

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DJEMILIO FRANK NETO CARDOSO

MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA MOÇAMBIQUE: UMA  
ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DE DIFERENTES FORMAS FUNCIONAIS E DE  
FECHAMENTO MACROECONÔMICO SOBRE AS ESTIMAÇÕES DE BASE

CURITIBA

2013

DJEMILO FRANK NETO CARDOSO

MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA MOÇAMBIQUE: UMA  
ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DE DIFERENTES FORMAS FUNCIONAIS E DE  
FECHAMENTO MACROECONÔMICO SOBRE AS ESTIMAÇÕES DE BASE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Desenvolvimento Econômico da  
Universidade Federal do Paraná como pré-  
requisito para obtenção do grau de Mestre

Orientador: Prof. Dr. Maurício Vaz Lobo  
Bittencourt

CURITIBA

2013

## TERMO DE APROVAÇÃO

DJEMILO FRANK NETO CARDOSO

MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA MOÇAMBIQUE: UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DE DIFERENTES FORMAS FUNCIONAIS E DE FECHAMENTO MACROECONÔMICO SOBRE AS ESTIMAÇÕES DE BASE

Dissertação aprovada como requisito para a obtenção do título de Mestre do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Maurício Vaz Lobo Bittencourt  
Departamento de Economia, UFPR

---

Prof. Dr. Marcos M. Hasegawa  
Departamento de Economia, UFPR

---

Prof. Dr. Alexandre Porsse  
Departamento de Economia, UFPR

---

Prof. Dr. Armando Sampaio  
Departamento de Economia, UFPR

---

Dedico o trabalho a minha amada família, especialmente a minha querida esposa Isabel Cardoso e ao meu filho Yuri Cardoso pela força endossada, paciência, amor e coragem que demonstraram nesta longa etapa longe de “casa”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Maurício Vaz Lobo Bittencourt pelo acompanhamento, dedicação e total entrega disponibilizada no percurso do curso e especialmente no desenvolvimento da pesquisa.

Ao Prof. Dr. James Thurlow (United Nations University - World Institute for Development Economic Research e International Food Policy Research Institute) pela disponibilização da Matriz de Contabilidade Social de Moçambique para o ano 2003, a qual o próprio é autor e ao Prof. Dr. Channing Arndt (University of Copenhagen, Development Economics Research Group) pela colaboração na disponibilização de informação diversa.

## RESUMO

Passados 20 anos de ajustamento estrutural que tomou lugar após o cessar do conflito civil em 1992, Moçambique tem desenvolvido vários programas de reformas socioeconômicas razoavelmente. Entretanto, restrições relativas à incapacidade técnica interna e à escassez de pesquisas impõem limitações na utilização adequada de instrumentos de apoio aos gestores de políticas e outros intervenientes econômicos para a tomada de decisões informadas de longo prazo. Este trabalho se insere num contexto técnico e metódico, e busca agregar ao quadro de literatura de Moçambique, metodologias e instrumentos de análise quantitativa fundamentais para o desenho de políticas econômicas. A pesquisa procurou responder sobre as implicações da utilização de diferentes formas funcionais e de fechamento macroeconômico na solução de base (calibragem) de um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC). Entre as diferentes características da economia, a discussão foi focalizada sobre o mercado de fatores e a demanda final das famílias. Com base na Matriz de Contabilidade Social de Moçambique do ano 2003, calibrou-se um modelo estático de EGC para uma função de produção do tipo Leontief e outra do tipo Elasticidade de Substituição Constante (CES) no topo das suas tecnologias de produção. Para cada forma funcional considerou-se o mercado de fatores caracterizado por existência de pleno emprego e de desemprego. Como principal resultado constatou-se que os modelos que adotam diferentes pressuposto de fechamento macroeconômico apresentam resultados igualmente diferentes, enquanto que a diferenciação das formas funcionais não causa divergências notáveis nos resultados. Foi igualmente observado que as estimações na base do pressuposto de desemprego apresentam valores, em nível absoluto, inferiores (pouco menos que a metade) às estimações caracterizadas pelo pressuposto de pleno emprego de fatores. Comparado a outros estudos para períodos similares, e às estatísticas oficiais das contas nacionais do governo, os resultados do fechamento que responde pelo pressuposto de pleno emprego são mais ajustados. Em linhas gerais as estimações para todos os modelos indicaram que a estrutura produtiva da economia Moçambicana se orienta pelo trabalho não-qualificado que constitui, também, a maior fonte de renda para as famílias rurais e urbanas.

Palavras-chave: Equilíbrio geral computável. Matriz de contabilidade social. Formas funcionais. Macro-fechamento.

## ABSTRACT

After twenty years of structural adjustment that took place since the end of civil conflict in 1992, Mozambique has implemented several socioeconomic reform programs reasonably. However, restrictions on internal technical inability and lack of research imposes limitations on the use of appropriate instruments to support policy makers and others economic stakeholders to take informed long-term decisions. This work is part of a methodical and technical context, and seeks to add to the framework Mozambique literature, methodologies and tools for quantitative analysis, fundamental to the design of economic policies. The research sought to answer about the implications of using different functional and macroeconomic closure forms in the basic solutions (calibration) of a Computable General Equilibrium model (CGE). Among the different characteristics of the economy, the discussion was focused on market factors and household final demand. Based on 2003 Social Accounting Matrix for Mozambique, a static model of CGE was calibrated to a Leontief, by a side, and a CES (Constant Elasticity of Substitution), on other hand, production function at the top level of technology nest. For each function, it considered the factor market with full employment, by a side, and unemployment, on other hand, as the two basic distinct forms of the model macro-closure. As a main result it was found that models that adopts different macroeconomic closure assumption, shows results also different, whereas the differentiation on the functional forms does not cause notable differences on the results. It was also observed that the estimates under the unemployment assumption, shows lower values, in absolute level (slightly less than half), than the estimates under the full employment factors assumption. Compared to others research for similar period, the results under full employment assumption seems to be more fit. In general, the estimates for all models indicated that the Mozambican economy production structure is guided by unskilled labour which is also the largest source of income for the rural and urban families.

Keywords: Computable General Equilibrium. Social Accounting Matrix. Functional forms. Macro-closure.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	8
2	REVISÃO DA LITERATURA .....	12
2.1	EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL (EGC) .....	12
2.1.1	Breve historial e classificação .....	14
2.1.2	Escolas de fechamento dos modelos de EGC .....	16
2.1.3	Literatura sobre EGC em Moçambique .....	17
2.2	MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL (SAM) .....	19
2.2.1	Procedimento de balanceamento de uma SAM .....	20
2.2.1.1	A teoria do método CE .....	23
3	METODOLOGIA .....	25
3.1	ETAPAS, MÉTODOS, TÉCNICAS, E INSTRUMENTOS .....	25
3.1.1	Pesquisa Exploratória .....	25
3.1.2	Levantamento de Dados .....	25
3.1.2.1	A Matriz de Contabilidade Social (SAM) de Moçambique .....	26
3.1.3	Análise e interpretação dos dados .....	27
3.1.4	Discussão dos Resultados e Redação do Relatório .....	28
3.2	O método CE .....	28
3.3	O modelo de EGC .....	31
3.3.1	Processo de Calibragem .....	31
3.3.1.1	Bloco de Preços .....	32
3.3.1.2	Bloco de atividades, produção e mercado de <i>commodities</i> .....	33
3.3.1.3	Bloco das Instituições .....	37
3.3.1.4	Bloco das restrições e do fechamento Macroeconômico .....	39
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	41
4.1	A SAM balanceada .....	41
4.2	O modelo de EGC .....	44
4.2.1	Contas nacionais agregadas .....	44
4.2.2	Estrutura econômica geral (atividades e <i>commodities</i> ) .....	45
4.2.3	Valor adicionado e mercado de fatores .....	49
4.2.4	Demanda final de <i>commodities</i> .....	53
4.2.4.1	Renda e gastos das famílias .....	53
5	CONCLUSÃO .....	64
	REFERÊNCIAS .....	66
	ANEXOS .....	72

## 1 INTRODUÇÃO

Depois do colapso econômico de Moçambique em 1986, o país aderiu a um largo processo de reformas com o apoio da comunidade internacional. O panorama no período hostil (Guerra civil de 10 anos) apontava para uma economia com demasiadas adversidades relativas à desorientação no controle monetário, um consumo acima da sua produção que, por sua vez, se concentrava de forma exagerada em bens sem inserção no mercado internacional (no sentido de exportação) e uma estrutura econômica ineficiente.

Passados 20 anos de ajustamento estrutural que tomou lugar após o cessar do conflito civil em 1992, os programas de reformas têm sido levados a cabo razoavelmente. Ainda assim, o país continua pobre e a mercê de várias limitações que possibilitem a utilização adequada de instrumentos de apoio aos fazedores de políticas e outros intervenientes para a tomada de decisões informadas de longo prazo.

Por esta via, a economia Moçambicana está cada vez consciente de que o processo de desenvolvimento é um desafio para muitas décadas. Este trabalho junta-se à escassa literatura disponível no país visando atender as carências enfrentadas pelos gestores de políticas no que concerne a utilização de metodologias e instrumentos de análise, fundamentais para o desenvolvimento e que ofereçam subsídios ou idéias, sobretudo, quantitativas nas formulações de políticas de índole socioeconômica.

Neste contexto analítico, a conjugação de Matrizes de Contabilidade Social (SAMs<sup>1</sup>) e Modelos de Equilíbrio Geral Computável (EGC) têm sido mecanismos largamente utilizados por pesquisadores e, inclusive, têm ganho uma ampla influência e preponderância para os países Africanos, casos de Dorosh e Thurlow (2012), Thurlow, Zhu e Diao (2012), Pauw e Thurlow (2010), Thurlow e Hérault, (2009), Benin *et al.* (2008), Thurlow *et al.* (2008), Thurlow e Gautam (2007) e Thurlow e Wobst (2006).

No caso específico de Moçambique, Tarp *et al.* (2002), no trabalho “*Facing the Development Challenge in Mozambique*” desenvolvem aquela que constitui a

---

<sup>1</sup> Social Accounting Matrices.

primeira análise macroeconômica para o país, desde o pós-conflito civil, usando ferramentas como SAM e EGC<sup>2</sup>.

Apesar de se verificar um maior empenho e encorajamento para utilização destes instrumentos como engenhos de orientação no desenho de programas econômicos desde o começo dos anos de 2000, só no final da década observou-se uma maior expansão de pesquisas baseadas nessa metodologia, sendo alguns exemplos significativos os trabalhos de Thurlow (2008, 2010), Arndt e Thurlow (2009), Pawu *et al.* (2011), Pawu, Thurlow e Uaine (2011) e Arndt *et al.* (2012a; 2012b). Não obstante, um elemento a destacar é que a maioria destas aplicações analíticas, na base de modelos de EGC, é desenvolvida por entidades fora do país, principalmente por pesquisadores afetos ao Banco Mundial e ao Instituto Internacional de Pesquisa de Políticas Alimentares (IFPRI)<sup>3</sup>, fruto da desqualificação do quadro técnico interno disponível no país.

Um exemplo da acentuada dificuldade enfrentada, tanto pela comunidade acadêmica, quanto pelas instituições governamentais e demais agentes econômicos, no acesso e utilização de referidas metodologias, é espelhado não só pela escassa literatura existente a respeito do assunto, como também pelo *gap* observado nas atualizações das SAMs<sup>4</sup>.

É neste sentido que a presente pesquisa se dispõe a contribuir, oferecendo, num contexto de orientação técnico-metodológica, mecanismo de calibragem para diferentes formas funcionais e alternativas de fechamento na modelagem da SAM de Moçambique do ano 2003. O ponto de partida na pesquisa procura responder sobre que implicações impactam nos resultados das estimações do modelo de EGC para as principais características da estrutura econômica de base, em face de diferentes formas funcionais e alternativas de fechamento na calibragem. Para o efeito é desenvolvido um Modelo de EGC com os seguintes objetivos:

---

<sup>2</sup> Ao menos no que se refere ao conjunto de bibliografia a que se teve acesso de forma direta ou indireta nesta pesquisa, o trabalho referido consta da primeira compilação de um conjunto de pesquisas realizadas no final da década 1990 e princípios dos anos 2000, baseadas em metodologias de SAMs e Modelos de EGC.

<sup>3</sup> International Food Policy Research Institute

<sup>4</sup> Considerando o conjunto da literatura a que se teve acesso, a primeira SAM foi desenvolvida por Arndt *et al.* (1998) para o ano de 1994, atualizada em 1995 e a segunda que também é a mais recente, foi desenvolvida por Thurlow (2008) para o ano de 2003, sendo que a atualização da mesma se encontra em andamento.

- 1) Analisar as principais características da estrutura econômica de base no ano de 2003, por meio da calibragem de um modelo de EGC para a SAM de Moçambique;
- 2) Discutir as implicações sobre as estimações do modelo diante das variações nas formas funcionais e nas alternativas de fechamento.

O pressuposto da pesquisa assenta-se em Tylor e Lysy (1979) os quais constataram que a forma de macro-fechamento adotada em cada modelo de EGC, impacta sobre os resultados obtidos das simulações de políticas. Mediante este pressuposto, espera-se, igualmente, que as diferenças nos fechamentos impactem mais sobre as soluções de base, do que as variações nas formas funcionais. De referir que o exercício desenvolvido nesta pesquisa não integra a componente de simulações (choques exógenos) de implicações de políticas econômicas, restringindo-se apenas a uma avaliação dos resultados ao nível da estrutura de base.

Este estudo contribui para o enriquecimento da escassa literatura existente no país e seus resultados servem de um instrumento de orientação para quem deseja desenvolver pesquisas nesta área, tendo em SAMs e modelos de EGC seu suporte analítico. Um aspecto a destacar desta pesquisa assenta-se no fato dos seus resultados serem úteis, como ponto de partida para formulação de problemas mais detalhados e consistentes no campo de pesquisas sobre o bem-estar e distribuição de renda das famílias, mercado de fatores de produção, sobretudo do trabalho.

Outro contributo relevante refere-se à utilização do método *Cross-Entropy* (CE), cuja aplicação, embora bastante útil para o balanceamento e atualização de SAMs, não é de conhecimento usual para muitos trabalhos nesta linha, no quadro da literatura de Moçambique. Neste contexto, o estudo foi desenvolvido considerando dois estágios:

- 1) Processo de balanceamento da SAM executado mediante o método CE acima referido, conforme a proposta de Robinson, Cattaneo e El-Said (1998; 2000);
- 2) Calibragem da SAM em face de duas versões do modelo com funções de produção diferentes, nomeadamente, uma função de Elasticidade de Substituição Constante (CES) e outra do tipo Leontief. Cada uma delas possui duas formas de fechamento do modelo para o mercado de

fatores, nomeadamente, pleno emprego e mobilidade de fatores, bem como desemprego com salário fixo, segundo a proposta de Lofgren *et al.* (2002).

A análise se centrou em algumas variáveis consideradas relevantes no ponto de vista da estrutura econômica de base, com destaque para a estrutura de produção (mercado de fatores) e da demanda final (renda e consumo das famílias). Como principal resultado constatou-se que os modelos que adotam diferentes pressuposto de fechamento macroeconômico apresentam resultados igualmente diferentes, enquanto que a diferenciação das formas funcionais não causa divergências notáveis nos resultados, fato que permite validar o pressuposto do trabalho. Foi igualmente observado que as estimações na base do pressuposto de desemprego apresentam valores, em nível absoluto, inferiores (pouco menos que a metade) às estimações baseadas no pressuposto de pleno emprego de fatores.

Em linhas gerais, o consumo privado representou o principal contribuinte na formação do Produto Interno Bruto (PIB) entre os integrantes deste, segundo as contas nacionais agregadas. Por sua vez, na estrutura de produção, o trabalho não-qualificado se posicionou como o principal mecanismo de geração do valor adicionado, sendo os serviços o setor que gerou mais postos de trabalho. No caso da demanda final, as famílias mais pobres são as residentes nas zonas urbanas, embora a maior parte da renda total se concentrasse nas cidades (em posse de apenas um estrato social). A maior fonte de renda para as famílias é o trabalho não-qualificado e seu consumo se concentra mais em bens manufaturados.

Posta a introdução, segue-se o seção 2 referente à revisão literária, onde se destaca a contextualização e delimitação do tema, referenciando um quadro teórico que responde pela modelagem de EGC de forma genérica, e particularmente para Moçambique e outro quadro que discute sobre processos de balanceamento de SAMs; a seção 3 versa sobre a metodologia usada no desenvolvimento da pesquisa, destacando as fases da pesquisa, os métodos, técnicas e instrumentos de maior relevância; a seção 4 comporta a análise e discussão dos resultados com foco sobre descrição comparativa das estimações, segundo as formas funcionais e alternativas de macro-fechamento do modelo; a quinta e última seção prende-se com as considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL (EGC)

Um modelo de EGC pode ser definido como “a ligação fundamental macroeconômica de equilíbrio geral entre a renda de vários grupos, o padrão de demanda, o balanço de pagamentos e a estrutura de produção multissetorial.”<sup>5</sup> (THISSEN, 1998, p. 3, tradução nossa). Diz-se que o modelo está em equilíbrio geral porque existe um conjunto de preços e quantidades definidas, para as quais toda a demanda excessiva de *commodities* e serviços tanto nominalmente, quanto em quantidades reais, são zeradas.

Thissen (1998) criticou esta definição ao considerar que a mesma engloba também modelos que não são entendidos como sendo de EGC. Para o autor, uma definição com melhor ajustamento deste problema e que menciona tanto suas características comuns a outros modelos, quanto às distintas, se expressa nos seguintes termos:

CGE models are aggregate representations of the economy and are based on the flow equilibrium in product and factor market in real as well as in nominal. Opposite to input-output analyses, both quantities and relative prices are endogenous, while consumption is no longer exogenous but linked to income. The general equilibrium approach, opposite to partial equilibrium models which analyze the different sectors separately under *ceteris paribus* assumptions, intends to model all links within the economy that represent a transaction of money or goods. The analysis is usually based on comparative numeric static analysis of change in exogenous conditions. Thus, the base equilibrium situation is compared with the new equilibrium after the exogenous shocks or the policy measures have taken place. (THISSEN, 1998, p. 3).

Esta definição permite aludir que modelos de EGC podem ser descritos como “um todo econômico” onde todos os mercados econômicos são tomados em conta; onde a alocação de recursos no mercado econômico resulta das interações da oferta e demanda em face de um preço de equilíbrio.

---

<sup>5</sup> O autor chega a esta definição por meio da combinação de definições de Dixon *et al.* (1992) e Davis, De Melo e Robinson (1982).

Kuenne (1992) defendendo a preponderância do método de EGC referiu-se que a essência deste método reside na interdependência recíproca das variáveis econômicas. Vicent (1990), por sua vez, enaltece a interdependência se referindo ao fato dos modelos reconhecerem que a economia está sujeita a restrições globais, ao exemplo das impostas pela oferta de fatores e das contas externas. A este respeito, Ethier (1988) defende que a grande vantagem destes modelos se expressa no fato de permitir aos economistas a análise dos efeitos de ações e políticas e demais eventos exógenos, num contexto mais consistente com um sistema globalmente inter-relacionado. A FIGURA 1 ilustra o cenário da economia como um todo captado pelo modelo de EGC.

