela equação (2.31). A demonstração de tal afirmação segue abaixo.

Como a taxa de retorno é a mesma para os bens intermediários inventados pelo país 1 e pelo país 2 temos que  $\gamma_{N1} = \gamma_{N2}$ , além disso,  $Y_1 = AL_1^{1-\alpha} X^\alpha (N_1 + N_2)$ , portanto,  $\gamma_{Y1} = [N_1/(N_1+N_2)] \gamma_{N1} + [N_2/(N_1+N_2)] \gamma_{N2}$  e como  $\gamma_{N1} = \gamma_{N2} \Rightarrow \gamma_{Y1} = \gamma_{Y2} = \gamma_{N1} = \gamma_{N2}$ . Pela identidade do produto, da igualdade entre (2.14) e (2.15), o consumo no país 1 é dado por:

$$C_1 = Y_1 - N_1 X_1 - (1 + P) N_1 M_2 - (1 + P) N_2 X_2 - N_2 M_1 - \eta \gamma_{N1} N_1 \quad (2.32),$$

logo,  $(C_1/N_1) = (Y_1/N_1) - X_1 - (1 + P) M_2 - (1 + P) (N_2 X_2 / N_1) - (N_2 M_1 / N_1) - \eta \gamma_{N1}$

dado que  $\gamma_{Y1} = \gamma_{N1} = \gamma_{N2}$  e que  $\gamma_{N1}$  é uma constante temos  $\gamma_{C1} = \gamma_{N1}$ , o que demonstra a afirmação feita acima para o caso do país 1. A demonstração para o caso do país 2 é análoga ao caso do país 1.

Comparando os resultados do modelo com integração aos resultados do modelo para o caso isolado verificamos que as taxas de crescimento são maiores com a integração. Isto decorre do fato da integração ter promovido um aumento do mercado de comercialização para os insumos intermediários e consequentemente um aumento da taxa de lucro. Chamando a taxa de crescimento de equilíbrio do caso isolado e de integração do país 1 respectivamente de  $\gamma_1^{iso}$  e  $\gamma_1^{int}$  temos,

$$\gamma_1^{int} = (1 + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1}) \gamma_1^{iso} + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1} \rho \quad (2.33)$$

, onde  $h = (L_1 / L_2)$  denota um índice de vantagem comparativa em termos de extensão do mercado que é equivalente a um índice de vantagem comparativa em termos de dotação de mão-de-obra do país 1 relativamente ao país 2. Obviamente temos que haverá um ganho em termos de taxa de crescimento do PNB<sup>10</sup> já que  $(1 + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1}) > 1$ , este ganho será tanto maior quanto menor for  $h$ , ou seja, quanto maior for o mercado

<sup>10</sup> A taxa de crescimento do PNB será igual a taxa de crescimento do nível de produção dado que o nível de diversidade de insumos, consumo e nível de produção crescem todos à mesma taxa dada pela equação (2.31).

do país que se está adicionando com a integração, país 2 relativamente ao mercado doméstico, país 1. Além do mais, quanto menor for o custo de transporte, maior for  $\phi$ , maior será a taxa de crescimento, já que o efeito do custo de transporte é o de diminuir o mercado do outro país diminuindo as vendas de produtos produzidos no país 1 para o país 2. O efeito da taxa de desconto intertemporal,  $\rho$ , é análogo ao exercido no caso da taxa de crescimento para o caso isolado, ou seja, uma maior taxa de desconto significa uma maior impaciência por poupar e consequentemente menor investimento em P&D e menor taxa de crescimento.

Para o país 2 a taxa de retorno de integração mantém a seguinte relação com a taxa de crescimento para o caso isolado.

$$\gamma_2^{\text{int}} = (h + \phi^{1/(1-\alpha)}) \gamma_1^{\text{iso}} + (h - 1 + \phi^{1/(1-\alpha)})\rho \quad (2.34)$$

Por hipótese temos  $h > 1$ , ou seja  $L_1 > L_2$ , portanto fica garantido o fato da integração aumentar a taxa de crescimento do PNB no país 2. Note que este aumento será tanto maior quanto maior for  $h$ , maior for o aumento do mercado com a integração, e quanto menor for o custo de transporte, já que um maior custo de transporte diminui as vendas das empresas produtoras de insumos intermediários que são de propriedade dos residentes do país 2.

A integração também irá provocar uma variação instantânea no nível de consumo. Primeiramente iremos analisar esta variação para o país 1. De acordo com as equações de demanda por insumos intermediários e como os produtos importados pelo país 2 são os únicos que irão sofrer o custo de transporte, já que todos os insumos intermediários são produzidos no país 1, obtemos os valores de equilíbrio para a quantidade de insumos utilizadas por cada país.

$$X_1 = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 \quad (2.35),$$

$$M_1 = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 \quad (2.36),$$

$$X_2 = \phi^{1/(1-\alpha)} (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 \quad (2.37),$$

$$M_2 = \phi^{1/(1-\alpha)} (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 \quad (2.38),$$

além do mais,

$$Y_1 = AL_1^{1-\alpha} (N_1 X_1^\alpha + N_2 M_1^\alpha) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 (N_1 \alpha^{-2} + N_2 \alpha^{-2}) \quad (2.39) \text{ e}$$

$$\eta\gamma N_1 = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) (L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2) - \rho\eta N_1 \quad (2.40).$$

Utilizando as equações (2.35) a (2.40) na equação (2.32), posso escrever o nível de consumo inicial da integração como:

$$C_1^{int}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \{L_1N_1(\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + L_1N_2(\alpha^{-2} - 1) - L_2N_1(2\alpha^{-1}\phi^{1/(1-\alpha)} - L_2N_2(1 + \alpha^{-1}\phi^{1/(1-\alpha)}))\} + \rho\eta N_1 \quad (2.41)$$

