



Universidade de Brasília
Faculdade de Administração, Economia,
Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Fricções no Mercado de Trabalho em Modelos de Ciclos Reais

Felipe Cavalheiro de Souza

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Brasília
2025

Universidade de Brasília
Faculdade de Administração, Economia,
Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Fricções no Mercado de Trabalho em Modelos de Ciclos Reais

Felipe Cavalheiro de Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, do Departamento de Economia da Faculdade de Administração, Economia, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery Júnior

Brasília
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Felipe Cavaleiro de.

Fricções no Mercado de Trabalho em Modelos de Ciclos Reais / Felipe Cavaleiro de Souza; orientador Roberto de Góes Ellery Júnior. -- Brasília, 2025.

37 p.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA) -- Universidade de Brasília, 2025.

1. Mercado de Trabalho. 2. Fricções. 3. Mercados de Busca. 4. Modelo RBC. I. Júnior, Roberto de Góes Ellery, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Faculdade de Administração, Economia, Contabilidade e
Gestão de Políticas Públicas

Fricções no Mercado de Trabalho em Modelos de Ciclos Reais

Felipe Cavalheiro de Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, do Departamento de Economia da Faculdade de Administração, Economia, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Trabalho aprovado. Brasília, 14 de outubro de 2025:

Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery Júnior
Orientador

Prof. Dr. Victor Gomes e Silva
Examinador interno

Prof. Dr. George Henrique de Moura Cunha
Examinador externo

*Este trabalho é dedicado a todos que encontraram na sala de estudos da FACE um refúgio de
aprendizado e perseverança.*

Agradecimentos

Aos amigos, colegas e funcionários do Departamento de Economia da UnB, meu profundo agradecimento. Sem o apoio e a companhia de vocês, a permanência nesta cidade tão árida teria sido ainda mais desafiadora.

“Most trails can be fairly simple.”
(Robert Lucas Jr.)

Resumo

As fricções no mercado de trabalho surgem devido ao tempo e aos custos associados à busca por empregos e ao recrutamento de trabalhadores, introduzindo ineficiências no processo de *matching* entre firmas e candidatos. A integração dessas fricções em modelos RBC (*Real Business Cycle*) utilizando o *framework* de *search and matching* de Diamond-Mortensen-Pissarides é essencial para capturar dinâmicas de mercado mais realistas, algo que é particularmente importante para países como o Brasil. Ao endogeneizar as taxas de encontro e separação de empregos, os modelos aprimorados podem oferecer *insights* mais precisos para a formulação de políticas econômicas, especialmente em resposta a choques econômicos, garantindo que a modelagem teórica esteja alinhada com as observações empíricas do mercado de trabalho.

Palavras-chave: Mercado de Trabalho; Fricções; Mercados de Busca; Modelo RBC.

Abstract

Frictions in the labor market arise from the time and costs associated with job searching and worker recruitment, generating inefficiencies in the matching process between firms and candidates. Incorporating these frictions into RBC (Real Business Cycle) models using the Diamond-Mortensen Pissarides search and matching framework is fundamental for capturing more realistic dynamics, something that is particularly important for countries like Brazil. By endogenizing job finding and separation rates, these improved models can provide more accurate insights for economic policymaking, especially in response to economic shocks, by ensuring that theoretical modeling is aligned with empirical labor market observations.

Keywords: Labor Market; Frictions; Search Markets; RBC Model.

Lista de figuras

Figura 4.1	Funções de Impulso Resposta a um Choque Tecnológico	26
Figura 4.2	Funções de Impulso Resposta a um Choque Tecnológico (Brasil)	30

Lista de tabelas

Tabela 4.1	Parâmetros utilizados na calibração para o Brasil	25
Tabela 4.2	Comparação das Propriedades Cíclicas: Andolfatto (1996) vs. Replicação do Autor	26
Tabela 4.3	Propriedades cíclicas simuladas com parâmetros calibrados para o Brasil	27
Tabela 4.4	Volatilidade do produto e sensibilidade do trabalho: evidência empírica versus modelo calibrado (Brasil)	27
Tabela 4.5	Volatilidade do produto e sensibilidade do trabalho: evidência empírica versus modelo calibrado (EUA)	28
Tabela 4.6	Decomposição da volatilidade das horas totais: emprego e horas por trabalhador	29

Sumário

1	Introdução	12
2	Revisão de Literatura	13
3	Modelos	15
3.1	Modelo de Ciclos Reais de Negócio (RBC)	15
3.2	Modelo Diamond-Mortensen-Pissarides (DMP)	17
3.3	Integrando os Modelos RBC e DMP	18
3.3.1	O Processo de Busca	19
3.3.2	Preferências e Decisão da Família	19
3.3.3	Tecnologia de Produção e Restrição de Recursos	20
3.3.4	Valor do <i>Match</i> e Equilíbrio no Mercado de Trabalho	20
3.3.5	Salário de Equilíbrio	21
3.3.6	Condições de Equilíbrio Competitivo	21
3.3.7	Caracterização do Equilíbrio e Implicações Quantitativas	22
4	Resultados	24
4.1	Parametrização e Calibração	24
4.2	Resultados	25
5	Conclusão	31
	Referências	32
	Apêndices	33
	Apêndice A Códigos de programação	34
A.1	The Andolfatto Model in Dynare (Matlab)	34
	Anexos	37