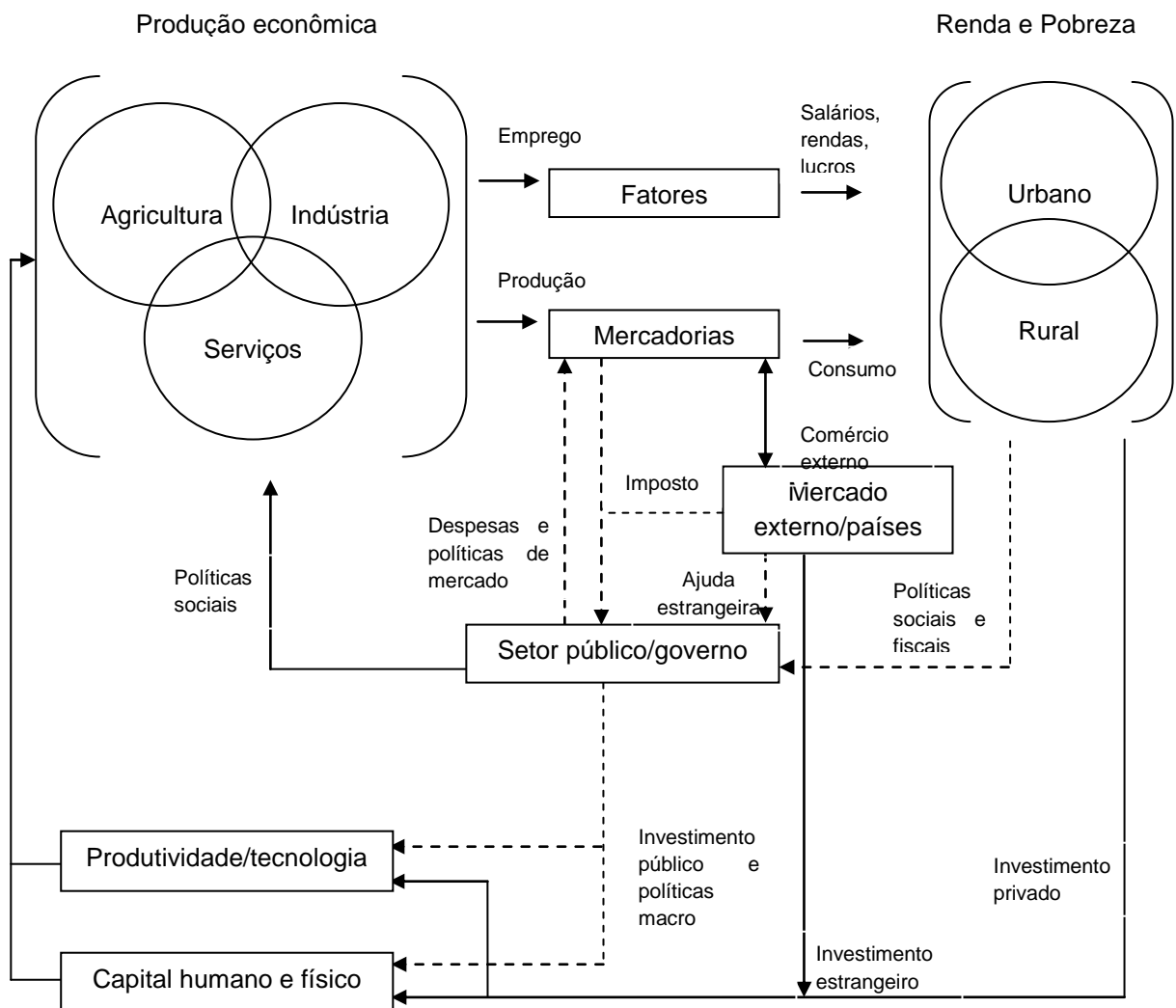


FIGURA 1 – DIAGRAMA DE MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL  
 FONTE: Pauw, Thurlow e Uaine (2011)

### 2.1.1 Breve historia e classificação

As principais classificações dos modelos de EGC relatadas na literatura se baseiam tanto nas ligações dos mesmos às raízes históricas da evolução da sua modelagem, quanto ao propósito ou objetivo da modelagem. Mas-Collel *et al.* (1995) a este respeito, salienta que o termo “equilíbrio geral” aplica-se quer no ponto de vista metodológico, quanto na perspectiva teórica. No primeiro caso a economia é considerada como um sistema fechado e inter-relacionado (conforme se pode confirmar pela FIGURA 1) em que são obtidas soluções simultâneas para os valores de equilíbrio. No segundo caso, o autor associa o termo às origens da “teoria Walrasiana”. De modo geral, existe uma unanimidade plausível na literatura de EGC em considerar dois tipos de modelos, nomeadamente Walrasianos e os modelos Macro.

Segundo explana Qiang (1999) os modelos de EGC mais recentes têm sua origem teórica influenciada pelo trabalho de Walras (1974)<sup>6</sup>. Para Bandara (1991) as contribuições modernas que mais influenciaram as análises da teoria de equilíbrio geral são refletidas nos trabalhos de Debreu (1954; 1959), Arrow e Hahn (1971), bem como Scarf (1973).

Por outro lado, Qiang (1999) salienta também que uma referência congênere empírica desta corrente que igualmente influenciou os modelos mais recentes de EGC, é liderada pela análise insumo-produto introduzida por Leontief (1936; 1937). Nesta mesma linha de discussão, Thissen (1998) secundando Robinson (1989) e Willenbockel (1994), classifica os modelos de EGC segundo sua origem, objetivos e padrão teórico, por meio da distinção entre modelos de EGC Walrasianos e modelos de EGC macroeconômicos.

Sumariamente, os modelos de EGC Walrasiano visam analisar os efeitos quantitativos dos choques exógenos sobre a otimização das alocações dos recursos, a eficiência e bem-estar. Muitos autores defendem que estes modelos não têm a intenção de oferecer uma descrição da economia atual, mas sim de construir

---

<sup>6</sup> Também designada por “Teoria de mercado Walrasiano ou Teoria de equilíbrio geral Walrasiano, defende a determinação de preços e quantidades de equilíbrio num sistema de mercado perfeitamente competitivo.

um “quadro de organização mental” capaz de analisar questões de políticas. (BERGMAN, 1990; WILLENBOCKEL, 1994b).

Neste sentido, os modelos de EGC Walrasiano nada mais são que uma congênere numérica<sup>7</sup> dos modelos de equilíbrio geral Walrasiano, os quais atualmente têm incidido estritamente menos sobre a teoria de equilíbrio geral Walrasiano, procurando ajustá-la a um formato de modelos mais realísticos em face das economias atuais, em lugar da tradicional estrutura representativa mais abstrata de uma economia, conforme Shoven e Whalley<sup>8</sup> (1992, citados por Thissen, 1998):

The central idea underlying this work is to convert the Walrasian general equilibrium structure from an abstract representation into realistic models of actual economies. Numerical empirically based general equilibrium models can then be used to evaluate concrete policy options by specifying production and demand parameters incorporating data reflecting real economies. (THISSEN, 1998, p. 6).

No caso dos modelos macro de EGC, os mesmos são tidos como uma extensão das análises de insumo-produto de Leontief, bem como dos modelos macro de curto prazo que ganharam espaço nos anos 1930. (THISSEN, 1998). Segundo esta fonte, estes modelos inclinam-se mais em quantificar as conseqüências de distribuição de renda no curto prazo, crescimento dos setores e efeitos do balanço comercial, do que em discutir os efeitos da alocação de recursos, de choques exógenos ou de políticas alternativas.

Estes modelos seguem a escola Norueguesa/Australiana do tipo *log* linearizado<sup>9</sup> que, entretanto, foram influenciados pelo trabalho de Johansen (1960)<sup>10</sup>. Por outro lado, os modelos Walrasianos seguem a escola Norte Americana de modelos em nível<sup>11</sup>. (QIANG, 1999). A forma adotada por este trabalho segue a escola de resolução em *nível*.

Para além destas classificações, vale mencionar outras duas que também têm sido adotadas pelos pesquisadores, nomeadamente a que sua base de

<sup>7</sup> O trabalho de Scarf (1967) é tido como pioneiro na categoria de modelos de EGC aplicando a teoria de equilíbrio geral Walrasiano.

<sup>8</sup> Shoven, J. B; Whalley, J. **Applying general equilibrium**. Cambridge University press, Cambridge, 1992.

<sup>9</sup> Técnica de solução linearizada em que as equações do modelo são apresentadas na forma de *log* linearizado de modo que o modelo possa ser resolvido por meio da inversão da matriz singular.

<sup>10</sup> Segundo Thiessen (1998) é um modelo com determinações simultâneas de quantidades e de preços sobre os aspectos de crescimento dos setores e realocação setorial de capital e trabalho e é considerado por muitos, o primeiro modelo de EGC desta categoria.

<sup>11</sup> A resolução dos problemas não-lineares de equilíbrio geral é obtida em nível em lugar de *log*-linear.

distinção são as diferentes formas/regras de macro-fechamento dos modelos e a que se distingue pelas técnicas usadas para a determinação dos parâmetros, quer seja por via de calibragem (forma mais comum e igualmente adota nesta pesquisa), ou por via de estimação econométrica. (THISSEN, 1998).

### 2.1.2 Escolas de fechamento dos modelos de EGC

As regras de fechamento dos modelos de EGC são uma classificação particularmente usada pela corrente defensora dos modelos macro. Tylor e Lysy (1979) ao constatarem que a forma de macro-fechamento adotada em cada modelo de EGC afeta nos resultados obtidos das simulações de políticas, reativaram esta discussão que, inicialmente, foi levantada por Sen (1963) ao demonstrar que existem muitas formas de fechamento de modelos macroeconômicos estáticos.

No mesmo contexto, Kraybill (1989) referiu-se ao problema do fechamento explicando que uma vez que os modelos de EGC são um sistema de equações, estas requerem condições matemáticas básicas de modo a assegurar que haja uma solução para o sistema e que nos modelos baseados em teorias de equilíbrio geral estático, essas condições nem sempre são satisfeitas, fato que implica eliminar uma ou mais equações do sistema ou atribuir tratamento exógeno para algumas variáveis do modelo. Decidir que equações eliminar de modo a gerar uma solução única ao sistema é a questão de centro do debate entre as diferentes correntes teóricas.

Conforme afirma Thissen (1998), o problema da regra de macro-fechamento dos modelos esteve sempre patente, sobretudo, no campo de modelagem de curto-prazo dos modelos de EGC macro que se opõem ao paradigma Walrasiano e o fechamento neoclássico, destacando as implicações que cada fechamento tem sobre os resultados do modelo. Para Sen (1963) as regras de fechamento dos modelos se associam às teorias específicas e escolas econômicas das quais se descreve as seguintes:

- Fechamento neoclássico: é o fechamento mais comum e parte do pressuposto de que tudo que é poupado é investido. (SWAN, 1970). Os modelos assumem o argumento da existência de um mecanismo

no qual o investimento é levado ao equilíbrio pela poupança a um nível que assegura o pleno emprego na economia.

- Fechamento neo-Keynesiano ou fechamento da poupança compulsiva: baseado nos modelos de Kaldor (1956) e Pasinetti (1962) de poupança compulsiva, em que o mecanismo de poupar compulsivamente é desenvolvido por meio de uma taxa do salário nominal fixo, enquanto a produção se mantém pela procura de trabalho e capital.
- Fechamento de Keynes e Johansen: este fechamento está associado ao trabalho de Sen (1963) e a Teoria Geral de Keynes e consiste em integrar o fator trabalho no sistema de equações do modelo. Incluindo o desemprego no modelo é possível que se assuma que o investimento difere do seu nível de pleno emprego. Neste sentido aparece a figura do governo que tem o papel de intervir para estabelecer o pleno emprego. No âmbito dos modelos de EGC este mecanismo é possível em face da endogenização dos gastos do governo ou dos impostos – fechamento de Johansen (1960).

Para além destas existem outras formas de fechamento valendo especial referência para o fechamento Kaleckiano ou estruturalista, baseado no trabalho de Kalecki (1976) e o fechamento de “empréstimos de fundos” desenvolvido por Taylor (1991). Entretanto cabe referir que os autores defendem não haver uma regra rigorosa nas formas de fechamento escolhidas uma vez que as mesmas dependem da preferência ou inclinação teórica do autor do modelo e do seu ponto de vista quanto ao ajustamento empírico mais plausível, ou seja, sua percepção sobre quais são as forças macroeconômica motoras do sistema em causa. (THISSEN, 1998; TAYLOR, 1991; DECALUWÉ; MONETTE, 1988).

### **2.1.3 Literatura sobre EGC em Moçambique**

A literatura sobre EGC para Moçambique, conforme já foi abordado na seção introdutória do trabalho, é escassa. A existente, na sua maioria, procura avaliar políticas de crescimento, liberalização comercial e sua relação com o bem-

estar. O primeiro trabalho (segundo a literatura consultada) a usar um modelo de EGC para Moçambique foi desenvolvido por Arndt, Jensen e Tarp (2000) e o modelo aplicado foi desenhado no âmbito do projeto de *Reformas Macroeconômicas e Integração Regional na África Austral* cuja aplicação pioneira foi no referido estudo. De salientar que na base desse modelo, posteriormente, muitas características novas, incluindo custos de transação e consumo domiciliário, foram igualmente incorporadas no conhecido modelo padrão de EGC do IFPRI desenhado por Lofgren *et al.* (2002). (TARP *et al.*, 2002).

Entre as características fundamentais que o distinguem do modelo neoclássico padrão constam: a substituição imperfeita entre *commodities* domésticas e estrangeiras que são tratadas por via de uma função Armington de Elasticidade de Substituição Constante (CES), do lado das importações, e uma função de Elasticidade de Transformação Constante (CET), do lado das exportações; custos de transação; mobilidade imperfeita de trabalho entre as atividades (agrícolas e não-agrícolas); possibilidade de desemprego de fatores; flexibilidade para acomodar as condições de fatores de produção como fixos ou fatores de produção que se movem lentamente entre as atividades.

Apesar de tais distinções, o modelo é do tipo estático-padrão. Com base nele foi desenvolvido outro trabalho por Arndt e Tarp (2000) com intuito de analisar a interação entre as melhorias na tecnologia agrícola, o risco e a questão de gênero. Estes trabalhos foram todos desenvolvidos com base na SAM de 1995. Posteriormente foram aplicados modelos dinâmicos de EGC nos trabalhos de Thurlow (2008, 2010), Arndt e Thurlow (2009), Pawu *et al* (2011), Pawu, Thurlow e Uaine (2011) e Arndt *et al.* (2012a).

## 2.2 MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL (SAM)

Segundo Breisinger, Thomas e Thurlow (2010) uma SAM representa um quadro de contas que expressa valores de receitas e gastos num diagrama de fluxo circular da economia (FIGURA 2). Em outras palavras, pode dizer-se que a mesma reflete uma base de dados de toda a economia e captura todo fluxo de renda e gastos entre instituições econômicas (ou contas) durante um determinado ano, incluindo atividades de produção, famílias, governo e o resto do mundo. É uma matriz quadrática com gastos ao longo das colunas e receitas ao longo das linhas.

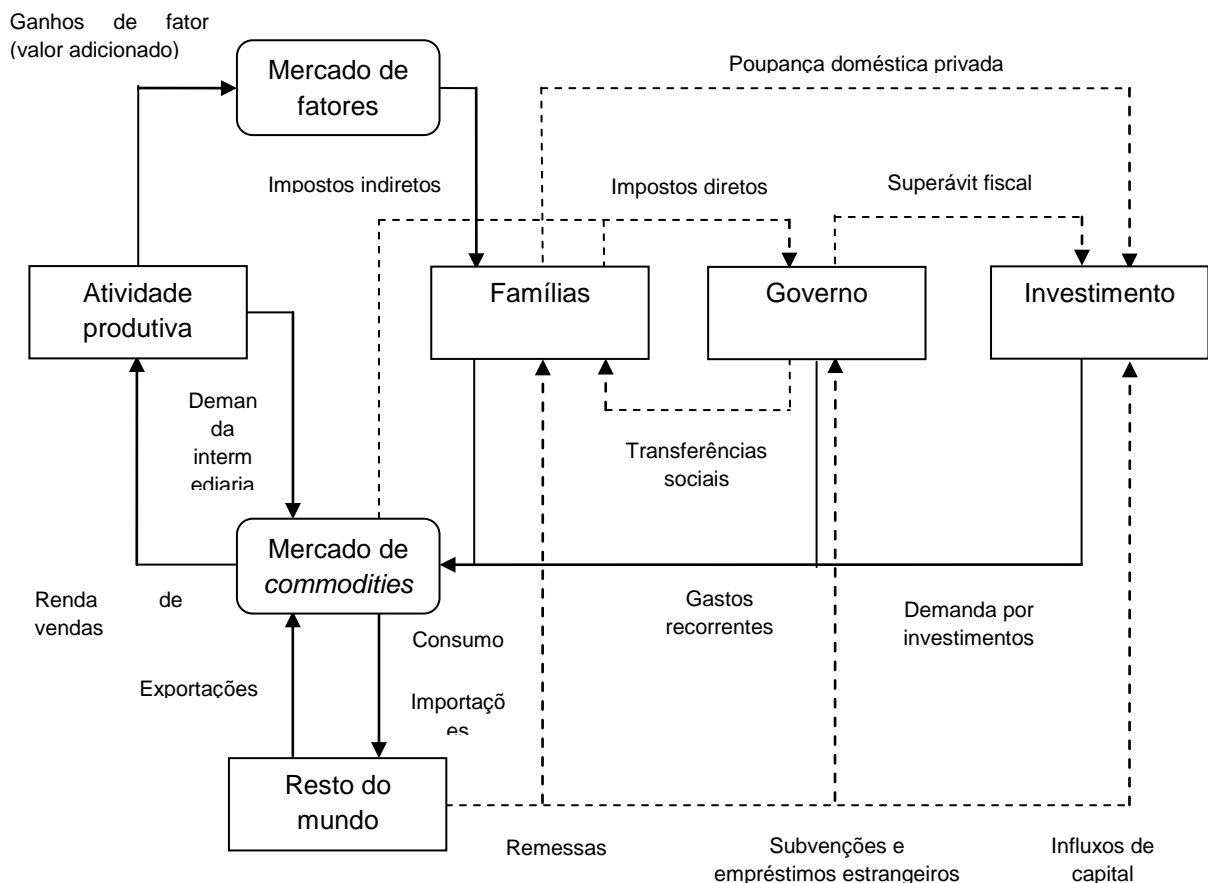


FIGURA 2 – DIAGRAMA DE FLUXO CIRCULAR DA ECONOMIA  
 FONTE: Breisinger, Thomas e Thurlow (2010)

O diagrama da FIGURA 2 representa o cenário observado em uma SAM ao capturar todas as transferências e transações reais entre setores e instituições. As atividades produtivas adquirem insumos da terra, trabalho e capital provenientes dos fatores de mercado, bem como usam insumos intermediários provenientes do mercado de *commodities* para produzir bens e serviços. Estes, por sua vez, são

complementados pelas importações e adquiridos no mercado de *commodities* pelas famílias, pelo governo, por investidores e pelo mercado internacional (por via de exportações).

Adicionalmente, as transferências entre as instituições, nos casos de impostos e poupanças, asseguram que o fluxo circular na SAM seja fechado, uma vez que toda a operação de receitas e despesas é contabilizada para o sistema, não havendo fuga do mesmo. As operações são desenvolvidas de tal maneira que para toda a receita existe um gasto equivalente (REINERT; HOLST, 1997).

O QUADRO 1 ilustra a representação padrão da estrutura da SAM que igualmente corresponde ao diagrama de fluxo circular da FIGURA 1 e que se aproxima as características da SAM de Moçambique usada no presente trabalho.

### **2.2.1 Procedimento de balanceamento de uma SAM**

Dada a variedade de fontes usadas para a construção de SAMs (exemplos de contas nacionais, pesquisas à agregados familiares, orçamento do estado, balança de pagamento, censos, pesquisas de emprego, dados de agricultura, entre outras), em muitos casos verificam-se discrepâncias entre os somatórios das receitas e dos gastos para cada conta, implicando, nestas situações, introduzir correções de modo que a soma dos fluxos nas linhas para cada macro ou micro conta seja igual ao equivalente movimento nas colunas.

Neste contexto, existem variados procedimentos de estimação estatística para o balanceamento ou ajustamento das referidas discrepâncias, começando de mecanismos mais simples como é o caso do uso da planilha padrão em *Excel*, até métodos mais complexos, a exemplos do procedimento “RAS” bem como CE.