O nível de consumo no caso isolado é dado por:

$$C_1^{iso}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1N_1(\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho\eta N_1 \quad (2.42)$$

Podemos observar que devido a integração o país 1 terá um efeito positivo no consumo que é o do aumento do valor bruto da produção pela adição de insumos importados, representado pelo termo  $(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1N_2\alpha^{-2}$ . No entanto, a integração diminuirá o consumo através de três canais. O primeiro seria pelo incentivo a um maior investimento em P&D ocasionado pelo aumento do mercado de comercialização dos insumos, representado por  $-(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2N_1(\alpha^{-1} - 1)\phi^{1/(1-\alpha)}$ . O segundo canal de queda do consumo se daria pelo maior gasto em bens de consumo para a produção de bens intermediários devido a instalação das firmas produtoras de bens intermediários do país 2 no país 1 e pelo aumento do gastos das firmas do próprio país 1 já que a demanda por insumos aumentou com a integração, efeito este dado por  $-(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} [L_1N_2 + L_2N_1\phi^{1/(1-\alpha)} + L_2N_2\phi^{1/(1-\alpha)}]$ . Finalmente o terceiro e último canal se daria pelas exportações para o país 2 surgidas com o fim do isolamento representado pelo termo  $-(A\alpha^2\phi)^{1/(1-\alpha)}\alpha^{-1} [L_2N_1 + L_2N_2]$ . A soma do efeito positivo com os três efeitos negativos e com o consumo em isolamento resulta no consumo de integração representado pela equação (2.42).

O efeito líquido da integração sobre o consumo inicial irá depender do tamanho do mercado e da tecnologia do outro país e também do custo de transporte. No entanto, a análise que é mais relevante diz respeito a variação de utilidade do consumidor representativo levando-se em conta não só os efeitos sobre o consumo no momento da integração mas também a variação da taxa de crescimento do consumo devido a integração. A variação da utilidade intertemporal do consumidor representativo será considerada como variação do nível de bem-estar da economia. Este cálculo será feito na seção seguinte para os dois países, antes disso, no entanto, iremos analisar a variação instantânea do nível de consumo para o país 2.

Fazendo-se contas análogas para o país 2 obtemos:

$$C_2^{int}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \{L_2N_2(\phi^{\alpha/(1-\alpha)}\alpha^{-2} - \phi^{1/(1-\alpha)}) + L_2N_1(\phi^{\alpha/(1-\alpha)}\alpha^{-2} - \phi^{1/(1-\alpha)}\alpha^{-1}) - L_1N_2(\alpha^{-1} - 1)\} + \rho\eta N_2 \quad (2.43)$$

e na situação de isolamento,

$$C_2^{iso}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 N_2 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho\eta N_2 \quad (2.44)$$

Como ocorreu para o país com maior mercado, país 1, o consumo no país 2 terá estímulo tanto para aumentar quanto para diminuir devido a integração. Por um lado o consumo tem uma tendência a aumentar já que o país 2 com o objetivo de uma maior taxa de retorno irá transferir suas empresas produtoras de bens intermediários para o país 1 e consequentemente não irá gastar recursos para produzir insumos, além disso este fato faz com que o país 2 importe do país 1 todos os seus insumos intermediários não exportando nada para o país 1, gerando assim uma poupança externa positiva que ajudará a financiar o investimento em P&D e possibilitará o aumento do consumo doméstico. O valor das importações é dado por  $(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \phi^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1} (N_2 L_2 + N_1 L_1)$ . Outra forma na qual o consumo tende a aumentar é pelo aumento do valor bruto da produção devido a utilização de insumos importados. A tendência de queda do consumo surge do fato de que o aumento do mercado de comercialização dos insumos aumenta a taxa de retorno da descoberta de novos insumos o que aumenta o investimento em P&D e consequentemente diminui o nível de consumo.

O efeito do custo de transporte sobre o consumo inicial do país 2 será nos dois sentidos. Por um lado o consumo cairá por que o custo de transporte diminui a produtividade marginal dos insumos e consequentemente, como todos os insumos intermediários do país 2 serão importados, se empregará menor quantidade de insumos diminuindo assim o nível de produção e as importações o que leva a uma queda do consumo inicial. Por outro lado o consumo no país 2 irá aumentar com o aumento do custo de transporte pois este aumento provoca a queda da taxa de lucro da atividade de P&D e portanto diminui o investimento, aumentando assim os recursos disponíveis para o consumo interno. O resultado total de todos estes efeitos está representado na equação (2.43).

### **Seção III: Efeitos da integração sobre o bem-estar:**

A variação em termos de bem-estar com a integração irá depender da variação instantânea do nível de consumo, da sua taxa de crescimento e da taxa de desconto intertemporal. Para analisarmos a variação da utilidade intertemporal se faz necessário comparar o nível de utilidade do agente representativo no caso isolado com o da integração. Iremos definir o ganho de bem-estar gerado pela integração como a

diferença da utilidade intertemporal do indivíduo do caso de integração para o caso isolado, ou seja:

$$\begin{aligned}
 U_1^{int} - U_1^{iso} &= \int_0^{+\infty} \log_e[C_1^{int}(t)] \exp(-\rho t) dt - \int_0^{+\infty} \log_e[C_1^{iso}(t)] \exp(-\rho t) dt \\
 &= \int_0^{+\infty} \log_e \left[ \frac{C_1^{int}(0) \exp(\gamma_1^{int} t)}{C_1^{iso}(0) \exp(\gamma_1^{iso} t)} \right] \exp(-\rho t) dt \\
 &= \log_e \left[ \frac{C_1^{int}(0)}{C_1^{iso}(0)} \right] \int_0^{+\infty} \exp(-\rho t) dt + [\gamma_1^{int} - \gamma_1^{iso}] \int_0^{+\infty} t \exp(-\rho t) dt \\
 U_1^{int} - U_1^{iso} &= \frac{\log_e[C_1^{int}(0)] - \log_e[C_1^{iso}(0)]}{\rho} + \frac{[\gamma_1^{int} - \gamma_1^{iso}]}{\rho^2} \quad (3.1)
 \end{aligned}$$

Observe que a variação de bem-estar será composta de duas partes, sendo que uma parte iremos chamar de efeito de curto prazo e a outra parte de efeito de longo prazo. O efeito de curto prazo é representado pela diferença das utilidades instantâneas do consumo logo no início da integração. O efeito de longo prazo é dado pela variação da taxa de crescimento do consumo, sendo este efeito sempre positivo já que esta taxa de crescimento sempre aumenta com a integração.

