



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIAS E CONTABILIDADE
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA

HEITOR GABRIEL S. MONTEIRO

**MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA A ECONOMIA
CEARENSE COM MERCADO DE TRABALHO FLEXÍVEL E DIFERENCIADO**

FORTALEZA
2018

HEITOR GABRIEL SILVA MONTEIRO

**MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA A ECONOMIA
CEARENSE COM MERCADO DE TRABALHO FLEXÍVEL E DIFERENCIADO**

Trabalho de Conclusão de Curso avaliado e aprovado Banca Julgadora. Monografia manufaturada em parceria com Centro de Análise de Dados e Avaliação de Políticas Públicas (CAPP), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece).

FORTALEZA
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M776m Monteiro, Heitor Gabriel Silva Monteiro.

Modelo de Equilíbrio Geral para a Economia Cearense com Mercado de Trabalho Flexível e Diferenciado / Heitor Gabriel Silva Monteiro Monteiro. – 2018.
28 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Christiano Modesto Penna.

Coorientação: Prof. Dr. Witalo de Lima Paiva.

1. Equilíbrio Geral Computável. 2. Modelo de Lewis. 3. Mercado de Trabalho. 4. Informalidade. I.
Título.

CDD 330

HEITOR GABRIEL SILVA MONTEIRO

**MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA A
ECONOMIA CEARENSE COM MERCADO DE TRABALHO
FLEXÍVEL E DIFERENCIADO**

Trabalho de Conclusão de Curso, manufaturado em parceria com Centro de Análise de Dados e Avaliação de Políticas Públicas, do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, e apresentado à Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: 6 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Christiano Modesto Penna
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira
Universidade Federal do Ceará

Dr. Witalo de Lima Paiva
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao Criador, que é o princípio, o meio e a finalidade da minha existência.

À minha família, a rocha elevada e segura na qual estou alicerçado.

Aos meus professores e ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, por me guiarem com zelo e paciência.

Aos meus amigos, por estarem do meu lado em todos os momentos.

RESUMO

A simulação de choques e intervenções na economia aponta para o uso de modelos de equilíbrio geral computável (EGC). Para melhor adaptação desse instrumental à realidade econômica regional do Ceará, é vital considerar a diferença entre famílias e a dualidade dos mercados de trabalho, produção e consumo quanto à ocupação: formal e informal. Este trabalho vem, portanto, interpretar a alocação da mão-de-obra considerando a dualidade por meio do Modelo de Lewis; caracterizar a renda, o consumo e a produção por ocupação e setores; construir um modelo EGC com as informações levantadas e aplicar um choque exemplar para simular o período de seca enfrentado pelo semiárido cearense. O levantamento de dados revelou a disparidade entre ocupações na remuneração, na alocação da mão-de-obra, no capital imobilizado e na preferência de consumo. O choque simulado resultou no aumento do custo de oportunidade da informalidade, fazendo os insumos se realocarem via preço da indústria para a agropecuária e serviços informais.

Palavras-chave: Mercado de Trabalho. Informalidade. Equilíbrio Geral Computável.

ABSTRACT

The simulation of shocks and interventions in the economy points to the use of computable general equilibrium (CGE) models. To better adapt this instrument to the regional economic reality of Ceara, it is vital to consider the difference between families and the duality of labor, production and consumption markets in terms of occupation: formal and informal. This work therefore comes to interpret the allocation of the labor force considering the duality through the Lewis Model; characterize income, consumption and production by occupation and sectors; construct an CGE model with the information collected and apply an exemplary shock to simulate the drought period faced by the semi-arid region of Ceara. The data survey revealed the disparity between occupations in remuneration, labor allocation, fixed capital and consumer preference. The simulated shock resulted in an increase in the opportunity cost of informality, making inputs reallocate through price from industry to informal services and agriculture.

Palavras-chave: Labor Market. Informality. Computable General Equilibrium.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	04
1.1 Problematização.....	04
1.2 Objetivos.....	04
1.2.1 Objetivo Geral.....	04
1.2.2 Objetivos Específicos.....	04
1.3 Hipóteses.....	05
1.4 Método.....	05
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	06
2.1 A Dualidade de Mercados.....	06
2.2 O Modelo de Equilíbrio Geral.....	09
2.2.1 As Famílias.....	10
2.2.2 As Firms.....	11
2.2.3 Os Setores.....	12
2.2.4 A Elasticidade de Substituição.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
3.1 Descrições Populacionais.....	15
3.3 Proporções da Matriz de Contabilidade Social.....	19
3.4 A Elasticidade de Substituição.....	21
3.5 O Choque na Produção da Agropecuária Informal.....	22
4 CONCLUSÕES.....	24
5 REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

1.1. Problematização

O desafio de modelar cenários macroeconômicos, simular intervenções, choques e seus resultados na economia aponta para usar o instrumental do Equilíbrio Geral Computável (EGC), que permite comparação segundo seus custos de oportunidade. Uma avaliação econômica – segundo o custo de oportunidade - de ações governamentais usa variáveis como o valor agregado e massa salarial - número de novos postos de trabalho e suas respectivas rendas - para medição de bem-estar e impacto.

Nesse contexto, torna-se indispensável inserir uma melhor especificação dos setores da economia quanto à coexistência da formalidade e da informalidade. Bem como as interações entre ambos no lado da produção e do consumo. Considerar a informalidade é jogar luz no processo de crescimento econômico via realocação da mão-de-obra.

Para tal, o trabalho percorre uma apresentação teórica do instrumental EGC; apresentação do Modelo de Lewis para entender a dualidade na ocupação e seu papel no crescimento econômico; caracterização da alocação de trabalhadores no mercado de trabalho cearense; especificação dos salários e da produção nos diferentes setores.

O trabalho propõe-se a ser uma extensão para o Modelo de Equilíbrio Geral Computável Cearense (MEGC-CE), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), ao detalhar especificações dos agentes econômicos envolvidos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Modelar, no instrumental do EGC, a dualidade entre formalidade e informalidade na alocação da mão-de-obra, na produção e no consumo de bens e serviços para a economia cearense.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Fazer um apanhado da literatura existente sobre modelos EGC e sobre a dualidade de mercados e sua relação com o crescimento econômico;
- b) Na posse de dados regionais, descrever o mercado de trabalho na economia cearense para diferentes níveis de escolaridade e setores econômicos;
- c) Através de pesquisa de dados regionais, descrever a tecnologia de produção cearense, atentando para as diferenças entre setores e ocupações;
- d) Montar e apresentar a estrutura do modelo EGC proposto para a problemática;

- e) De posse da Tabela de Recursos e Usos do Ceará (TRU-CE), fazer uma Matriz de Contabilidade Social que contemple o modelo proposto e estimar a Elasticidade de Substituição entre as ocupações cearenses;
- f) Aplicar um choque exemplar, na produtividade da agropecuária informal, e interpretá-la.

1.3. Hipóteses

- a) O comportamento dos agentes econômicos cearenses pode ser explicado via equações comportamentais e suas maximizações condicionadas.
- b) A função de produção com Elasticidade de Substituição Constante representa matematicamente a dualidade entre ocupações, de acordo com o que versa no Modelo de Lewis, na produção e no consumo da economia cearense.