RECEITAS	GASTOS								
		ATIVIDADES	COMMODITIES	FATORES	FAMÍLIAS	GOVERNO	POUPANÇA E INVESTIMENTO	RESTO DO MUNDO	TOTAL
	ATIVIDADES		Demanda doméstica						Renda da atividade
	COMMODITIES	Demanda intermediária			Gastos em consumo	Gastos recorrentes	Demanda por investimento	Ganhos em exportações	Demanda total
	FATORES	Valor adicionado							Renda total do fator
	FAMÍLIAS			Pagamento de fatores para famílias		Transferências sociais		Remessas estrangeiras	Renda total das famílias
	GOVERNO		Imposto sobre vendas e tarifas de importações		Impostos diretos			Subvenções e empréstimos estrangeiros	Renda do governo
	POUPANÇA E INVESTIMENTO				Poupança privada	Superávits fiscais		Balanco da conta corrente	Poupança total
	RESTO DO MUNDO		Pagamentos pelas importações						Despesas de transações com o estrangeiro
TOTAL	Produção bruta	Demanda total	Gasto total dos fatores	Gasto total das famílias	Gasto do governo	Gasto total em investimento	Ganhos de transações com o estrangeiro		

QUADRO 1 – ESTRUTURA BÁSICA DE UMA SAM  
 FONTE: Breisinger, Thomas e Thurlow (2010)

Conforme foi referido na seção introdutória deste trabalho e secundado por Robinson, Cattaneo e El-Said (1998), a atualização ou estimação de SAMs que ofereçam um quadro de dados favoráveis e ajustados para responder à tendência crescente que se observa em variadas pesquisa que demandam dados econômicos multisetoriais, em auxílio de análises de políticas e desenho de modelos para a economia como um todo, é uma grande dificuldade e também um desafio.

Em busca da resposta para essa necessidade, alguns autores têm se dedicado a pesquisas na base de métodos como “RAS”, CE e alguns congêneres deste último<sup>12</sup>, que contribuem largamente no enriquecimento da literatura baseada em SAMs e modelos de EGC (casos de BITTENCOURT, 2005; ARNDT; ROBINSON, 2001; ROBINSON; CATTANEO; EL-SAID, 2000; 1998; ARNDT *et al.*, 1998; ROBINSON; EL-SAID, 1997; GOLAN; JUDGE; ROBINSON, 1994).

De acordo com Robinson, Cattaneo e El-Said (1998), o método “RAS” se ajusta para responder o problema clássico geralmente observado quando é necessário atualizar uma matriz de insumo-produto e/ou SAMs, no caso em que se dispõe de nova informação nos somatórios das linhas e colunas, mas não se dispõe dos correspondentes fluxos na matriz de insumo-produto. Este procedimento é comum e constitui um caso especial do método CE, à medida que trata os coeficientes das linhas e colunas de forma simétrica, usando uma única medida de CE, em lugar de usar o somatório de colunas CE.

Entretanto, enquanto o procedimento RAS é apenas válido para os casos em que o ponto de partida é uma SAM consistente (balanceada), para a qual se tenha conhecimento pleno dos seus fluxos, na maioria dos casos o problema enfrentando refere-se à SAMs inconsistentes, em que não se dispõe de uma informação completa acerca dos totais das linhas e/ ou colunas ou ainda dos correspondentes fluxos dentro da SAM, bem como incompatibilidades das fontes dos dados ou mesmo falta de dados (ROBINSON; CATTANEO; EL-SAID, 2000).

Para estas situações o método CE é uma aproximação flexível uma vez que não só se ajusta aos casos em que se tem um conhecimento pleno da informação disponível, como também permite a inclusão de informação adicional relativa a

---

<sup>12</sup> Robinson e El-Said (1997) abordam sobre o método de *Entropy Difference* e desenvolvem uma estimação da SAM de Moçambique do ano de 1994; Arndt e Robinson (2001) usam o método de *Maximum Entropy* para estimar elasticidades de comércio para um modelo de EGC de Moçambique;

diferentes partes da SAM, assim como incorpora erros nas variáveis e restrições de desigualdade.

### **2.2.1.1 A teoria do método CE**

Segundo referem Arndt, Robinson e Tarp (2001) a informação teórica representa o ponto de partida para o procedimento de estimação. Pioneiramente, Shannon (1948) desenvolveu uma função que mensura a incerteza ou entropia de uma coleção de eventos que, posteriormente, Jaynes (1957a; 1957b) propôs sua maximização sujeita a relações consistentes apropriadas, como o caso das condições de momento.

Desde então, os princípios de *Maximum Entropy* (ME) e seu congênere *Minimum Cross Entropy* (CE) têm sido aplicados em vários campos de pesquisa para estimativas e inferências, em casos em que a informação é incompleta e desajustada, particularmente na economia, cuja aplicação pioneira é atribuída a Theil (1957).

Segundo Robinson, Cattaneo e El-Said (2000) a idéia por detrás do princípio consiste em usar toda a informação disponível em face do problema de estimação presente. Por sua vez, Arndt, Robinson e Tarp (2001) salientam que a informação inerente a um problema de estimação, usando o princípio de entropia, provém de duas formas, nomeadamente: (1) informação, quer teórica ou empírica, acerca do sistema que impõe restrições sobre os valores nos quais os diferentes parâmetros podem tomar; (2) informação prévia dos prováveis valores dos parâmetros. A fonte explica que no primeiro caso, a informação é introduzida por especificações de restrições nas equações do método, enquanto que no segundo, pela especificação prévia de uma distribuição discreta e estimação por meio da minimização da distância da entropia (incerteza) entre a distribuição prévia e a estimada (*Minimum CE*).

Golan, Judge e Miller (1996) introduziram a filosofia analítica dos modelos de regressão geral, junto do princípio do quadro de entropia, por meio da especificação de um termo de erro para cada equação, sem assumir nenhuma distribuição para o mesmo. Na estimação, os autores especificam um conjunto de suporte para a

distribuição do erro e uma prévia nos momentos daquela distribuição, sendo que para o presente estudo é simétrica em torno de zero. O método resultante desta contribuição de Golan, Judge e Miller (1996) é bastante flexível e acomoda o uso de informação em várias formas e com diferentes graus de confiança.

Portanto, o procedimento CE é usado nesta pesquisa para o balanceamento da SAM de Moçambique a partir da qual foi calibrado um modelo de EGC em face de diferentes formas funcionais e de macro-fechamentos do modelo. A explicação de ambos métodos (tanto do balanceamento da SAM, quanto de modelagem de EGC), é reportada de forma detalhada na seção 3 referente a metodologia.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 ETAPAS, MÉTODOS, TÉCNICAS, E INSTRUMENTOS**

A metodologia usada no trabalho percorreu sobre quatro fases distintas, nomeadamente: a pesquisa exploratória, levantamento de dados, análise e interpretação, bem como discussão dos resultados e sua redação.

##### **3.1.1 Pesquisa Exploratória**

Foi caracterizada essencialmente pela revisão bibliográfica e documental que consistiu na leitura e síntese de material diverso que de forma direta ou indireta versa sobre o assunto em análise, o que permitiu organizar a base teórica e as linhas mestras da pesquisa, concretamente no traçado e ajustamento dos objetivos, adequação do problema e da hipótese, seleção de mecanismos de coleta de dados e de respectivos instrumentos, métodos para processamento e avaliação da informação, entre outros aspetos relevantes. Esta fase teve como resultado final a elaboração e aprovação do projeto de pesquisa do presente trabalho. De referir que a técnica de revisão bibliográfica e documental foi contínua, cobrindo a fase preliminar da pesquisa até a fase conclusiva.

##### **3.1.2 Levantamento de Dados**

Por via das técnicas de consulta bibliográfica e documental foi possível obter a principal base de dados usada na pesquisa, nomeadamente, a Matriz de Contabilidade Social de Moçambique (SAM) e informações complementares como elasticidades de comércio e outras elasticidades, entre outras informações adicionais. As elasticidades foram obtidas de Arndt; Robinson e Tarp (2001) que

usaram o método de ME na sua estimação. As estimações foram agrupadas em conjuntos de *commodities* para alimentos, alimentos processados, pescados, indústria e serviços.

### 3.1.2.1 A Matriz de Contabilidade Social (SAM) de Moçambique

A SAM para Moçambique usada neste trabalho foi desenvolvida por Thurlow (2008) para o ano base de 2003. O seu delineamento assentou-se em estatísticas nacionais e no quadro de recursos e emprego do Instituto Nacional de Estatística (INE). A informação sobre a área e a produção agrícola foi retirada do trabalho do inquérito agrícola de 2006 (TIA) do Ministério da Agricultura (MINAG). Os dados sobre emprego e produção não-agrícola foram compilados a partir do Inquérito ao Agregado Familiar sobre o Orçamento Familiar (IAF) de 2002/03 e estatísticas nacionais. Em relação à demanda, a informação sobre as tecnologias industriais (demanda intermediária e fatores) foi retirada da SAM anterior de Arndt *et al.* (1998) e os modelos de despesa e rendimento dos vários grupos de agregados familiares foram extraídos do IAF.

A SAM de Thurlow (2008) encontra-se agregada ao nível nacional, tem 5 estratos de famílias segundo sua renda e são agrupadas em regiões urbanas e rurais (quartil 1 a quintil 5 para cada região). Quanto a produção, a economia moçambicana é dividida em 56 atividades (vide em ANEXO A o QUADRO 1A) distribuídas em três setores (agricultura, indústria<sup>13</sup> e serviços). Os setores da agricultura e da indústria contêm 24 atividades cada um, sendo que para o segundo, 20 atividades compõem a categoria de manufactureiro e restantes 4, a categoria de outras indústrias; por fim o setor de serviços com 8 atividades.

Por sua vez, as atividades agrícolas se repartem em grupos de cereais (milho, arroz, trigo e outros); culturas de raízes (mandioca, batata doce e bata irlandesa); leguminosas (legumes e óleos, feijões mistos e soja, castanha de caju); horticulturas (vegetais e frutas); culturas de exportação (tabaco, algodão, cana-de-açúcar, sementes de girassol e páprica e outras); novas culturas de exportação

---

<sup>13</sup> O setor industrial está subdividido em Manufaturas e Outras Indústrias

(banana, cana-de-açúcar para produção de etanol, jatrófa); pecuária (gado, aves, cabras, ovelhas, suínos e outros); pescados e florestas.

O setor industrial se reparte em manufatureiro (processamento de carne e peixe e outros alimentos, moagem de cereais, processamento de açúcar, de tabaco, produção de bebidas, descaroçamento de algodão, fabrico de têxteis e roupas, produtos de madeira (à exclusão de mobílias), produtos petrolíferos, de diesel, etanol, bicomustíveis e outros combustíveis, produtos químicos (incluindo plásticos), minerais não-metálicos incluindo vidro, produtos de metal (incluindo alumínio), maquinaria, transporte de equipamento, bem como outras manufaturas (incluindo mobílias); e outras indústrias (mineração, eletricidade, água e construção).

O comércio, hotelaria e restauração, serviços de transportes e de comunicação, serviços de finanças, negócios e imobiliária, administração estatal e serviços, bem como comunidade e outros serviços privados, integram o setor de serviços.

O fator trabalho se classifica em 3 categorias segundo a qualificação acadêmica do trabalhador, sendo qualificado (ensino médio completo), semi-qualificado (ensino básico completo) e não-qualificado (sem escolaridade). Cada uma das categorias se distribui por região urbana e rural. Capita e terra completam o conjunto de fatores de produção.

### **3.1.3 Análise e interpretação dos dados**

Esta fase foi marcada pela aplicação, numa primeira etapa, do método CE com o objetivo de balancear a SAM que posteriormente foi calibrada pelo modelo de EGC que, entretanto, constituiu o principal mecanismo de análise de dados no trabalho. Ambos métodos tiveram como instrumento de suporte para sua execução, o *software gams*<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Para mais informações sobre este instrumento visite <http://www.gams.com/>

### 3.1.4 Discussão dos Resultados e Redação do Relatório

A discussão dos resultados fundamentou-se na confrontação dos mesmos em face do quadro teórico usado como suporte para o trabalho, assim como sua comparação com a hipótese levantada pela pesquisa objetivando desenvolver uma resposta ao problema. O maior volume da discussão centra-se na comparação dos diferentes resultados obtidos na calibração em virtude das diferentes formas funcionais adotadas e dos macro-fechamentos do modelo. Para além da comparação, foi usado o método descritivo como ferramenta de redação nesta etapa.

## 3.2 O método CE

Conforme foi referenciado e respectivamente ilustrado pelo QUADRO 1, uma SAM é uma matriz quadrática de contas da economia expressando receitas nas linhas e gastos nas colunas. Segundo Robinson, Cattaneo e El-Said (2000; 1998), definindo  $T$  como a matriz das operações da SAM, em que  $t_{i,j}$  é o pagamento da conta da coluna  $j$  para a conta da linha  $i$  e, atendendo ao princípio convencional de “dupla-entrada”, as receitas e os gastos totais de todos os intervenientes e correspondente somatório nas linhas, bem como nas colunas, devem ser iguais (balanceamento):

$$y_i = \sum_j t_{i,j} = \sum_j t_{j,i} \quad (1)$$

Onde  $y_i$  representa tanto a receita total, quanto o gasto total.

Dividindo os valores de cada transação em cada coluna da matriz  $T$ , pelo total da correspondente coluna, obtém-se a matriz de coeficientes da SAM,  $A$ , (equação 2) que, por sua vez, por definição, todos os valores do somatório nas suas colunas devem corresponder a unidade (matriz singular) e, por via do estabelecido na equação (1), determina-se a equação (3):

$$a_{ij} = \frac{t_{ij}}{y_i} \quad (2)$$

$$y = Ay \quad (3)$$

Desta forma, o problema geral para a SAM de Moçambique resumiu-se em encontrar uma nova matriz de coeficientes,  $A^*$ , tal que seja próxima a matriz de coeficientes previamente existente,  $\bar{A}$ , e que por sua vez, produza uma nova matriz de transações da SAM,  $T^*$ , com novos valores do somatório nas linhas e nas colunas:

$$t_{ij}^* = a_{ij}^* y_j^* \quad (4)$$

Onde  $y^*$  são os novos valores conhecidos da soma nas linhas e nas colunas.

Para a solução do problema usou-se a aproximação **estocástica** do método CE uma vez que se entendeu que a informação da SAM de Moçambique tem erros de medida que influem nos valores das somas nas linhas e colunas, e que, desta forma, sua matriz de coeficientes previamente existente,  $\bar{A}$ , (ou genericamente,  $A$ ) resulta desta SAM (neste caso, a de Moçambique), não balanceada. Neste sentido, o CE serviu para identificar um novo conjunto de coeficientes de  $A$  que minimize a distância de incerteza entre a matriz de coeficientes de conhecimento prévio,  $\bar{A}$ , e a nova matriz de coeficientes (estimada).

Como existem erros na SAM e seguindo a proposta de Golan, Judge e Miller (1996) referida no item 2.2.1.1, o método de CE aqui usado introduz o termo de erro na formulação da variável, conforme secundam Robinson, Cattaneo e El-Said (2000), em que se assume que a variável dependente foi medida com erros. Então, a partir da forma geral de um modelo de regressão, reescrevendo a equação (1) e (3), tem-se que:

$$y = \bar{X} + e \quad (5)$$

Onde  $y$  é o vetor da soma das linhas;  $\bar{X}$  é o vetor das somas das colunas que está mensurado com erro ( $e$ ), que por sua vez representa igualmente a informação

prévia da soma nas linhas e nas colunas. A equação (4) satisfaz a convenção de que os somatórios nas linhas e nas colunas devem ser iguais.

Neste caso se assumiu que se detém um conhecimento prévio do erro padrão dos totais (totais da SAM antecedente), bem como que os somatórios das colunas na SAM são as melhores estimações prévias<sup>15</sup>. Assim, o erro ( $e_i$ ) estimado dos totais da SAM conhecida é expresso como uma soma ponderada dos elementos de um conjunto de suporte de erro:

$$e_i = \sum_{jw} w_{i,jwt} \bar{v}_{i,jwt} \quad (6)$$

Em que  $w_{i,jwt}$  são as ponderações do erro estimado pelo procedimento CE e devem estar entre zero e um, sendo sua soma igual à unidade;  $\bar{v}_{i,jwt}$  é o conjunto de suporte do erro:

A variação prévia nos erros é dada por:

$$\sigma^2 = \sum_{jw} \bar{w}_{i,jwt} \bar{v}_{i,jwt}^2 \quad (7)$$

Onde  $\bar{w}_{i,jwt}$  são as ponderações prévias no conjunto de suporte do erro e  $\sum_{jw} \bar{w}_{i,jwt} = 1$ .

Foram assumidas cinco ponderações para a distribuição do erro, com cinco  $\bar{w}$  por estimar, conforme sugerido por Robinson e El-Said, (1997). Os momentos incluem variância, assimetria e curtose. Segundo Golan, Judge e Miller (1996), tomando uma prévia distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ , a prévia na curtose é  $3\sigma^4$ . Assim, o procedimento de estimação resulta em estimativas de todos os momentos da distribuição do erro (neste caso, a média, variância, assimetria e curtose). Para uma especificação completa do método CE, ver ANEXO B.

---

<sup>15</sup> A escolha entre os somatórios nas linhas ou nas colunas depende do pesquisador.

### 3.3 O modelo de EGC

O modelo utilizado neste estudo refere-se à versão padrão e estática do modelo de EGC desenvolvido por Lofgren *et al.* (2002)<sup>16</sup>. O mesmo é adequado para países em desenvolvimento, seu padrão se orienta pela filosofia neoclássico-estruturalista (ver DEVIS; DE MELO; ROBINSON, 1982). Entre suas características dotadas de particular importância para os países em desenvolvimento, destacam-se o consumo doméstico de bens não comercializáveis, tratamento explícito dos custos de transação para mercadorias que entram na esfera de mercado e uma separação entre atividades de produção e *commodities*, fato que permite que qualquer atividade resulte na produção de qualquer *commodity* e uma *commodity* possa ser produzida por qualquer atividade.

O modelo consiste em um sistema de equações simultâneas lineares e não-lineares com um conjunto de restrições que cobrem o mercado e variáveis macroeconômicas agregadas. A seguir descrevem-se algumas das principais características do modelo que, entretanto, espelham o processo de calibragem pela SAM de 2003<sup>17</sup>.

#### 3.3.1 Processo de Calibragem

A calibragem do modelo não mais é que um método de estimação de parâmetros por meio do qual o número de parâmetros desconhecidos é tornado igual ao número de equações utilizadas no modelo e, inversamente, os parâmetros desconhecidos são estimados para responder o equilíbrio do ano de base. A implementação do modelo foi desenvolvida para o ano base mediante o processo de calibragem, o qual é descrito seguidamente, considerando quatro blocos a saber:

---

<sup>16</sup> Em ANEXO C a especificação completa do modelo

<sup>17</sup> Atualmente é a mais recente para Moçambique.

### 3.3.1.1 Bloco de Preços

O sistema de preços satisfaz as especificidades das *commodities* que acomodam diferentes origens e destinos (exportações, importações e produção interna usada domesticamente) e estabelece conexões com outros preços endógenos e exógenos assim como com variáveis não precificadas. O mesmo agrega um conjunto de dez (10) equações, das quais neste item destacam-se apenas as que respondem pelo preço da atividade (produção), preço de insumos agregados intermediários, bem como custo e receita da atividade.

O preço da atividade,  $PA_a$ , (rendimento bruto por unidade de atividade) é definido pelo seu nível de produção e preço de *commodities* ao nível do produtor. Ou seja, depende do somatório do produto (para todas as *commodities*) entre a produção por unidade de atividade ( $\theta_{ac}$ ) e o preço da *commodity* para cada atividade específica ( $PXAC_{ac}$ ):

$$PA_a = \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \theta_{ac} \quad (8)$$

Na produção de *commodities*, cada atividade específica demanda por insumos intermediários agregados cujo seu preço reflete o custo dos insumos desagregados intermediários por unidade dos insumos intermediários desagregados:

$$PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca} \quad (9)$$

Os pagamentos do valor adicionado,  $PVA_a$  e  $QVA_a$ , bem como dos insumos intermediários,  $PINTA_a$  e  $QINTA_a$  (preço e quantidade, respectivamente) de cada atividade, resultam na receita líquida total, representada como o preço da atividade vezes a sua quantidade,  $QA_a$  (excluindo impostos sobre atividades,  $ta_a$ ):

$$PA_a \cdot (1 - ta_a) \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad (10)$$

### 3.3.1.2 Bloco de atividades, produção e mercado de *commodities*

Este bloco é composto por um total de dezessete (17)<sup>18</sup> equações agrupadas em quatro categorias: produção doméstica e insumos de uso; alocação da produção doméstica ao consumo domiciliário, mercado doméstico e exportações; a agregação da oferta para o mercado doméstico (importações e produção interna vendida domesticamente); e a definição da demanda pelos insumos de transação comercial.