1 Introdução

A história da macroeconomia moderna tem como um dos seus pilares a emergência da modelagem de ciclos econômicos reais (RBC), iniciada por [Kydland e Prescott \(1982\)](#). Com a evolução dos computadores e dos métodos computacionais, é possível resolver esse tipo de modelo de forma rápida e eficiente. Ao manter coerência interna e alcançar um sucesso quantitativo notável, a teoria dos ciclos econômicos reais de Kydland e Prescott emergiu como a principal herdeira da Revolução das Expectativas Racionais. Foi em cima da estrutura dos modelos RBC que surgiram, a partir de algumas modificações, os modelos Novo Keynesianos. Apesar de parecidos, eles se afastam da modelagem RBC pois recuperam alguns pressupostos centrais do pensamento keynesiano e também recorrem a técnicas distintas de modelagem, especialmente no que diz respeito à introdução de fricções. Essas fricções, no entanto, concentram-se nos preços e salários, sem contemplar aquelas presentes no mercado de trabalho — isto é, as que dificultam o encontro entre empresas e trabalhadores.

Quando o mecanismo de busca no mercado de trabalho é incorporado em um modelo RBC padrão, o desempenho empírico do modelo melhora ao longo de várias dimensões. Em particular, o modelo com fricções de busca torna-se consistente com a observação de que o volume de trabalho flutua substancialmente mais do que o salário real e que a maior parcela do ajuste no mercado de trabalho é dado por ajustes no nível de emprego e não por ajustes em horas trabalhadas. Além disso, o modelo com fricções de busca prevê corretamente o movimento anticíclico na participação do trabalho e consegue replicar o fato empírico que o salário real é mais rígido do que a produtividade do trabalho ao longo do ciclo econômico. De forma geral, os resultados empíricos sugerem que o ambiente de busca no mercado de trabalho incorpora um mecanismo de propagação quantitativamente importante.

2 Revisão de Literatura

A abordagem dos ciclos econômicos reais (RBC), desde sua formulação seminal por [Kydland e Prescott \(1982\)](#), parte da hipótese de mercados perfeitamente competitivos e ajustados continuamente. Nessa estrutura, flutuações econômicas são interpretadas como respostas eficientes a choques tecnológicos, sem espaço para desemprego involuntário ou rigidez no ajuste dos mercados. Apesar da consistência interna e da capacidade do modelo em replicar o comportamento de variáveis reais agregadas, sua formulação original apresentou limitações importantes no que se refere à dinâmica do mercado de trabalho.

Uma dessas limitações diz respeito à maneira como o modelo RBC tradicional trata o fator trabalho. Como o emprego e os salários são determinados de forma instantânea e sem fricções, o modelo tende a gerar uma volatilidade excessiva nos salários reais e uma resposta cíclica do emprego pouco realista. Em contraste com os dados empíricos, que mostram flutuações significativas na taxa de emprego e uma rigidez relativa dos salários, o RBC padrão prevê uma relação quase proporcional entre salário e produtividade, além de um ajuste predominantemente pela margem intensiva (horas trabalhadas), e não pela margem extensiva (quantidade de pessoas empregadas).

A tentativa de reconciliação entre teoria e evidência empírica levou à incorporação de fricções de busca no mercado de trabalho à estrutura RBC, iniciativa desenvolvida por autores como [Merz \(1995\)](#) e [Andolfatto \(1996\)](#). O mecanismo de *search and matching*, originalmente proposto por [Diamond \(1982\)](#), [Mortensen \(1982\)](#) e [Pissarides \(1985\)](#), passou então a ser integrado ao arcabouço RBC. Com isso, os modelos passaram a considerar explicitamente o processo de geração de empregos como resultado de encontros entre trabalhadores desempregados e firmas com vagas, permitindo uma descrição mais realista da dinâmica do mercado de trabalho e, ao mesmo tempo, mantendo a coerência com os fundamentos da teoria dos ciclos reais.

A nova formulação distingue-se por incorporar uma equação de acumulação de emprego e uma função de *matching* agregada. A decisão de abrir uma vaga passa a depender do valor esperado de um novo *match*, enquanto os trabalhadores enfrentam uma probabilidade endógena de encontrar ocupação. Com isso, o desemprego torna-se uma variável de estado da economia, influenciada por choques agregados e pelas decisões de busca e recrutamento. A barganha salarial também deixa de ser exógena, sendo determinada a partir da solução de Nash, com o valor da barganha influenciado por variáveis como produtividade, utilidade marginal do consumo e valor do desemprego.

Conforme destacado por [Danthine e Vroey \(2017\)](#), esse tipo de integração representa um avanço metodológico importante. Ao manter o núcleo RBC – representado pela otimização intertemporal, expectativas racionais e choques tecnológicos como principal fonte de

flutuações – o modelo com fricções introduz mecanismos adicionais de propagação e persistência que alinham melhor teoria e dados. De maneira semelhante, [Danthine e Vroey \(2016\)](#) descreve como os modelos com fricção podem ser descentralizados, desde que respeitadas certas condições como a equação de salário baseada na barganha (via condição de Hosios) e a presença de seguro completo entre agentes.