1.4. Método

O trabalho é composto pelo uso de pesquisa bibliográfica exploratória para mapear o “estado da arte” da discussão teórica e empírica da relação dualística da ocupação do mercado de trabalho, na produção e no consumo. Seguido de pesquisa documental para coleta de dados e consequente estimação da Elasticidade de Substituição e calibração do modelo EGC para economia cearense. De posse das estimações e modelo, o trabalho seguirá para a fase descritiva do mercado de trabalho cearense, usando uma abordagem quantitativa. Por fim, na simulação de um choque na escala tecnológica da agropecuária informal para simular, por exemplo, uma queda na produção pelas secas.

Serão utilizados dados secundários para a calibração de parâmetros para formar um cenário tal qual descrito na Fundamentação Teórica. Os dados referentes aos rendimentos e mercado de trabalho serão retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD-C) para 2013 e a Pesquisa Anual Orçamentária (POF), referente a 2009, sobre a composição da renda e consumo das famílias. A pesquisa de Economia Informal Urbana (ECINF) e a Pesquisa Industrial Anual (PIA), ambos referentes a 2003. Todos dados mencionados são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além dos dados fornecidos pelo IPECE de contas regionais, PIB trimestral e da TRU-CE.

Para o tratamento dos dados, estimação da elasticidade, testes de consistência e gráficos ilustrativos foram usados os softwares R Studio, Excel e Stata 14. Para montagem do modelo, calibração dos parâmetros e simulação do choque foi usado o software GAMS.

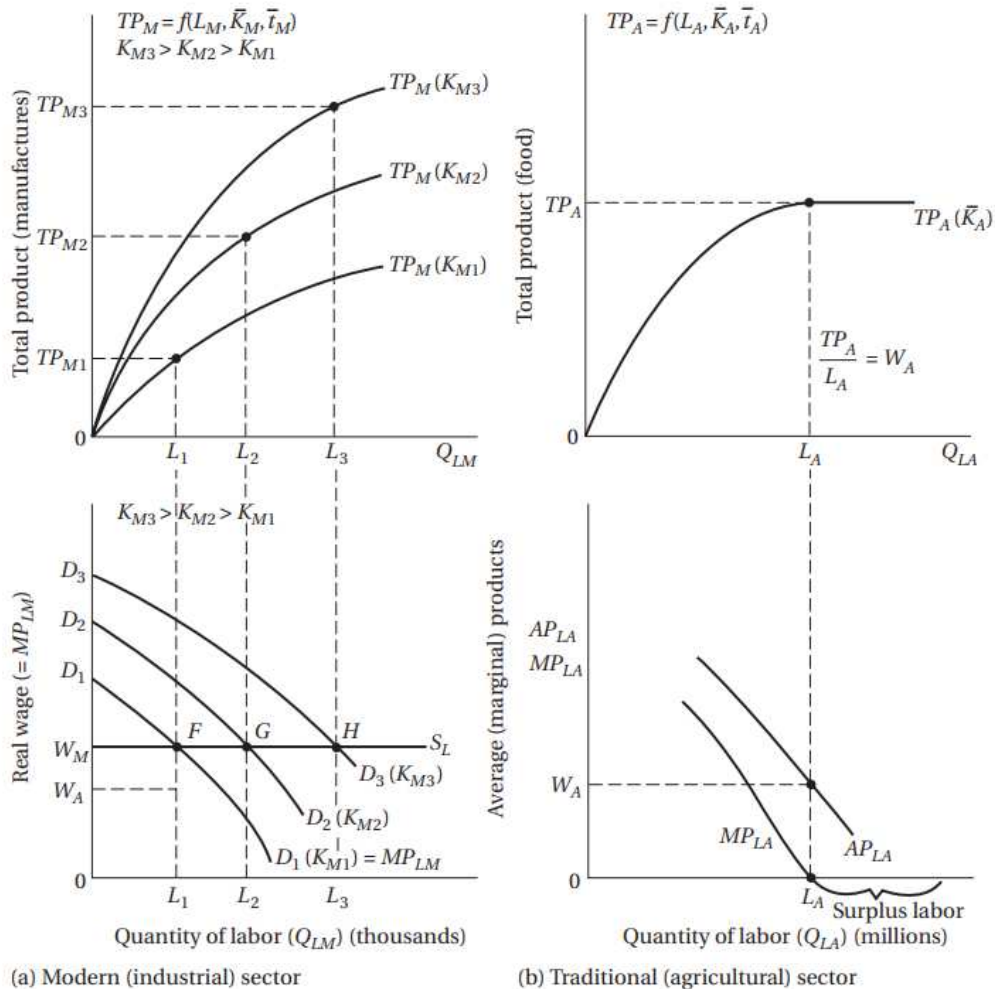
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A Dualidade de Mercados

Existem diferentes métodos de abordagem do setor informal que apontam a atenção para diferentes problemáticas e distintas variáveis em todo o processo informal, desde sua formação no mercado de trabalho até o consumo final do produto, além de resultarem diferentes políticas de resolução.

O modelo pioneiro de abordagem da informalidade foi desenvolvido em 1954 por Sir Arthur Lewis, laureado com o Nobel de Economia, ficou conhecido como “Modelo de Dois Setores de Lewis” (LEWIS, 1954). Objetivando de explicar o processo de desenvolvimento dos países, o modelo caracteriza subdesenvolvimento como a existência dicotômica de dois setores.

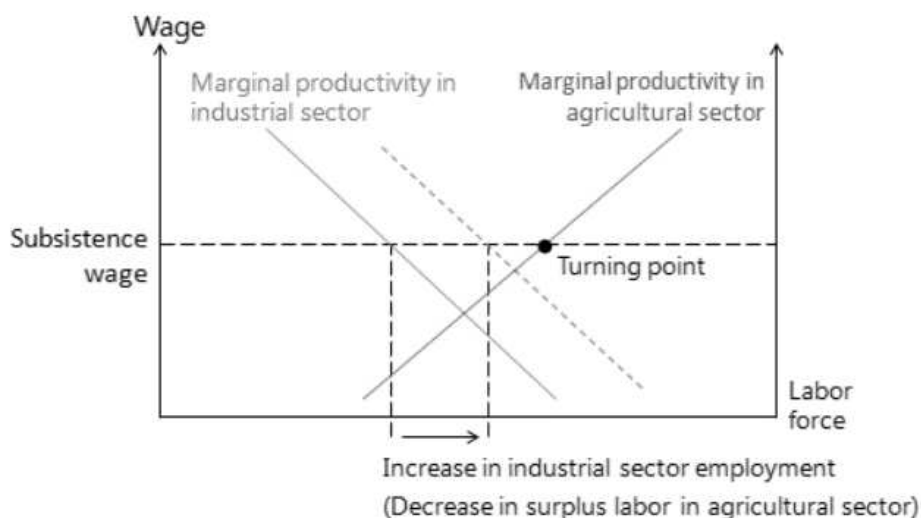
IMAGEM 1 – Modelos de Lewis com crescimento do setor moderno.



Segundo Todaro e Smith (2012, p.115) e como representado na Imagem 1, gráfico (b) superior, o primeiro setor é composto de ocupações elementares, possui estoque de trabalhadores - L_A - para além do ponto onde a produtividade marginal do trabalho - MP_{LA} - é nula, com tecnologia - \bar{t}_A - e estoque de capital - \bar{K}_A - constante e salários a níveis de subsistência, por isso é chamado de Setor Ofertante de Trabalho. No trabalho original de Lewis, o setor é representado pelo agropecuário de subsistência. O segundo setor tem alta produtividade, é urbano e moderno, possui acesso ao mercado de crédito, alta taxa de capital por trabalhador além de salários reais fixos, o que faz com que a curva de oferta de trabalho seja perfeitamente elástica. No trabalho original, é representado pelo setor industrial.

