

INTEGRAÇÃO, CRESCIMENTO E BEM-ESTAR*

Marcelo Leite de Moura e Silva**

Pedro Cavalcanti Ferreira***

Resumo

Neste artigo desenvolve-se um modelo de crescimento econômico endógeno para o caso de duas economias integradas levando-se em conta a existência de custos de transporte na forma de *iceberg costs*. A presença de tais custos terá um efeito negativo sobre a taxa de crescimento dos países integrados e exercerá (juntamente com a existência de ganhos de escala) um importante efeito sobre a localização da produção de insumos intermediários. Demonstra-se, no entanto, que um processo de integração com custos de transporte ainda leva a um aumento da taxa de crescimento de estado estacionário devido ao aumento do mercado consumidor de insumos. O ganho de bem-estar decorrente da integração dependerá das dotações de cada país, na medida em que o nível de consumo per capita após a integração depende destas dotações. Adicionalmente, apresenta-se uma simulação de ganhos em termos de taxa de crescimento do PNB e de bem-estar para uma integração econômica entre Brasil e Argentina.

Abstract

We present a model of growth for the case of two economies with integrated markets and where transportation costs in the form of *iceberg costs* are imposed. These costs will have negative impact on growth rates after integration, but will play a key role, together with scale factors, on the location of the firms of the intermediate sector. It is shown, however, that the final effect of the integration of markets over growth rates is positive, because of the increase in the number of intermediate factors available and the increase in the size of markets. The welfare effect of integration is ambiguous. It will depend on discount rates and the level of per capita consumption right after integration, which is a function of the endowments of each country. A simulation of the model for the case of Argentina and Brazil is also presented.

* Os autores agradecem os comentários de Renato Fragelli, Afonso Arinos de Mello Franco e Rodolfo Manuelli. Também agradecem ao CNPq e PRONEX pelo apoio financeiro.

** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e University of Chicago.

*** Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro.

Palavras-Chave: Crescimento, integração.

Código JEL: O41, F12, F15, R30.

1. Introdução.

O objetivo do presente artigo é estudar o impacto da liberalização do comércio internacional sobre a taxa de crescimento e bem-estar dos países. Adicionalmente, será investigada a questão da localização industrial após a abertura comercial. O modelo construído para tanto pode ser interpretado de duas formas. Por um lado, ele poderia ser pensado como um modelo em que duas economias previamente em autarquia se integram regionalmente formando um bloco de livre comércio. Por outro lado, pode-se interpretar uma das economias consideradas como sendo o “resto do mundo” e a outra como uma economia que sai da autarquia para uma situação de abertura comercial.

As teorias tradicionais de comércio exterior, desde David Ricardo no início do século XIX, enfatizam vantagens comparativas como um motivo para que o livre comércio gerasse um ganho em termos de eficiência alocativa aos países. O presente artigo, entretanto, seguindo Grossman e Helpman (1991), enfatiza dois outros fatores econômicos do processo de integração regional e liberalização comercial. Primeiro, com a integração econômica haverá uma extensão automática do mercado, o que propiciará maiores lucros e incentivará os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Isto é, com a integração econômica a taxa de retorno da atividade de 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. Maior investimento em P&D, por sua vez, implicará em maior progresso tecnológico, o que aumentará a taxa de crescimento econômico dos países integrados.

O segundo fator baseia-se no fato de que a abertura comercial irá promover o acesso a produtos e tecnologias que não eram disponíveis no mercado interno. Isto levará a um aumento da produtividade do trabalho e do nível de produção através da utilização destes insumos importados. Este modelo enfatiza, portanto, fatores ligados a ganhos em termos de extensão de mercado, exploração de ganhos de escala e divisão trabalho. Por outro lado, este artigo não trabalha com outros motivos relevantes, como vantagens comparativas e diferenças nas dotações relativas de fatores, enfatizados pela teoria tradicional de comércio exterior.

Para explicar tais fenômenos iremos utilizar um modelo de crescimento endógeno na tradição dos modelos de Romer (1990) e próximo também a Rivera-i-Batiz e Romer (1991) e Barro e Sala-i-Martin (1995, cap. 6 e 8) onde o tamanho do mercado e a quantidade de insumos distintos possuem um papel fundamental na determinação do nível e da taxa de crescimento do produto. Um aspecto importante do modelo é que este enfatiza a idéia defendida por Schumpeter (e.g. Aghion e Howitt (1992), Romer (1990)) de que a firma ao criar ou inovar determinado produto passa a deter direitos de monopólio sobre tal produto. Desta forma, o fluxo de lucros gerado pelo monopólio é que irá motivar as firmas a lançar novos produtos e isto será o motor do progresso tecnológico.

Uma primeira contribuição do artigo é a introdução de custos de transporte entre os países na forma de *iceberg costs*. Isto terá implicações tanto para localização industrial quanto para o efeito líquido sobre a taxa de crescimento. No primeiro caso, a presença de custos de transporte sobre o comércio internacional juntamente com ganhos de escala na produção de insumos leva a uma maior concentração da produção destes últimos no país com maior mercado. Por outro lado, o transporte de mercadorias atua consumindo fatores produtivos e diminuindo suas produtividades marginais e, portanto, a recompensa da atividade de P&D. Desta forma, afetará negativamente a taxa de crescimento da economia e do emprego de fatores de produção. O

efeito líquido da integração regional será menor do que aquele considerado em Rivera-Batiz e Romer (1991) e em Rivera-Batiz e Danyang (1993) que não levam em conta custos de transporte.

Adicionalmente, mostramos que a integração promove ganhos estáticos e dinâmicos no nível da produção mas que possui um efeito ambíguo sobre o bem-estar. 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 do produto e do consumo 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 conseqüentemente uma maior abstenção de consumo presente (efeito dinâmico). Poderá haver também aumento das exportações. 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 (efeito estático). Qual efeito será dominante, e se haverá um ganho líquido de bem-estar com a integração, dependerá tanto da quantidade de capital humano e do nível tecnológico de um país em relação ao outro, quanto do custo de transporte e da taxa de desconto intertemporal do indivíduo. Será necessário, portanto, analisar o efeito da integração sobre o nível – que pode cair – e a taxa de crescimento – que sempre aumenta – do consumo para saber se o ganho líquido de bem-estar é positivo.