Cada produtor (representado por qualquer atividade) toma preços como dados e maximiza lucros, sujeito a uma tecnologia de produção especificada por uma função de Elasticidade de Substituição Constante (CES<sup>19</sup>) das quantidades de valor adicionado e insumos intermediários agregados, cujo valor adicionado corresponde à função CES de fatores primários (equação 11) ou função Leontief de quantidades de valor adicionado e insumos intermediários agregados. (equação 13). Cada atividade foi especificada nas duas alternativas em dois modelos separados.

$$QA_a = \alpha_a^a \cdot \left( \delta_a^a \cdot QVA_a^{-p_a^a} + (1 - \delta_a^a) \cdot QINTA_a^{-p_a^a} \right)^{-\frac{1}{p_a^a}} \quad (11)$$

A mistura ideal de insumos intermediários e valor adicionado é uma função de preços relativos de valor adicionado e insumos intermediários agregados. O expoente  $p_a^a$  caracteriza a função como sendo do tipo CES e representa a transformação da elasticidade de substituição entre o valor adicionado e insumos agregados intermediários:

$$\frac{QVA_a}{QINTA_a} = \left( \frac{PINTA_a}{PVA_a} \cdot \frac{\delta_a^a}{1 - \delta_a^a} \right)^{\frac{1}{1 + p_a^a}} \quad (12)$$

Para a segunda versão do modelo aplicado no trabalho, as equações (11) e (12) foram substituídas pelas equações (13) e (14), que, conforme referido, as

<sup>18</sup> Uma ilustração completa das especificações consta do ANEXO C

<sup>19</sup> Esta alternativa é adequada para setores particulares em situações em que as evidências empíricas sugerem que as técnicas disponíveis permitem que a mistura agregada entre valor adicional e insumos intermediários possa variar.

demandas por valor adicionado e insumos intermediários agregados são definidas como uma função Leontief do nível das atividades:

$$QVA_a = iva_a \cdot QA_a \quad (13)$$

$$QINTA_a = inta_a \cdot QA_a \quad (14)$$

Para cada atividade, a quantidade do valor adicionado é uma função CES de quantidades de fatores desagregados:

$$QVA_a = \alpha_a^{va} \cdot \left[ \sum_{f \in F} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-p_a^{va}} \right]^{\frac{1}{p_a^{va}}} \quad (15)$$

Como parte de sua decisão de maximização de lucro, cada atividade utiliza um conjunto de fatores até ao ponto em que a receita do produto marginal de cada fator iguale o seu custo marginal (de cada fator), sendo que cada atividade paga, pelo fator, um preço específico que por sua vez representa o produto do preço médio do fator na economia e um termo fixo de distorção do preço do fator para cada atividade.

$$WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} = PVA_a \cdot (1 - tva_a) \cdot QVA_a \cdot \left[ \sum_{f \in F'} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-p_a^{va}} \right]^{-1} \cdot \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-p_a^{va}-1} \quad (16)$$

Para cada atividade, a demanda por insumos desagregados intermediários é determinada por via da formulação padrão do tipo Leontief, do nível do uso de insumos agregados intermediários ( $QINTA_a$ ) vezes um coeficiente fixo de insumos intermediários:

$$QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QINTA_a \quad (17)$$

Cada atividade produz uma ou mais *commodities* (pelo que, uma *commodity* pode ser produzida por uma ou mais atividades) que por sua vez são alocadas às famílias para o seu consumo domiciliário e ao mercado para a venda:

$$QXAC_{ac} + \sum_{h \in H} QHA_{ach} = \theta_{ac} \cdot QA_a \quad (18)$$

Portanto, fica claro que no mercado de *commodities*, a produção interna é vendida ou consumida em domicílio. Na condição de comercialização, a primeira etapa do processo produtivo consiste em gerar produção interna agregada a partir da produção de diferentes atividades de uma determinada *commodity*. Neste caso, uma especificação CES é usada como função de agregação, representando a produção de qualquer *commodity* que é, posteriormente, comercializada:

$$QX_c = \alpha_c^{ac} \cdot \left[ \sum_{a \in A} \delta_{ac}^{ac} \cdot QXAC_{ac}^{-p_c^{ac}} \right]^{\frac{1}{p_c^{ac} - 1}} \quad (19)$$

A partir da minimização de custos da oferta de uma dada quantidade de produção agregada sujeita a referida função CES, é derivada a demanda da produção para cada atividade. Desta forma, a quantidade ótima de *commodities* produzidas por cada atividade (condição de primeira ordem para a função de produção de *commodities*) é inversamente relacionada ao preço de *commodity* para cada atividade específica:

(20)

$$PXAC_{a c} = PX_c \cdot QX_c \left[ \sum_{a \in A'} \delta_{a c}^{ac} \cdot QXAC_{a c}^{-p_c^{ac}} \right]^{-1} \cdot \delta_{a c}^{ac} \cdot QXAC_{a c}^{-p_c^{ac} - 1}$$

Posteriormente, a produção doméstica agregada é alocada entre exportações e vendas domésticas, na base da maximização das receitas oriundas das vendas para qualquer dado nível de produção agregada, sujeita a transformação imperfeita entre as exportações e as vendas domésticas, por meio de uma função de Elasticidade Constante de Transformação (CET).

Por outro lado, no caso de importação de *commodities*, toda a demanda pelo mercado doméstico orienta-se para um composto de importações e produção interna, na base do pressuposto de que compradores domésticos minimizam custos, sujeitos à substituição imperfeita que é captada por uma função agregada CES do tipo Armigton.

A atividade comercial bilateral (importações e exportações) tanto quanto a que responde pelo comércio interno (produção e vendas internas), gera demanda por insumos de transação (quantidade de *commodities* usadas como insumos dos serviços de transação).

A demanda derivada por produtos importados é satisfeita por equivalente oferta internacional infinitamente elástica, aos preços do mundo (intencionais). Os preços de importações pagos pelos compradores domésticos incluem também tarifas de importação e custos de quantidades fixas de serviços de transação por unidade de importação, cobrindo os custos de transporte das *commodities*, da fronteira até o consumidor.

Semelhantemente, os fornecedores domésticos satisfazem a demanda originada pela produção interna. Os preços pagos pelos compradores incluem os custos de serviços de transações (são componentes líquidos dos preços recebidos pelos fornecedores domésticos), refletindo o transporte das *commodities* do produtor interno para o consumidor doméstico.

### 3.3.1.3 Bloco das instituições

As instituições referem-se às famílias, empresas, governo e o resto do mundo e se relacionam entre si bem como com os fatores. A título de exemplo, as famílias fornecem trabalho às empresas e ao governo que usam como fator de produção, e estes em resultado, efetuam pagamentos diretos às famílias. De forma semelhante, os fatores de produção fazem pagamentos às instituições pelo fornecimento de serviços. Desta forma, a renda total de cada fator é dada por:

$$YF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} \cdot QF_{fa} \quad (21)$$

Em seguimento, os fatores transferem renda para as instituições domésticas em parcelas fixas após a dedução do valor pago aos impostos diretos sobre fatores, bem como do valor transferido ao resto do mundo (estabelecido em moeda estrangeira e convertido em moeda local por meio da multiplicação pelo câmbio), refletindo a renda das instituições domésticas proveniente dos fatores:

$$YIF_{if} = shif_{if} \cdot [(1 - tf_f) \cdot YF_f - trnsfr_{row f} \cdot EXR] \quad (22)$$

Por sua vez, as instituições não-governamentais formam parte do conjunto das instituições domésticas e a renda total de qualquer uma delas é dada pela soma da renda proveniente dos fatores, transferência de outras instituições domésticas não-governamentais, transferência do governo (indexada ao CPI) e transferências do resto do mundo:

$$YI_i = \sum_{f \in F} YIF_{if} + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{ii'} + trnsfr_{i gov} \cdot \overline{CPI} + trnsfr_{i row} \cdot EXR \quad (23)$$

Entretanto, as instituições domésticas não-governamentais efetuam transferências entre si mediante pagamento de parcelas fixas da renda líquida total institucional, ou melhor, após a dedução prévia dos impostos diretos e das poupanças.

Desta forma, entende-se que as famílias recebem ganhos dos fatores de produção (direta ou indiretamente a partir das empresas) e das transferências de outras instituições, incluindo o resto do mundo (fixas em moeda estrangeira). E seguidamente, estas usam seus ganhos para quitar impostos diretos, fazer poupanças, suprir despesas com consumo<sup>20</sup>, bem como transferir para outras instituições.

Estas famílias alocam seu consumo entre diferentes *commodities* de acordo com um Sistema Linear de Gastos (Linear Expenditure System – LES) representando uma função de demanda, proveniente da maximização de uma função de utilidade do tipo Stone-Geary. A alocação se destina ao consumo de *commodities* comercializadas a preço de mercado e ao consumo domiciliário de *commodities* a preço do produtor.

As empresas obtêm seus ganhos por meio de renda de fatores, transferências diretas de outras instituições e, não sendo consumidoras, estas, por sua vez, alocam seus ganhos para suprir impostos diretos, fazer poupanças e transferir para outras instituições. A exceção do fato de não consumirem, de resto, os pagamentos de, e para as empresas, são modelados similarmente aos pagamentos de, e para as famílias.

O governo arrecada seus ganhos por via da cobrança dos impostos, das transferências de renda dos fatores e das outras instituições. E por sua vez, este usa na compra de mercadoria para consumo próprio, bem como na transferência para demais instituições que, ademais são indexadas pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPC). O consumo do governo é fixo, enquanto sua poupança é um resíduo flexível.

---

<sup>20</sup> O consumo das famílias integra produtos comercializados à preços do mercado, incluindo impostos e custos de transações de *commodities*, bem como produtos domésticos valorizados ao preço do produtor por atividade específica.

### 3.3.1.4 Bloco das restrições e do fechamento Macroeconômico

A quantidade demandada para cada fator iguala a quantidade oferecida. Segundo o fechamento padrão do modelo, os fatores têm pleno emprego e existe mobilidade destes entre as atividades de demanda. Neste sentido, todas as variáveis de demanda são flexíveis enquanto as de oferta são fixas:

$$\sum_{a \in A} QF_{f a} = \overline{QFS}_f \quad (24)$$

Para o fechamento do mercado, considerou-se que a quantidade de oferta de fatores é fixa ao nível inicial da SAM. O QUADRO 2 ilustra de forma sintética as principais características das regras de macro-fechamento do modelo adotadas na pesquisa. Foram assumidas duas opções de macro-fechamento para cada uma das formas funcionais de tecnologia de produção (CES e Leontief), nomeadamente o fechamento padrão e o alternativo. No caso do equilíbrio da conta corrente assumiu-se igualmente o fechamento padrão e o alternativo para correspondentes fechamentos do mercado de fatores. Em relação ao balanço do governo e da poupança-investimento o formato padrão foi o conveniente para ambas formas funcionais.

CONTAS	POUPANÇA- INVESTIMENTO	GOVERNO	CONTA CORRENTE		MERCADO DE FATORES	
			Padrão	Alternativo	Padrão	Alternativo
DESCRIÇÃO	<i>Saving-driven:</i> poupança é fixa e investimento flexível.	Poupança do governo é um resíduo flexível; Os impostos são fixos; Consumo do governo é fixo em termos reais ou como parte da absorção nominal.	Poupança externa fixa; Taxa real de câmbio flexível; Déficit da conta corrente é fixo.	Poupança externa flexível; Taxa real de câmbio fixa; Déficit da conta corrente é flexível.	Pleno emprego; Mobilidade de fatores; Preço médio flexível.	Desemprego; Salário fixo; Oferta de fatores flexível; Cada atividade contrata a quantidade de fatores que desejar.

QUADRO 2 – TIPOS DE MACRO-FECHAMENTO DO MODELO DE EGC ADOTADOS NA PESQUISA

FONTE: Adaptado pelo autor com base no modelo de EGC de Lofgren *et al.* (2002)

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A estrutura de reporte neste item consiste na apresentação dos resultados da aplicação do método CE que serviu para balancear a SAM e uma breve descrição das características que, eventualmente, se tenham alterado em relação a SAM original. Posteriormente são apresentados resultados referentes ao modelo de EGC focalizados para quatro variações inerentes a duas formas funcionais assumidas na especificação da função de produção, nomeadamente função CES e função Leontief e duas formas de fechamento com variações no mercado de fatores, nomeadamente, o fechamento padrão e a alternativa que possibilita a existência de desemprego de fatores<sup>21</sup>. Duas das “versões”, tratadas por Md1 e Md2 (modelo 1 e 2, respectivamente), apresentam funções de produção CES e Leontief, com fechamento padrão, enquanto as outras duas, tratadas por Md3 e Md4 (modelo 3 e 4), assumem o fechamento alternativo, com equivalentes funções de produção.

### 4.1 A SAM balanceada

Os resultados do balanceamento da SAM são sintetizados por meio de reporte das diferenças nos totais das contas agregadas entre a SAM original e a balanceada (TABELA 1) bem como pela SAM agregada/MACROSAM (TABELA 2). Depois do balanceamento, a SAM passou a ter 48 atividades e 51 *commodities* em lugar das anteriores 53 atividades e 56 *commodities*. As correções nesse sentido foram efetivadas nos setores de agricultura e indústria. Excetuando os fluxos das contas que sofreram alterações no processo do balanceamento, as demais características mantêm-se conforme descritas na metodologia.

---

<sup>21</sup> Para mais detalhes sobre as funções CES e Leontief, bem como os referidos fechamentos do modelo, vide o item referente à metodologia no trabalho e Lofgren *et al.* (2002).

TABELA 1 – DIFERENÇAS ENTRE A SAM ORIGINAL E A SAM BALANCEADA (MIL. MTS, 2003)

CONTAS DA SAM	DIFERENÇAS DOS TOTAIS	
	LINHAS	COLUNAS
ACT	-756217	20178,54
COM	-42773	-38407,6
TRD	16618,31	16618,31
TER	134,697	132,697
TRM	1529,326	1531,326
LAB	-28257,1	-28255,1
CAP	436075	-340336
LND	-991,237	-988,237
ENT	-77467,2	-77467,2
HOU	-10534,8	-10564,8
GOV2	-	1
ROW2	2549,205	2553,205
S-I2	-2374,51	-2374,51
INSTAX	1,0	-
IMPTAX	-3,0	-
ACTTAX	1,0	-
COMTAX	-9,3E-06	-
DSTK	-2,064	-3,064

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de CE

NOTA: ACT = atividades; COM = *commodities*; TRD = custos de transação domésticos; TER = custos de transação de exportação; TRM = custos de transação de importação; LAB = trabalho; CAP = capital; LND = terra; ENT = empresas; HOU = famílias; GOV = governo; ROW = resto do mundo; S-I = poupança e investimento; INSTAX = impostos diretos; IMPTAX = tarifas de importação; ACTTX = impostos sobre atividades; COMTAX = imposto sobre vendas; DSTK = variação do estoque.

TABELA 2: MACROSAM BALANCEADA (Mil milhões de Mts, 2003)

	ACT2	COM2	FAC2	HOU2	GOV2	ROW2	S-I2	INSTAX2	IMPTAX2	ACTTAX2	COMTAX2	TOTAL2
ACT2		19315.45		1655.86								20971.31
COM2	10196.10			7962.21	1300.10	3828.66	3208.38					26495.45
FAC2	10789.37											10789.37
HOU2			10789.37	2509.99	14.38	-457.65						12856.09
GOV2						1882.76		248.88	403.35	-14.16	818.06	3338.89
ROW2		5958.59										5958.59
S-I2				479.14	2024.41	704.82						3208.38
INSTAX2				248.88								248.88
IMPTAX2		403.35										403.35
ACTTAX2	-14.16											-14.16
COMTAX2		818.06										818.06
TOTAL2	20971.31	26495.45	10789.37	12856.09	3338.89	5958.59	3208.38	248.88	403.35	-14.16	818.06	

FONTE: autor, com base na SAM de Thurlow (2003)

NOTA: ACT2 = atividades; COM2 = *commodities*; HOU2 = famílias e empresas; GOV2 = governo; ROW2 = resto do mundo; S-I2 = poupança e investimento; INSTAX2 = impostos diretos; IMPTAX2 = tarifas de importação; ACTTX2 = impostos sobre atividades; COMTAX2 = imposto sobre vendas;

## 4.2 O modelo de EGC

O sumário dos resultados para a discussão neste item se agrupa em contas nacionais e estrutura econômica geral, que oferecem uma visão mais genérica da economia para o período analisado e, de forma mais específica, o mercado de fatores e demanda final, que ilustram características mais detalhadas dos principais agentes econômicos.

### 4.2.1 Contas nacionais agregadas

A TABELA 3 reflete uma síntese do que foi a economia Moçambicana no período 2003/2004, espelhando também a riqueza de informação que contempla uma SAM, ao facultar não só informação das tabelas de insumo-produto, como também informação macroeconômica das contas nacionais.

TABELA 3 – CONTAS NACIONAIS AGREGADAS COMO PROPORÇÃO DO PIB

CONTAS NACIONAIS	Md1	Md2	Md3	Md4
	PROPORÇÃO DO PIB			
Absorção	117.8	118.2	131.0	132.6
Consumo privado	80.2	81.5	80.1	79.6
Investimento fixo	26.3	25.1	24.8	29.8
Varição de estoque	0.4	0.4	1.2	1.0
Consumo do governo	10.8	11.1	25.0	22.1
Exportações	31.9	23.9	4.0	6.6
Importações	-49.7	-42.8	-35.0	-39.2

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: O PIB resulta da soma do consumo privado, investimento fixo, variação de estoque, consumo do governo exportações, menos importações (que tem valor negativo). A soma pode não igualar a 100 por cento devido a arredondamentos.

Os resultados indicam que o consumo privado foi responsável pela maior parte do PIB Moçambicano, com 80.2% (Md1), 81.5% (Md2), 80.1% (Md3) e 79.6% (Md4), seguido pelas importações<sup>22</sup>. Entre as diferenças notabilizadas nas estimações dos modelos importa destacar que os Md1 e Md2 são mais semelhantes entre si e se diferenciam dos Md3 e Md4 (igualmente semelhantes entre si)<sup>23</sup>.

Um exemplo que ilustra essa situação refere-se ao peso das exportações em cada um dos grupos de modelos, em que fica claro a importância destas para o PIB, no caso das estimações pelo fechamento padrão (31.9% e 23.9% respectivamente), mas que por outro lado, as mesmas são diminutas, conforme estimações por fechamento alternativo (4.0% e 6.6%, respectivamente). De modo semelhante pode-se destacar a relevância do consumo do governo para o fechamento alternativo (25.0% e 22.1%), quando, opostamente, este é menos importante segundo estimações por fechamento padrão (10.8% e 11.1%).

#### **4.2.2 Estrutura econômica geral (atividades e *commodities*)**

A informação patente neste item é baseada tanto nas atividades, quanto nas *commodities* e se expressa ao nível dos setores na base da rubrica “*commodities*”, conforme se pode observar na TABELA 4. Os resultados da estrutura econômica geral aqui destacada centram-se na participação das *commodities* (atividades) sobre o valor adicionado, produção, emprego, exportações e importações.

Por meio da estimação das parcelas do PIB geradas por cada setor/*commodity*, se determina quais setores contribuem com mais renda para os fatores ou valor adicionado à economia. Enquanto as estimações dos Md1 e Md2 indicam que os produtos agrícolas representam a maior contribuição para o valor adicionado da economia Moçambicana, com parcelas de 39.1% e 40.5%, respectivamente, os Md3 e Md4, por outro lado, indicam que é o setor de serviços o maior contribuinte para o valor adicionado, com 53.7% e 52.1%.