O processo de desenvolvimento começa com uma mudança no estoque de capital - K_{M2} - como resultado de reinvestimento dos ganhos de capital. O reinvestimento gera um maior produto do setor moderno - TP_{M2} - e uma maior demanda por mão de obra - D_2 -, já que a produtividade marginal do trabalho eleva-se, mas sob um salário constante - w_M . Como o setor tradicional possui excesso de mão-de-obra, há realocação de trabalho do setor tradicional para o setor moderno sem alterar a estrutura de preços e salários relativos. Com novos níveis de produto, há novos níveis de ganhos de capital, que por sua vez são reinvestidos, gerando um novo nível de produção - TP_{M3} - e demanda por trabalho - D_3 . O processo é de crescimento autossustentado. Esse crescimento via realocação de trabalho se manterá até o ponto em que os preços relativos começam a ser afetados, onde não mais há produtividade marginal do trabalho igual a zero no setor tradicional. Esse estado é conhecido como “Lewis Turning Point”, representado no gráfico a seguir.

GRÁFICO 1 – Representação da realocação de trabalho até o Turning Point.



Fei e Ranis (1964) estenderam o Modelo de Lewis para um dualismo organizacional de firmas no mercado. Harris e Todaro (1970) explicaram o processo de migração para grandes centros urbanos com o arcabouço do modelo estrutural de Lewis adicionando à diferença salarial a esperança de conseguir um emprego formal ou ficar desempregado ao emigrar. Fields (1975) adicionou ao modelo de Harris e Todaro uma terceira opção na ponderação do emigrante: a sua absorção no setor informal.

O modelo não aponta para a extinção dos setores tradicionais, agropecuária de subsistência e informal, mas uma realocação do insumo trabalho em vista de maximizar a produção total da economia. A sobrevivência teórica dos setores tradicionais explica a sua manutenção e origem. Com efeito, a informalidade torna-se uma opção racional do trabalhador e do empresário frente às exigências legais na produção e na relação trabalhista.

Lengthy registration procedures, complex administrative steps and the costs involved in legalizing an enterprise deter entrepreneurs from operating legally and induce them towards informal activities. Informal sector is viewed as the optimal and coherent response of economic units to government-induced distortions like minimum wages and excessive taxation policies. (CHAUDHURI; MUKHOPADHYAY, 2013 *apud* DE SOTO, 1989, p.7)

Além da coexistência e do tamanho ótimo, “os diferentes modos e formas de produção são vistos não somente como coexistentes mas também inextricavelmente conectadas e interdependentes” (CHAUDHURI; MUKHOPADHYAY, 2013, p. 8, tradução própria)¹. A relação contratual, chamada de “subcontrato”, entre os tipos de ocupações se caracteriza pela literatura como causada pela vantagem comparativa de um insumo abundante.

Formal sector firms have an advantage over the informal sector firms in the capital (credit) market while the latter [informal] firms enjoy the advantage of cheaper labour supply. If the different cost advantages of the two sectors are combined, the production cost can be minimized. Thus, a possibility of interlinkage between these two sectors arises. Subcontracting is such an interlinkage. (CHAUDHURI; MUKHOPADHYAY, 2013, p. 58)

Deriva, portanto, que no Modelo de Lewis, chega um ponto em que o setor tradicional, no caso, o informal, torna-se um alto custo de oportunidade ante ao emprego formal.

Não obstante, o diferencial de condições de trabalho, a seguridade legal do trabalho formal e o acesso ao crédito fornecem também incentivos à passagem da ocupação informal

¹ “The different modes and forms of production are seen not only to co-exist but also to be inextricably connected and interdependent.” (CHAUDHURI, MUKHOPADHYAY; 2013; p. 8)

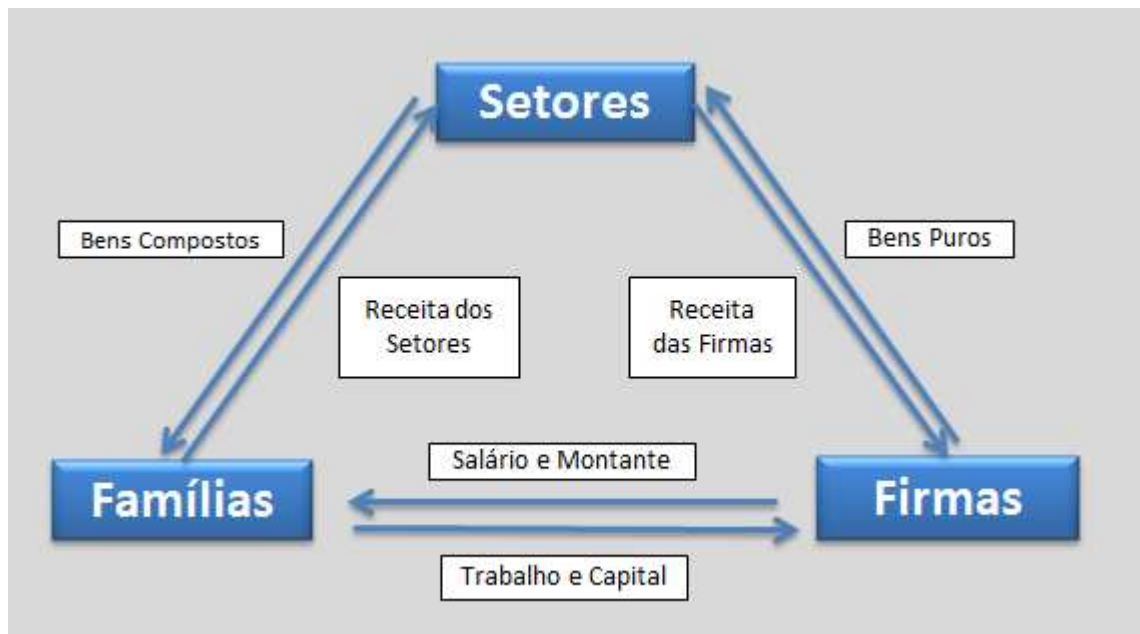
para a formal. Existe, portanto, uma parte pró-cíclica e outra anticíclica da informalidade, conforme versa Flórez (2002).

2.2. O Modelo de Equilíbrio Geral

O uso do escopo do Equilíbrio Geral Computável permite visualizar a relação entre as famílias, que são detentoras dos fatores de produção: capital e trabalho. As firmas, transformadoras desses fatores em bens de consumo e remuneradoras do capital e do trabalho. A interação entre os agentes acontece no mercado: um espaço de troca de bens e fatores sob um sistema de determinação de preços. O modelo “soluciona endogenamente para quantidades e preços, bem como para renda das instituições envolvidas” (BARROS; CORSEUIL; CURY, 2000, p.159).

O modelo estilizado proposto nesse trabalho conta com uma etapa adicional: a junção dos “bens puros”, produzidos pelas firmas, na confecção de “bens compostos” que, só então, serão consumidos pelas famílias. A etapa foi aqui chamada de “setores”. A esquematização está representada pela Figura 1, a seguir.

FIGURA 1 – Esquema estilizado das transações do modelo proposto.



Adaptação de Considera; Ramos; Filgueiras (2009, p.97), elaboração própria.

Os parâmetros das equações comportamentais são obtidos via calibragem, por meio dos valores apresentados na Matriz de Contabilidade Social (SAM²), uma matriz quadrada que representa os valores transferidos de agente a agente. A soma da linha do agente A,

² Do idioma inglês “Social Account Matrix”.

portanto, precisa ser igual à soma da coluna do agente A, ou seja, tudo o que A recebeu dos demais agentes, dispendeu, gerando a receita destes demais agentes.