Na comparação destes efeitos a taxa de desconto intertemporal tem um papel crucial pois quanto menor ela for, dado que se espera  $\rho < 1$ , maior será o peso dado ao efeito de longo prazo vis-a-vis o efeito de curto prazo. Por exemplo uma taxa de desconto intertemporal de 5% daria um peso 20 vezes maior ao efeito de longo prazo relativamente ao efeito de curto prazo, enquanto que uma taxa de 3% daria um peso 33,33 vezes maior ao efeito de longo prazo. No entanto devemos notar que o efeito de curto prazo também dependerá desta taxa já que o consumo no caso isolado e em integração dependem da taxa de desconto intertemporal.

Abrem-se portanto duas possibilidades, dado que a taxa de crescimento do consumo sempre aumenta com a integração podemos ter um aumento ou uma queda do consumo inicial. No caso de ocorrer um aumento do consumo inicial estará garantido o ganho de bem-estar positivo já que o nível de consumo será maior em todo período de tempo após a integração. No caso do consumo inicial cair o ganho de bem estar poderá ser positivo ou negativo dependendo dos valores da queda do consumo e da taxa de desconto, pois como a taxa de crescimento em integração é sempre maior, a partir de

algum ponto do tempo pós-integração o nível de consumo em integração passará a ser sempre maior que o nível de consumo do caso isolado. As figuras 1 e 2 ilustram as duas situações.

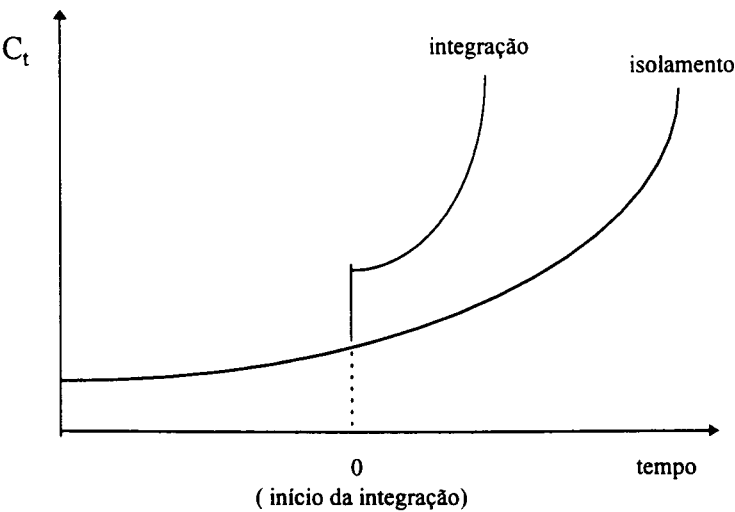


Figura 1 : Caso em que a integração promove um aumento instantâneo do nível de consumo e onde fica garantido um ganho de bem-estar positivo .

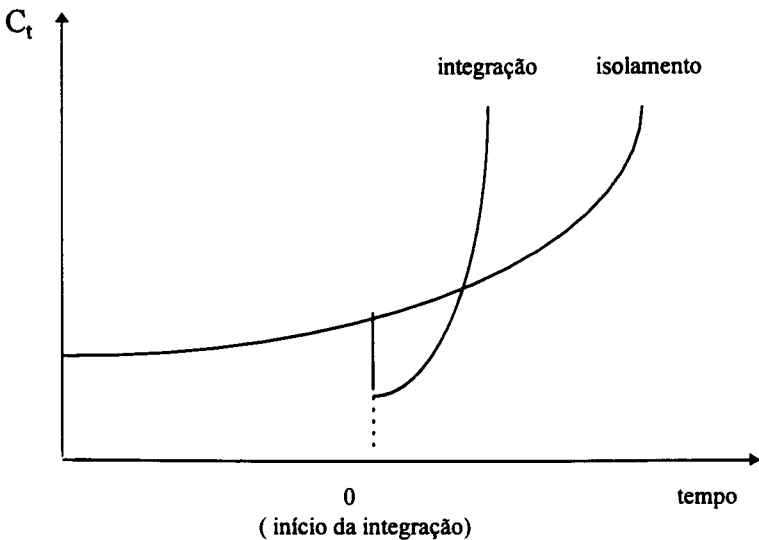


Figura 2: Caso em que a integração promove uma queda instantânea do nível de consumo e onde o ganho de bem-estar irá depender da taxa de desconto intertemporal.

Dado que sem dispormos dos valores dos parâmetros do modelo não é possível determinar se o nível de consumo inicial irá cair ou diminuir após a integração temos que o ganho de bem estar também não poderá ser determinado a priori. No entanto, é possível analisar os efeitos de variações dos parâmetros do modelo sobre o bem-estar calculando a derivada parcial do ganho de bem-estar em relação ao parâmetro escolhido. Esta derivada parcial irá fornecer a variação aproximada do bem-estar a partir da variação de uma unidade do parâmetro.