---

<sup>22</sup> O balanço comercial é negativo.

<sup>23</sup> Entende-se que existem algumas diferenças entre os modelos com o mesmo fechamento (Md1 e Md2 ou Md3 e Md4), entretanto, as mesmas não são acentuadas se comparadas às estimações dos modelos com fechamento diferente.

Estas diferenças de resultados são também observáveis para os casos da produção e exportações. Segundo estimações dos Md1 e Md2, as *commodities* da manufatura são as que mais participam da produção, com 46.1% e 44.1%, respectivamente. Os Md3 e Md4, por sua vez, indicam ser o setor de serviços, com parcelas de 52.9% e 50.4%, respectivamente. Para os Md1 e Md2, as exportações dependem, acentuadamente, das *commodities* de manufatura, com 72.7% e 71,1%, respectivamente, enquanto que para os Md3 e Md4, estas são lideradas pelo setor de serviços, com 42.6% e 38.8%.

Entretanto, os serviços são notavelmente importantes para o mercado de trabalho em todos os modelos em análise, uma vez que respondem por mais de 40%, (Md1 e Md2) e de 50% (Md3 e Md4) do emprego na economia Moçambicana. Unanimidade nas estimações é igualmente observada para o caso das importações, para as quais, as evidências indicam que pouco mais de 80% (Md1 e Md2) ou 70% (Md3 e Md4) das importações da economia Moçambicana, são de *commodities* de manufatura.

TABELA 4 – PARTICIPAÇÃO DAS *COMMODITIES* NO VALOR ADICIONADO, PRODUÇÃO, EMPREGO, EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES

COMMODITIES	VALOR ADICIONADO				PRODUÇÃO				EMPREGO				EXPORTAÇÕES				IMPORTAÇÕES			
	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md	Md
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>AGRICULTURA</b>	<b>39.1</b>	<b>40.5</b>	<b>29.7</b>	<b>28.5</b>	<b>24.3</b>	<b>25.9</b>	<b>17.9</b>	<b>17.4</b>	<b>32.9</b>	<b>33.1</b>	<b>26.5</b>	<b>25.4</b>	<b>16.1</b>	<b>16.3</b>	<b>22.0</b>	<b>20.5</b>	<b>4.0</b>	<b>4.6</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>
Cereais	8.6	8.6	6.8	6.5	4.9	5.3	3.9	3.7	6.6	6.5	6.0	5.6	0.1	0.2	0.9	0.7	2.3	2.6	2.3	2.4
Culturas de raízes	10.3	10.3	10.3	9.3	5.7	6.2	5.7	5.2	7.5	7.2	8.4	7.7	–	–	–	–	0.1	0.1	0.1	–
Leguminosas	3.7	4.0	2.8	2.9	2.3	2.5	1.7	1.8	2.6	2.7	2.2	2.1	0.9	1.0	6.8	6.4	0.2	0.3	0.2	0.1
Hortícolas	5.3	5.6	4.1	3.9	3.0	3.3	2.3	2.3	3.4	3.4	2.9	2.8	1.2	1.5	5.1	4.8	0.2	0.3	0.1	0.1
Cul. de exportação	1.7	1.7	0.9	1.0	1.0	1.1	0.6	0.8	1.0	1.1	0.6	0.7	0.6	0.6	4.0	3.9	0.6	0.6	0.5	0.4
Pecuária	2.2	2.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.4	1.4	2.3	2.5	2.0	2.0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4
Pesca	3.5	3.5	0.7	0.7	2.9	2.6	0.6	0.6	4.6	4.4	1.0	1.0	11.6	11.0	–	–	0.1	0.1	0.1	0.1
Floresta	3.8	4.2	2.4	2.4	2.6	2.9	1.7	1.6	4.9	5.3	3.4	3.5	1.6	1.9	4.8	4.4	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>INDÚSTRIA</b>	<b>31.0</b>	<b>31.4</b>	<b>16.6</b>	<b>19.5</b>	<b>46.1</b>	<b>44.7</b>	<b>29.0</b>	<b>32.5</b>	<b>23.4</b>	<b>24.8</b>	<b>13.1</b>	<b>15.5</b>	<b>72.7</b>	<b>71.1</b>	<b>35.4</b>	<b>40.8</b>	<b>81.1</b>	<b>81.8</b>	<b>74.9</b>	<b>76.5</b>
Sob. Manufatura	19.6	19.4	8.9	9.5	29.4	28.1	16.1	16.8	12.9	13.3	7.2	8.1	60.5	58.8	33.8	21.0	74.4	76.2	69.9	72.3
Mineração	0.6	0.6	0.2	0.2	0.8	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.4	0.4	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2	0.1
Eletricidade	3.1	2.7	0.2	1.1	2.8	2.3	0.2	1.0	1.9	1.6	0.1	0.5	11.8	11.9	0.8	19.1	6.4	5.4	4.8	4.1
Água	0.3	0.3	0.2	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–
Construção	7.4	8.4	7.1	8.5	12.6	13.2	12.1	14.1	8.0	9.2	5.6	6.7	–	–	–	–	–	–	–	–

Continuação

TABELA 4 – PARTICIPAÇÃO DAS *COMMODITIES* NO VALOR ADICIONADO, PRODUÇÃO, EMPREGO, EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES  
(Conclusão)

COMMODITIES	VALOR ADICIONADO				PRODUÇÃO				EMPREGO				EXPORTAÇÕES				IMPORTAÇÕES			
	Md 1	Md 2	Md 3	Md 4	Md 1	Md 2	Md 3	Md 4	Md 1	Md 2	Md 3	Md 4	Md 1	Md 2	Md 3	Md 4	Md 1	Md 2	Md 3	Md 4
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>SERVIÇOS</b>	<b>29.9</b>	<b>28.5</b>	<b>53.7</b>	<b>52.1</b>	<b>29.6</b>	<b>29.6</b>	<b>52.9</b>	<b>50.4</b>	<b>43.7</b>	<b>42.3</b>	<b>60.4</b>	<b>58.8</b>	<b>11.2</b>	<b>13.0</b>	<b>42.6</b>	<b>38.8</b>	<b>14.7</b>	<b>13.6</b>	<b>21.5</b>	<b>20.0</b>
Comércio	0.8	0.6	18.6	17.3	0.7	1.0	16.8	15.5	1.3	1.0	21.5	20.2	–	–	–	–	–	–	–	–
Hotéis e restauração	1.4	1.3	1.0	1.0	1.8	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	0.6	0.6	–	–	–	–	–	–	–	–
Transporte	6.3	6.8	7.0	7.2	7.9	9.5	8.8	8.8	8.7	9.5	6.6	6.9	4.5	5.8	23.7	18.6	–	–	–	–
Comunicação	1.7	1.5	2.4	2.3	1.4	0.8	1.9	1.8	0.9	0.8	0.9	0.9	–	–	–	–	–	–	–	–
Finanças	4.5	3.8	3.7	3.7	4.0	1.4	3.4	3.3	1.7	1.4	1.0	1.0	0.4	0.4	1.9	1.5	0.3	0.3	0.4	0.3
Negócios	3.0	2.4	1.7	2.4	2.4	4.9	1.5	2.0	6.2	4.9	2.5	3.4	6.3	6.8	17.0	18.7	14.4	13.3	21.1	19.7
Adm. Pública	6.8	7.0	14.5	13.3	7.0	13.9	15.3	13.6	13.5	13.9	20.9	19.2	–	–	–	–	–	–	–	–
Comunidade geral	5.4	5.1	4.8	4.9	4.4	9.7	4.0	4.1	10.3	9.7	6.4	6.6	–	–	–	–	–	–	–	–

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Md1, 2, 3 e 4 = Modelos 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

### 4.2.3 Valor adicionado e mercado de fatores

O valor adicionado total, também designado por PIB a custo dos fatores, resulta dos ganhos advindos dos fatores de produção, no caso de remuneração de salários ao trabalho e à terra, bem como o lucro do capital, que de seguida transferem para as empresas e famílias<sup>24</sup>. A TABELA 5 expressa a parcela do valor adicionado para cada estrato de fatores. De modo geral, a estimação do Md1 indica que 58,2% do PIB é gerado pelo trabalho (participação do trabalho na estrutura de produção global de Moçambique), o que implica dizer que a economia Moçambicana é “intensiva em trabalho”. Os resultados dos Md2, Md3 e Md4 são igualmente unânimes em confirmar a importância do trabalho como principal fator de produção de Moçambique (59.0%, 69.3% e 68.7%, respectivamente).

O capital, com 32,2% e a terra, com 9,6% completam a estrutura da distribuição global do valor adicionado dos fatores de produção empregues na economia Moçambicana (Md1). Essa seqüência de relevância pode também ser observada pelas estimações dos Md2 (31.2% e 9.8%), Md3 (22.9% e 7.8%) e Md4 (23.8% e 7.5%), conforme a ordem apresentada.

Tal como se alude que a economia Moçambicana é intensiva em trabalho, também se pode afirmar que a estrutura produtiva é “intensiva em trabalho não-qualificado”, uma vez que constitui o fator que mais valor agrega à economia, segundo os resultados dos Md1 (38.0%), Md2 (38.9%), Md3 (41.4%) e Md4 (40.9%). Entre os diferentes estratos de trabalho, o não-qualificado rural é o que mais renda aporta ao valor adicionado, com 28.3%, 29.3%, 25.5% e 24.8%, conforme a seqüência Md1, Md2, Md3 e Md4. Do lado oposto, o trabalho qualificado rural representa o fator com menos contribuição (0.4% para todos os modelos).

Não obstante as semelhanças nos resultados observados no que se refere a “fotografia”<sup>25</sup> da estrutura, é de realçar algumas diferenças relevantes entre as estimações dos modelos, sobretudo nos casos em que a alteração é por via da alternativa de fechamento do mesmo (Md3 e Md4 em face do Md1 e Md2).

<sup>24</sup> Apesar do modelo de Lofgren *et. al* (2002) acomodar a possibilidade de transferência de renda dos fatores para todas as instituições (famílias, empresas, governo e resto do mundo) a economia de Moçambique, com base na SAM de 2003, só mapeia os fluxos de transferência dos fatores para famílias e empresas.

<sup>25</sup> Usa-se este termo ao longo da discussão para qualificar o cenário ou estrutura dos resultados de cada variável analisada.

TABELA 5 – RENDA DOS FATORES DE PRODUÇÃO POR ESTRATO AGREGADO E DESAGREGADO

FATORES DE PRODUÇÃO		RENDA DE FATORES DE PRODUÇÃO			
		Md1	Md2	Md3	Md4
		(%)	(%)	(%)	(%)
		Renda total	Renda total	Renda total	Renda total
QUALIFICAÇÃO AGREGADA	Trabaho-Q	10.1	10.0	12.7	12.8
	Trabalho-Sq	10.1	10.1	15.2	15.0
	Trabalho-Nq	38.0	38.9	41.4	40.9
AGREGAÇÃO REGIONAL	Trabaho-R	30.7	31.7	28.1	27.4
	Trabaho-U	27.5	27.3	41.2	41.4
QUALIFICAÇÃO DESAGREGADA	Trabaho-Q-R	0.4	0.4	0.4	0.4
	Trabaho-Sq-R	2.0	2.0	2.2	2.2
	Trabalho-Nq-R	28.3	29.3	25.5	24.8
	Trabalho-Q-U	9.7	9.6	12.3	12.4
	Trabalho-Sq-U	8.1	8.1	13.0	12.8
	Trabaho-Nq-U	9.7	9.6	15.9	16.1
	Capital	32.2	31.2	22.9	23.8
	Terra	9.6	9.8	7.8	7.5

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Trabalho-Q = qualificado; Trabalho-Sq = semi-qualificado; Trabalho-Nq = não-qualificado; Trabalho-R = rural; Trabalho-U = urbano; Trabalho-Q-R = qualificado rural; Trabalho-Sq-R = semi-qualificado rural; Trabalho-Nq-R = não-qualificado rural; Trabalho-Q-U = qualificado urbano; Trabalho-Sq-U = semi-qualificado urbano; Trabalho-Nq-U = não-qualificado urbano.

Primeiro aspecto preponderante observa-se quando se compara as estimações da renda do capital entre os dois grupos de fechamento do modelo, 32.2% e 31.2% (Md1 e Md2), em face de 22.9% e 23.8% (Md3 e Md4). Existe uma diferença em torno de 10% nas correspondentes estimações relativas. Segundo aspecto é facilmente espelhado quando se compara os resultados desses dois grupos para o caso da estratificação do trabalho em rural e urbano. Por essa via, as diferenças nas estimações quanto ao trabalho urbano ficam muito claras, 27.5% e 27.3% (Md1 e Md2) contra 41.2% e 41.4% (Md3 e Md4).

Nesse sentido, ao se considerar a classificação do trabalho em rural e urbano, em lugar de qualificado, semi-qualificado e não-qualificado, resulta que, enquanto nos Md1 e Md2 o capital representa o fator com maior contribuição ao valor adicionado, seguido do trabalho rural, trabalho urbano e por último a terra, nos Md3 e Md4, o trabalho urbano ocupa a dianteira, seguido do rural, o capital e terra. Estas divergências resultam das estimações mais desagregadas que implicam, em última instância, uma relativa diferença, inclusive na “fotografia” da estrutura da renda dos fatores.

A TABELA 6 refere-se à proporção dos fatores empregues por cada setor de produção na economia Moçambicana. Em todos os modelos, as estimações revelam uma diminuta importância do trabalho qualificado e semi-qualificado nas atividades de produção agrícola, sendo o trabalho não-qualificado, o fator mais demandado neste setor (Md1 = 54.5%; Md2 = 54.6%; Md3 = 54.7% e Md4 = 54.7%). O fator terra ocupa o segundo escalão de importância na estrutura de produção no setor agrícola (Md1 = 26.3%; Md2 = 26.4% Md3 = 25.8% Md4 = 25.8%).

No caso das atividades de manufatura, o capital se perfila como o maior mercado de fatores em todos os modelos, com 50.3% (Md1), 49.9% (Md2) e 49.3% (Md3 e Md4 respectivamente). No setor terciário é também o fator mais demandado, com 35.2% (Md1 e Md2) e 34.8% (Md3 e Md4), conforme ambos grupos de fechamento. Porém, ao considerar a agregação do trabalho por regiões urbana e rural, constata-se que o trabalho urbano segue na frente como mais utilizado no setor de serviços, (suplantando o capital), com 53.7% (Md1 e Md2), bem como 54.3% (Md3 e Md4), conforme a seqüência dos dois grupos de fechamento.

TABELA 6 – PROPORÇÃO DOS FATORES EMPREGUES POR CADA SETOR DE PRODUÇÃO (ATIVIDADES ECONÔMICAS)

FATOR DE PRODUÇÃO (%)		ATIVIDADES											
		AGRICULTURA				INDÚSTRIA				SERVIÇOS			
		Md1	Md2	Md3	Md4	Md1	Md2	Md3	Md4	Md1	Md2	Md3	Md4
QUALIFICAÇÃO AGREGADA	Trabaho-Q	1.8	1.8	1.7	1.9	13.0	13.0	13.0	13.0	16.9	16.9	16.3	16.6
	Trabalho-Sq	3.3	3.4	3.4	3.4	13.7	13.6	14.0	14.0	18.6	18.6	18.9	18.9
	Trabalho-Nq	54.5	54.6	54.7	54.7	22.2	23.4	23.7	23.7	29.3	29.3	29.7	29.7
AGREGAÇÃO REGIONAL	Trabaho-R	59.7	59.8	59.8	60.0	11.8	12.9	12.7	12.7	11.1	11.1	10.9	10.9
	Trabaho-U	–	–	–	–	37.1	34.1	37.7	37.7	53.7	53.7	54.3	54.3
QUALIFICAÇÃO DESAGREGADA	Trabaho-Q-R	1.8	1.8	1.7	1.9	–	–	–	–	0.3	0.3	0.3	0.3
	trabalho-Sq-R	3.3	3.4	3.4	3.4	3.7	3.6	3.7	3.7	1.8	1.8	1.8	1.8
	trabalho-Nq-R	54.5	54.6	54.7	54.7	8.14	9.3	9.0	9.0	9.0	9.0	8.8	8.8
	Trabalho-Q-U	–	–	–	–	13.0	13.0	13.0	13.0	16.6	16.6	16.3	16.3
	Trabalho-Sq-U	–	–	–	–	10.0	10.0	10.3	10.3	16.8	16.8	17.1	17.1
	trabaho-Nq-U	–	–	–	–	14.1	14.1	14.7	14.7	20.3	20.3	20.9	20.9
	Capital	14.0	13.9	13.7	14.2	50.3	49.9	49.3	49.3	35.2	35.2	34.8	34.8
	Terra	26.3	26.4	25.8	25.8	–	–	–	–	–	–	–	–

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Trabalho-Q = qualificado; Trabalho-Sq = semi-qualificado; Trabalho-Nq = não-qualificado; Trabalho-R = rural; Trabalho-U = urbano; Trabalho-Q-R = qualificado rural; Trabalho-Sq-R = semi-qualificado rural; Trabalho-Nq-R = não-qualificado rural; Trabalho-Q-U = qualificado urbano; Trabalho-Sq-U = semi-qualificado urbano; Trabalho-Nq-U = não-qualificado urbano

Embora o mercado do trabalho qualificado melhore de importância relativa, do setor de produção agrícola para a produção de manufaturas e serviços, cabe destacar que o mesmo permanece como o fator menos demandado em todos os setores, inclusive na trás do trabalho semi-qualificado, pelas estimações dos quatro modelos. De modo geral, os resultados dos Md1 e Md2, bem como Md3 e Md4 se parecem muito entre si. Adicionalmente, quanto às estimações em termos de peso de cada fator na estrutura de produção, as diferenças entre o fechamento padrão e o fechamento alternativo neste item não são muito acentuadas. Quanto à “fotografia” da relevância hierárquica dos fatores em cada setor, os resultados são os mesmos para todos os modelos.

#### **4.2.4 Demanda final de *commodities***

A demanda final é composta pelo consumo público e privado, o investimento, bem como as exportações. Este item discute apenas as famílias como uma das partes integrante da demanda final da economia Moçambicana.

##### **4.2.4.1 Renda e gastos das famílias**

A renda total das famílias, segundo a SAM deste estudo, compreende a renda dos fatores (salários do trabalho e da exploração da terra) e as transferências das instituições (governo, empresas e resto do mundo). Pela magnitude de importância, assumindo-se, de longe, como a principal fonte de renda das famílias Moçambicanas, nesta análise destaca-se as transferências dos ganhos dos fatores como proporção da renda total por estrato de famílias (TABELA 7).

Constata-se que 52,6% da renda total (Md1), são pertence das famílias urbanas, fato que sugere uma distribuição relativamente equiparada entre as regiões urbanas e rurais. Entretanto, é preciso realçar que, enquanto a proporção da renda entre os estratos de famílias rurais é mais equitativa entre si, nas famílias urbanas é

bastante dispersa, muito por consequência do estrato social de renda mais alta, com 40,9% da renda total (famílias-U-Q5).

Conforme já foi referido anteriormente que a produção da economia moçambicana é mais intensiva em trabalho, os dados, para todos os modelos (Md1, Md2, Md3 e Md4), indicam que tanto as famílias urbanas, quanto as rurais obtêm a maior parte da sua renda por via do trabalho (uma proporção acima de 50% em todos os estratos sociais).

Com exceção das famílias de maior rendimento, o trabalho não-qualificado (Trabalho-Nq) constitui a maior fonte de renda em todas as famílias, seguido da terra<sup>26</sup>, conforme estimações de todos os modelos. E em termos de importância destes fatores para os diferentes estratos de famílias, nota-se que, no caso dos agregados rurais, a terra perde importância à medida que a renda das famílias cresce, enquanto que o trabalho não-qualificado ganha importância, exceto para os agregados rurais de maior rendimento (Famílias-R-Q5). No caso dos agregados urbanos, a tendência geral é de redução de importância do trabalho não-qualificado à medida que a renda aumenta, entretanto, somente nas famílias de maior rendimento é que o trabalho qualificado tem maior relevância para a renda. Este fato é confirmado pelas estimações dos quatro modelos.