2.2.1 As Famílias

O modelo distingue as famílias em três tipos de acordo com a escolaridade. Assim tem-se a família de baixa escolaridade, média e alta escolaridade. Conforme trabalhado por Cury (1998 apud DEVARAJAN; LEWIS; ROBINSON, 1991), as famílias maximizam sua utilidade adquirindo três bens representativos dos setores - agropecuária, indústria e serviço - conforme a restrição orçamentária do retorno de suas dotações ofertadas. A equação comportamental, portanto, é:

$$\text{Maximizar } UU_e(X_s) = \prod_s X_{s,e}^{\alpha_{s,e}}$$

Sujeito à restrição orçamentária:

$$\sum_s X_{s,e} p_s^X = \sum_e FS_{r,e} w_{r,e}^{FS}$$

Onde:

- $X_{s,e}$: s-ésimo bem composto representativo;
- $\alpha_{e,s}$: parâmetro de participação do s-ésimo bem na utilidade da e-ésima família, com somatório em s igual à unidade;
- $FS_{r,e}$: r-ésimo fator de produção ofertado pela e-ésima família;
- $w_{r,e}^{FS}$: remuneração do r-ésimo fator de produção à e-ésima família.

Derivada do problema do consumidor, depois de resolvido o sistema de quatro condições de primeira ordem, a demanda pelo produto, X_s^d :

$$X_{s,e}^d = \frac{\alpha_{s,e}}{p_s^X} \cdot w_{r,e}^{FS} \cdot FS_{r,e}$$

As condições de fechamento que envolvem as famílias são que a quantidade demandada de produtos seja igual à quantidade ofertada pelos setores e que a quantidade de trabalho e capital ofertados também sejam iguais as demandadas pelas firmas. Os preços compactuados com os setores e remunerações de fatores compactuadas com as firmas se ajustam para que essas condições sejam obedecidas.

2.2.2 As Firmas

O modelo construído possui seis firmas representativas para três setores – agropecuária, indústria e serviço – cada qual com dois tipos de ocupação – formal e informal - produzindo um bem puro representativo. Cada firma usa capital e trabalho na produção sendo que o trabalho é distinguido tal que os níveis de escolaridade sejam insumos distintos e complementares entre si.

De acordo com o modelo desenvolvido por Hosoe, Gasawa e Hashimoto (2010, p.17), a firma maximizará o lucro, dado o preço de mercado do bem representativo, sujeito à restrição da função de produção. Assim, tem-se:

$$\text{Maximizar } \Pi_i(Z_i, FD_r) = p_i^Z Z_i - \sum_r w_r^{FD} FD_{r,i}$$

Sujeito à função de produção do tipo Cobb-Douglas:

$$Z_i = B_s \cdot \prod_r FD_{r,i}^{\beta_{r,i}}$$

Onde:

- $\beta_{r,i}$: elasticidade do r-ésimo fator de produção usado pela i-ésima firma, com somatório em r igual à unidade;
- B_s : parâmetro de escala tecnológica;
- Z_i : produto puro da i-ésima firma;
- $FD_{r,i}$: r-ésimo fator de produção demandado pela i-ésima firma;
- p_i^Z : preço do produto Z_i ;
- $w_{r,e}^{FDi}$: remunerações ofertadas pelo r-ésimo fator de produção.

Resolvendo o sistema de equações de primeira ordem, tem-se a equação de demanda por insumo:

$$FD_{r,i} = B_s \cdot \frac{p_i^Z}{w_r^{FD}} \cdot \beta_{r,i} \cdot Z_i$$

Nesse cenário, as firmas são freguesas dos setores, que demandam seu produto para formação do produto composto. As condições de fechamento dessa relação são de que a quantidade ofertada pelas firmas seja igual à quantidade demandada pelos setores e que o

preço de oferta dos produtos puros seja igual ao preço de demanda dos setores. As firmas também se relacionam com as famílias, como dito anteriormente, remunerações e quantidades de fatores devem igualar-se.

2.2.3 Os Setores

Os Setores operam como uma firma virtual, elas não existem na realidade, mas seu comportamento maximizador no modelo pode ser um bom representante da realidade. A ponderação que o consumidor faz entre a diferença de qualidade do produto, o diferencial de preços e seu bem-estar ao consumi-los fazem com que coexistam e concorram entre si na formação do produto final do setor. Além do já mencionado Subcontrato, o ponto ótimo de minimização de custos entre as firmas de diferentes ocupações: o comportamento na margem da distribuição dos insumos trabalhos e capital conferem aos setores uma boa representação através da firma virtual.

A etapa, portanto, é representada por uma maximização de lucros, dado preços e quantidade de produtos puros da etapa anterior:

$$\text{Maximizar } \Pi_s(Z_i, Y_s) = p_s^Y Y_s - \sum_i p_i^Z Z_{i,s}$$

Sujeito uma função de produção com Elasticidade de Substituição Constante (CES³):

$$Y_s = G_s [\theta_s Z_1^{\frac{(\sigma-1)}{\sigma}} + (1 - \theta_s) Z_2^{\frac{(\sigma-1)}{\sigma}}]^{\frac{\sigma}{(\sigma-1)}}$$

Onde:

- Y_s : s-ésimo bem composto representativo;
- G_s : parâmetro de escala tecnológica;
- p_i^Z : preço do produto Z_i ;
- p_s^Y : preço do produto Y_s ;
- σ_s : elasticidade de substituição;
- θ_s : parâmetro de participação de insumos ($0 < \theta_s < 1$).

Resolvido o sistema de condições de primeira ordem, tem-se a demanda por Z_i :

$$Z_i^d = \left(G_s \frac{p_s^Y \theta_s}{p_{s,j}} \right)^\sigma Y_s$$

³ Do idioma inglês "Constant Elasticity of Substitution".

A CES representa de melhor forma a coexistência cooperativa e de competição no consumo final entre os regimes ocupacionais já que é uma versão generalista: a depender da elasticidade de substituição, a função pode ir de uma forma linear, com substituição perfeita entre fatores, até uma Leontieff, onde não existe Taxa Marginal de Substituição Técnica, no lócus formalidade-informalidade.

2.2.4 A Elasticidade de Substituição

A elasticidade de substituição (EOS⁴), segundo Pauw (2004, p.4) determina o grau de substituíbilidade entre insumos. Mede a mudança no uso proporcional desses insumos, como resposta a uma mudança nos preços relativos de equilíbrio desses insumos. A importância de considerar o equilíbrio vem de que a Taxa Marginal de Substituição Técnica (MRTS⁵) se iguala aos preços relativos.

$$MRTS_{1,2} = \frac{-\partial X_1}{\partial X_2} = \frac{W_1}{W_2}$$

Portanto, a Elasticidade de Substituição pode ser descrita como:

$$\sigma = \frac{\% \Delta(X_1/X_2)}{\% \Delta MRTS_{1,2}} = \frac{d(X_1/X_2)}{d MRTS_{1,2}} \cdot \frac{MRTS_{1,2}}{(X_1/X_2)}$$

Considerar a EOS constante significa dizer que a relação proporcional entre insumos varia a uma taxa constante dado uma realocação de insumos num mesmo nível de produção. Ou que a relação proporcional de insumos varia aos preços relativos de equilíbrio a uma taxa fixa.