O modelo, entretanto, não possui uma forma fechada onde se possa concluir inequivocamente qual o efeito dominante sobre o bem-estar e também que se possa ver sem ambigüidade o efeito de variações de parâmetros externos sobre crescimento. Deste modo, a partir dos resultados do modelo iremos simular, utilizando estimativas dos seus parâmetros, efeitos de integração entre Brasil e Argentina. O objetivo desta parte do trabalho é mais ilustrativo do que preditivo visando predominantemente obter resultados qualitativos para a variação de bem-estar e de taxas de crescimento a partir das hipóteses do modelo.

O trabalho se divide em cinco seções, incluindo-se esta introdução. Na próxima seção será apresentado 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 a 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.

2. Aumento na Diversidade de Insumos, Integração.

Utilizando a estrutura básica do modelo para o caso de um país isolado desenvolvido por Barro e Sala-i-Martin (1995) iremos desenvolver um modelo de crescimento para duas economias integradas.¹ 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, supondo livre movimentação de capitais mas sem 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 e sua inclusão será feita através da suposição de que tal custo é da forma de "*iceberg cost*". Isto significa que quando o importador compra uma unidade do bem intermediário produzido em outro país ele receberá ϕ unidades do bem importado, onde ϕ é um número real entre zero e um. O custo de transporte é portanto $1 - \phi$ unidades do bem importado. Adicionalmente supomos que o serviço de transporte é realizado por um terceiro país de forma que não gera receita para os países em integração.

¹ 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.

2.1. O problema das firmas.

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

$$Y_{1i} = AL_{1i}^{1-\alpha} \left[\int_0^{N(1)} (X_{1ij})^\alpha dj + \int_0^{N(2)} (M_{1ij})^\alpha dj \right] \quad (1.1)$$

onde Y_{1i} é o produto final da firma i instalada no país; L_{1i} a mão-de-obra empregada pela firma i instalada no país; N_1 a quantidade de insumos diversos existentes no país 1 (ou nível tecnológico do país 1); N_2 a quantidade de insumos diversos existentes no país 2² (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 . Será assumido que o estoque de mão-de-obra é fixo e sua oferta é inelástica em ambos países.

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.

O produtor do bem final contratará mão-de-obra e irá adquirir insumos produzidos internamente e insumos importados para produzir. Sob estes últimos incide um custo de transporte de $1/\phi$. Ele opera em concorrência perfeita, tomando o preço dos fatores de produção como dados e da solução de seu problema obtém-se a demanda por bens intermediários produzidos internamente e importados. O

² Para efeito de simplificação iremos 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 é irrealista se 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.

problema do produtor de bem final é portanto:

$$\text{Max } Y_{1i} - w_1 L_{1i} - \int_0^{N(1)} (P_{1j} X_{1ij}) dj - \int_0^{N(2)} (P_{2j} M_{1ij}) / \phi dj \quad (1.2)$$

A condição de primeira ordem para a maximização do lucro do produtor do bem de consumo final localizado no país 1 leva tanto à demanda pelo bem doméstico quanto pelo bem importado. No primeiro caso tem-se:

$$\begin{aligned} P_{1j} &= Pmg(X_{1ij}) \implies X_{1ij} = L_{1i} (A\alpha / P_{1j})^{1/(1-\alpha)} \\ X_{1j} &= \sum_i X_{1ij} = (A\alpha / P_{1j})^{1/(1-\alpha)} \sum_i L_{1i} = (A\alpha / P_{1j})^{1/(1-\alpha)} L_1 \end{aligned} \quad (1.3)$$

No caso da demanda pelo bem importado temos que levar em conta o efeito do custo de transporte. Como o importador recebe ϕ unidades por cada unidade comprada, a produtividade marginal de cada unidade de insumo importado será multiplicada por ϕ . Logo, a demanda do país 1 por bens intermediários produzidos no país 2 será:

$$\begin{aligned} P_{2j} / \phi &= PMg(X_{1ij}) \implies M_{1ij} = L_{1i} (A\alpha \phi / P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \\ M_{1j} &= \sum_i M_{1ij} = (A\alpha \phi / P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \sum_i L_{1i} \\ &= (A\alpha / P_{2j})^{1/(1-\alpha)} \phi^{1/(1-\alpha)} L_1 \end{aligned} \quad (1.4)$$

A demanda do bloco pelo insumo j que é produzido no país 1 será dada por $N_{1j} = X_{1j} + M_{2j}$. Utilizando a equação (1.3) e reformulando a equação (1.4) para M_{2j} – que representa a demanda do país 2 pelo insumo j produzido no país 1 – obtemos a curva de demanda mundial pelo bem j produzido no país 1.

$$N_{1j} = (A\alpha / P_{1j})^{1/(1-\alpha)} L^w \quad (1.5)$$

$$L^w = L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2 \quad (1.6)$$

Das equações (1.5) e (1.6) concluímos que o aumento do custo de transporte (queda de ϕ) implica em uma diminuição da demanda externa pelo insumo j , já que,

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

A intuição por trás deste resultado é que o aumento do custo de transporte implica em uma queda da produtividade marginal do insumo importado. Dado que o preço do insumo está fixo, como será visto adiante, a demanda externa pelo insumo irá cair. Uma interpretação alternativa seria que simplesmente o custo de transporte aumenta o custo do insumo importado.

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 η 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 existe um custo fixo de produção que é função do número de firmas utilizadas para produzir tal insumo. Desta forma, o lucro em valor presente do monopolista que já incorreu no custo fixo de inventar um novo insumo é dado por:

$$V_1(t) = \int_t^{+\infty} \left[(P_{1j} - 1) \aleph_{1j} e^{-R1(v,t)(v-t)} - \theta(n-1) \right] dv \quad (1.7)$$

onde: $R1(v,t) = \int_t^v r(w)dw/(v-t)$ (r é a taxa de juros), n é o número de firmas utilizadas para produzir o insumo (n é um número inteiro positivo) e θ é um parâmetro de custo. Note que há um ganho de escala por haver somente uma firma provendo o mercado dos dois países. Entretanto, haverá neste caso um custo de transporte. A equação abaixo nos dá uma condição suficiente para que o valor da firma tendo uma planta em cada país, e portanto vendendo toda sua produção sem o custo de transporte, seja inferior ao seu valor com uma única planta. Esta condição é obtida exatamente da comparação

da equação (1.7) acima com equação correspondente para o caso de duas plantas:

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

O monopolista do país 1 irá escolher P_{1j} de forma a maximizar seu lucro. Dadas as equações (1.5) e (1.7) o problema torna-se,

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

A solução do problema dado por (1.8) leva ao preço de equilíbrio

$$P_{1j} = P = 1/\alpha \quad (1.9)$$

O preço do monopólio, como no modelo para economias fechadas, é um preço de *mark-up* de $1/\alpha$ sobre o custo marginal, que é de uma unidade de bem de consumo final.