Iremos considerar os efeitos sobre o bem-estar de um país integrado de variações dos parâmetros do outro país participante da integração, tais parâmetros serão a diversidade de insumos (nível tecnológico) e nível de capital humano ( tamanho do mercado ) do outro país. Também será analisado o efeito do custo de transporte para o bem-estar de cada país.

Primeiramente vejamos a estática comparativa para o país 1. A partir das expressões encontradas na seção 2 e da equação (3.1) temos que:

$$\begin{aligned}
 U_1^{int} - U_1^{iso} = & \frac{1}{\rho} \log_e \{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} [L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + L_1 N_2 (\alpha^{-2} - 1) - L_2 N_1 (2\alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)}) \\
 & - L_2 N_2 (1 + \alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)})] + \rho \eta N_1 \} - \frac{1}{\rho} \log_e \{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho \eta N_1 \} \\
 & + \frac{1}{\rho^2} [ ( \phi^{1/(1-\alpha)} L_2 ) (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) / \eta ] \quad (3.2)
 \end{aligned}$$

Observe que os resultados de estática comparativa desenvolvidos para a economia 1 só são válidos para valores de  $L_1$  e  $L_2$  tais que  $L_1 > L_2$ .

O efeito do nível de capital humano do país 2 sobre o ganho de bem estar do país 1 é dado pela equação abaixo,

$$\frac{\partial (U_1^{int} - U_1^{iso})}{\partial L_2} = \frac{(A\alpha^2 \phi)^{1/(1-\alpha)}}{\rho} \left\{ \frac{(\alpha^{-1} - 1)}{\eta \rho} - \frac{[N_1 (2\alpha^{-1}) + N_2 (\alpha^{-1} + 1)]}{C_1^{int}(0)} \right\} \quad (3.3)$$

, o efeito total sobre o bem estar será a soma de um efeito de curto prazo negativo e um efeito de longo prazo positivo. A parte com sinal negativo da equação (3.3) vem do fato de que um maior nível de capital humano no outro país integrado significa um maior mercado consumidor externo e conseqüentemente mais exportações, menor poupança externa, e maiores lucros para o descobridor do insumo, maior investimento em P&D. O

aumento de exportações e do investimento ocasiona, por sua vez, um menor consumo doméstico após a integração. A parte positiva do lado direito da equação (3.3) reflete o efeito de longo prazo da integração com um país com maior nível de capital humano, este efeito será positivo na medida que um maior mercado externo aumenta a taxa de crescimento do consumo.

Além do mais podemos verificar que quanto maior for o consumo inicial em integração,  $C_1^{int}(0)$ , menor for o nível tecnológico de cada um dos países,  $N_1$  e  $N_2$ , menor for o custo de pesquisa,  $\eta$ , e menor for a taxa de desconto,  $\rho$ , maior será o valor da derivada calculada na expressão (3.3), ou seja, maior será o efeito de longo prazo relativamente ao efeito de curto prazo.

Com relação ao nível de tecnologia do país 2 tenho:

$$\frac{\partial (U_1^{int} - U_1^{iso})}{\partial N_2} = \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \{ L_1 (\alpha^{-2} - 1) - L_2 (\alpha^{-1} + 1) \phi^{1/(1-\alpha)} \}}{\rho C_1^{int}(0)} \quad (3.4)$$

Neste caso um maior nível de tecnologia do país 2 só terá efeito de curto prazo, ou seja, só irá alterar o nível de consumo inicial, no entanto com sentido ambíguo. A tendência a um aumento do consumo se deve a uma maior utilização de insumos intermediários provocando um maior nível do valor bruto da produção. A tendência de queda se deve ao fato de que como as indústrias produtoras de bens intermediários de propriedade de residentes do país 2 se localizam no país 1 um maior  $N_2$ , implica em um maior número destas indústrias e consequentemente um maior nível de exportações para o país 2 ( já que estes insumos são produzidos em 1 e exportados para 2). O aumento das exportações, por sua vez, irá diminuir a poupança externa e para um dado nível de investimento doméstico retraindo o consumo interno. Observe que se o nível de capital humano do país 2 for relativamente pequeno teremos o efeito total positivo pois isto implicará em um pequeno aumento das exportações vis-a-vis um grande aumento do nível de produção.

Por fim tem-se o efeito do custo de transporte que é dado pela equação abaixo.

$$\frac{\partial (U_1^{int} - U_1^{iso})}{\partial \phi} = \frac{(A\alpha^2 \phi^\alpha)^{1/(1-\alpha)} L_2}{(1-\alpha) \rho} \left\{ \frac{(\alpha^{-1} - 1)}{\eta \rho} - \frac{[N_1 (2\alpha^{-1}) + N_2 (\alpha^{-1} + 1)]}{C_1^{int}(0)} \right\} \quad (3.5)$$

Note que um maior  $\phi$  implica em um menor custo de transporte dado que este custo é dado por  $(1-\phi)$ . O efeito do custo de transporte também irá se dividir em um efeito de curto prazo negativo e de um efeito de longo prazo positivo. O efeito negativo vem de



que um menor custo de transporte aumenta as exportações e os investimentos em P&D diminuindo, assim, o consumo. O efeito positivo decorre de que um menor custo de transporte implica em uma maior taxa de lucro da atividade de P&D e consequentemente maior taxa de crescimento.