A EOS na CES descreve seu comportamento. À medida que a EOS tende ao infinito, a MRTS torna-se fixa seja qual for a proporção dos fatores, fazendo com que a isoquanta seja representada por uma função linear negativamente inclinada no lócus dos insumos um e dois. À medida que a EOS tende a um, seja a partir de zero ou de dois, a função de produção tende ao tipo Cobb-Douglas. À medida que a EOS tende a zero, a função de produção torna-se do tipo Leontief, com proporções de insumos praticamente fixas.

O método usado para a estimação da EOS foi proposto por Kmenta (1967), a Aproximação de Kmenta, que é estimado por Mínimos Quadrados Ordinários:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \frac{1}{2} \beta_{11} (\ln x_1)^2 + \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln x_2)^2 + \beta_{12} \ln x_1 \ln x_2$$

⁴ Do idioma inglês "Elasticity of Technical Substitution"

⁵ Do idioma inglês "Marginal Rate of Technical Substitution"

Sob as restrições:

$$\beta_{12} = -\beta_{11} = -\beta_{22}$$

$$\sum \alpha_i = 1$$

Que serão utilizadas como hipótese de teste da significância da estimação.

These restrictions can be utilised to test whether the linear Kmenta approximation of the CES function is an acceptable simplification of the translog functional form. If this is the case, a simple *t*-test for the coefficient $\beta_{12} = -\beta_{11} = -\beta_{22}$ can be used to check if the Cobb-Douglas functional form is an acceptable simplification of the Kmenta approximation of the CES function. (HENNINGSEN; HENNINGSEN, 2011, p.7)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

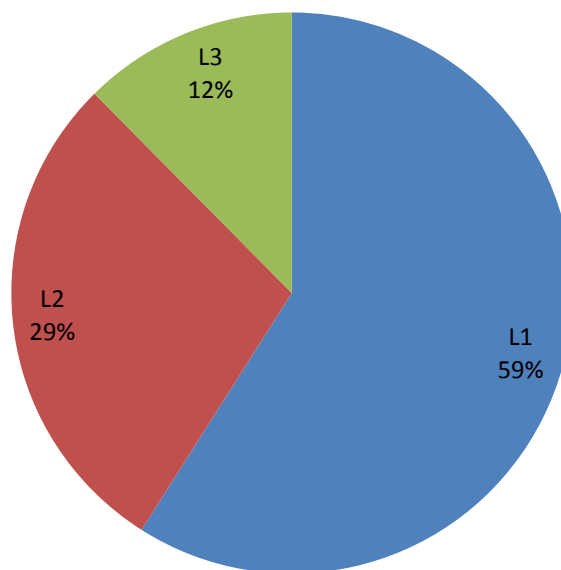
3.1 Descrições Populacionais

Os dados referentes à descrição populacional e do mercado de trabalho foram extraídos da Pesquisa Nacional por Amostragem em Domicílios Contínua (PNAD-C), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para os anos de 2012 a 2017, trimestralmente. As estatísticas apresentadas serão das pesquisas referentes a 2013 por ser o ano adotado como base para o modelo ser 2013.

Segundo os dados coletados, em 2013, 77,70% dos cearenses estavam em idade apta ao trabalho, a chamada População em Idade Ativa (PIA), a partir de 15 anos. Isso significa que o estado tinha uma taxa de dependência de 3,48 pessoas ativas para cada criança ou idoso. Valores próximos ao nível nacional para o período: 78,71% em idade ativa com taxa de dependência de 3,69.

Da PIA deriva-se a População Economicamente Ativa (PEA), parcela que está inserida ou buscando inserção em atividade produtiva. Pelos dados da PNAD de 2013, 61,79% da PIA cearense é também PEA. No contexto nacional, a PEA é 65,46% da PIA. A distribuição de PEA por famílias⁶ está representada pelo Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – Proporção de famílias que compõem a PEA cearense de 2013.



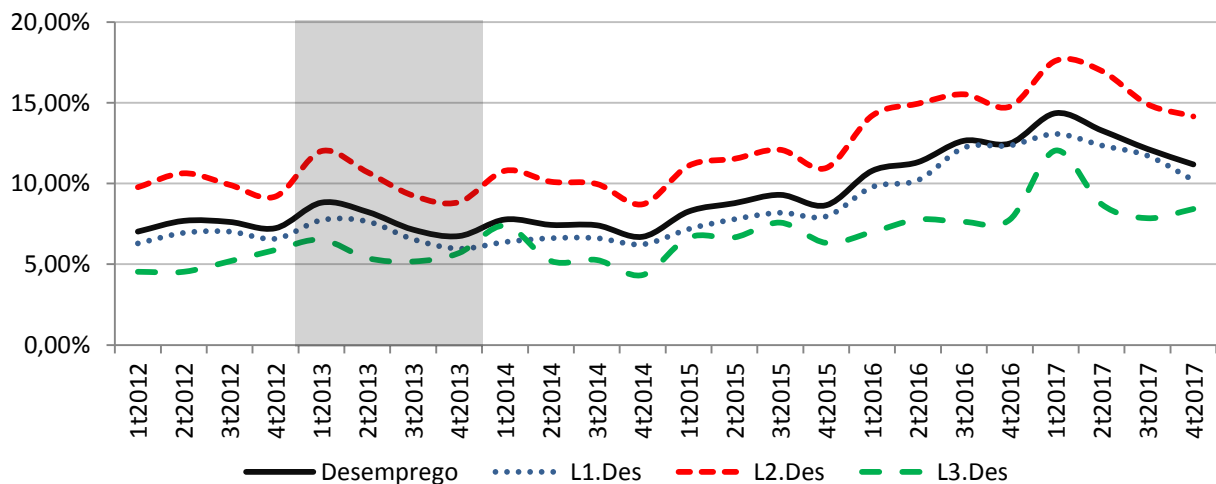
FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

⁶ Na divisão por escolaridade para nomeação das famílias, L1 foi considerado pessoas de ensino médio incompleto a sem instrução. Para L2, ensino médio completo e para L3, ensino superior completo ou incompleto.

Da PEA decompõe-se a População Ocupada (PO) e, tautologicamente, a População Desocupada (PD). A média de PO sobre a PEA cearense entre os trimestres é de 92,26% para 2013, variando de 91,18% no primeiro trimestre a 93,25% no último. Portanto, a taxa de desocupação média para o ano é de 7,74%.

O nível de ocupação entre as famílias não é linear. Segmentando o mercado de trabalho por família, tem-se as seguintes taxas de desocupação apresentadas pelo histórico do Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – Taxas de Desemprego Populacional e por Família – Ceará – 1tri2012 a 4tri2017. (Ênfase em 2013)



FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

Nota-se que, apesar de ter maior oferta de mão de obra das famílias menos escolarizadas, L1, sua taxa de desocupação é pouco menor que a populacional. Possíveis explicações para isso é que há mais vagas para a mão-de-obra de baixa escolaridade na formalidade, maior propensão a aceitar a ocupação informal e as políticas de seguridade social. Ao contrário de L2, por exemplo, pela diferença salarial esperada, como será exposto adiante.

A PO está dividida, nesse trabalho, em Agropecuária, Grande Indústria e Serviços, excetuando os vínculos estatutários. Uma observação que vale se comentada é que, quando se retira os estatutários e militares da amostra, 29,44% de L3 é retirado. O objetivo é realmente captar a demanda do setor privado pelos grupos de níveis de escolaridade. Nessas condições, encontra-se o resumo na Tabela 1, abaixo.