Aplicando (1.5) e (1.9) na equação (1.7) obtemos:

$$V_1(t) = \kappa L^w \int_t^{+\infty} e^{-R1(v,t)(v-t)} dv \quad (1.10)$$

onde $\kappa = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1)$.

A hipótese de que os produtores de bens intermediários operam em concorrência monopolística com livre entrada implica que o valor presente dos lucros de monopólio irá se igualar ao custo de se entrar no negócio (que é igual ao custo de inventar o novo insumo) dado por η :

$$\eta = \kappa L^w \int_t^{+\infty} e^{-R1(v,t)(v-t)} dv$$

Como a expressão a direita se iguala a uma constante e todos seus termos fora da integral são também constantes, concluímos que a taxa de retorno é uma constante dada por:

$$r_1^{\text{int}} = \left[(L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2) / \eta \right] \kappa \quad (1.11)$$

Note que a taxa de retorno acima corresponde a taxa de retorno de uma firma produtora de bens intermediários localizada no país 1. Conseqüentemente a taxa de retorno das firmas de bens intermediários localizadas no país 2 será de:

$$r_2^{\text{int}} = \left[(L_2 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_1) / \eta \right] \kappa \quad (1.12)$$

Devido a suposição de escala na produção de insumos cada firma produz um único insumo e duas firmas não produzem o mesmo insumo. Além disso, dado que os dois países estão integrados 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, por não arbitragem 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 π_1 e π_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,

$$\pi_i(r) = \kappa \left(L_i + \phi^{1/(1-\alpha)} L_{i*} \right) \int_0^{+\infty} e^{-rv} dv - \eta,$$

$$i = 1, 2 \cdot i* = 1 \text{ se } i = 2 \text{ e } i* = 2 \text{ se } i = 1.$$

O lucro em valor presente de uma determinada firma será portanto função da taxa de juros do bloco, que é dada por r . Suponha,

sem perda de generalidade que $L_1 > L_2$, o que implica $r_1^{\text{int}} > r_2^{\text{int}}$. Para valores de r tais que $r < r_2^{\text{int}}$, $\pi_i(r) > 0$ ($i = 1, 2$), de forma que tais valores de r não suportam um equilíbrio de concorrência monopolística com livre entrada. Para $r = r_2^{\text{int}}$, $\pi_1(r) > 0$ e $\pi_2(r) = 0$, o que também não pode ser um valor de equilíbrio para r . No caso de $r_2^{\text{int}} < r < r_1^{\text{int}}$ teremos $\pi_1(r) > 0$ e $\pi_2(r) < 0$, e para $r > r_1^{\text{int}}$ temos $\pi_1(r) < 0$ e $\pi_2(r) < 0$, e ambos casos não podem ser solução de equilíbrio. Finalmente, para $r = r_1^{\text{int}}$ vale que $\pi_1(r) = 0$ e $\pi_2(r) < 0$. Portanto, 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 $r = r_1^{\text{int}}$, ou seja,

$$r = \left[(L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2) / \eta \right] \kappa \quad (1.13)$$

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.³ Devido ao fato de termos $\pi_1(r) = 0$ e $\pi_2(r) < 0$ não se investirá no país 1. Tal resultado implica no fato de que indústrias que possuam 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, η . Logo, como existem N_1 unidades produtoras de posse de residentes do país 1, o valor de mercado das unidades produtoras de propriedade de residentes do país 1 dado por ηN_1 e das firmas de residentes do país 2 dado por ηN_2 .

³ Poderíamos 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.

2.2. O problema do consumidor.

Para analisar o problema do consumidor representativo é 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 tem-se que:

$$\text{Valor bruto da produção} - \text{Valor das transações intermediárias} - \text{Renda líquida enviada ao exterior} = \text{Produto Nacional Bruto}$$

O país 1 concentrará todo o gasto com transações intermediárias que representa, neste caso, todos os gastos com insumos para a produção das indústrias de bens finais. Além disso, o país 1 terá uma 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:

$$\text{Valor bruto da produção}_1 - \text{Valor das transações intermediárias}_1 - \text{Renda líquida enviada ao exterior} = \text{PNB}_1, \text{ ou seja,}$$

$$Y_1 - [N_1X_1 + N_1M_2 + N_2X_2 + N_2M_1] - [(P - 1)(N_2X_2 + N_2M_1)] \\ = Y_1 - N_1X_1 - N_1M_2 - PN_2X_2 - PN_2M_1,$$

logo,

$$\text{PNB}_1 = Y_1 - N_1X_1 - N_1M_2 - PN_2X_2 - PN_2M_1 \quad (1.14)$$

Outra maneira de se calcular o PNB é olhando para o lado do dispêndio agregado da economia. No caso da economia sem governo, como neste modelo, o PNB pode ser descrito como:

*Consumo privado₁ + Investimento₁ + Exportações₁ - Importações₁ - Renda líquida enviada ao exterior₁ = PNB₁,
ou seja,*

$$PNB_1 = C_1 + \eta(dN_1/dt) + PN_1M_2 + N_2X_2 - (P - 1)N_2M_1 \quad (1.15)$$

Por último, o PNB também é obtido pela ótica da renda nacional que nesta economia simplificada é dada por:

Remuneração dos assalariados + Rendas provenientes de propriedade = Produto Nacional Bruto,