A inclusão das fricções no mercado de trabalho altera de maneira significativa a resposta do modelo a choques tecnológicos. Os ciclos passam a ser caracterizados por uma forte pró-ciclicidade do emprego, com oscilações moderadas nos salários e um ajuste predominantemente pela margem extensiva (quantidade de pessoas empregadas), como sugerem os dados empíricos. A dinâmica do desemprego torna-se persistente, e o número de vagas abertas responde de forma sensível às variações de produtividade. Esse comportamento permite ao modelo reproduzir fatos estilizados importantes, como a rigidez relativa do salário real, a volatilidade do emprego superior à dos salários e a correlação positiva entre produtividade e taxa de contratação.

3 Modelos

Nesta seção, apresentam-se os modelos teóricos que fundamentam a análise: o modelo de Ciclos Reais de Negócio (RBC), o modelo de Busca no Mercado de Trabalho de Diamond-Mortensen-Pissarides (DMP) e, por fim, a integração entre essas abordagens. A combinação dessas estruturas permite incorporar fricções laborais em um arcabouço de equilíbrio geral dinâmico, com o objetivo de melhorar a aderência empírica do modelo às propriedades cíclicas observadas na economia.

3.1 Modelo de Ciclos Reais de Negócio (RBC)

A teoria dos ciclos econômicos reais explica as flutuações dos ciclos utilizando o Resíduo de Solow, ou seja, afirma que choques de oferta (choques tecnológicos) são a causa das flutuações econômicas e utiliza um modelo de crescimento neoclássico como referência para o comportamento de longo prazo da economia. A estrutura básica do modelo é relativamente simples e descreve o comportamento de dois tipos de agentes: famílias e empresas. Na prática, existe um número muito grande de agregados familiares que são tratados como se fossem idênticos. Assim, pode-se utilizar o termo “agregado familiar representativo” ou simplesmente “agregado familiar”. Quanto às empresas, aplica-se a mesma lógica: há um grande número de empresas que possuem a mesma tecnologia e podem, portanto, ser representadas como uma empresa representativa. Em um modelo mais completo, poderíamos ter ainda autoridades fiscais e monetárias, o setor externo e instituições financeiras.

A família representativa valoriza consumo, C_t , e lazer, L_t , e tem utilidade esperada dada por:

$$E_0 \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, L_t) \right] \quad (3.1)$$

onde $\beta \in (0,1)$, e u é crescente, côncava e duas vezes diferenciável em ambos os argumentos. Além disso, uma unidade de tempo pode ser dividida em trabalho, N_t , e lazer, L_t :

$$L_t + N_t = 1 \quad (3.2)$$

A restrição orçamentária da família é dada por:

$$C_t + K_{t+1} \leq (1 + r_t - \delta)K_t + w_t N_t + \Pi_t \quad (3.3)$$

A função de produção da firma é:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (3.4)$$

As condições de Inada são satisfeitas:

$$\lim_{K \rightarrow 0} F_K = \infty, \quad \lim_{K \rightarrow \infty} F_K = 0; \quad \lim_{L \rightarrow 0} F_L = \infty, \quad \lim_{L \rightarrow \infty} F_L = 0 \quad (3.5)$$

Supõe-se também que a função de produção tem retornos constantes de escala, o que implica $\Pi_t = 0$. O problema da firma é maximizar o lucro, escolhendo as quantidades de cada insumo (L_t, K_t) :

$$\max_{L_t, K_t} \Pi_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} P_t - W_t L_t - R_t K_t \quad (3.6)$$

As condições de primeira ordem da firma são:

$$\frac{\partial \Pi_t}{\partial K_t} = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} P_t - R_t = 0 \quad (3.7)$$

$$\frac{\partial \Pi_t}{\partial L_t} = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha L_t^{-\alpha} P_t - W_t = 0 \quad (3.8)$$

O que implica que o preço do capital e do trabalho é igual ao seu produto marginal.

O modelo considera que a produtividade total dos fatores (A_t) segue um processo estocástico autorregressivo de primeira ordem (AR(1)):

$$A_t = \rho A_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim i.i.d.(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (3.9)$$

onde $\rho \in (0,1)$ captura a persistência do choque e ϵ_t representa um choque não antecipado.

A restrição agregada de recursos da economia é dada por:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (3.10)$$

Normalmente, G_t é assumido fixo ou nulo. O capital evolui conforme:

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta) K_t \quad (3.11)$$

A condição de Euler para o consumo é:

$$u_C(C_t, L_t) = \beta E_t [u_C(C_{t+1}, L_{t+1})(1 + r_{t+1} - \delta)] \quad (3.12)$$

O equilíbrio competitivo é caracterizado por um conjunto de preços e quantidades $\{C_t, L_t, K_t, I_t, r_t, w_t\}$ que satisfazem as condições de ótimo das famílias e das firmas, bem como as restrições orçamentárias individuais e agregadas.