Embora haja semelhança nas “fotografias” dos resultados ilustrados pelos quatro modelos sob ponto de vista de estrutura, as estimações diferem no contexto do nível dos resultados, sobretudo entre os dois grupos de fechamento. Um exemplo deste aspecto é ilustrado quando são comparados os pesos médios do trabalho não-qualificado entre os dois grupos de modelos, nomeadamente 55.6% (Md1 e Md2) e 61.8% (Md3 e Md4). Percebe-se assim que, ainda que este fator seja o principal engenho de renda para as famílias Moçambicanas, diante das estimações com o fechamento alternativo, a importância do mesmo é mais acentuada que no fechamento padrão. Similar alusão pode ser extraída na comparação dos pesos médios do trabalho semi-qualificado para as famílias urbanas entre os dois grupos de fechamento, respectivamente 16.9% (Md1 e Md2) e 21.2% (Md3 e Md4).

---

<sup>26</sup> Segundo a SAM de 2003, a terra representa fonte de rendimento somente para as famílias rurais.

TABELA 7 – PARTICIPAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO NA RENDA TOTAL DAS FAMÍLIAS (POR ESTRATO DE FAMÍLIAS)

ESTRATO DE FAMÍLIAS	Md1 RENDA TOTAL	TRANSFERÊNCIA DE RENDA DOS FATORES				Md2 RENDA TOTAL	TRANSFERÊNCIA DE RENDA DOS FATORES			
		Trabaho- Q	Tabalho- Sq	Trabalho- Nq	Terra (%)		Trabaho- Q	Tabalho- Sq	Trabalho- Nq	Terra (%)
		(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)
Famílias-R-Q1	7.2	0.2	1.3	59.9	36.5	7.5	0.2	1.3	60.1	36.3
Famílias-R-Q2	8.0	0.3	2.1	67.8	26.7	8.2	0.3	2.1	68.2	26.5
Famílias-R-Q3	9.6	0.6	3.5	68.1	22.5	9.8	0.6	3.5	68.5	22.4
Famílias-R-Q4	10.8	0.3	4.0	70.5	19.1	11.0	0.3	4.1	71.0	19.0
Famílias-R-Q5	11.8	2.6	9.4	59.0	12.4	12.0	2.6	9.5	59.8	12.6
Famílias-U-Q1	1.0	0.0	12.7	69.0	—	1.0	0.9	12.9	69.3	—
Famílias-U-Q2	1.7	4.0	17.8	51.0	—	1.7	4.0	18.0	51.7	—
Famílias-U-Q3	2.8	2.2	15.3	60.1	—	2.8	2.2	15.5	60.8	—
Famílias-U-Q4	6.2	6.4	22.1	36.5	—	6.0	6.4	22.4	36.9	—
Famílias-U-Q5	40.9	24.6	16.2	12.3	—	40.0	24.9	16.5	12.5	—

Continuação

TABELA 7 – PARTICIPAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO NA RENDA TOTAL DAS FAMÍLIAS (POR ESTRATO DE FAMÍLIAS)

(Conclusão)

ESTRATO DE FAMÍLIAS	Md3 RENDA TOTAL	TRANSFERÊNCIA DE RENDA DOS FATORES				Md4 RENDA TOTAL	TRANSFERÊNCIA DE RENDA DOS FATORES			
		Trabaho-	Tabalho-	Trabalho-	Terra		Trabaho-	Tabalho-	Trabalho-	Terra
		Q	Sq	Nq	(%)		Q	Sq	Nq	(%)
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Famílias-R-Q1	6.4	0.3	1.7	62.2	34.3	6.2	0.3	1.7	62.7	33.8
Famílias-R-Q2	7.1	0.3	2.7	69.8	24.9	6.9	0.3	2.8	70.2	24.4
Famílias-R-Q3	8.4	0.6	4.5	70.3	21.1	8.2	0.6	4.6	70.4	20.6
Famílias-R-Q4	9.5	0.4	5.2	72.6	17.8	9.3	0.4	5.3	72.7	17.4
Famílias-R-Q5	10.2	3.0	12.3	62.1	12.0	10.0	3.0	12.4	61.7	11.6
Famílias-U-Q1	1.4	0.8	14.0	77.9	–	1.5	0.8	13.8	78.1	–
Famílias-U-Q2	2.3	3.8	21.4	63.3	–	2.3	3.8	21.1	63.4	–
Famílias-U-Q3	4.0	2.0	17.6	71.2	–	4.0	2.0	17.4	71.3	–
Famílias-U-Q4	7.6	6.6	28.8	48.9	–	7.8	6.6	28.4	49.0	–
Famílias-U-Q5	43.1	30.0	24.8	19.5	–	43.8	29.7	24.5	19.4	–

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Famílias-R-Q1 = rural do quintil 1; Famílias-R-Q2 = rural do quintil 2; Famílias-R-Q3 = rural do quintil 3; Famílias-R-Q4 = rural do quintil 4; Família-R-Q5 = rural do quintil 5; Famílias-U-Q1 = urbana do quintil 1; Famílias-U-Q2 = urbana do quintil 2; Famílias-U-Q3 = urbana do quintil 3; Famílias-U-Q4 = urbana do quintil 4; Familiar-U-Q5 = urbana do quintil 5; Md 1, Md 2, Md 3 e Md 4 = modelo 1, 2, 3 e 4, respectivamente. A renda total das famílias é contabilizada pela soma dos valores correspondentes a cada estrato na vertical de cada modelo; os percentuais das transferências dos fatores são sobre o total da renda de cada estrato de família e seu somatório se contabiliza na horizontal. O mesmo não totaliza 100% porque as famílias recebem renda de outras instituições como o governo, resto do mundo e empresas. No geral as somas podem não totalizar 100% devido aos arredondamentos.

Outro exemplo que vale a pena ressaltar nestas diferenças reside na comparação dos resultados em termos absolutos<sup>27</sup>. A estimação da renda total (em milhões de Mts da antiga família, base de 2003) para os Md1 e Md2 (10.789.386 e 10.494.574, respectivamente) tem uma diferença em torno de 60% em relação às estimações para Md3 e Md4 (3.624.634 e 4.158.985, respectivamente). Em outras palavras, alude-se que a alteração nas alternativas de fechamento dos modelos impacta mais sobre os resultados (no nível), que a variação das formas funcionais.

O gasto das famílias Moçambicanas se reparte em consumo de bens comercializados à preço de mercado (TABELA 8) e bens cotados à preço do produtor, também designados por consumo domiciliário (TABELA 9). Para esta variável são reportados resultados mediante Md1 e Md3, no primeiro caso, bem como Md2 e Md4, no segundo.

Na TABELA 8 observa-se que as famílias de maior rendimento são também as que mais gastam, com 49.5% (Md1) e 58.7% (Md3). De modo geral seus gastos são, em média, essencialmente em produtos de manufatura 51.5% (Md1) e 48.6% (Md3), seguido por serviços e por último, a agricultura, segundo estimações dos dois modelos, salvo algumas exceções que são abordadas em seguida. Esse alto valor de gastos em manufatura pode ser uma surpresa uma vez que se sabe que usualmente as famílias rurais de baixa renda gastam a maior parte do seu rendimento em alimentos. Todavia, este fato explica-se porque o setor de manufatura inclui alimentos processados que, por sua vez, incorporam uma grande parte da demanda por este setor, por parte das famílias de baixa renda, segundo resultados mais desagregados das estimações.

Comparando a “fotografia” da estrutura de gastos nos dois modelos, essa seqüência de preferência para produtos manufaturados, seguido de serviços e agricultura é semelhante no caso dos agregados rurais, mas se altera nos estratos urbanos, dado que: primeiro, para as famílias urbanas de renda mais baixa (Famílias-U-Q1), os gastos são por bens agrícolas, seguido dos manufaturados e serviços; segundo, porque nos estratos sociais intermédios (Famílias-U-Q3), os bens agrícolas são demandados na frente dos serviços e depois dos manufaturados; terceiro, porque no caso do estrato social U-Q2, os resultados diferem entre os

---

<sup>27</sup> Pela facilidade ilustrativa e interpretativa, a presente análise centra-se em resultados relativos, porém quando se observam as estimações em termos absolutos, constata-se que para maior parte das variáveis, os valores dos modelos com fechamento padrão são pouco mais que o dobro dos valores do fechamento alternativo.

modelos, uma vez que no Md1, a demanda é por manufatura, seguido de serviços e de agricultura, enquanto que no Md3 a demanda por produtos agrícolas suplanta a demanda por serviços.

Em análise mais detalhada, entende-se, portanto, que as estimações para além de diferirem no nível dos resultados em termos absolutos<sup>28</sup>, também diferem quanto à “fotografia” da estrutura de gastos: No Md1, enquanto que a proporção dos gastos em todos os estratos das famílias rurais (Famílias-R-Q1, R-Q2, R-Q3 e R-Q4) é maior que das suas equivalentes nos agregados urbanos (Famílias-U-Q1, U-Q2, U-Q3 e U-Q4), excetuando as de maior rendimento, no Md3 este cenário é inverso, ou seja, as proporções do gasto para cada estrato social urbano são maiores que as proporções para cada família rural. Este dado permite aludir que, enquanto que para o Md1, as famílias rurais, entre o primeiro ao quarto estrato, gastam o dobro (26.6%) das suas congêneres urbanas (13.2%), no caso do Md3, são as famílias urbanas de igual estrato social, que gastam (19.7%) mais que as rurais (13.3%).

Com base nesta discussão pode-se inferir que diferenças nos fechamentos dos modelos, impactam sobre as estimações não só no nível dos resultados, mas também na estrutura dos mesmos.

Conforme discutido ficou claro que toda a família Moçambicana tem alguma renda que provém de venda de produtos ou de alguma remuneração de fator de produção. Essa renda é usada na aquisição de bens essenciais que elas mesmas não podem produzir. Entretanto, a possibilidade de consumo domiciliário permite que as famílias “ignorem” o mercado de bens, na medida em que elas mesmas podem produzi-los para o seu próprio consumo. A presença de altos custos de transação de bens implica a existência de uma grande diferença entre os preços pagos ao produtor no local de produção e os preços de venda ao mercado. Nesse sentido, as famílias, sobretudo, rurais e intensivas em agricultura, optam por consumir alguns dos bens produzidos por elas mesmas, em lugar de vender à preços baixos.

---

<sup>28</sup> A diferença entre as estimações no nível absoluto do gasto total, entre os Md1 e Md3 é de 66.6%.

TABELA 8 – DEMANDA POR CONSUMO DE *COMMODITIES* A PREÇOS DO MERCADO

ESTRATO DE FAMÍLIAS	CONSUMO TOTAL Md1	CONSUMO POR SETOR DE COMMODITIES			CONSUMO TOTAL Md3	CONSUMO POR SETOR DE COMMODITIES		
		AGRICULTURA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS		AGRICULTURA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Famílias-R-Q1	4.9	22.8	53.0	24.2	2.2	21.7	50.5	27.8
Famílias -R-Q2	5.9	19.6	56.4	24.0	3.0	17.9	54.7	27.5
Famílias -R-Q3	6.9	18.6	58.7	22.8	3.4	17.1	56.5	24.4
Famílias -R-Q4	8.6	17.2	56.6	21.2	4.7	15.7	54.2	29.6
Famílias -R-Q5	11.2	11.1	54.5	34.4	8.3	9.8	51.5	38.7
Famílias -U-Q1	1.1	44.6	40.2	15.2	1.9	45.7	38.4	15.9
Famílias -U-Q2	1.6	19.2	58.4	22.4	2.9	32.8	46.1	21.1
Famílias -U-Q3	3.2	35.6	43.5	20.9	5.1	35.7	42.1	22.2
Famílias -U-Q4	7.3	21.3	47.5	31.2	9.8	19.8	46.5	33.6
Famílias -U-Q5	49.5	12.6	46.5	40.8	58.7	9.8	45.8	44.3

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Famílias-R-Q1 = rural do quintil 1; Famílias-R-Q2 = rural do quintil 2; Famílias-R-Q3 = rural do quintil 3; Famílias-R-Q4 = rural do quintil 4; Família-R-Q5 = rural do quintil 5; Famílias-U-Q1 = urbana do quintil 1; Famílias-U-Q2 = urbana do quintil 2; Famílias-U-Q3 = urbana do quintil 3; Famílias-U-Q4 = urbana do quintil 4; Familiar-U-Q5 = urbana do quintil 5; Md 1, Md 2, Md 3 e Md 4 = modelo 1, 2, 3 e 4, respectivamente

O consumo domiciliário mapeado pela SAM neste estudo envolve as cinco famílias rurais e se reparte, essencialmente, em bens agrícolas (cereais, culturas de raízes, leguminosas, hortaliças, pescados e produtos florestais) e manufaturados (pecuária e alimentos processados). Uma breve leitura da TABELA 9 permite perceber que a distribuição das parcelas de consumo entre as famílias é equilibrada. O consumo domiciliário aumenta à medida que a renda aumenta, com exceção das famílias com maior rendimento (Famílias-R-Q5, 16.5%, Md2 e 16.8%, Md4), que, entretanto, se direcionam mais para o mercado, conforme ficou claro na discussão anterior.

As famílias de renda mais baixa (R-Q1, R-Q2 e R-Q3) consomem, em maior proporção, bens agrícolas, respectivamente, 67.8%, 62.6% e 58.1% (Md2) e 69.2%, 64.0% e 60% (Md4). A demanda por bens manufaturados aumenta com a renda (R-Q4, R-Q5), respectivamente 52.6% e 59.8% (Md2) e 51% e 58.4% (Md4). Neste caso, as estimações dos dois modelos são convergentes em termos da “fotografia” do cenário e, as diferenças dos valores, em termos de nível ou importância em cada estrato social, são ínfimas.

Posta a discussão, vale lembrar o pressuposto do trabalho que se baseia no argumento de Tylor e Lysy (1979) segundo o qual, a forma de fechamento adotada nos modelos tem influência sobre seus resultados e por consequência, sobre simulações de políticas. Lofgren *et al.* (2002) defendem que as formas de fechamento não tem influência sobre os resultados das simulações para a base, mas tem para outras simulações. Não obstante a discussão dos autores seja mais orientada para as implicações que os fechamentos têm sobre as simulações, sejam elas em relação à base ou numa perspectiva intertemporal, a preocupação da presente pesquisa se centra nas implicações para a solução de base, sem, no entanto, inferir algo sobre as simulações.

Diante dos resultados reportados foi possível observar diferenças nas estimações dos modelos, essencialmente, quando a comparação se refere a estimações com formas de fechamento diferentes. Lembrando que os Md3 e Md4 apresentam formas funcionais de funções de produção do tipo CES e Leontief, respectivamente, e seu fechamento assume a possibilidade de desemprego de fatores, pela condição de que a oferta de fatores é flexível enquanto o salário da economia é fixo, sugerindo que cada atividade possa empregar a quantidade de fatores que deseje.

TABELA 9 – DEMANDA POR CONSUMO DE *COMMODITIES* A PREÇOS DO PRODUTOR

ESTRATO DE FAMÍLIAS Md2	CONSUMO TOTAL	CONSUMO POR SETOR DE <i>COMMODITIES</i>	
		AGRICULTURA	INDÚSTRIA
	(%)	(%)	(%)
Famílias-R-Q1	18.4	67.8	32.2
Famílias-R-Q2	18.9	62.6	37.4
Famílias-R-Q3	22.8	58.1	41.9
Famílias-R-Q4	23.5	47.4	52.6
Famílias-R-Q5	16.5	40.2	59.8
ESTRATO DE FAMÍLIAS Md4			
Famílias-R-Q1	18.0	69.2	30.8
Famílias-R-Q2	18.7	64.0	36.0
Famílias-R-Q3	22.4	60.0	40.0
Famílias-R-Q4	23.4	49.0	51.0
Famílias-R-Q5	16.8	41.6	58.4

FONTE: Cálculos do autor (2013) com base na SAM de 2003 e no modelo de EGC

NOTA: Famílias-R-Q1 = rural do quintil 1; Famílias-R-Q2 = rural do quintil 2; Famílias-R-Q3 = rural do quintil 3; Famílias-R-Q4 = rural do quintil 4; Família-R-Q5 = rural do quintil 5; Md 2 e Md 4 = modelo 2, e 4, respectivamente

Por outro lado, os Md1 e Md2, que igualmente têm as formas funcionais de funções de produção acima mencionadas (respectivamente), seu fechamento no mercado de fatores se assenta no pressuposto de que os fatores são plenamente empregues, ou seja, as atividades contratam todos os fatores disponíveis no mercado, permitindo a mobilidade destes entre as atividades, com um salário médio variável.

Neste contexto, entende-se que as diferenças constatadas têm mais influência em termos de interpretações e, portanto, de implicações no traçado de políticas, quando os fechamentos são diferentes do que quando a variação é sobre as formas funcionais. As principais diferenças residem nos resultados em nível

absoluto<sup>29</sup>, em que os valores para os modelos com fechamento padrão (Md1 e Md2) são maiores que o fechamento alternativo (Md3 e Md4). As diferenças inerentes a “fotografia” do cenário no tocante, tanto a estrutura, quanto ao peso que cada elemento assume nas inferências, também são aspectos relevantes que podem implicar a emissão de opiniões de políticas econômicas distintas.

Exemplos desta alusão são reportados ao longo da discussão quando se constata que o trabalho não-qualificado, sendo importante fonte de renda para as famílias, o peso da referida importância varia segundo a forma de fechamento do modelo, ou quando se ilustra que famílias rurais consomem mais (com exceção do grupo de maior renda) que as famílias urbanas, segundo resultados por via do fechamento padrão, mas o cenário se inverte quando se assume o pressuposto de desemprego no fechamento e, ainda quando se discute sobre a estrutura da renda dos fatores e se constata que, mediante uma classificação mais agregada regionalmente (rural e urbano), o capital constitui o maior contribuinte ao valor adicionado, segundo estimações dos Md1 e Md2, enquanto que o trabalho rural ocupa essa posição, segundo estimações dos Md3 e Md4.

Para o caso dos fechamentos inerentes aos demais intervenientes, para os Md1 e Md2 (com fechamento padrão no mercado de fatores), conforme foi detalhado na metodologia, somente o balanço poupança-investimento não optou pela forma padrão. Desta feita, no balanço do governo, sua poupança é um resíduo flexível ao passo que todos os impostos são fixos e, conseqüentemente, o seu consumo é fixo quer em termos reais, ou como proporção da absorção. Quanto ao fechamento externo, a poupança externa é considerada fixa, enquanto a taxa real de câmbio é flexível. O balanço comercial é igualmente fixo, uma vez que as transferências entre o resto do mundo e as instituições domésticas são fixas. No caso do balanço poupança-investimento, assumiu-se o fechamento alternativo do tipo *saving-driven*, em que a poupança das instituições é fixa, enquanto o investimento serve de ajuste.

Para o caso de desemprego no mercado de fatores (Md3 e Md4) as mudanças em relação aos procedimentos descritos anteriormente são introduzidas no fechamento externo, em que a poupança externa é flexível, enquanto a taxa real de câmbio é fixa.

---

<sup>29</sup> Por uma questão de síntese ilustrativa e de facilidade na leitura e interpretação optamos por não trazer a discussão dados absolutos, em benefício dos relativos, mas acreditamos ser importante mencionar este fato.

Nesta perspectiva, Lofgren *et al.* (2002) salientam que a escolha do fechamento macroeconômico depende do contexto em análise. No mesmo segmento, Thiessen (1998), Taylor (1991) e Decaluwé e Monette (1988) defendem não haver uma regra rigorosa nas formas de fechamento escolhidas uma vez que as mesmas dependem da preferência ou inclinação teórica do autor do modelo e do seu ponto de vista quanto ao ajustamento empírico mais plausível, ou seja, sua percepção sobre quais são as forças macroeconômicas motoras do sistema em causa.