Fazendo o cálculo para o país 1, tenho:

$$PNB_1 = w_1L_1 + r\eta N_1 \quad (1.16)$$

Fazendo as mesmas contas para o país 2 obtenho:

$$PNB_2 = Y_2 + (P - 1)(N_2X_2 + N_2M_1), \quad (1.17)$$

pela ótica do dispêndio,

$$PNB_2 = C_2 + \eta(dN_2/dt) - PN_1M_2 - N_2X_2 + (P - 1)N_2M_1, \quad (1.18)$$

e, finalmente, pela ótica da renda nacional,

$$PNB_2 = w_2L_2 + r\eta N_2. \quad (1.19)$$

Alguns algebrismos são necessários para se encontrar as leis de movimento das variáveis de estado N_1 e N_2 . Igualando-se as equações (1.15) e (1.16) tem-se que:

$$\begin{aligned} \eta(dN_1/dt) &= w_1L_1 + r\eta N_1 - C_1 - N_2X_2 + \\ &\quad + (P - 1)N_2M_1 - PN_1M_2 \end{aligned} \quad (1.20)$$

e igualando as equações (1.18) e (1.19) obtemos:

$$-PN_1M_2 = w_2L_2 + r\eta N_2 - C_2 - \eta(dN_2/dt) + N_2X_2 - (P-1)N_2M_1 \quad (1.21)$$

da substituição de (1.20) em (1.21) obtemos:

$$(dN_1/dt) = (1/\eta) [w_1L_1 + r\eta N_1 + w_2L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N2}N_2] \quad (1.22)$$

$$(dN_2/dt) = (1/\eta) [w_1L_1 + r\eta N_1 + w_2L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N1}N_1] \quad (1.23)$$

A equação (1.22) será a lei do movimento para a variável de estado N_1 e a equação (1.23) 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, e 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 é 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:

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

$$\text{s.a.}:(dN_1/dt) = (1/\eta) [w_1L_1 + r\eta N_1 + w_2L_2 + r\eta N_2 - C_1 - C_2 - \eta\gamma_{N2}N_2]$$

Das condições de primeira ordem deste problema obtemos a taxa de crescimento do consumo:⁴

$$\gamma_{C1} = r - \rho \quad (1.24)$$

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

2.3. Equilíbrio dinâmico.

Usando a taxa de retorno do país 1, que é a taxa internacional obtida na equação (1.13), a expressão de equilíbrio para a taxa de crescimento será dada por:

$$\gamma_{C1} = \left[(L_1 + \phi^{1/(1-\alpha)} L_2) / \eta \right] \kappa - \rho \quad (1.25)$$

É imediato verificar 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 ϕ), e quanto menor for o custo de se produzir um novo insumo intermediário, η . Como a taxa de retorno é a mesma para os dois países temos que $\gamma_{C1} = \gamma_{C2}$. Além disso, no estado estacionário consumo, produção e quantidade de insumos crescem a mesma taxa γ dada pela equação (1.25). A demonstração deste fato é simples e pode ser encontrada em versão anterior deste artigo.

Comparando os resultados do modelo com economias integradas aos resultados do modelo para economias em autarquia é possível verificar que as taxas de crescimento são maiores após integração. Para economias em autarquia a taxa de crescimento é dada por expressão análoga a (1.25) mas com L_1 substituindo L^w , que é maior

⁴ Este resultado é tradicional nesta literatura. Veja, por exemplo, Barro e Sala-i-Martin (1995).

que L_1 . A intuição é que a integração promove um aumento do mercado de comercialização para os insumos intermediários e portanto um aumento da taxa de lucro. Chamando a taxa de crescimento de equilíbrio em autarquia e de integração do país 1 respectivamente de γ_1^{iso} e γ_1^{int} temos,

$$\gamma_1^{\text{int}} = \left(1 + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1}\right) \gamma_1^{\text{iso}} + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1} \rho, \quad (1.26)$$

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 haverá um ganho em termos de taxa de crescimento do PNB⁵ já que $(1 + \phi^{1/(1-\alpha)} h^{-1}) > 1$ e este ganho será tanto maior quanto menor for h . Além do mais, quanto menor for o custo de transporte (maior for ϕ) maior será a taxa de crescimento, já que o efeito de 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. Finalmente, o efeito da taxa de desconto intertemporal, ρ , é análogo ao exercido no caso da taxa de crescimento em autarquia, ou seja, uma maior taxa de desconto significa uma maior impaciência por poupar e conseqüentemente 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 economias em autarquia.

$$\gamma_2^{\text{int}} = \left(h + \phi^{1/(1-\alpha)}\right) \gamma_2^{\text{iso}} + \left(h - 1 + \phi^{1/(1-\alpha)}\right) \rho \quad (1.27)$$

Por hipótese $h > 1$ o que garante que $\gamma_2^{\text{int}} > \gamma_2^{\text{iso}}$. Note que este aumento será tanto maior quanto maior for h (maior for o aumento do

⁵ 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 (1.25).

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. Pela identidade do produto e dada a igualdade entre (1.14) e (1.15), o consumo no país 1 será dado por:

$$C_1 = Y_1 - N_1 X_1 - (1 + P) N_1 M_2 - (1 + P) N_2 X_2 - N_2 M_1 - \eta \gamma N_1 N_1 \quad (1.28)$$

Utilizando as equações de demanda por insumos intermediários e levando em conta o fato de que os produtos importados pelo país 2 são os únicos que irão sofrer o custo de transporte, obtém-se os valores de equilíbrio para a quantidade de insumos utilizadas por cada país.

$$\begin{aligned} X_1 &= (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1, \\ M_1 &= (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1, \\ X_2 &= \phi^{1/(1-\alpha)} (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2, \\ M_2 &= \phi^{1/(1-\alpha)} (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2. \end{aligned}$$

Além do mais,

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

e

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

Aplicando as equações acima na equação (1.28), pode-se escrever o nível de consumo inicial da integração como:

$$\begin{aligned} C_1^{\text{int}}(0) &= (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \{ L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + L_1 N_2 (\alpha^{-2} - 1) - \\ &\quad - L_2 N_1 (2\alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)}) - L_2 N_2 (1 + \alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)}) \} + \rho \eta N_1 \quad (1.29) \end{aligned}$$

Já o nível de consumo em autarquia é dado por:

$$C_1^{\text{iso}}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho\eta N_1.$$

Pode-se observar que a integração terá um efeito ambíguo sobre o nível de consumo. Haverá um efeito positivo devido ao aumento do valor bruto da produção pela adição de insumos importados, representado pelo termo $(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_1 N_2 \alpha^{-2}$. 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 $-(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 N_1 (\alpha^{-1} - 1) \phi^{1/(1-\alpha)}$. 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 dos gastos das firmas do próprio país 1 já que a demanda por insumos aumentou com a integração, efeito este dado por $-(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} [L_1 N_2 + L_2 N_1 \phi^{1/(1-\alpha)} + L_2 N_2 \phi^{1/(1-\alpha)}]$. Finalmente o terceiro e último canal se daria pelas exportações para o país 2 surgidas com o fim do isolamento representado pelo termo $-(A\alpha^2 \phi)^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1} [L_2 N_1 + L_2 N_2]$.