Apesar da coerência interna e do bom desempenho quantitativo em algumas dimensões, o modelo RBC tradicional apresenta limitações para reproduzir certos aspectos empíricos do mercado de trabalho, como a volatilidade dos salários reais, a forte variação no emprego e a participação das margens extensiva e intensiva no ajuste ao ciclo. Essas limitações motivam a inclusão de fricções no mercado de trabalho, detalhadas na próxima seção.

3.2 Modelo Diamond-Mortensen-Pissarides (DMP)

O modelo de Diamond-Mortensen-Pissarides (DMP) foi desenvolvido para explicar de forma mais realista a dinâmica do mercado de trabalho, especialmente o processo de formação de novos vínculos empregatícios. Em contraste com a hipótese de mercados perfeitamente ajustados dos modelos RBC, o modelo DMP reconhece a existência de fricções no processo de encontro entre empresas e trabalhadores, introduzindo imperfeições que geram desemprego mesmo em equilíbrio.

O processo de *matching* entre empresas (vagas) e trabalhadores desempregados (candidatos) é representado por uma função de *matching* agregada:

$$\mathcal{M}_{t+1} = M(v_t, u_t) \quad (3.13)$$

onde $\mathcal{M}_{t+1}$ é o número de *matches* formados no início do período $t + 1$, v_t é o número de vagas e u_t o número de trabalhadores desempregados no período t . A função $M(v_t, u_t)$ apresenta retornos constantes de escala, é crescente em ambos os argumentos e reflete as dificuldades inerentes ao processo de recrutamento, seleção e negociação.

A taxa de *tightness* do mercado de trabalho, ou razão entre vagas e desempregados, é definida por:

$$\theta_t \equiv \frac{v_t}{u_t} \quad (3.14)$$

A probabilidade de um trabalhador desempregado encontrar uma vaga (taxa de encontro de emprego ou *job finding rate*) é dada por:

$$\lambda_w(\theta_t) = \frac{M(v_t, u_t)}{u_t} = M(1, \theta_t) \quad (3.15)$$

Analogamente, a probabilidade de uma vaga ser preenchida (taxa de preenchimento de vagas ou *job filling rate*) é:

$$\lambda_f(\theta_t) = \frac{M(u_t, v_t)}{v_t} = M\left(\frac{1}{\theta_t}, 1\right) \quad (3.16)$$

Existe uma relação direta entre essas probabilidades:

$$\lambda_w(\theta_t) = \theta_t \lambda_f(\theta_t) \quad (3.17)$$

A dinâmica do desemprego é descrita pela equação:

$$u_{t+1} = (1 - \lambda_w(\theta_t))u_t + \sigma(1 - u_t) \quad (3.18)$$

O primeiro termo à direita indica a proporção de desempregados que permanecem desempregados no período seguinte. O segundo termo representa os empregados que perdem o emprego com probabilidade σ , chamada de taxa de separação. Em equilíbrio de estado estacionário, a taxa de desemprego pode ser escrita como:

$$\bar{u} = \frac{\sigma}{\lambda_w(\theta) + \sigma} \quad (3.19)$$

Essa expressão corresponde à chamada curva de Beveridge, que evidencia a relação negativa entre a taxa de desemprego e a taxa de vagas abertas (*vacancy rate*): quando o mercado está aquecido (θ alto), o desemprego tende a ser baixo.

Além disso, no modelo DMP, os salários não são rigidamente determinados pelo produto marginal do trabalho, mas resultam de um processo de barganha entre trabalhador e empresa, frequentemente modelado como uma solução de Nash. O salário de equilíbrio reflete o poder de barganha relativo das partes, custos de abertura de vagas, e o valor da alternativa de permanecer desempregado para o trabalhador.

Por fim, o modelo DMP adiciona um canal importante de propagação de choques à economia. Flutuações na produtividade ou em parâmetros institucionais afetam a *tightness* do mercado, a dinâmica do desemprego, a criação de vagas e os salários, tornando o modelo capaz de reproduzir fatos estilizados importantes observados empiricamente, como a persistência do desemprego e a menor volatilidade dos salários em comparação ao emprego.

Essa estrutura fornece uma base essencial para a integração com o modelo RBC, permitindo analisar de forma conjunta as decisões de consumo, poupança e participação no mercado de trabalho em presença de fricções.

3.3 Integrando os Modelos RBC e DMP

O modelo à la [Andolfatto \(1996\)](#) combina um arcabouço de busca friccional no mercado de trabalho com uma estrutura RBC padrão. Considera-se, nesse contexto, uma população contínua de famílias representativas, com preferências usuais por consumo e lazer. Essas famílias enfrentam um problema intertemporal de consumo e poupança tradicional, mas encontram oportunidades de trabalho de forma aleatória, dependendo de fatores como o esforço individual de busca, a disponibilidade de vagas e elementos de sorte. Ter uma oportunidade de trabalho significa ter sido combinado com uma firma — ou, de forma

equivalente, com uma vaga produtiva — e negociar um contrato que determina a troca de serviços de trabalho por salários.