TABELA 1 – Proporções percentuais, horizontal e vertical, dos setores por famílias – Ceará – 2013.

Família	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
L1	23,96	24,32	51,73	100
	93,29	72,88	51,61	62,79
L2	3,62	19,14	77,23	100
	6,19	25,16	33,8	27,54
L3	0,86	4,24	94,9	100
	0,51	1,96	14,59	9,67
Total	16,12	20,95	62,93	100
	100	100	100	100

FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

Através dos dados da PNAD-C vemos que o setor agropecuário participou com 16,12% da ocupação do Ceará em 2013. Número bem acima do número da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), de caráter censitário da formalidade, para o mesmo ano, sob as mesmas condições: 2,26%. Vale destacar que os Serviços é setor que mais emprega mão-de-obra de alta escolaridade, proporcionalmente, empregando 14,59% de L3 na sua composição produtiva. O referido setor também emprega 51% do total de L1 e do total da sua composição produtiva.

Pela coluna Total também constata-se que L1, sendo 59% da PEA, conforme o Gráfico 2, foi 62,79% do total de empregados e que L2 foi 29% da PEA mas que participou com 27,54% dos empregados. O que corrobora com a análise do Gráfico 3.

Partindo para a caracterização da ocupação, foi considerada formalidade os empregos com carteira assinada e contribuição para a Previdência Social quando o reportado fosse trabalhador por conta própria. A Tabela 2 resume as proporções encontradas do número de trabalhadores entre setores, por ocupação e por famílias.

É característica comum em todos os setores a predominância da informalidade. No setor agropecuário, por exemplo, o número de pessoas trabalhando informalmente é 90,62% do total de pessoas ocupadas no setor. A informalidade da agropecuária tem 93,85% da composição de L1, trabalhadores de baixa ou nenhuma escolaridade e 21,86% de toda a informalidade cearense. O que reforça a utilização do modelo de Lewis para a interpretação do cenário. Com efeito, entre os anos de 2012 a 2017, a população rural vem perdendo participação na amostragem realizada pela PNAD-C, passando de uma média de 27,54% em

2012 para 25,90% em 2017. Anos críticos de baixos níveis de precipitação do semiárido cearense⁷.

TABELA 2 – Proporções percentuais, intersetor, horizontal e vertical, dos setores por famílias e por ocupação – Ceará – 2013.

Família	AGR		IND		SRV		Total
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	
L1	91,16	8,84	69,84	30,16	76,59	23,41	300
	21,84	2,12	16,98	7,33	39,62	12,11	100
	93,85	87,93	82,03	57,92	63,42	32,07	62,79
L2	83,85	16,15	40,76	59,24	48,71	51,29	300
	3,04	0,59	7,80	11,34	37,62	39,62	100
	5,73	10,66	16,53	39,28	26,41	46,02	27,54
L3	74,29	25,71	45,66	54,34	43,43	56,57	300
	0,64	0,22	1,94	2,30	41,21	53,69	100
	0,42	1,41	1,44	2,80	10,16	21,91	9,67
Total	90,62	9,38	62,04	37,96	62,33	37,67	300
	14,61	1,51	13,00	7,95	39,22	23,71	100
	100	100	100	100	100	100	100

FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

Vale notar que os serviços informais respondem por 39,22% dos ocupados na amostra e ocupam 41,21% dos trabalhadores de alta escolaridade, L3. É o maior setor tanto na categoria informal quanto na formal.

Parte da alocação vista até agora pode ser explicada pelos salários esperados de cada setor, em cada ocupação. Alguns fatores distanciam os salários observados dos salários de equilíbrio, gerando desemprego. Mobilidade da mão-de-obra, política de salários mínimos, custos operacionais da legalidade e nível tecnológico foram os comentados anteriormente. Os salários médios⁸ encontrados estão dispostos na Tabela 3. Para comparação, o salário mínimo em 2013 era de 678 reais.

⁷ UOL Notícias. Disponível em < <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2018/03/03/seca-de-2012-a-2017-no-semiarido-foi-a-mais-longa-da-historia.htm> >. Acesso em 23 de novembro de 2018.

⁸ Foram retirados salários nulos e maiores que 40 mil reais. Após esse primeiro corte, salários com 25 desvios padrões da média foram eliminados. Logo após, a média e desvio padrão foram recalculados.

TABELA 3 – Média e desvio padrão do salário real, por setor, ocupação e famílias – Ceará – 2013.

Família	AGR		IND		SRV		Total
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	
L1	300	631	533	840	543	949	581
	307	359	499	430	640	766	602
L2	427	778	669	928	755	1.109	908
	480	503	851	658	895	982	915
L3	1.090	1.085	1.242	2.561	1.602	2.526	2.123
	1.426	486	1.560	2.948	2.345	2.977	2.749
Total	312	657	566	923	718	1.368	839
	339	388	608	773	1.089	1.718	1.213

FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

O maior setor discrepante entre ocupação é a agropecuária onde o salário formal é, em média, 210% do informal. Seguido pelo setor de serviços onde o salário esperado na formalidade é, em média, 190% o salário informal.

A família com maior discrepância média é a L1, ou seja, L1 tem um maior custo de oportunidade por estar na informalidade. Os salários da formalidade para L1 são, em média, 179% o da informalidade. Resultado puxado pela agropecuária e serviços informais, que possuem as maiores diferenças e abrangem, somados, 61,46% da mão-de-obra de L1. O segundo maior custo de oportunidade entre ocupações está para L3, onde o salário da formalidade é 159% o da informalidade. Por fim, L2 tem o salário formal médio como sendo 146% o do informal.

3.3 Proporções da Matriz de Contabilidade Social

O valor da produção do setores agropecuário, industrial e de serviços foram retirados da Tabela de Recursos e Usos do Ceará (TRU-CE), bem como o montante salarial pago pelos respectivos setores à família. O desafio foi achar as divisões percentuais para a divisão das remunerações e de consumo por famílias; bem como a proporção de produção entre as ocupações, em cada setor.

A simplificação do modelo proposto apontou a necessidade de contornar a presença da atividade do governo, consumo intermediário e setor externo. A demanda e o fisco do governo foram subtraídas dos agentes, assim como a demanda e a oferta do setor externo. As subtrações e adições necessárias para as exclusões dos agentes foram acordo com as

proporções de consumo e oferta nos setores. Como o modelo proposto não possui consumo intermediário, o VA foi considerado como produto dos setores.

Os dados obtidos pela análise da PNAD-C foram usados para a divisão pela participação na massa salarial entre as ocupações – formalidade e informalidade entre setores - e entre a renda das famílias. A premissa é de que, se um setor com tal ocupação paga às famílias um montante de X% da massa salarial em remunerações, é porque lhe foi comprada essa proporção em bens.

TABELA 4 – Participação da ocupação na massa salarial e no consumo ao setor - Ceará – 2013.

AGR		IND		SRV	
Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal
79,56%	20,44%	48,78%	51,22%	42,68%	57,32%

FONTE: (PNADC, IBGE, 2013). Elaboração Própria.

Já a proporção de consumo de bens dos setores entre as famílias foi extraída da Pesquisa Orçamentária Familiar (POF), realizada em 2009 pelo IBGE. Mesma pesquisa que baseou o vetor de proporções de consumo para a manufatura da TRU-CE.

TABELA 5 – Proporção de consumo de bens entre famílias, por setor - Ceará – 2009.

Setores	L1	L2	L3
AGR	21,34%	38,83%	39,83%
IND	20,61%	31,56%	47,83%
SRV	16,93%	32,57%	50,50%

FONTE: (POF, IBGE, 2009). Elaboração Própria.