O efeito líquido da integração sobre o nível de consumo inicial irá depender do tamanho do mercado e da tecnologia de outro país, bem como 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:

$$\begin{aligned}
 C_2^{\text{int}}(0) = & (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \left\{ L_2 N_2 (\phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} - \phi^{1/(1-\alpha)}) + \right. \\
 & \left. + L_2 N_1 (\phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} - \phi^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1}) - L_1 N_2 (\alpha^{-1} - 1) \right\} + \\
 & + \rho \eta N_2
 \end{aligned} \tag{1.30}$$

e na situação de autarquia,

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

Da mesma forma que para o país com maior mercado, o efeito da integração sobre o nível de consumo será ambíguo. Por um lado o consumo possui uma tendência a aumentar já que o país 2 irá transferir suas empresas produtoras de bens intermediários para o país 1 e conseqüentemente 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 deve-se ao 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 conseqüentemente diminui o nível de consumo.

O efeito do custo de transporte sobre o consumo inicial do país 2 também será ambíguo. Por um lado o consumo cairá por que o custo de transporte diminui a produtividade marginal dos insumos e seu custo. Logo, 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 crescerá 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 (1.30).

3. Efeitos da Integração sobre o Bem-estar.

A variação do 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 é necessário comparar o nível de utilidade do agente representativo em economias em autarquia com o de economias integradas. Iremos definir o ganho de bem-estar gerado pela integração como a diferença do nível de utilidade do indivíduo representativo do caso de economias integradas para o de autarquia, ou seja:

$$\begin{aligned}
 U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}} &= \int_0^{\infty} \log_e [C_1^{\text{int}}(t)] \exp(-\rho t) dt - \\
 &\quad - \int_0^{\infty} \log_e [C_1^{\text{iso}}(t)] \exp(-\rho t) dt \\
 &= \int_0^{\infty} \log_e \left[\frac{C_1^{\text{int}}(0) \exp(\gamma_1^{\text{int}} t)}{C_1^{\text{iso}}(0) \exp(\gamma_1^{\text{iso}} t)} \right] \exp(-\rho t) dt \\
 &= \log_e \left[\frac{C_1^{\text{int}}(0)}{C_1^{\text{iso}}(0)} \right] \int_0^{\infty} \exp(-\rho t) dt + [\gamma_1^{\text{int}} - \gamma_1^{\text{iso}}] \int_0^{\infty} t \cdot \exp(-\rho t) dt \\
 U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}} &= \frac{\log_e [C_1^{\text{int}}(0)] - \log_e [C_1^{\text{iso}}(0)]}{\rho} + \frac{[\gamma_1^{\text{int}} - \gamma_1^{\text{iso}}]}{\rho^2} \quad (2.1)
 \end{aligned}$$

Observe que a variação de bem-estar será composta de duas partes, uma corresponde a um efeito de curto prazo e a outra a um efeito de longo prazo. O efeito de curto prazo é representado pela diferença das utilidades instantâneas do consumo logo no início da integração e pode ser positiva ou negativa. O efeito de longo prazo, dado pela variação da taxa de crescimento do consumo, é sempre positivo já que a 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 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 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 do bem-estar positivo já que o nível de consumo será maior em todo período de tempo após a integração. No caso de 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 maior que o nível de consumo em autarquia. As figuras 1 e 2 ilustram as duas situações.

Integração, Crescimento e Bem-Estar

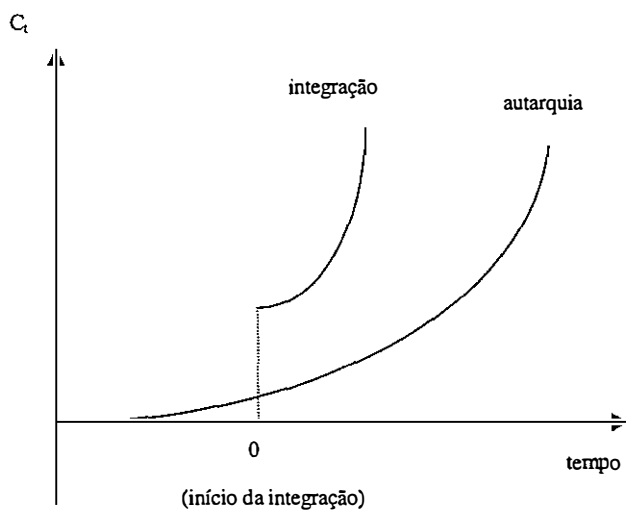


Figura 1: Caso em que a integração promove um aumento instantâneo do nível de consumo e onde fica garantido um ganho de bem-estar positivo

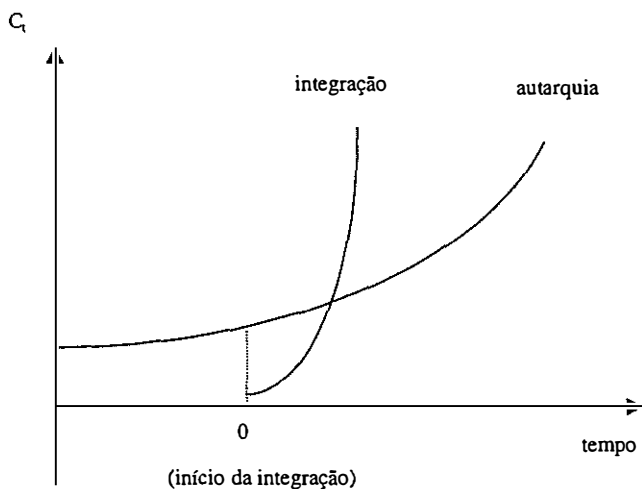


Figura 2: Caso em que a integração promove uma queda instantânea do nível de consumo e onde o ganho de bem-estar irá depender da taxa de desconto intertemporal

Como não é possível determinar se o nível de consumo inicial irá cair ou diminuir após a integração, o ganho de bem-estar não poderá ser determinado a priori. Na próxima seção apresentaremos uma simulação do modelo utilizando valores de parâmetros que correspondentes àqueles observados no Brasil e Argentina, de forma a tentar calcular ganhos de bem-estar. De qualquer forma é ainda possível analisar os efeitos de variações de parâmetros relevantes sobre o bem-estar, o que faremos a seguir.