As firmas, por sua vez, buscam maximizar seu valor presente descontado, mas encaram custos e fricções no processo de contratação. Como encontrar novos trabalhadores exige tempo e recursos, os vínculos já estabelecidos passam a ser valorizados como ativos produtivos. Assumindo retornos constantes de escala na tecnologia de produção, pode-se considerar, sem perda de generalidade, que cada firma é composta por uma única vaga produtiva. A seguir, firma e vaga serão usados de forma intercambiável.

3.3.1 O Processo de Busca

Para que haja produção, é necessário que cada vaga esteja ocupada por um trabalhador. Seja n_t a proporção de vagas ocupadas no início do período t ; assim, n_t representa o nível de emprego, e $1 - n_t$ corresponde à fração da força de trabalho disponível para novas alocações. A cada período, uma fração exógena $\sigma \in (0, 1)$ das relações de trabalho se desfaz, o que implica uma destruição contínua de vínculos. Repor esses vínculos exige tempo e insumos.

Para preencher uma vaga, a firma precisa realizar atividades de recrutamento e triagem, que têm custo proporcional κ por vaga criada. Denotando por v_t o número de vagas abertas no período t , o esforço de recrutamento agregado é proporcional a v_t . Do lado dos trabalhadores, assume-se que a busca é passiva, com esforço individual e , de modo que o esforço de busca agregado é $(1 - n_t)e$.

A formação de novos vínculos ocorre por meio de uma função de *matching* agregada $M(v_t, (1 - n_t)e)$, que determina a quantidade de novas contratações a partir da interação entre vagas e candidatos. Dessa forma, a evolução do emprego ao longo do tempo é descrita por:

$$n_{t+1} = (1 - \sigma)n_t + M(v_t, (1 - n_t)e), \quad (3.20)$$

onde a função $M(\cdot)$ é crescente e côncava em ambos os argumentos, representando a eficiência do processo de *matching*.

3.3.2 Preferências e Decisão da Família

Cada família representativa escolhe consumo e alocação de tempo entre lazer e trabalho com o objetivo de maximizar sua utilidade esperada descontada. As preferências são dadas por:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [U(c_t) + \varphi(t)H(1 - x_t)], \quad (3.21)$$

onde c_t representa o consumo no período t , x_t é a fração do tempo alocada a atividades não recreativas (como trabalho ou busca), e $\beta \in (0,1)$ é o fator de desconto intertemporal. As funções $U(\cdot)$ e $H(\cdot)$ são crescentes e côncavas, refletindo preferências usuais por consumo e lazer, respectivamente.

O parâmetro $\varphi(t) > 0$ reflete a utilidade marginal do lazer e varia conforme o status de emprego da família. Especificamente:

$$\varphi(t) = \begin{cases} \varphi_1, & \text{se a família estiver empregada,} \\ \varphi_2, & \text{se estiver desempregada.} \end{cases}$$

Essa diferenciação permite capturar, por exemplo, a maior produtividade do tempo livre quando se está fora do mercado de trabalho, ou diferenças no valor marginal do lazer em função do estado ocupacional. Não se impõe a priori qual das duas situações oferece maior utilidade — os valores de φ_1 e φ_2 são calibrados com base nos dados.

3.3.3 Tecnologia de Produção e Restrição de Recursos

A produção agregada é realizada por firmas competitivas e segue uma função de produção neoclássica com retornos constantes de escala:

$$y_t = A_t \zeta k_t^\theta (n_t \ell_t)^{1-\theta}, \quad (3.22)$$

onde y_t é o produto total, A_t é um choque de produtividade total dos fatores, $\zeta > 0$ é um parâmetro de escala, k_t é o estoque de capital, n_t a fração de indivíduos empregados e ℓ_t as horas trabalhadas por trabalhador. A elasticidade do produto em relação ao capital é dada por $\theta \in (0,1)$.

O capital deprecia à taxa $\delta \in (0,1)$, e há um custo de abertura de vagas igual a κ por unidade. A restrição agregada de recursos da economia é dada por:

$$c_t + k_{t+1} + \kappa v_t = y_t + (1 - \delta)k_t, \quad (3.23)$$

ou seja, a soma do consumo, investimento líquido e dos custos de recrutamento deve ser igual ao produto total mais o capital não depreciado.

3.3.4 Valor do *Match* e Equilíbrio no Mercado de Trabalho

No modelo, a firma considera a relação empregatícia como um ativo que gera valor ao longo do tempo. O valor presente do *match* para a firma é denotado por μ , e sua dinâmica incorpora tanto o produto gerado pelo trabalhador quanto os custos de substituição em caso de separação. A equação que descreve esse valor é:

$$\mu = \beta \mathbb{E} [\varphi_1 H(1 - \ell') - \varphi_2 H(1 - e) + U_1(c') F_2(k', n' \ell'; A') \ell' + \mu' (1 - \sigma - (1 - \alpha) \cdot p(v', n'))] \quad (3.24)$$

onde Ω' representa o valor esperado líquido de manter um trabalhador no futuro, levando em consideração a probabilidade de separação e o impacto no valor do capital humano da firma.