Para encontrar a proporção de capital entre as ocupações, necessitou-se de uma pesquisa do setor informal da produção ao lado de uma pesquisa do setor formal. Tal evento pôde ser encontrado em 2003, quando o IBGE, além das pesquisas estruturais anuais dos setores, também realizou a pesquisa de Economia Informal Urbana (ECINF). Foram comparados a proporção entre a soma de matéria-prima, mercadoria para revenda, aluguel de imóveis, máquinas e equipamentos, formando um uso médio de capital, sobre a receita média, tanto na Pesquisa Industrial Anual (PIA) 2003, quanto na ECINF. A premissa usada é de que, para um real de receita, são gastos um tanto em capital. A proporção encontrada é de que as firmas formais usam 4,92 vezes mais capital imobilizado que as informais, gerando uma proporção de 83,13% de capital para as formais, logo, 16,86% de capital para as informais.

Por fim, a proporção de remuneração do capital às famílias foi retirada também da POF: origens de renda por faixas de renda para as famílias cearenses. Verificou-se que a L1, L2 e L3 pertencem, respectivamente, 25%, 25% e 75% das remunerações de capital.

3.4 A Elasticidade de Substituição

Para o cálculo da EOS, imputada na CES de relação entre ocupação, foi considerado o número de pessoas em cada ocupação, capturado pela PNAD-C entre 2012 e 2017. Foram também usados a taxa do PIB trimestral calculado pelo IPECE e o PIB cearense anual, divulgado pelas Contas Regionais do IBGE. Os demais parâmetros de escala e proporção de insumos, G_s e θ_s , respectivamente, foram calculados na calibração do sistema no GAMS. Já a estimação da EOS foi feita no R Software, com o pacote microeconômico “MicEconCES”. O resultado segue abaixo.

TABELA 4 – Resultados da elasticidade de Substituição estimada pelo método de Kmenta.

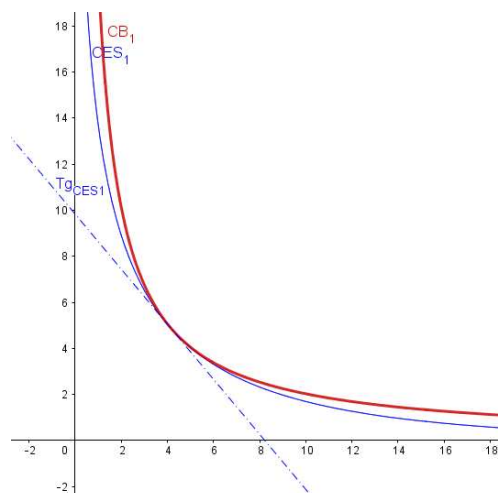
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
EOS.k	1,3166	0,36	3,65	0,00***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Elaboração Própria.

A magnitude encontrada indica uma CES entre a curvatura de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas – com EOS=1 - e uma função linear de produção, que tem a MRTS fixa por toda a curva. A diferença entre a Cobb-Douglas e a CES, com EOS = 1,31, está representada no Gráfico 4.

GRÁFICO 4 – Representação de uma Cobb-Douglas e uma CES com EOS igual a 1,31.



Elaboração Própria.

3.5 O Choque na Produção da Agropecuária Informal

Por fim, foi aplicado um choque exemplar, uma diminuição para 66% no parâmetro de escala tecnológica da firma agropecuária informal, simulando queda na produtividade nos tempos de seca enfrentados pelo semiárido cearense. A remuneração do capital serviu como *numeraire*, portanto, os preços apresentados são relativos com base no custo do capital.

Os resultados para o uso de insumos das firmas estão dispostos na Tabela 5. Constatase que o insumo mão-de-obra de baixa escolaridade, L1, obteve um leve aumento na sua remuneração relativa. As firmas informais da agropecuária e dos serviços, que são as que mais usam L1, concentrando 61,46% do total do seu PO, variaram em 10,08% e 22,41%, respectivamente, o seu uso. Com isso, a demanda agregada do insumo aumentou, aumentando sua remuneração.

TABELA 5 – Variações percentuais no uso de insumos pelas firmas, resultantes do choque aplicado.

Fatores	$\Delta\%$ Preço	$\Delta\%$ Quantidade					
		AGR.Frm	AGR.Inf	IND.Frm	IND.Inf	SRV.Frm	SRV.Inf
CAP	<i>numeraire</i>	3,14	10,43	3,82	-27,75	-3,33	22,80
L1	0,31	2,82	10,08	3,49	-27,97	-3,64	22,41
L2	-1,24	4,43	11,81	5,12	-26,84	-2,12	24,34
L3	-3,46	6,83	14,38	7,53	-25,16	0,13	27,20

Elaboração Própria.

Percebe-se pela Tabela 6 que os preços variaram sensivelmente em relação à quantidade, exceto para a agropecuária informal. A variação quantidade produzida na parte informal foi bem maior que na parte formal da economia. A piora na produtividade na firma da agropecuária informal e a manutenção da sua demanda por parte do setor da agropecuária fizeram seu preço subir, o que fez realocar insumos para seu uso, como apresentado na Tabela 6, contudo, o movimento não foi suficiente para manter o patamar de produção.

TABELA 6 – Variações percentuais no produto das firmas, resultantes do choque aplicado.

Firmas	$\Delta\%$Preço	$\Delta\%$Quantidade
AGR.Frm	-0,75	3,91
AGR.Inf	50,78	-26,76
IND.Frm	-0,75	4,60
IND.Inf	-0,82	-27,15
SRV.Frm	-1,16	-2,20
SRV.Inf	-0,57	23,50

Elaboração Própria.

Os aumentos de produção formal na indústria e na agropecuária amenizaram as quedas observadas na etapa de mescla entre os produtos da formalidade e informalidade. As variações de preço e quantidade no mercado entre os setores e as famílias são quase unitárias.

TABELA 7 – Variações percentuais no produto dos setores, resultantes do choque aplicado.

Setores	$\Delta\%$Preço	$\Delta\%$Quantidade
AGR	11,55	-10,90
IND	14,57	-13,41
SRV	-8,68	8,55

Elaboração Própria.

Como observa-se, o setor de serviços resultou em crescimento devido à substituição por parte das famílias, que consomem mais serviços sob os novos preços.

TABELA 8 – Variações percentuais na quantidade demandada de bens, por famílias.

Produto	L1	L2	L3
AGR	-10,11	-11,26	-11,51
IND	-12,48	-13,60	-13,85
SRV	9,81	8,40	8,09

Elaboração Própria.

Por fim, as variações no consumo e na renda fizeram com que todas as famílias perdessem bem-estar. As famílias L1, L2 e L3, respectivamente, perderam 2,57%, 3,32% e 2,98% de Utilidade sob a equivalência Hickseana, que retira o efeito substituição, causado pela alteração dos preços relativos.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho relevou a importância de considerar a dualidade existente na economia nas ocupações, formal e informal, na construção de um modelo de equilíbrio geral para a economia cearense. Propôs ser uma extensão do modelo MEGC-CE, considerando diferentes famílias na escolaridade e a dualidade na produção e consumo. Segundo o modelo de Lewis, considerar as diferenças entre as ocupações, as tecnologias de produção e alocação de mão-de-obra no mercado de trabalho é considerar, dado um choque, os ganhos no PIB via realocação de recursos de um setor menos produtivo para outro mais produtivo.