Iremos considerar os efeitos sobre o bem-estar de um país integrado de variações dos parâmetros de outro país participante da integração, bem como do custo de transporte. Veremos primeiramente a estática comparativa para o país 1.⁶ A partir das expressões encontradas na seção 2 e da equação (2.1) temos que:

$$\begin{aligned}
 U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}} = & \frac{1}{\rho} \log_e \left\{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \left[L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \right. \right. \\
 & + L_1 N_2 (\alpha^{-2} - 1) - L_2 N_1 (2\alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)} - \\
 & \left. \left. - L_2 N_2 (1 + \alpha^{-1} \phi^{1/(1-\alpha)}) \right] + \rho \eta N_1 \right\} - \\
 & - \frac{1}{\rho} \log_e \left\{ (A\alpha^2) L_1 N_1 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho \eta N_1 \right\} + \\
 & + \frac{1}{\rho^2} \left[(\phi^{1/(1-\alpha)} L_2) (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) / \eta \right] \quad (2.2)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial (U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}})}{\partial L_2} = & \frac{(A\alpha^2 \phi)^{1/(1-\alpha)}}{\rho} \cdot \left\{ \frac{(\alpha^{-1} - 1)}{\eta \rho} - \frac{[N_1 (2\alpha^{-1}) + N_2 (\alpha^{-1} + 1)]}{C_1^{\text{int}}(0)} \right\} \quad (2.3)
 \end{aligned}$$

⁶ 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 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 (2.3) vem do fato de que um maior nível de capital humano no outro país integrado significa um maior mercado consumidor externo e em consequência mais exportações, menor poupança externa, e também maiores lucros para o descobridor do insumo e, portanto, 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 (2.3) reflete o efeito de longo prazo da integração com um país com maior nível de capital humano, já que um maior mercado externo aumenta a taxa de crescimento do consumo.

Podemos verificar entretanto que para valores suficientemente elevados do consumo inicial em integração e suficientemente pequenos do custo de pesquisa, o efeito final será positivo. Da mesma forma, se o nível tecnológico de ambos países (N_1 e N_2) não for muito alto, haverá ganho de bem-estar com a integração.

O efeito de um aumento nível de tecnologia do país 2 (ou o efeito do país 1 se integrar com um país tecnologicamente mais avançado) é dado por:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}})}{\partial N_2} &= \\ &= \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)}\{L_1(\alpha^{-2} - 1) - L_2(\alpha^{-1} + 1)\phi^{1/(1-\alpha)}\}}{\partial C_1^{\text{int}}(0)} \quad (2.4) \end{aligned}$$

Se o nível de tecnologia do país 2 for maior, o efeito sobre a variação de utilidade do país 1 será todo de curto prazo, já que somente o consumo inicial é alterado. O sinal entretanto é ambíguo. Por um lado o consumo tende a aumentar devido a uma maior utilização de insumos intermediários, o que leva a um maior valor bruto da produção. Por outro lado, 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 conseqüentemente 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 retrair o consumo interno. Observe que se o nível de capital humano do país 2 for relativamente pequeno o efeito total será positivo pois isto implicará em um pequeno aumento das exportações vis-a-vis um grande aumento do nível de produção.

Por fim o efeito do custo de transporte é dado pela equação abaixo.

$$\frac{\partial(U_1^{\text{int}} - U_1^{\text{iso}})}{\partial\phi} = \frac{(A\alpha^2\phi^\alpha)^{1/(1-\alpha)} L_2}{(1-\alpha)\rho} \cdot \left\{ \frac{(\alpha^{-1} - 1)}{\eta\rho} - \frac{[N_1(2\alpha^{-1}) + N_2(\alpha^{-1} + 1)]}{C_1^{\text{int}}(0)} \right\} \quad (2.5)$$

Note que um maior ϕ 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, portanto, maior taxa de crescimento.

O efeito de variações dos parâmetros do país 1 sobre os ganhos de bem-estar do país 2 decorrente da integração será analisado em seguida. A partir das equações da seção 2 e da equação (2.1), tem-se:

$$\begin{aligned}
 U_2^{\text{int}} - U_2^{\text{iso}} = & \frac{1}{\rho} \log_e \left\{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \left[L_2 N_2 (\phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} - \right. \right. \\
 & \left. \left. - \phi^{1/(1-\alpha)}) + L_2 N_1 (\phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} - \phi^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1}) - L_1 N_2 (\alpha^{-1}) \right] + \right. \\
 & \left. + \rho \eta N_2 \right\} - \frac{1}{\rho} \log_e \left\{ (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 N_2 (\alpha^{-2} - \alpha^{-1}) + \rho \eta N_2 \right\} + \\
 & + \frac{1}{\rho^2} \left\{ [(\phi^{1/(1-\alpha)} - 1) L_2 + L_1] (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) \eta^{-1} \right\} \quad (2.6)
 \end{aligned}$$

A partir da equação (2.6) pode-se analisar como mudanças nas dotações do país 1 e nos custos de transporte afetam o bem-estar da economia do país 2. Primeiramente com respeito ao nível de capital humano da economia 1, tem-se:

$$\frac{\partial(U_2^{\text{int}} - U_2^{\text{iso}})}{\partial L_1} = \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1)}{\rho} \left\{ \frac{1}{\eta \rho} - \frac{N_2}{C_2^{\text{int}}(0)} \right\} \quad (2.7)$$

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, diminuindo o consumo inicial, mas aumenta a taxa de crescimento do consumo.