O termo $\varphi_1 H(1 - \ell')$ reflete o valor do lazer perdido por um trabalhador empregado, enquanto $\varphi_2 H(1 - e)$ representa o valor do lazer e do esforço de busca no desemprego. O terceiro termo capta a contribuição marginal do trabalho para a produção da firma, ponderado pela utilidade marginal do consumo. Por fim, $\mu' (1 - \sigma - (1 - \alpha) \cdot p(v', n'))$ incorpora o valor futuro do vínculo empregatício.

3.3.5 Salário de Equilíbrio

O salário real é determinado por meio de uma regra de barganha que divide o excedente gerado pelo *match* entre trabalhador e firma. Utilizando a condição de Nash com poder de barganha $1 - \alpha$ para o trabalhador, tem-se:

$$w(s) = (1 - \alpha) F_2(k, nl(s); z) + \alpha \left[\frac{b(s) + p(v(s), n)(1 - \alpha)\mu(s)}{U_1(c(s))} \right] \frac{1}{l(s)} \quad (3.25)$$

Essa estrutura salarial permite que o salário não esteja rigidamente vinculado à produtividade marginal do trabalho, introduzindo rigidez salarial e possibilitando que o modelo gere volatilidade no emprego e persistência no desemprego — características observadas nos dados.

3.3.6 Condições de Equilíbrio Competitivo

O equilíbrio competitivo da economia é caracterizado por um conjunto de equações que descrevem o comportamento ótimo das famílias e das firmas, bem como as restrições tecnológicas e de recursos que vinculam essas decisões. Essas condições podem ser resumidas pelas seguintes equações:

$$(P1) \quad U_1(c) = \beta \mathbb{E} [(F_1(k', n'\ell'; A') + 1 - \delta) U_1(c')]$$

$$(P2) \quad \varphi_1 H_1(1 - \ell) = F_2(k, n\ell; A) \cdot U_1(c)$$

$$(P3) \quad \kappa v \cdot U_1(c) = \mu \cdot \alpha \cdot M(v, (1 - n)e)$$

$$(P4) \quad \mu = \beta \mathbb{E} [\varphi_1 H(1 - \ell') - \varphi_2 H(1 - e) + U_1(c') F_2(k', n'\ell'; A') \ell' + \mu' (1 - \sigma - (1 - \alpha) \cdot p(v', n'))]$$

$$(P5) \quad c + k' + \kappa v = F(k, n\ell; A) + (1 - \delta)k$$

$$(P6) \quad n' = (1 - \sigma)n + M(v, (1 - n)e)$$

A equação (P1) corresponde à condição de Euler e descreve a trajetória intertemporal das decisões de consumo, ao impor que a utilidade marginal presente seja igual ao valor esperado da utilidade marginal futura, ponderada pelo retorno do capital. Já a equação (P2) descreve a escolha intratemporal entre lazer e trabalho, exigindo que o benefício marginal do lazer se iguale ao produto marginal do trabalho, ajustado pela utilidade marginal do consumo. A equação (P3) define a condição ótima de abertura de vagas: o custo marginal de criar uma vaga deve igualar o benefício marginal esperado de um novo *match*.

Na equação (P4), o valor do *match* incorpora o diferencial de utilidade entre os estados de emprego e desemprego, o produto marginal do trabalho e os efeitos dinâmicos sobre a persistência do vínculo. A equação (P5) impõe a restrição de recursos da economia, e a equação (P6) descreve a dinâmica do emprego, onde o número de trabalhadores no próximo período depende dos vínculos preservados e das novas contratações realizadas por meio da função de *matching*.

3.3.7 Caracterização do Equilíbrio e Implicações Quantitativas

As equações (P1) a (P6) formam o núcleo do equilíbrio competitivo no modelo RBC-DMP. Elas caracterizam a alocação ótima de consumo, trabalho, capital, abertura de vagas e formação de vínculos empregatícios, considerando fricções no mercado de trabalho e decisões intertemporais das famílias e firmas.

A inclusão da função de *matching* e da barganha salarial introduz mecanismos adicionais de propagação e persistência na dinâmica agregada da economia. Ao contrário do modelo RBC tradicional, onde o trabalho se ajusta instantaneamente, o modelo com fricções gera trajetórias endógenas de emprego que reagem com atraso e de forma não linear a choques de produtividade. Isso permite reproduzir propriedades empíricas como a persistência do desemprego, a rigidez salarial e a volatilidade do emprego maior que a dos salários.

A seguir, o modelo será calibrado com base em parâmetros observados na economia brasileira, e suas propriedades dinâmicas serão avaliadas por meio de simulações numéricas. O objetivo é verificar se a incorporação das fricções do mercado de trabalho melhora o desempenho empírico do modelo em relação à versão RBC padrão, especialmente no que diz respeito à dinâmica do emprego, horas trabalhadas, salários reais e produtividade.