Passaremos agora a analisar os efeitos de variações dos parâmetros do país 1 sobre os ganhos de bem estar do país 2. Para isto veremos primeiro o ganho de bem-estar do país 2 decorrente da integração. A partir das equações da seção 2 e da equação (3.1) temos que:

$$U_2^{int} - U_2^{iso} = \frac{1}{\rho} \log_e \{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} [ L_2 N_2 ( \phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} + \phi^{1/(1-\alpha)} ) + L_2 N_1 ( \phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} + \phi^{1/(1-\alpha)-\alpha} \alpha^{-1} ) - L_1 N_2 (\alpha^{-1} - 1) ] + \rho \eta N_1 \} - \frac{1}{\rho} \log_e \{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 N_2 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho \eta N_2 \} + \frac{1}{\rho^2} \{ [ ( \phi^{1/(1-\alpha)} - 1 ) L_2 + L_1 ] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \eta^{-1} \} \quad (3.7)$$

A partir da equação (3.7) podemos analisar como mudanças nas dotações do país 1 e nos custos de transporte afetam o bem-estar da economia do país 2. (A análise de estática comparativa para o país 2 só é válida para valores de capital humano tais que  $L_1 > L_2$ .) Primeiramente com respeito ao nível de capital humano da economia 1.

$$\frac{\partial (U_2^{int} - U_2^{iso})}{\partial L_1} = \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1)}{\rho} \left\{ \frac{1}{\eta \rho} - \frac{N_2}{C_2^{int}(0)} \right\} \quad (3.8)$$

Novamente a situação envolve um *trade-off* entre perdas no curto prazo e ganhos no longo prazo, porque um maior mercado externo aumenta o investimento doméstico em P&D e consequentemente diminui o consumo inicial, perda no curto prazo, e aumenta a taxa de crescimento do consumo, ganho no longo prazo.

Com relação ao nível tecnológico do país 1 tenho,

$$\frac{\partial (U_2^{int} - U_2^{iso})}{\partial N_1} = \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 ( \phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} + \phi^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1} )}{\rho C_2^{int}(0)} > 0 \quad (3.9)$$

Neste caso o efeito não é ambíguo, ou seja, um aumento do nível tecnológico do país 1 irá implicar em uma maior produção pois se passará a utilizar mais insumos intermediários na função de produção e também aumentar-se-á o consumo pelo fato das importações aumentarem, maior poupança externa.

Por último tem-se o efeito do custo de transporte.

$$\frac{\partial (U_2^{int} - U_2^{iso})}{\partial \phi} = \frac{(A\alpha^2\phi^\alpha)^{1/(1-\alpha)} L_2}{(1-\alpha)\rho} \left\{ \frac{(\alpha^{-1} - 1)}{\eta \rho} + \frac{N_2(\phi^{2\alpha-1}\alpha^{-1} + 1) + N_1(\phi^{2\alpha-1}\alpha^{-1} + \alpha^{-1})}{C_2^{int}(0)} \right\} > 0 \quad (3.10)$$

O efeito portanto de uma queda do custo de transporte para o país 2, dado por  $(1-\phi)$  é de um aumento do bem-estar dado que sua queda irá aumentar o nível de importações, aumentar a quantidade de insumos intermediários alocada na produção do bem de consumo final e aumentar a taxa de crescimento da economia devido ao aumento da taxa de retorno da atividade de P&D.

Podemos, portanto, sumariar os resultados de estática comparativa da seguinte forma. No caso do país com maior mercado ( maior estoque de capital humano) teremos que os efeitos serão sempre ambíguos. Dado um aumento do capital humano do outro país ou uma queda do custo de transporte, não podemos dizer se o bem-estar do país maior aumenta ou diminui sem conhecer o valor dos parâmetros, já que o efeito de curto prazo é negativo e o de longo prazo é positivo. Portanto, para baixas taxas de desconto intertemporal o efeito positivo de longo prazo tenderá a prevalecer. O aumento da tecnologia do país com o menor estoque de capital humano também terá efeito indeterminado sobre o bem-estar do país com maior estoque de capital humano. Contudo, se o mercado deste for suficientemente grande em relação ao país de menor mercado o efeito positivo irá dominar.

Quanto ao país com menor mercado o único efeito indeterminado é o de uma variação do capital humano do outro país, que se desdobrará em um efeito de curto prazo negativo e um de longo prazo positivo. Uma queda do custo de transporte ou um aumento da tecnologia do país com maior mercado sempre irá aumentar o nível de bem-estar do país com menor mercado. Desta forma, podemos concluir que um país pequeno que desconte pouco o futuro terá um ganho de bem-estar positivo tanto maior quanto maior for o tamanho do outro país com o qual este está integrando. Note que esta última conclusão fortalece a idéia de que é vantajoso para um país pequeno se abrir com relação ao resto do mundo desde que ele tenha como financiar seu déficit comercial, dado que podemos pensar a economia 1 como sendo o resto do mundo.

Dado que o nível de consumo inicial e os efeitos de bem-estar irão depender de certa forma do nível tecnológico e da dotação de capital humano dos países envolvidos

no processo de integração irei realizar na próxima seção uma estimativa, através da simulação do modelo discutido, dos efeitos de uma integração entre Brasil e Argentina.

#### Seção IV: Integração, Brasil e Argentina.

O objetivo desta seção é o de utilizar os resultados da seção anterior para uma estimativa de ganhos de bem-estar da integração Brasil e Argentina. O interesse é mais ilustrativo do que propriamente preditivo, reconhecendo-se desde já que o modelo é apenas uma tentativa de aproximação da realidade.

O interesse pela integração Brasil-Argentina é motivada pelo fato destes países representarem conjuntamente 97,4% do PNB e 96,1% da população do Mercosul segundo dados do Banco Mundial para o ano de 1992, como se pode ver pela tabela abaixo. Desta forma o efeito do Mercosul sobre ambos os países é praticamente o mesmo de uma integração isolada entre Brasil e Argentina.

**TABELA 1**

País	PNB (1992) (milhõesUS\$)	Participação do PNB no Mercosul (%)	População (1992)(milhões )	Participação da população no Mercosul (%)
Brasil	426.303	66,3	153,9	79,1
Argentina	200.255	31,1	33,1	17,0
Uruguai	10.354	1,6	3,1	1,6
Paraguai	6.210	1,0	4,5	2,3
Total	643122		194,6	

Fonte: Relatório do Banco Mundial 1994.