Com relação ao nível tecnológico do país 1, tem-se:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial(U_2^{\text{int}} - U_2^{\text{iso}})}{\partial N_1} = \\
 = \frac{(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 (\phi^{\alpha/(1-\alpha)} \alpha^{-2} + \phi^{1/(1-\alpha)} \alpha^{-1})}{\rho C_2^{\text{int}}(0)} > 0. \quad (2.8)
 \end{aligned}$$

Neste caso o efeito não é ambíguo. 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, o que por sua vez aumentará a poupança externa.

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

$$\frac{\partial(U_2^{\text{int}} - U_2^{\text{iso}})}{\partial\phi} = \frac{(A\alpha^2\phi^\alpha)^{1/(1-\alpha)} L_2}{(1-\alpha)\rho} + \left\{ \frac{(\alpha^{-1}-1)}{\eta\rho} + \frac{N_2(\phi^{2\alpha-1}\alpha^{-1}+1)+N_1(\phi^{2\alpha-1}\alpha^{-1}+\alpha^{-1})}{C_2^{\text{int}}(0)} \right\} > 0. \quad (2.9)$$

O efeito, portanto, de uma queda do custo de transporte para o país 2 é de um aumento do bem-estar. Menor $(1 - \phi)$ implica em maior importação, maior quantidade de insumos intermediários alocada na produção do bem de consumo final e também maior taxa de crescimento da economia devido ao aumento da taxa de retorno da atividade de P&D.

Pode-se, portanto, sumarizar os resultados da estática comparativa da seguinte forma. No caso do país com maior mercado os efeitos serão sempre ambíguos. Um aumento do capital humano do outro país ou uma queda do custo de transporte terá um o efeito de curto prazo negativo e um de longo prazo 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, pode-se 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, se a economia 1 for pensada como sendo o resto do mundo, 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 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, estima-se na próxima seção, através da simulação do modelo discutido, os efeitos de uma integração entre Brasil e Argentina.

4. Integração, Brasil e Argentina.

Nesta seção utilizamos os resultados da seção anterior para estimar ganhos de bem-estar bem como o efeito sobre crescimento de longo prazo, da integração entre 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 Bando Mundial para o ano de 1992. Desta forma o efeito do Mercosul sobre ambos os países é praticamente o mesmo de uma integração isolada entre Brasil e Argentina.

A estimativa irá depender de alguns parâmetros que se necessita calcular, a saber, a participação do capital na renda, α , 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, η .

O custo de transporte entre Brasil e Argentina foi obtido através de planilhas de custo fornecidas por uma empresa de comércio ex-

terior.⁷ Estes custos compreendem todos os custos de se importar ou exportar uma mercadoria excluindo-se os impostos: 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. Optou-se, portanto, trabalhar com $\phi = 0,8$, 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 indicam participações do capital na renda de 62,9% para a Argentina e de 62,1% para o Brasil. Para efeito de cálculo trabalhar-se-á 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 35%. Desta forma, supondo ainda que Brasil e Argentina possuem valores mais altos que os países desenvolvidos, também será utilizado $\alpha = 0,5$.

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

Tabela 1

País	Popul. (milhões) (1992)	PNB per capita (US\$/92)	PPPY ^a per capita (USA=100)	Anos de estudo per capita ^b	P.E.A. (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.

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

Notas: ^a *Power Purchase Parity Income* 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 (1993).

⁷ As planilhas de custo estão discriminadas no apêndice.

Para evitar diferenças de preços relativos será considerada a renda em termos de paridade de poder de compra (PPP). Sendo Y_A e Y_B as rendas totais de Argentina e Brasil em PPP tenho:

$$Y = PPPY \times \text{População}$$

$$Y_A = 26,3 \times 33,1 = 870,53$$

$$Y_B = 22,7 \times 153,9 = 3493,53$$

O nível de capital humano para cada país foi 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:⁸

$$L_A = 20 \times 6,7 = 134$$

$$L_B = 95 \times 3,5 = 332,5$$

O nível de diversidade de insumos ou complexidade tecnológica será obtido de forma residual. Dado que a renda de equilíbrio em autarquia⁹ é dada por $Y = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)}\alpha^{-2}LN$, e normalizando o valor de A de forma que $A = 1$, tem-se:

$$N = Y/(\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L) \quad (3.1)$$

⁸ Observe que os valores absolutos de L , N e η não são relevantes, o interesse aqui está nos valores relativos.

⁹ 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.

O valor para o custo de pesquisa será obtido através da equação da taxa de crescimento em autarquia, e que é dado por:

$$\gamma = \left[(A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L / \eta \right] - \rho \quad (3.2)$$

É imediato verificar que:

$$\eta = \left[\alpha^{2/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L \right] / (\gamma + \rho) \quad (3.3)$$

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

$$\eta > \left[\alpha^{2/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L_A \right] / \rho \quad (3.4)$$

$$\eta = \left[\alpha^{2/(1-\alpha)} (\alpha^{-1} - 1) L_B \right] / (0,035 + \rho) \quad (3.5)$$

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 cálculos¹⁰ para consumo, taxa de crescimento e variação do bem-estar tem-se:

¹⁰ No caso da Argentina seu consumo em autarquia não corresponderá a fórmula obtida para $C_2^{\text{iso}}(0)$, equação (2.44) devido ao fato que em autarquia a Argentina não investia em P&D. A expressão para o consumo fica sendo $C_2^{\text{iso}}(0) = (A\alpha^2)^{1/(1-\alpha)} L_2 N_2 (\alpha^{-2} - 1)$.