As pesquisas conduziram a uma vasta descrição da população, do consumo e da produção. Dentre os principais dados obtidos, tem-se que a PEA corresponde a 61,79% da PIA cearense, com uma taxa de dependência de 3,48. A PEA é composta por 59% de famílias do tipo L1, 29% de L2 e 12% de L3. A média de PO sobre a PEA cearense entre os trimestres é de 92,26% para 2013. O setor de serviços é o maior dos três grandes setores, respondendo por 62,3% do total de ocupados, sendo também o setor que mais emprega L3, com 94,9% do grupo. Já a informalidade responde por aproximadamente dois terços do total de trabalhadores ocupados no Ceará. Destes, 59% estão nos serviços e 22% na agropecuária. A agropecuária informal é a menor renda média dos grupos analisados. A proporção média entre o salário real médio da formalidade é de 1,637 o salário médio da informalidade.

No intuito de ratear os dados presentes na SAM do MEGC-CE, foram também achados a participação dos setores, pelas diferentes ocupações, na massa salarial da economia; a caracterização do consumo dos bens dos grandes setores por família; a composição da remuneração de capital para as diferentes famílias e a proporção de capital usado entre a firma formal, que é 4,92 vezes maior que o capital imobilizado na informalidade. Foi também estimado a Elasticidade de Substituição entre formalidade e informalidade para a economia cearense, que é 1,31, mostrando que a taxa de mudança entre a proporção de insumos usados é maior que a taxa de mudança nos salários relativos entre formalidade e informalidade.

O choque no parâmetro de escala tecnológica dos agentes causou uma mudança na demanda por insumos, que em geral aumentou nos serviços informais, na indústria formal e no setor agropecuário. Nos serviços formais e, principalmente, na indústria informal causou queda na demanda por insumos. A quantidade ofertada e, portanto, demandada pela indústria e pela agropecuária caíram 13,41% e 10,9% respectivamente. Movimento acompanhado pela

elevação nos preços em 14,57% e 11,55% respectivamente. Já o setor de serviços aumentou a produção em 8,55% com uma queda nos preços de 8,68%. O exercício mostrou que os salário relativo aumentou para L1 em 0,31%. Para L2 e L3 diminuíram 1,23% e 3,45%, respectivamente. Todas as famílias perderam bem-estar, medido pela Equivalência Hickseana. A maior perda de bem estar foi para F2, e diminuiu 3,3%. Esses movimentos mostram a realocação de trabalhadores para a firma menos produtiva dada a inserção de seu bem no consumo das famílias. Com a maior remuneração do setor agropecuário, pelo seu bem estar raro, o setor industrial perdeu recursos, o que resultou no aumento dos seus preços.

Para trabalhos futuros, propõe-se adicionar os agentes externos e o governo; usar sofisticções do Modelo de Lewis, como o Modelo Harris-Todaro e adicionar o desemprego involuntário.

5 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO; SANTOS. As Desigualdades Regionais e Nordeste em Formação Econômica Do Brasil. In: ARAÚJO (Org); VIANNA (Org); MACAMBIRA (Org). **50 Anos de Formação Econômica do Brasil**. Ensaio sobre a Obra Clássica de Celso Furtado. Rio de Janeiro: Ipea, 2009. p. 177-200.
- BARROS; CORSEUIL; CURY. **Salário Mínimo e Pobreza no Brasil**: Uma Abordagem de Equilíbrio Geral. Pesquisa de Planejamento Econômico Rio de Janeiro, v.30, n.2, p. 157-182, agosto de 2000.
- BARROS; MENDONÇA. **Flexibilidade do Mercado de Trabalho Brasileiro**: Uma Avaliação Empírica. Texto Para Discussão Número 452. Rio de Janeiro: IPEA, 1997.
- BARROS; MENDONÇA. **Os determinantes da desigualdade no Brasil**. Texto Para Discussão Número 377. Rio de Janeiro: IPEA, 1995.
- BARUFI, A.M.B.; HADDAD, E.A.; NIJKAMP, P. **New Evidence on the Wage Curve - Non-linearities, urban size, and spatial scale in Brazil**. - -
- BLANCHARD O.; LAWRENCE F.K. **Wage Dynamics: Reconciling Theory and Evidence**. Massachusetts: Aea Papers And Proceedings, 1999.
- BLANCHFLOWER D.G.; OSWALD A.G.. **The Wage Curve Reloaded**. Working Paper 11338. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2005.
- BLANCHFLOWER D.G.; OSWALD A.G.. **The Wage Curve**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 1989.
- CARLSSON M.; MESSINA J.; SKANS O. N. **Wage Adjustment and Productivity Shocks**. 6th ECB/CEPR Labor Market Workshop, 2010.
- CHAUDHURI, S.; MUKHOPADHYAY, U. Capítulo Um: “Genesis of Informal Sector”. **Revisiting the Informal Sector - A General Equilibrium Approach**. Universidade de Calcutá, Behala College. Kolkata, 2009.
- COELHO; CURY. **Um Modelo de Equilíbrio Geral Computável para Analisar Aspectos Distributivos no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003.
- CONSIDERA; RAMOS; FILGUEIRAS. **Macroeconomia I**: As contas Nacionais. 1 ed. Niterói :Atlas, 2009.
- CORTEZ M. R. **Os Impactos das Mudanças na Demanda por Trabalho Qualificado Sobre o Desemprego por Nível de Qualificação Durante os Anos Noventa no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV/RBE, 2006.

- CURY. **Modelo de equilíbrio geral para simulação de políticas de distribuição de renda e crescimento no Brasil**. São Paulo: FGV/EESP, 1998.
- GERSBACH, H.; SCHNIEWIND, A. **Imperfect Competition, General Equilibrium and Unemployment**. Center of Economic Research at ETH Zurich. Zurique, 2007.
- GINSBURGH; KEYSER. Capítulo Um: “Basic Concepts”. **The Structure of Applied General Equilibrium Models**.
- HOSOE; GASAWA; HASHIMOTO. **Textbook of Computable General Equilibrium Modelling: Programming and Simulations**. 1 ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2010.
- HENNINGSEN A.; HENNINGSEN G. **Econometric Estimation of the Constant Elasticity of Substitution Function in R: Package micEconCES**. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas nacionais: Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- KELLEY, B. **The Informal Sector and the Macroeconomy - A Computable General Equilibrium Approach for Peru**. Florida International University. Miami, 1994.
- LAKATOS; MARCONI. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LOPES (Org); VASCONCELLOS (Org). **Manual de Macroeconomia**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- NIJKAMP P.; POOT J. **The Last Word On The Wage Curve? A Meta-Analytic Assessment**. Amsterdam: Tinbergen Institute, 2003.
- BARROS; MENDONÇA; DUARTE. **Bem-estar, pobreza e desigualdade de renda: uma avaliação da evolução histórica e das disparidades regionais**. Texto Para Discussão Número 454. Rio de Janeiro: IPEA, 1997.
- Notas do Curso de Equilíbrio Geral Computável e do Modelo Cearense de Equilíbrio Estático. Ipece.
- PAUW, K. **Functional Forms Used in CGE Models**. PROVIDE Project. Elsenburg, 2004.
- PESSÔA. **Economia Regional, Crescimento Econômico e Desigualdade Regional de Renda**. Ensaio Econômico Número 355. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, março de 1999.
- TOURINHO; SILVA; ALVES. **Uma Matriz de Contabilidade Social para o Brasil em 2003**. Texto para Discussão Número 1242. Rio de Janeiro: IPEA, dezembro de 2006.