A estimativa irá depender de alguns parâmetros que necessitaremos calcular, a saber, a participação do capital na renda,  $\alpha$ , o custo de transporte,  $(1-\phi)$ , o nível de

capital humano,  $L$ , a diversidade de insumos ou complexidade tecnológica,  $N$ , e o custo de aumento da tecnologia,  $\eta$ .

O custo de transporte entre Brasil e Argentina foi obtido através de planilhas de custo fornecidas por uma empresa de comércio exterior<sup>11</sup>. Estes custos compreendem todos os custos de se importar ou exportar uma mercadoria excluindo-se os impostos, estão incluídos custos como frete, seguro, despesas portuárias, etc. O resultado a que se chegou foi de um custo de transporte aproximado de 21% para o transporte rodoviário e de 17% para o transporte marítimo, optamos, portanto, trabalhar com um  $\phi=0,8$ , que reflete um custo intermediário de 20% entre o transporte marítimo e o rodoviário.

A participação do capital na renda para Brasil e Argentina foi extraída de um estudo feito por Elias (1990) sobre fontes de crescimento para sete países latino americanos, entre eles Brasil e Argentina. Os resultados obtidos por este autor indicam participações do capital na renda de 62,9% para a Argentina e de 62,1% para o Brasil. Para efeito de cálculo iremos trabalhar com  $\alpha=0,62$ . No entanto, este valor parece bastante alto em relação aos países desenvolvidos que apresentam uma participação do capital na renda em torno de 40%, desta forma, supondo que para Brasil e Argentina realmente possuem valores mais altos que os países desenvolvidos, também iremos trabalhar com um  $\alpha=0,5$ .

Os outros parâmetros  $L$ ,  $N$  e  $\eta$  serão estimados a partir dos seguintes dados disponíveis para o ano de 1992.

**TABELA 2**

País	Popul. (milhões) (1992)	PNB per capita (US\$/92)	PPP <sup>a</sup> per capita (USA= 100)	Anos de estudo per capita <sup>b</sup>	Popul. Economi c Ativa (milhões)	Taxa de cresc. PNB per capita (65/89)
Brasil	153,9	2.770	22,7	3,5	95	3,5%a.a.
Argentina	33,1	6.050	26,3	6,7	20	-0,1%a.a.

<sup>11</sup> As planilhas de custo estão discriminadas no apêndice.

Fonte: Relatório do Banco Mundial (1992), (1990).

Notas: a: *Power Purchase Parity*, é uma medida de renda per capita que leva em conta a diferença de preços relativos entre os países.

b: Dados para o ano de 1985 segundo a base de dados Barro & Lee

Para evitar diferenças de preços relativos iremos considerar a renda em termos de PPP, paridade de poder de compra, portanto, sendo  $Y_A$  e  $Y_B$  as rendas totais de Argentina e Brasil em PPP tenho.

$$Y = \text{PPP(per capita)} \times \text{População} \quad (4.1)$$

$$Y_A = 26,3 \times 33,1 = 870,53 \quad (4.2)$$

$$Y_B = 22,7 \times 153,9 = 3493,53 \quad (4.3)$$

O nível de capital humano para cada país será obtido através da multiplicação da escolaridade média (anos completos de estudo per capita), pelo número total de habitantes que compõem a população economicamente ativa (PEA). O nível de capital humano será representado portanto pelo número total de anos de estudo da PEA. Chamando de  $L_A$  e  $L_B$  o nível de capital humano de Argentina e Brasil respectivamente tenho<sup>12</sup>:

$$L_A = 20 \times 6,7 = 134 \quad (4.4)$$

$$L_B = 95 \times 3,5 = 332,5 \quad (4.5)$$

O nível de diversidade de insumos ou complexidade tecnológica será obtido de forma residual. Dado que a renda de equilíbrio no caso isolado<sup>13</sup> é dada por,

$$Y = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-2} L N, \quad (4.6)$$

posso normalizar o valor de A de forma que  $A = 1$ , temos:

$$N = Y / (\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L) \quad (4.7)$$

O valor para o custo de pesquisa (custo de aumentar a complexidade tecnológica) será obtido através da equação da taxa de crescimento para o caso isolado.

$$\gamma = [(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L / \eta] - \rho \quad (4.8)$$

$$\eta = [\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L] / (\gamma + \rho) \quad (4.9)$$

<sup>12</sup> Observe que os valores absolutos de L, N e  $\eta$  não são relevantes, o interesse aqui está nos valores relativos.

<sup>13</sup> A suposição de que Brasil e Argentina são economias isoladas não é muito irrealista na medida em que estas economias possuem um grau de abertura relativamente pequeno em relação a outros países. Segundo dados do Banco Mundial as exportações do Brasil representaram 10% do PNB brasileiro e as da Argentina 7% do PNB argentino para o ano de 1992.

Note que a taxa de crescimento per capita ao ano da Argentina foi de aproximadamente zero (-0,1%) enquanto que para o Brasil tivemos uma taxa de 3,5%, desta forma, o valor de  $\eta$  deverá satisfazer as duas condições que se seguem.

$$\eta > [\alpha^{2/(1-\alpha)}(\alpha^{-1} - 1) L_A] / \rho \tag{4.10}$$

$$\eta = [\alpha^{2/(1-\alpha)}(\alpha^{-1} - 1) L_B] / (0,035 + \rho) \tag{4.11}$$