4 Resultados

4.1 Parametrização e Calibração

Formas funcionais são necessárias para U, H, F e M. As especificações usadas aqui são as seguintes:

$$U(c) = \log(c)$$

$$H(1-x) = \frac{(1-x)^{1-\eta}}{1-\eta}$$

$$F(k, n\ell; A) = A\zeta k^\theta (n\ell)^{1-\theta}$$

$$M(v, (1-n)e) = \min\{v, 1-n, \chi v^\alpha ((1-n)e)^{1-\alpha}\}$$

onde $\chi, \zeta > 0$, $0 \leq \theta, \alpha \leq 1$ e $\eta \neq 1$. Assume-se que o choque de produtividade segue o seguinte processo estocástico:

$$A' = \rho A + \epsilon, \quad \epsilon \sim \text{i.i.d. } (0, \sigma_\epsilon^2),$$

onde $0 < \rho < 1$ e ϵ é uma variável aleatória independente e identicamente distribuída ao longo do tempo. Com as formas funcionais, podemos reescrever as condições de equilíbrio:

$$(P1) \quad \frac{1}{c} = \beta \mathbb{E} \left[(A' \zeta \theta (n' \ell')^{1-\theta} k'^{\theta-1} + 1 - \delta) \frac{1}{c'} \right]$$

$$(P2) \quad \varphi_1 (1-\ell)^{-\eta} = A \zeta (1-\theta) k^\theta (n\ell)^{-\theta} \cdot \frac{1}{c}$$

$$(P3) \quad \kappa v \cdot \frac{1}{c} = \mu \cdot \alpha \cdot \chi v^\alpha [(1-n)e]^{1-\alpha}$$

$$(P4) \quad \mu = \beta \mathbb{E} \left[\varphi_1 \frac{(1-\ell')^{1-\eta}}{1-\eta} - \varphi_2 \frac{(1-e)^{1-\eta}}{1-\eta} + \frac{1}{c'} A' \zeta (1-\theta) k'^\theta (n' \ell')^{-\theta} \ell' \right. \\ \left. + \mu' (1-\sigma - (1-\alpha) \chi v'^\alpha [(1-n')e]^{1-\alpha} / (1-n')) \right]$$

$$(P5) \quad c + k' + \kappa v = A \zeta k^\theta (n\ell)^{1-\theta} + (1-\delta)k$$

$$(P6) \quad n' = (1-\sigma)n + \chi v^\alpha [(1-n)e]^{1-\alpha}$$

Para calcular o equilíbrio do modelo, valores devem ser atribuídos à seguinte lista de parâmetros:

- Preferências: $\beta, \eta, \varphi_1, \varphi_2$
- Tecnologia de produção: $\zeta, \theta, \delta, \rho, \epsilon$
- Tecnologia de busca: $\chi, \alpha, \sigma, \kappa$

A escolha dos valores calibrados segue tanto evidência empírica disponível para a economia brasileira quanto parâmetros usuais na literatura de modelos RBC com fricções. Essa etapa é fundamental para avaliar a capacidade do modelo em reproduzir os principais fatos estilizados da dinâmica cíclica. A Tabela 4.1 resume os valores adotados para cada grupo de parâmetros, os quais servirão de base para as simulações numéricas apresentadas na próxima seção.

Tabela 4.1 – Parâmetros utilizados na calibração para o Brasil

Grupo	Parâmetro	Valor
Preferências	β	0,98
	η	2
	φ_1	2,08
	φ_2	1,37
Tecnologia de Produção	ζ	0,77
	θ	0,488
	δ	0,025
	ρ	0,84
	σ_ϵ	0,0086
Tecnologia de Busca	χ	0,56
	α	0,6
	σ	0,065
	κ	0,095
	e	0,165

4.2 Resultados

Antes de aplicar o modelo à realidade brasileira, realiza-se inicialmente uma replicação da simulação proposta por [Andolfatto \(1996\)](#), utilizando os mesmos parâmetros calibrados para a economia dos Estados Unidos. O objetivo é verificar se o código desenvolvido no Dynare reproduz com fidelidade os resultados apresentados no artigo original. Os indicadores de volatilidade relativa, correlação com o produto e defasagem de fase são comparados diretamente com os valores reportados no estudo de referência. Como mostrado na Tabela 4.2,

os resultados obtidos estão bastante alinhados com os do artigo, o que valida a implementação e permite prosseguir com a calibração voltada ao caso brasileiro.

Tabela 4.2 – Comparação das Propriedades Cíclicas: Andolfatto (1996) vs. Replicação do Autor

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Consumo	0.32	0.317	0.91	0.905	0
Horas totais	0.59	0.693	0.96	0.853	0
Emprego	0.51	0.539	0.82	0.985	+1
Horas por trabalhador	0.22	0.443	0.66	-0.189	0
Massa salarial	0.94	1.050	1.00	0.987	0
Participação do trabalho	0.10	0.197	-0.62	-0.177	-1
Produtividade	0.46	0.637	0.94	0.977	0
Salário real	0.39	0.385	0.95	0.946	0

(1): $\sigma(x)/\sigma(y)$ - Andolfatto; (2): $\sigma(x)/\sigma(y)$ - Autor; (3): $\text{Corr}(x, y)$ - Andolfatto; (4): $\text{Corr}(x, y)$ - Autor; (5): Defasagem cíclica - Andolfatto.