Tabela 2
Estimativas para a Integração Brasil-Argentina

	$\alpha = 0,5$ $\rho = 0,03$	$\alpha = 0,5$ $\rho = 0,05$	$\alpha = 0,62$ $\rho = 0,03$	$\alpha = 0,62$ $\rho = 0,05$
γ^{int} (ao ano)	5,2%	5,7%	5,0%	5,4%
C_{Bra}^{iso}	2150,30	2261,00	1708,60	1812,90
C_{Bra}^{int}	2448,10	2558,80	1586,60	1691,00
$(U_{Bra}^{\text{int}} - U_{Bra}^{\text{iso}})$	23,21	11,27	14,19	6,21
C_{Arg}^{iso}	653,20	653,20	535,80	535,80
C_{Arg}^{int}	943,90	1012,20	639,15	703,50
$(U_{Arg}^{\text{int}} - U_{Arg}^{\text{iso}})$	70,04	31,55	61,43	27,05

Quando a participação do capital na renda é de 50% há um ganho de bem-estar positivo tanto no curto prazo quanto no longo prazo para Brasil e Argentina, com taxas de crescimento de 5,2% (quando $\rho = 0,03$) e 5,7% (quando $\rho = 0,05$). O fato do ganho Argentino ser mais elevado é justificado pelo fato de que com a integração ambos os países crescem a mesma taxa, mas no entanto a Argentina parte de uma taxa de crescimento zero enquanto que o Brasil parte de 3,5%.¹¹

Quando a participação do capital na renda é de 62% a taxa de crescimento estimada para ambos os países é de 5,0% (quando $\rho = 0,03$) e 5,4% (quando $\rho = 0,05$). A única mudança qualitativa

¹¹ O resultado de que um país menor se beneficia mais da abertura comercial é tradicional também dentro da teoria de comércio internacional neoclássica. Enquanto em um país com PIB elevado o efeito da oferta e demanda internacional é pequeno, o contrário ocorre no país menor – os preços domésticos são muito diferentes dos internacionais – que terá portanto maior chance de especialização e aproveitamento de vantagens comparativas.

observada é 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. Isto por que, como o Brasil é o país com maior mercado, ele investirá mais na produção de insumos e também terá 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 mais alta, no caso 62%, o consumo inicial irá cair.

Com relação aos ganhos de bem-estar com a integração a estimativa nos diz que estes serão sempre positivos para ambos países, sendo que a perda de bem-estar que o Brasil sofre no curto prazo é compensada pelo ganho de longo prazo. Isto é, apesar do nível de consumo no Brasil ter caído com a integração, ele passa a crescer mais rápido e em algum tempo irá superar o consumo de autarquia: para $\alpha = 0,62$ e $\rho = 0,03$ isto levaria 4,94 anos e para $\alpha = 0,62$ e $\rho = 0,05$ o tempo seria de 3,66 anos.

5. Comentários Finais.

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

De acordo com o modelo, no entanto, mesmo com um maior nível de investimento ainda é possível aumentar o nível de consumo no curto prazo. 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. Desta forma é possível conciliar um aumento simultâneo do investimento e do consumo. Neste caso, estaria garantido um ganho de bem-estar positivo para qualquer taxa de desconto intertemporal dos agentes desta economia já que o nível e a taxa de crescimento do consumo aumentariam.

Outro aspecto explorado pelo modelo diz respeito ao custo de transporte. Defendeu-se 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, este resultado não parece incoerente com o fato de se observar uma grande concentração industrial junto aos grandes centros populacionais.

Em relação a estimativa de ganhos de bem-estar para o Brasil e Argentina, deve-se 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 pelo simples fato de se ver impossibilitada de financiá-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 este país e que o seu nível de consumo teve um ganho instantâneo devido ao aumento do nível de produção e do déficit comercial com o Brasil. Note também, que se a economia 1 (a maior economia) for pensada como sendo o resto do mundo, a conclusão do modelo é que é vantajoso para um país pequeno se abrir com relação ao resto do mundo desde que ele tenha como financiar seu déficit comercial. Ou que, quanto maior o bloco em que ela se integra, maior os ganhos de bem-estar e crescimento e que, como mostram as simulações do modelo, os ganhos do livre comércio superam em muito as vantagens de autarquia.

Submetido em Janeiro de 1997. Revisado em Dezembro de 1997.

Referências Bibliográficas

- Aghion, Philippe e Howitt, Peter. 1992. "A model of growth through creative destruction." *Econometrica* **60** (2), 323-351.
- Barro, Robert J. e Lee, Jong Wha. 1993. "International comparisons of educational attainment." *NBER Working Paper* **4394**.
- Barro, Robert J. e Sala-i-Martin, Xavier. 1995. "Economic Growth." McGraw Hill Inc., San Francisco.
- Elias, José V. 1992. "Sources of growth - a study of seven latin american economies." *Executive Summary*, San Francisco: ICS Press, ICEG.
- Greenaway, David. 1992. "Policy forum regionalism in the world economy: editorial note." *The Economic Journal* **102**, 1488-1499.

- Grossman, Gene M. e Helpman, E. 1991. "Innovation and Growth in the Global Economy." MIT Press.
- Grossman, Gene M. e Helpman, E. 1991b. "Quality ladders in the theory of growth." *The Review of Economic Studies*.
- Riviera-Batiz, Luis A. e Xie, Danyang. 1993. "Integration among unequals." *Regional Science and Urban Economics* **23**, 337–354.
- Riviera-Batiz, Luis A. e Romer, Paul M. 1991. "Economic integration and endogenous growth." *Quarterly Journal of Economics* **106**(2), 531–556.
- Romer, Paul M. 1990. "Endogenous technological change." *Journal of Political Economy* **98**(5), s71–s101.
- Romer, Paul M. 1994. "The origins of economic growth." *Journal of Economic Perspectives* **8**(1), 3–22.
- Ruffin, Roy J. 1993. "Endogenous growth and international trade." Federal Reserve Bank of Dallas, *Research Paper* **9332**.

Apêndice: Custos de Transporte Brasil-Argentina.

A estimativa de custo de transporte para o comércio internacional entre Brasil e Argentina foi baseada 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 - Argentina/Brasil (R\$)
(Rio de Janeiro/Buenos Aires)

Bem Custos	Automóvel	Tecido algodão (25.000Kg)	Feijão (24.000Kg)
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 ^a	1.160	1.160	1.160
Total	19.200	19.200	19.200
Custo de transporte	3.200	3.200	3.200
(1-φ)	0,17	0,17	0,17

^aPara o porto de Nova York este custo de R\$ 675,00, ou seja, 42% menor, levando a um custo de transporte de 14,5%, i.e., (1-φ)=14,5.

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

Bem Custos	Automóvel	Tecido algodão (25.000Kg)	Feijão (24.000Kg)
Valor FOB	16.000	16.000	16.000
Frete	3.000	3.000	3.000
Seguro	200	200	270
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