Portanto, para o presente estudo, como o modelo aplicado é estático, focalizado para um período singular entende-se que as escolhas de poupança externa fixa, consumo real do governo fixo são razoáveis, uma vez que o enfoque de discussão centra-se mais no mercado de fatores e sua conexão com a renda das famílias, fato igualmente sugerido por Lofgren *et al.* (2002). Adicionalmente, a política externa de taxa de câmbio levada a cabo pelo governo Moçambicano (por via do Banco Central) no período em análise (inclusive atualmente) segue o câmbio flexível em bandas, fato que se ajusta mais ao fechamento assumido nos Md1 e Md2. No caso da escolha do fechamento *saving-driven* para o balanço poupança-investimento, entende-se ser o mais adequado ao contexto econômico do período em análise, conforme defendem Tarp *et al.* (2002), uma vez que o investimento foi guiado por um fluxo elevado da ajuda externa. Quanto aos resultados em termos gerais, as estimações dos Md1 e Md2 se ajustam mais as observadas tanto nas contas nacionais do INE, quanto em outros estudos semelhantes.

Desta feita, segundo a interpretação que se valora nesta discussão, os resultados oferecem indicações para concordar com Tylor e Lysy (1979) e validar o pressuposto da pesquisa.

## 5 CONCLUSÃO

Moçambique tem estado a seguir um largo plano de reformas iniciadas após o colapso econômico em 1986 e materializadas com relativa continuidade depois do fim do conflito civil em 1992. Este trabalho discute possibilidades de utilização de metodologias e instrumentos de análise fundamentais para o desenvolvimento e que ofereçam subsídios, sobretudo, quantitativos nas formulações de políticas de índole socioeconômica, essenciais no suporte de referidas reformas. Apesar da reconhecida utilidade das mesmas, a incapacidade técnica interna do país e a relativa carência de pesquisas do gênero dificultam à comunidade acadêmica, as instituições governamentais e demais agentes econômicos, no acesso e utilização de referidas metodologias.

Na presente pesquisa, um modelo de EGC estático foi usado para discutir as implicações de utilização de diferentes formas funcionais e de fechamento macroeconômico na modelagem da economia Moçambicana para o período de 2003/2004, por meio de uma Matriz de Contabilidade Social (SAM) com 48 atividades, 10 famílias e 6 categorias de trabalho. A análise centrou-se, sobretudo, no mercado de fatores e na demanda final (renda e consumo das famílias), apesar de fazer referência a determinados aspectos gerais da economia.

A aplicação consistiu, por um lado, em duas versões do modelo de EGC distintas em suas funções de produção, nomeadamente função CES e função Leontief e com fechamento do mercado de fatores na base do pressuposto de pleno emprego e mobilidade de fatores e, por outro lado, outras duas versões com iguais funções de produção CES e Leontief, mas com fechamento de mercado de fatores na base do pressuposto de desemprego e salário fixo.

O principal resultado indica que os modelos que adotam diferentes pressuposto de fechamento macroeconômico apresentam resultados igualmente diferentes, enquanto que a diferenciação das formas funcionais não causa divergências notáveis nos resultados, fato que permite validar o pressuposto do trabalho. Foi igualmente constatado que as estimações sob pressuposto de desemprego apresentam valores em nível absoluto inferiores (pouco menos que a metade) às estimações sob pressuposto de pleno emprego de fatores.

Em linhas gerais, apesar das diferenças constatadas nos modelos comparados, entre as características da economia que foram selecionadas para a discussão, destaca-se que:

- Quanto aos aspetos macroeconômicos mais agregados das contas nacionais, o consumo privado constituiu o maior responsável pelo PIB;
- Em relação ao valor acrescentado e mercado de fatores, a estrutura produtiva é intensiva em trabalho, e de forma destacada, em trabalho não-qualificado, sendo os serviços o setor que mais emprega mão-de-obra, quando se considera mercado global de trabalho. Entre os diferentes fatores de produção nos setores económicos, o trabalho não-qualificado domina a agricultura, enquanto que o capital é mais usado na manufatura e serviços;
- No concernente a demanda final, especificamente as famílias, embora pouco mais da metade da sua renda total pertença aos agregados urbanos, os estratos mais pobres se encontram nas cidades, uma vez que a renda se concentra acentuadamente no estrato social de maior rendimento. De modo geral, o fator trabalho, e neste sentido, o trabalho não-qualificado, constitui a maior fonte de renda para as famílias que, por sua vez, consomem mais os bens manufaturados (inclusive as famílias mais pobres);

Apesar da literatura não ser rigorosa quanto aos critérios para a escolha de formas de fechamento dos modelos, neste estudo sugere-se as opções características dos modelos 1 e 2 caso a análise se centre em torno do período em causa.

Embora os resultados presentemente alcançados condicionem-se às características dos dados (uma SAM agregada a nível nacional e com vários problemas nas suas contas) e ao modelo usado que tem suas limitações pelo fato de ser estático, assim como o enfoque se centre apenas na solução de base, sem incorporar simulações, considera-se que no contexto de Moçambique, para o qual esta literatura é relativamente embrionária em todos os campos socioeconômicos, este ensaio se perfila como um contributo plausível, em que incorporações de uma discussão para dados mais desagregados pelas regiões do país e simulações de políticas económicas, representam um futuro desafio para a agenda nesta linha de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARMINGTON, P. A. **A theory of demand for products distinguished by place of production**. IMF Staff Papers, v. 16, n. 1, p. 159-178, 1969.

ARNDT, C. *et al.* **Biofuels, poverty, and growth**: a computable general equilibrium analysis of Mozambique. Environment and Development Economics, v. 15 (1) p. 81-105, 2008.

\_\_\_\_\_. **Explaining the evolution of poverty**: The Case of Mozambique. American Journal of Agricultural Economics, Agricultural and Applied Economics Associations, vol 94 (1), p. 854-872, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Poverty reduction and economic structure**. Comparative Path Analysis for Mozambique and Vietnam. Review of income and wealth, international Association for Research of Income and Wealth, v. 58 (4), p. 742-763, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Os bicomustíveis, a pobreza e o crescimento**: uma análise de equilíbrio geral computável de Moçambique. Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. Cambridge University Press, vol. 15 (01), p. 81-105, Fevereiro, 2010.

\_\_\_\_\_. **Social accounting matrices for Mozambique: 1994-95**. International Food Policy Research Institute, Trade and Macroeconomics Division Paper No. 28, 1998.

\_\_\_\_\_. **Marketing margins and agricultural technology in Mozambique**. Journal of Development Studies, p 1 – 37, 2000.

ARNDT, C.; JENSEN, H. T.; TARP, F. **Stabilization and structural adjustment in Mozambique**: An appraisal. Journal of International Development, p. 3 - 12, 2000.

ARNDT, C.; ROBINSON, S.; TARP, F. **Parameter estimation for a computable general equilibrium model**: a maximum entropy approach. Discussion Paper 40. Trade and Macroeconomics Division, IFPRI. 2001.

ARNDT, C.; THURLOW, J. **Inequality and Poverty Impacts of Trade Distortions in Mozambique**. World Bank, Agricultural Distortions Working Paper 52794, 2009.

ARROW, K. J; HAHN, F. **General competitive analysis**. Holden Day, San Francisco, 1971.

BANDARA, J. **Computable general equilibrium model for development policy analysis in LDCs**. Journal of economic surveys 5, p. 3 – 69, 1991.

BERGMAN, L. **The development of computable general equilibrium modelling**. In D. J. Bergman, L. and E. Zalai (eds). General equilibrium modelling and economic policy analysis. Brasil Blackwell, Oxford, p. 3 – 30, 1990.

BENIN, S. et al. **Agricultural growth and investment options for poverty reduction in Malawi**. IFPRI, Discussion paper no 00794, 2008.

BITTENCOURT, M. V. The impact of trade liberalization and macroeconomic instability on the Brazilian economy. PHD Dissertation, The Ohio State University, 2005.

BREISINGER, C; THOMAS, M; THURLOW, J. **Social Accounting Matrices and multiplier analysis**: an introduction with exercises. IFPRI, Washington DC, 2010.

DEBREU, G. **Theory of value: an axiomatic analysis of economic equilibrium**. North-Holland Publishing Company, New Haven, 1959.

DECALUWÉ, M.; MONETTE. **Macroclosures in open economy CGE models**: a numerical reappraisal. International journal of development planning literature 3, p. 69 – 90, 1988.

DERVIS, K.; J. DE MELO and S. ROBINSO. **General equilibrium models for development policy**. New York: Cambridge University Press. 1982.

DIXON *et al.* **Notes and problems in applied general equilibrium economics**. North-holand, Amsterdam, 1992.

DOROSH, P.; THURLOW, J. **Agglomeration, growth and regional equity**: an analyses of agriculturae-versus-urban led development in Uganda. Journal of African Economies, Centre for the Studies of African Economies (CSAE), v. 21 (1), p. 94-123, 2012.

ETHIER, W. J. **Modern international economics**. 2<sup>nd</sup> ed. Norton, NY, 1988.

GOLAN, A.; JUDGE, G. and MILLER, D. **Maximum entropy econometrics: robust estimation with limited data**. Chichester: John Wiley & Sons. 1996.

GOLAN, A.; JUDGE, G; ROBINSON, S. **Recovering Information from Incomplete or Partial Multisectoral Economic Data**. Review of Economics and Statistics 76, p. 541-9, 1994.

HÉRAULT, N.; THURLOW, J. **Agricultural distortion, poverty and inequality in South Africa**. World Bank, Agricultural distortion working paper no 104, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Inquérito Nacional aos Agregados Familiares sobre Orçamento Familiar 2002/3**. Maputo, 2004. <http://www.ine.goc.mz>

JAYNES, E.T. **Information theory and statistical mechanics II**. Physics Review 108, p. 171-190, 1957a.

JAYNES, E.T. **Information theory and statistical mechanics I**. Physics Review 106, p. 620-630, 1957b.

JOHANSEN, L. **A multi-sectoral study of economic growth**. North-Holland, Amsterdam, 1960.

KALDOR, N. **Alternative theories of distribution**. Review of economic studies 23, p. 94 – 100, 1956.

KALECKI, M. **Essays on developing economies**. The Harvester press, Hassocks, 1976.

KRAYBILL, D. **A computable general equilibrium analysis of regional impacts of macroshocks in the 1980s**. Ph.D. Dissertation, Virginia Tech., 1989.

KUENNE, R. E. **General equilibrium economics: space, time and money**. Macmillan, London, 1992.

LOFGREN, H.; HARRIS, R.; ROBINSON, S. **A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS**. TMD, IFPRI, 2002.

MAS-COLELL, A., WHINSTON, M. and GREEN, J. **Microeconomic theory**. Oxford University Press, New York, 1995.

PASINETTI. **Rate of profit and income distribution in relation to the rate of economic growth**. Review of economic studies 29, p. 267 – 279, 1962.

PAWU, K.; THURLOW, J. **Agricultural growth, poverty and nutrition in Tanzania**. Food policy, Elsevier, v. 36 (6), p. 795-804, 2011.

PAWU, K.; THURLOW, J.; UAINE, R. **Crescimento Agrícola e redução da pobreza em Moçambique: análise técnica em apoio ao Programa Compreensivo para o Desenvolvimento da Agricultura em África (CAADP)**, 2011.

QIANG, Y. **CGE modelling and Australian economy**. Ph.D. Thesis, The University of Western Australia., 1999.

REINERT, K.; HOLST-ROLAND, D. **Social accounting matrices**. In Francois, J. F. And Reinert, K. (eds.) Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook. Cambridge University Press, New York, p. 94-121, 1997.

ROBINSON, S. **Multisector models**. Handbook of Development Economics. North-Holland, Amsterdam, p. 885-947, 1989.

ROBINSON, S; EL-SAID, M. **Estimating a social accounting matrix using entropy difference methods**. IFPRI, Washington DC, 1997.

ROBINSON, S.; CATTANEO, A.; EL-SAID M. **Updating and estimating a social accounting matrix using cross entropy methods**. Discussion Paper 58. Trade and Macroeconomics Division, IFPRI. 2000.

\_\_\_\_\_. **Estimating a social accounting matrix using cross entropy methods**. Discussion Paper 33. Trade and Macroeconomics Division, IFPRI. 1998.

SCARF, H. **The approximation of fixed points of a continuous mapping**. SIAM Journal of Applied Mathematics 15 (5), p. 1328-343, 1967.

SCARF, H. and HANSEN, T. **The computation of economic equilibria**. Yale University Press, New Haven, 1973.

SEN, A. **Neo-classical and neo-Keynesian theories of distribution.** Economic Record 39, p. 45-64, 1963.

SHANNON, C. E. **A mathematical theory of communication.** Bell System Technical Journal 27, p. 379-423, 1948.

SWAN, T. **Golden ages and production function.** in A. Sen (ed.), Growth economics. Penguin Books, Harmondsworth, England, p. 203 – 218, 1970.

TAYLOR, L. **Short-run model closures and steady state growth:** income distribution, inflation and growth. Lectures on structuralist macroeconomic theory. MIT press, London, p. 40 – 65, 1991.

TAYLOR, L.; LYSY, F. **Vanishing income distribution:** Keynesian closures about model-surprises in the short-run. Journal of development economic 6, p. 11 – 29, 1979.

TARP, F. *et al.* **Facing the development challenge in Mozambique:** an economywide perspective. IFPRI, Research Report 126, Washington DC, 2002.

THEIL, H. **Economics and Information Theory,** North-Holland Pub. Co., Amsterdam, 1967

THISSEN, M. **A classification of empirical general equilibrium modelling.** University of Groningen. SOM Research Report 99C01, Groningen, The Netherlands, 1998a.

\_\_\_\_\_. **Two decades of CGE modelling:** lessons from models for Egypt. SOM Research Report 99C02, University of Groningen, The Netherlands, 1998b.

THURLOW, J. **Agricultural Growth Options for Poverty Reduction in Mozambique.** Preliminary report prepared for Mozambique's Ministry of the Agriculture and Strategic Analysis and Knowledge Support System (SAKSS). International Food Policy Research Institute (IFPRI) March 2008, Washington, DC, 2008.

THURLOW, J. *et al.* **agricultural growth and investment options for poverty reduction in Zambia.** IFPRI, Discussion paper no 00791, 2008

THURLOW, J.; ZHU, T.; DIAO, X. **Corrent climate variability and future climate change: estimate growth and poverty impact in Zambia.** *Reviw of Development Economics*, Wiley Blackwell, v. 16 (3), p. 394-411, 2012.

THURLOW, J.; GAUTAM, M. **Rural investment to accelerate growth and poverty reduction in Kenya.** IFPRI, Discussion paper no 00723, 2007.

THURLOW, J.; WOBST, P. **Not all growth is equally good for the poor: the case of Zambia.** *Journal of African Economies*, Centre for the Study of African Economies (CSAE), v. 15 (4), p. 603-625, 2006.

VINCENT, D. P. **Applied general equilibrium modelling in the Australian industries assistance commission: perspectives of a policy analyst.** In Bergman, D. and E. Zalai (eds) *General equilibrium modelling and economic policy analysis.* Basil Blackwell, Oxford, p. 291-347, 1990.

WILLENBOCKEL, D. **Applied general equilibrium modelling, imperfect competition and European integration.** Wiley, Chichester, U.K, p. 139 – 162, 1994a.

\_\_\_\_\_. **The computable general equilibrium approach under perfect competition.** *in Applied general equilibrium modelling: imperfect competition and European integration.* Wiley, Chichester, U.K, p. 39 – 62, 1994b

## **ANEXO A**

### **RESUMO DAS ATIVIDADES DA MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL DE MOÇAMBIQUE DO ANO DE 2003 (THURLOW, 2008)**

## SETOR AGRICOLA

Cereais

- 1 Milho
- 2 Arroz
- 3 Trigo
- 4 Outros cereais (incl. sorgum, milheto, etc)

Culturas de raízes

- 5 Mandioca
- 6 outras raízes (incl. Batata doce, Batata irlandesa)

Legumes e Nozes

- 7 Legumes e Óleos (incl. Feijões mistos e Soja)
- 8 Amendoim
- 9 Castanha de caju

Horticulturas

- 10 Vegetais

- 11 Frutas

Culturas de Exportação

- 12 Tabaco
- 13 Algodão
- 14 Cana-de-açúcar
- 15 Chá
- 16 Outras culturas ( Sementes de Girassol, Páprica, etc)

Novas Culturas de Exportação ou Culturasdeslocadas de Importação

- 17 Bananas
- 18 Cana-de-açúcar (Etanol)
- 19 Jatrofa

Pecuária

- 20 Gado
- 21 Aves
- 22 Outras pecuárias (cabras, ovelhas e suínos)

- 23 Pescados

- 24 Florestas

## SOB SETOR DE MANUFATURA

- 25 Processamento de Carne e Peixe
- 26 Moagem de Cereais
- 27 Processamento de outros Alimentos
- 28 Processamento de Açúcar
- 29 Processamento de Tabaco
- 30 Bebidas
- 31 Descaroçamento de Algodão
- 32 Têxteis e Roupas
- 33 Produtos de Madeira (Excl. Móveis)
- 34 Produtos Petrolíferos
- 35 Produtos de Diesel
- 36 Produção de Etanol
- 37 Produção de Biodiesel
- 38 Outros Combustíveis
- 39 Plásticos)
- 40 Minérios não-metálicos (Incl. Vidro)
- 41 Produtos de Metal (Incl. Alumínio)
- 42 Maquinaria
- 43 Transporte de Equipamentos
- 44 Outras Manufaturas (Incl. Móveis)

## OUTROS SOB SETORES INDUSTRIAIS

- 45 Mineração
- 46 Eletricidade
- 47 Água
- 48 Construção

## SETOR DE SERVIÇOS

- 49 Comércio a Grosso e a Retalho
- 50 Hotéis e Restauração
- 51 Serviços de Transporte
- 52 Serviços de Comunicação
- 53 Serviços de Finanças

Continua

**SETOR DE SERVIÇOS**

- 54 Negócios e Serviços Imobiliários
  - 55 Administração Estatal e Serviços
  - 56 Comunidade e Outros Serviços Privados
- 

QUADRO 2: RESUMO DOS SETORES E DAS ATIVIDADES DA SAM

FONTE: THURLOW (2008)

## **ANEXO B**

**EQUAÇÕES DO METÓDO CROSS ENTROPY (ROBINSON; CATTANEO; EL-SAID, 2000; 1998; ROBINSON; EL-SAID, 1997)**

EQUAÇÃO

DESCRIÇÃO

$$\min_{\{A, W_1, W_2\}} I = \left[ \sum_i \sum_j A_{i,j} \ln A_{i,j} - \sum_i \sum_j A_{i,j} \ln \bar{A}_{i,j} \right] \quad (\text{B1}) \text{ Cross-Entropy minimand}$$

$$+ \left[ \sum_i \sum_{jw} W1_{i,jwt} \ln W1_{i,jwt} - \sum_i \sum_{jw} W1_{i,jwt} \ln \bar{W}1_{i,jwt} \right]$$

$$+ \left[ \sum_k \sum_{jw} W2_{k,jwt} \ln W2_{k,jwt} - \sum_k \sum_{jw} W1_{k,jwt} \ln \bar{W}2_{k,jwt} \right]$$