Através

dos valores da tabela acima e das equações desta seção e das seções 2 e 3 posso estimar os ganhos de bem-estar decorrentes da integração entre Brasil e Argentina de acordo com as equações desenvolvidas na seção 2. Note que o modelo prevê que as indústrias produtoras de bens intermediários que possuem ganhos de escala irão concentrar sua localização no Brasil dados os custos de transporte e o fato do Brasil concentrar um maior mercado consumidor destes insumos. Portanto, a Argentina será a economia 2 e o Brasil a economia 1. Serão feitas quatro simulações usando-se taxas de desconto intertemporal de 3% e 5% e participações do capital na renda de 50% e 62%. Procedendo os cálculos<sup>14</sup> para consumo taxa de crescimento e variação do bem-estar temos:

**TABELA 3**  
**Estimativas para a Integração Brasil-Argentina**

	$\alpha=0,5 \quad \rho=0,03$	$\alpha=0,5 \quad \rho=0,05$	$\alpha=0,62 \quad \rho=0,03$	$\alpha=0,62 \quad \rho=0,05$
$\gamma^{int}$ (ao ano)	5,2%	5,7%	5,0%	5,4%
$C_{Bra}^{iso}$	2150,3	2261,0	1708,6	1812,9
$C_{Bra}^{int}$	2448,1	2558,8	1586,6	1691,0
$U_{Bra}^{int} - U_{Bra}^{iso}$	23,21 >0	11,27 >0	14,19 >0	6,21 >0
$C_{Arg}^{iso}$	653,2	653,2	535,8	535,8

<sup>14</sup> No caso da Argentina seu consumo em isolamento não coressponderá a fórmula obtida para  $C_2^{iso}(0)$ , equação (2.44) devido ao fato que em isolamento a Argentina não investia em P&D, a expressão para o consumo fica sendo  $C_2^{iso}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)}L_2N_2(\alpha^{-2} - 1)$

$C_{Arg}^{int}$	943,9	1012,2	639,15	703,5
$U_{Arg}^{int} - U_{Arg}^{iso}$	70,04 >0	31,55 >0	61,43 >0	27,05 >0

Os resultados para o caso de uma participação do capital na renda de 50% fornecem resultados de ganho de bem-estar positivo tanto no curto prazo quanto no longo prazo para Brasil e Argentina, com taxas de crescimento de 5,2% (para  $\alpha=0,5$   $\rho=0,03$ ) e 5,7% (para  $\alpha=0,5$  e  $\rho=0,05$ ). O fato da Argentina apresentar um maior ganho parece ser justificado pelo fato de que com a integração ambos os países crescem a mesma taxa no entanto a Argentina partiu de uma taxa de crescimento zero enquanto que o Brasil partiu de 3,5 % para chegarem em taxas de crescimento em integração de 5,2% ( para  $\rho=0,03$ ) e 5,7% (para  $\rho=0,05$ ), portanto, não é surpreendente o fato do ganho de bem-estar argentino ser maior do que o brasileiro.

Considerando uma participação do capital na renda de 62% a taxa de crescimento estimada para ambos os países e de 5,0% (para  $\alpha=0,62$   $\rho=0,03$ ) e 5,4% (para  $\alpha=0,62$  e  $\rho=0,05$ ). A única mudança qualitativa que podemos observar é a de que o Brasil passaria a sofrer uma queda no nível de consumo logo após a integração, ocasionando desta forma uma perda de bem-estar no curto prazo para o Brasil. A justificativa para tal queda do consumo se deve ao fato de que como o Brasil é o país com maior mercado, ele irá realizar o maior nível de investimento na produção de insumos e também irá ter um superávit na balança comercial, tendo, portanto, que realizar um maior sacrifício de consumo presente relativamente à Argentina, sacrifício este que será tanto maior quanto maior for a participação do capital na renda. Portanto, para uma participação do capital na renda de 62% o consumo inicial irá cair sendo que os efeitos negativos sobre o nível de consumo do aumento da alocação de recursos na produção de insumos e do aumento das exportações superam o efeito positivo do aumento do valor bruto da produção pela utilização de insumos importados.

Com relação ao ganho de bem-estar com a integração a estimativa nos diz que estes serão sempre positivos para Brasil e Argentina, sendo que a perda de bem estar que o Brasil sofre no curto prazo é compensada pelo ganho de longo prazo. Observe que, apesar do nível de consumo no Brasil ter caído com a integração, este cresce mais rápido

em integração e em algum tempo após a integração irá superar o consumo de isolamento, para  $\alpha=0,62$  e  $\rho=0,03$  o Brasil levaria 4,94 anos e para  $\alpha=0,62$  e  $\rho=0,05$  o tempo seria de 3,66 anos.

### **Seção V: Conclusão.**

A idéia de que o comércio internacional sem restrições tende a promover o crescimento foi confirmada pelos resultados do modelo. No entanto, como procuramos enfatizar através dos cálculos de variação do bem-estar, um maior crescimento não significa necessariamente uma maior satisfação por parte dos agentes desta economia na medida em que crescimento maior implica em um maior nível de investimento e consequentemente um maior sacrifício por parte dos agentes econômicos de consumo inicial.

A conclusão básica sobre a integração é de que embora ela possa promover um perda de bem-estar no curto prazo devido a uma queda do consumo para possibilitar um maior nível de investimento sempre teremos um ganho de bem-estar no longo prazo ocasionado por uma maior taxa de crescimento da produção e do consumo.

De acordo com o modelo temos que mesmo com um maior nível de investimento ainda é possível aumentar o nível de consumo. A integração sempre promove um aumento do valor da produção devido a utilização de novos insumos que a economia isolada não tinha acesso até então. Estes novos insumos importados provocam um aumento da produtividade da mão-de-obra gerando, assim, um maior nível de produção, sendo desta forma possível conciliar um aumento simultâneo do investimento e do consumo. Neste caso o ganho de bem-estar positivo estaria garantido para qualquer taxa de desconto intertemporal dos agentes desta economia, ou seja, não interessa o quanto os agentes valorizem o consumo presente em relação ao futuro que o aumento do bem-estar estaria garantido já que o nível e a taxa de crescimento do consumo aumentariam.

Outro aspecto que foi explorado no modelo diz respeito ao custo de transporte. O modelo defendeu não apenas a idéia de que o custo de transporte tem efeitos de desincentivo ao comércio internacional, diminuindo o volume de bens comercializados, mas também que tal custo tem um efeito na localização da produção, concentrando-a próxima ao maior mercado. Apesar das hipóteses serem bem restritivas, em termos de opções de escolha de localização e de que ganhos de escala implicam na utilização de



apenas uma firma para produzir um determinado insumo, a idéia que foi reproduzida pelo modelo é que empresas de grande porte irão tender a se localizar próximas do maior mercado de forma a minimizar o custo de transporte . Idéia esta que não parece incoerente com o fato de termos uma grande concentração industrial junto aos grandes centros populacionais.

Em relação a estimativa de ganhos de bem-estar para o Brasil e Argentina podemos fazer algumas ressalvas. Primeiramente devido ao fato do modelo não supor nenhuma restrição ao financiamento de déficits comerciais, não parece viável que a Argentina mantenha um saldo comercial negativo com o Brasil durante muito tempo pelos simples fato de se ver impossibilitada de financia-lo. Outra ressalva diz respeito a diferente estrutura tributária e de custos de cada país que poderia alterar a localização das indústrias de bens intermediários, i. e., diferenças de tributação e de custos também iriam afetar a localização das indústrias. No entanto, procurou-se ressaltar com a estimativa que o efeito isolado do custo de transporte e do tamanho do mercado tende a concentrar o investimento em novas fábricas no Brasil vis-a-vis a Argentina.

A estimativa realizada forneceu um aumento da taxa de crescimento do produto per capita de ambos os países para algo em torno de 5% ao ano. Além do mais, estima-se um ganho maior de bem-estar para o lado argentino uma vez que a variação da taxa de crescimento foi maior para a Argentina e que o seu nível de consumo teve um ganho instantâneo devido ao aumento do nível da produção e do déficit comercial com o Brasil.

## Apêndice : Custos de Transporte Brasil Argentina

A estimativa de custo de transporte para o comércio internacional Brasil e Argentina foi baseado nas planilhas de custo da empresa de comércio exterior H.H. Picchioni. Seguem abaixo tais planilhas para o mês de julho de 1996.

### Custo de

#### Transporte (Marítimo e Rodoviário) - Argentina/Brasil (R\$) (Rio de Janeiro/Buenos Aires)

Bem Custos	Automóvel	Tecido algodão (25.000Kg)	Feijão (24.00Kg)
	marítimo	marítimo	marítimo
Transporte	marítimo	marítimo	marítimo
Valor FOB	16.000	16.000	16.000
Frete	1.200	1.200	1.200
Seguro	270	270	270
Emolumento	70	70	70
Desp. Banco	500	500	500
Desp. Portos <sup>a</sup>	1.160	1.160	1.160
Total	19.200	19.200	19.200

<sup>a</sup> Para o porto de Nova York este custo seria de R\$675,00, ou seja , 42% menor, levando a um custo de transporte de 14,5%, i.e.,  $(1-\phi)=14,5$ .

Custo de transporte	3.200	3.200	3.200
(1-φ)	0,17	0,17	0,17
transporte	rodoviário	rodoviário	rodoviário
Valor FOB	16.000	16.000	16.000
Frete	3.000	3.000	3.000
Seguro	270	200	200
Emolumento	70	70	70
Desp. Banco	500	500	500
Alfândega Terrestre	530	530	530
Total	20.370	20.300	20.300
Custo de transporte	4.370	4.300	4.300
(1-φ)	0,21	0,21	0,21

## **Bibliografia:**

- **Aghion, Philippe & Howitt, Peter** - " Amodel of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, n°2 March, 1992, 323-351.
- **Barro, Robert J. & Lee, Jong Wha** - " International Comparisons of Educational Attainment" , NBER Working Paper N° 4394, 1993.
- **Barro, Robert J. & Sala-i-Martin, Xavier** - " Economic Growth" , Mc Graw Hill Inc., San Francisco, 1995.
- **Cass, David** - " Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation" - *Review of Economics Studies*, 32 July, 1965, 233-240
- **Elias, Jose V.** - "Sources of Growth - a study of seven latin american economies" - Executive Sumary, San Francisco: ICS Press/ ICEG, 1992.
- - **Greenaway, David** - " Policy Forum Regionalism in the World Economy: Editorial Note" - *The Economic Journal*, 102 Nov. 1992, 1488-1499.
- **Grossman, Gene M. & Helpman, Elhanan** - " Quality Ladders in the Theory of Growth" - *The Review of Economic Studies*, 1991.
- **Koopmans, Tjalling C.** - " On the Concept of of Optimal Economic Growth" - in *the Econometric Approach to Development Planning*, Amsterdam, North Holland, 1965.
- - **Riviera-Batiz, Luis A. & Xie, Danyang** - " Integration Among Unequals" - *Regional Science and Urban Economics*, 23, 1993, 337-354.
- **Romer, Paul M.** - "Endogenous Technological Change" - *Journal of Political Economy*, Vol. 98 n°5 pt. 2, 1990, s71-s101.
- **Romer, Paul M.** - "The Origins of Economic Growth" - *Journal of Economic Perspectives* - Vol. 8 n° 1 Winter, 1994, 3-22.
- **Ruffin, Roy J.** - "Endogenous Growth and International Trade" - *Federal Reserve Bank of Dallas, Research Paper n° 9332*, Aug. 1993.
- - **Sapir, André** - "Regional Integration in Europe" - *The Economic Journal*, 102 Nov, 1992, 1491-1506.
- **Solow Robert M.** - " Technical Change and the Aggregate Production Function" - *Review of Economics and Statistics*, 39 (August), 1957, 312-320