(B2) Equação da SAM

(B3) Soma da consistência da linha/coluna

$$T_{i,j} = A_{i,j} \cdot (\bar{X}_i + e1_i)$$

$$T_{i,j} = \bar{X}_i + e1_i$$

(B4) Definição do erro

$$e1_i = \sum_{jw} W1_{i,jwt} \cdot \bar{v}1_{i,jwt}$$

(B5) Soma dos pesos nos erros

$$\sum_{jw} W1_{i,jwt} = 1$$

(B6) Soma das linhas

$$\sum_j T_{i,j} = Y_i$$

(B7) Soma das colunas

$$\sum_j T_{i,j} = \bar{X}_i + e1_i$$

(B8) Soma dos coeficientes nas colunas

$$\sum_j A_{i,j} = 1; 0 < A_{i,j} < 1$$

(B9) Soma dos pesos nos erros

$$\sum_w W_{i,w} = 1; 0 < W_{i,w} < 1$$

(B10) Restrições adicionais

$$\sum_i \sum_j G_{i,j}^{(k)} T_{i,j} = \gamma^{(k)} + e2_k$$

**NOTAÇÃO****Conjunto**

Conjunto i e j

Contas da SAM

**Parâmetros** $\bar{A}_{i,j}$ 

Matriz de coeficientes da SAM proire

w

Conjunto de suporte das ponderações dos erros

 $G_{i,j}^{(k)}$ 

Kth matriz agregadora

**Variáveis** $\gamma^{(k)}$ 

Kth total de control

 $A_{i,j}$ 

Matriz de coeficientes da SAM

n

Número de elementos no conjunto n

 $e_i$ 

Variável de erro

 $\bar{v}_{i,jwt}$ 

Valores de suporte de erros e bandas

I

Medida CE

 $\bar{X}_i$ 

Valor fixo das colunas

 $T_{i,j}$ 

Transações da SAM

 $W_{i,w}$ 

Ponderações do erro

 $Y_i$ 

Soma da linha

## **ANEXO C**

### **O MODELO PADRÃO DE EGC (LOFGREN et al., 2002)**

## Conjuntos

$a \in A$	Atividades
$a \in ACES (\subset A)$	Atividades com uma função CES no topo da tecnologia
$a \in ALEO (\subset A)$	Atividades com uma função Leontief no topo da tecnologia
$c \in C$	Commodities
$c \in CD (\subset C)$	Commodities de produção e venda doméstica
$c \in CDN (\subset C)$	Commodities não em CD
$c \in CE (\subset C)$	Commodities exportadas
$c \in CEN (\subset C)$	Commodities não em CE
$c \in CM (\subset C)$	Commodities importadas
$c \in CMN (\subset C)$	Commodities não em CM
$c \in CT (\subset C)$	Commodities de serviços de transação
$c \in CX (\subset C)$	Commodities de produção doméstica
$f \in F$	Fatores
$i \in INS$	Instituições (domésticas e resto do mundo)
$i \in INSD (\subset INS)$	Instituições domésticas
$i \in INSDNG (\subset INSD)$	Instituições domésticas não-governamentais
$h \in H (\subset INSDNG)$	Famílias

## Parâmetros

$\alpha_a^a$	Parâmetro de eficiência da função da atividade CES
$\alpha_a^{va}$	Parâmetro de eficiência na função do valor acrescentado CES
$\alpha_c^{ac}$	Parâmetro de mudança para a função de agregação de commodities domésticas
$\alpha_c^q$	Parâmetro de mudança da função Armington
$\alpha_c^t$	Parâmetro de mudança da função CET
$\beta_{a c h}^h$	Proporção da margem de gastos em consumo de commodities domiciliárias c pelas atividades para as famílias h
$\beta_{c h}^m$	Proporção da margem de gastos em consumo de commodities comercializadas c para as famílias h
$\delta_a^a$	Parâmetro de proporção da função da atividade CES

$\delta_{a c}^{ac}$	Parâmetro de proporção para a função de agregação de commodities domésticas
$\delta_c^q$	Parâmetro de proporção da função Armington
$\delta_c^t$	Parâmetro de proporção da função CET
$\delta_{f a}^{va}$	Parâmetro de proporção do valor acrescentado da função CES para o fator $f$ na atividade $a$
$\gamma_{c h}^m$	Consumo de subsistência de commodities comercializadas $c$ para as famílias $h$
$\gamma_{a c h}^h$	Consumo de subsistência de commodities domiciliárias $c$ pelas atividades $c$ para as famílias $h$
$\theta_{a c}$	Resultado da produção $c$ por unidade da atividade $a$
$p_a^a$	Expoente da função de produção CES
$p_a^{va}$	Expoente da função CES de valor adicionado
$p_c^{ac}$	Expoente da função de agregação de commodities domésticas
$p_c^q$	Expoente da função Armington
$p_c^t$	Expoente da função CET
$cwts_c$	Peso de commodities $c$ no CPI
$dwts_c$	Peso das commodities $c$ no Índice de Preços do produtor
$ica_{c a}$	Quantidade de $c$ como insumo intermediário por unidade de atividade $a$
$icd_{c c'}$	Quantidade de commodity $c$ como insumo de comércio por unidade do $c'$ produzido e comercializado internamente
$ice_{c c'}$	Quantidade de commodity $c$ como insumo de comércio por unidade exportada $c'$
$icm_{c c'}$	Quantidade de commodity $c$ como insumo de comércio por unidade importada $c'$
$inta_a$	Quantidade de insumo intermediário agregado por unidade de atividade
$iva_a$	Quantidade de valor agregado por unidade de atividade
$\overline{mps}_i$	Taxa de poupança de base para instituições domésticas
$mps01_i$	0-1 parâmetro com 1 para instituições com potenciais taxas fiscais diretas

$pwe_c$	Preço de exportação (divisas)
$pwm_c$	Preço de importação (divisas)
$qdst_c$	Quantidade da variação de estoque
$\overline{qg}_c$	Quantidade básica anual da demanda do governo
$\overline{qinv}_c$	Quantidade básica anual da demanda do investimento privado
$shif_{if}$	Proporção para as instituições domésticas $i$ no rendimento do fator $f$
$shii_{i'}$	Proporção de rendimento líquido de $i'$ para $i$ ( $i' \in INSDNG'$ ; $i \in INSDNG$ )
$ta_a$	Taxa de imposto para a atividade $a$
$te_c$	Taxa de imposto de exportação
$tf_f$	Taxa de imposto direto para o fator $f$
$\overline{tins}_i$	Taxa exógena de imposto direto para instituições domésticas $i$
$tins01_i$	Parâmetro 0-1, com 1 para instituições com potenciais taxas fiscais diretas
$tm_c$	Índice de tarifa de importação
$tq_c$	Taxa de imposto sobre vendas
$trnsfr_{if}$	Transferência do fator $f$ para instituição $i$
$tva_a$	Índice de imposto do valor acrescentado sobre a atividade $a$

### Variáveis

$\overline{CPI}$	Índice de Preço ao Consumidor
$\overline{DTINS}$	Mudança na proporção de imposto da instituição doméstica (=0 para a base; variável exógena)
$\overline{FSAV}$	Poupança externa (divisas)
$\overline{GADJ}$	Fator de ajustamento do consumo do governo
$\overline{IADJ}$	Fator de ajustamento do investimento
$\overline{MPSADJ}$	Fator de escalonamento da taxa de poupança (= 0 para a base)
$\overline{QFS}_f$	Quantidade de oferta do fator
$\overline{TINSADJ}$	Fator de escalonamento de impostos diretos
$\overline{WFDIST}_{fa}$	Fator de distorção do preço para o fator $f$ na atividade $a$

DMPS	Mudança na taxa de poupança da instituição doméstica
DPI	Índice de preço do produtor para produção doméstica comercializada internamente
EG	Gastos do governo
$EH_h$	Gastos de consumo para famílias
EXR	Taxa de câmbio (moeda local por unidade de moeda estrangeira)
GOVSHR	Proporção do consumo do governo sobre a absorção em termos nominais
GOVSAV	Poupança do governo
INVSHR	Proporção de investimento sobre a absorção em termos nominais
$MPS_i$	Propensão marginal a poupança das instituições domésticas não-governamentais (variável exógena)
$PA_a$	Preço da atividade
$PDD_c$	Preço de demanda para commodity produzida e comercializada domesticamente
$PDS_c$	Preço de oferta para commodity produzida e comercializada domesticamente
$PE_c$	Preço de exportação
$PINTA_a$	Preço de insumos intermediários agregados para a atividade a
$PM_c$	Preço de importações
$PQ_c$	Preço composto de commodities
$PVA_a$	Preço do valor acrescentado (renda do fator por unidade da atividade)
$PX_c$	Preço agregado do produtor para commodities
$PXAC_{c a}$	Preço no produtor de commodity c para atividade a
$QA_a$	Quantidade da atividade
$QD_c$	Quantidade de produção doméstica vendida domesticamente
$QE_c$	Quantidade de commodities exportadas
$QF_{f a}$	Quantidade demandada do fator f pela atividade a
$QG_c$	Demanda do consumo do governo de commodity c

$QH_{c h}$	Quantidade de commodity $c$ consumida pela família $h$
$QHA_{a c h}$	Quantidade do consumo domiciliário de commodity da atividade $a$ pela família $h$
$QINTA_a$	Quantidade de insumos intermediários agregados
$QINT_{c a}$	Quantidade de commodity como insumo intermediário para a atividade $a$
$QINV_c$	Quantidade de demande de investimento para commodity
$QM_c$	Quantidade de importações
$QQ_c$	Quantidade de bens oferecidos ao mercado doméstico (oferta composta)
$QT_c$	Quantidade de commodities demandadas como insumos comerciais
$QVA_a$	Quantidade (agregada) de valor adicionado
$QX_c$	Quantidade agregada de produção doméstica de commodity $c$
$QXAC_{c a}$	Quantidade da produção comercializada de commodity $c$ a partir da atividade $a$
TABS	Absorção total nominal
$TINS_i$	Taxa de imposto direto para instituições $i$ ( $i \in INSDNG$ )
$TRII_{i i'}$	Transferência de instituição $i'$ para instituição $i$ (ambas no conjunto INSDNG)
$WF_f$	Preço médio do fator $f$
$YF_f$	Renda do fator $f$
YG	Renda do governo
$YI_i$	Renda da instituição doméstica não governamental $i$
$YIF_{i f}$	Renda para a instituição domestica $i$ vinda do fator $f$

## EQUAÇÕES

### Bloco de preços

$$PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot icm_{c'c}$$

(C1) Preço de exportação ( $c \in CM$ )

$$PE_c = pwe_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR - \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot ice_{c'c}$$

(C2) Preço de importação ( $c \in CE$ )

$$PDD_c = PDS_c + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot icd_{c'c}$$

(C3) Preço de demanda para produção interna não exportada ( $c \in CD$ )

$$PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = PDD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c$$

(C4) Absorção ( $c \in CM \cup CD$ )

$$PX_c \cdot QX_c = PDS_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c$$

(C5) Valor da produção comercializada ( $c \in CX$ )

$$PA_a = \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \theta_{ac}$$

(C6) Preço da atividade ( $a \in A$ )

$$PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca}$$

(C7) Preço de insumos agregados intermediários ( $a \in A$ )

$$PA_a \cdot (1 - ta_a) \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a$$

(C8) Custo e receita da atividade ( $a \in A$ )

$$\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwts_c$$

$$DPI = \sum_{c \in C} PDS_c \cdot dwts_c$$

### Bloco de produção e comércio

$$QA_a = \alpha_a^a \cdot \left( \delta_a^a \cdot QVA_a^{-p_a^a} + (1 - \delta_a^a) \cdot QINTA_a^{-p_a^a} \right)^{-\frac{1}{p_a^a}}$$

$$\frac{QVA_a}{QINTA_a} = \left( \frac{PINTA_a}{PVA_a} \cdot \frac{\delta_a^a}{1 - \delta_a^a} \right)^{\frac{1}{1 + p_a^a}}$$

$$QVA_a = iva_a \cdot QA_a$$

$$QINTA_a = inta_a \cdot QA_a$$

$$QVA_a = \alpha_a^{va} \cdot \left[ \sum_{f \in F} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-p_a^{va}} \right]^{\frac{1}{p_a^{va}}}$$

(C9) Índice do preço ao consumidor

(C10) Índice de preço no produtor para produção doméstica não exportada

(C11) Atividade de produção de tecnologia CES ( $a \in ACES$ )

(C12) Relação valor acrescentado-quantidade de insumos intermediários ( $a \in ACES$ )

(C13) Demanda por valor adicionado agregado ( $a \in ALEO$ )

(C14) Demanda por insumos intermediários agregados ( $a \in ALEO$ )

(C15) Valor acrescentado e demanda de fator ( $a \in A$ )

$$WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{f a}$$

$$= PVA_a \cdot (1$$

$$- tva_a) \cdot QVA_a \cdot \left[ \sum_{f \in F'} \delta_{f a}^{va} \cdot QF_{f a}^{-p_a^{va}} \right]^{-1} \cdot \delta_{f a}^{va} \cdot QF_{f a}^{-p_a^{va}-1}$$

$$QINT_{c a} = ica_{c a} \cdot QINTA_a$$

$$QXAC_{a c} + \sum_{h \in H} QHA_{a c h} = \theta_{a c} \cdot QA_a$$

$$QX_c = \alpha_c^{ac} \cdot \left[ \sum_{a \in A} \delta_{a c}^{ac} \cdot QXAC_{a c}^{-p_c^{ac}} \right]^{\frac{1}{p_c^{ac}-1}}$$

$$PXAC_{a c} = PX_c \cdot QX_c \left[ \sum_{a \in A'} \delta_{a c}^{ac} \cdot QXAC_{a c}^{-p_c^{ac}} \right]^{-1} \cdot \delta_{a c}^{ac} \cdot QXAC_{a c}^{-p_c^{ac}-1}$$

$$QX_c = \alpha_c^t \cdot \left( \delta_c^t \cdot QE_c^{p_c^t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{p_c^t} \right)^{\frac{1}{p_c^t}}$$

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{p_c^t-1}}$$

$$QX_c = QD_c + QE_c$$

(C16) Demanda do fator ( $a \in A$ ;  $f \in F$ )

(C17) Demanda por insumos intermediários desagregados  
( $a \in A$ ;  $c \in C$ )

(C18) Produção e alocação de commodity ( $a \in A$ ;  $c \in CX$ )

(C19) Função de agregação da produção ( $c \in CX$ )

(C20) CPO para função de produção de agregação  
( $a \in A$ ;  $c \in CX$ )

(C21) Função (CET) de transformação da produção  
( $c \in CD \cap CE$ )

(C22) Relação oferta de exportação-oferta doméstica  
( $c \in CD \cap CE$ )

(C23) Transformação da produção para bens não exportados  
( $c \in CD \cap CEN \cup CE \cap CDN$ )

$$QQ_c = \alpha_c^q \cdot \left( \delta_c^q \cdot QM_c^{-p_c^q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-p_c^q} \right)^{\frac{1}{p_c^q}}$$

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + p_c^q}}$$

$$QQ_c = QD_c + QM_c$$

$$QT_c = \sum_{c' \in C'} (icm_{c c'} \cdot QM_{c'} + ice_{c c'} \cdot QE_{c'} + ica_{c c'} \cdot QD_{c'})$$

### Bloco de instituições

$$YF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} \cdot QF_{fa}$$

$$YIF_{if} = shif_{if} \cdot [(1 - tf_f) \cdot YF_f - transfr_{row f} \cdot EXR]$$

$$YI_i = \sum_{f \in F} YIF_{if} + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{ii'} + transfr_{i gov} \cdot \overline{CPI} \\ + transfr_{i row} \cdot EXR$$

$$TRII_{ii'} = shii_{ii'} \cdot (1 - MPS_{i'}) \cdot (1 - TINS_{i'}) \cdot YI_{i'}$$

$$EH_h = \left[ 1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{ih} \right] \cdot (1 - MPS_h) \cdot (1 - TINS_h) \cdot YI_i$$

(C24) Função (Armington) de oferta composta ( $c \in CD \cap CM$ )

(C25) Relação de demanda de importações-demanda doméstica ( $c \in CD \cap CM$ )

(C26) Oferta composta para produção não importada e importação não produzida ( $c \in CD \cap CMN \cup CM \cap CDN$ )

(C27) Demanda por serviços de transação ( $c \in CT$ )

(C28) Renda do fator ( $f \in F$ )

(C29) Renda dos fatores para instituições domésticas ( $i \in INSD$ ;  $f \in F$ )

(C30) Renda de instituições domésticas não-governamentais ( $i \in INSDNG$ )

(C31) Transferência entre instituições ( $i \in INSDNG$ ;  $i' \in INSDNG$ )

(C32) Gastos das famílias em consumo ( $h \in H$ )

$$\begin{aligned}
PQ_C \cdot QH_{ch} &= PQ_c \cdot \gamma_{ch}^m \\
&+ \beta_{ch}^m \cdot \left[ EH_h \right. \\
&\left. - \sum_{c' \in C} PQ_{c'} \cdot \gamma_{c'h}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{ac'} \cdot \gamma_{ac'h}^h \right]
\end{aligned}$$

(C33) Demanda das famílias por consumo de commodities comercializadas ( $c \in C$ ;  $h \in H$ )

$$\begin{aligned}
PXAC_{ac} \cdot QHA_{ach} &= PXAC_{ac} \cdot \gamma_{ach}^h \\
&+ \beta_{ach}^h \cdot \left[ EH_h \right. \\
&\left. - \sum_{c' \in C} PQ_{c'} \cdot \gamma_{c'h}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{ac'} \cdot \gamma_{ac'h}^h \right]
\end{aligned}$$

(C34) Demanda das famílias por consumo de commodities domiciliárias ( $a \in A$ ;  $c \in C$ ;  $h \in H$ )

$$QINV_c = \overline{IADJ} \cdot \overline{qinv}_c$$

(C35) Demanda por investimento ( $c \in CINV$ )

$$QG_c = \overline{GADJ} \cdot \overline{qg}_c$$

(C36) Demanda do governo por consumo ( $c \in C$ )

$$\begin{aligned}
YG = & \sum_{i \in \text{INSDNG}} TINS_i \cdot YI_i + \sum_{f \in F} tf_f \cdot YF_f & \text{(C37) Renda do governo} \\
& + \sum_{a \in A} tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_{a \in A} ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a \\
& + \sum_{c \in CM} tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR \\
& + \sum_{c \in CE} te_c \cdot pwe_c \cdot QE_c \cdot EXR \\
& + \sum_{c \in C} tq_c \cdot PQ_c \cdot QQ_c + \sum_{f \in F} YIF_{gov f} \\
& + \text{trnsfr}_{gov row} \cdot EXR
\end{aligned}$$

$$EG = \sum_{c \in C} QG_c \cdot PQ_c + \sum_{i \in \text{INSDNG}} \text{trnsfr}_{i gov} \cdot \overline{CPI} \quad \text{(C38) Gastos do governo}$$

### Bloco do sistema de restrições

$$\sum_{a \in A} QF_{f a} = \overline{QFS}_f \quad \text{(C39) Mercado de fatores } (f \in F)$$

$$\begin{aligned}
QQ_c = & \sum_{a \in A} QINT_{c a} + \sum_{h \in H} QH_{c h} + QG_c + QINV_c + qdst_c & \text{(C40) Mercado de commodities compostas } (c \in C) \\
& + QT_c
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{c \in CM} pwm_c \cdot QM_c + \sum_{f \in F} trnsfr_{row f} \\ = \sum_{c \in CE} pwe_c \cdot QE_c + \sum_{i \in INSD} trnsfr_{I row} + \overline{FSAV} \end{aligned}$$

$$YG = EG + GSAV$$

$$TINS = \overline{tins}_i \cdot (1 + \overline{TINSADJ} \cdot tins01_i) + \overline{DTINS} \cdot tins01_i$$

$$MPS_i = \overline{mps}_i \cdot (1 + \overline{MPSADJ} \cdot mps01_i) + DMPS \cdot mps01_i$$

$$\begin{aligned} \sum_{i \in INSDNG} MPS_i \cdot (1 - TINS_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR \cdot \overline{FSAV} \\ = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TABS = \sum_{h \in H} \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QH_{ch} \\ + \sum_{a \in A} \sum_{c \in C} \sum_{h \in H} PXAC_{ca} QHA_{ach} \\ + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c \\ + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c \end{aligned}$$

(C41) Balanço da conta corrente para o resto do mundo (em moeda estrangeira)

(C42) Balanço do governo

(C43) Taxa de imposto direto sobre as instituições ( $i \in INSDNG$ )

(C44) Taxa de poupança das instituições ( $i \in INSDNG$ )

(C45) Balanço poupança-investimento

(C46) Absorção total

$$INVSHR.TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$$

(C47) Razão do investimento para absorção

$$GOVSHR.TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c$$

(C48) Razão do consumo do governo para absorção