Além disso, é possível observar que as funções de impulso resposta estão em linha com a literatura empírica, apresentando dinâmica e sinais consistentes com o esperado.

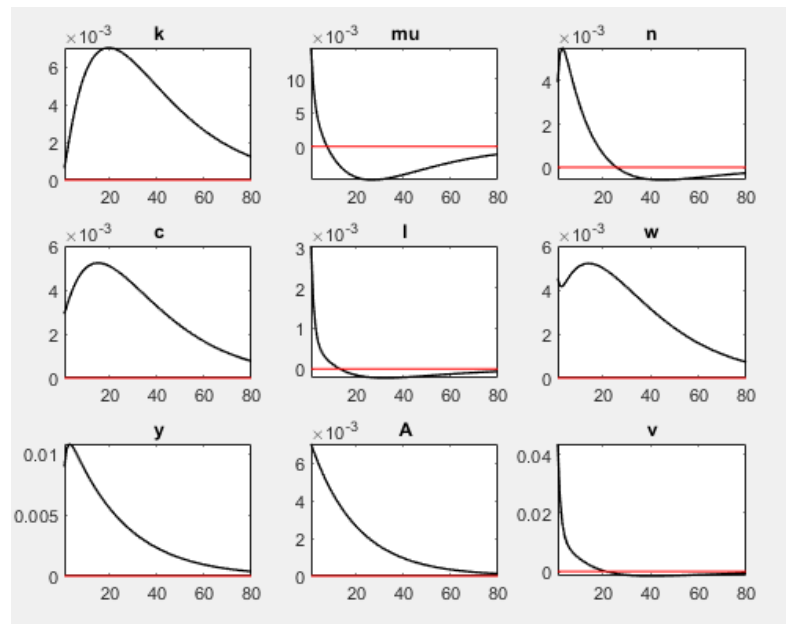


Figura 4.1 – Funções de Impulso Resposta a um Choque Tecnológico

Com a validação do modelo via replicação da economia dos Estados Unidos, procede-se à calibração dos parâmetros para a economia brasileira. A Tabela 4.1 exibe os parâmetros calibrados a partir de evidências empíricas e de referências da literatura nacional. O objetivo é avaliar a capacidade do modelo calibrado em reproduzir propriedades cíclicas observadas no

Brasil, como a volatilidade do produto, a correlação entre variáveis reais e o comportamento do mercado de trabalho ao longo do ciclo. Os resultados a seguir apresentam os valores obtidos a partir do modelo calibrado para o Brasil, permitindo avaliar suas propriedades cíclicas e compará-las com a dinâmica observada nos dados empíricos.

Tabela 4.3 – Propriedades cíclicas simuladas com parâmetros calibrados para o Brasil

Variável	(1)	(2)
Consumo	0,367	0,873
Horas totais	0,709	0,932
Emprego	0,563	0,973
Horas por trabalhador	0,479	-0,910
Massa salarial	1,077	0,974
Participação do trabalho	0,187	-0,094
Produtividade	0,699	0,975
Salário real	0,407	0,925

(1): $\sigma(x)/\sigma(y)$ - Autor; (2): $\text{Corr}(x, y)$ - Autor.

Dentre os diversos momentos gerados pelo modelo, dois indicadores se destacam por sua relevância na avaliação da dinâmica cíclica: a volatilidade do produto e a razão entre a volatilidade das horas totais e do produto. O primeiro captura a intensidade das flutuações econômicas simuladas, enquanto o segundo indica o grau de sensibilidade do fator trabalho ao ciclo. A Tabela abaixo apresenta a comparação entre os valores empíricos reportados por [Leyva e Urrutia \(2020\)](#) e os resultados obtidos na simulação calibrada para o Brasil. Esses dois momentos servem como referência central para a análise da aderência do modelo à realidade brasileira.

Tabela 4.4 – Volatilidade do produto e sensibilidade do trabalho: evidência empírica versus modelo calibrado (Brasil)

Indicador	Empírico (Brasil)	RBC Search (Brasil)
$\sigma(y)$ (%)	1.75	1.48
$\sigma(l)/\sigma(y)$	0.58	0.56

Empírico - Leyva & Urrutia; RBC Search - Autor.

É possível notar que, assim como o modelo calibrado para os EUA, o modelo para o Brasil mantém consistência com a evidência empírica, reproduzindo tanto a volatilidade do produto quanto o comportamento esperado da sensibilidade do emprego ao ciclo.

Tabela 4.5 – Volatilidade do produto e sensibilidade do trabalho: evidência empírica versus modelo calibrado (EUA)

Indicador	Empírico (EUA)	RBC Search (EUA)
$\sigma(y)$ (%)	1.58	1.45
$\sigma(l)/\sigma(y)$	0.93	0.51

Empírico - Andolfatto; RBC Search - Andolfatto.

A volatilidade do produto gerada pelo modelo calibrado para o Brasil foi de aproximadamente 1,48%, enquanto os dados empíricos indicam um valor mais elevado, de 1,75%. Essa discrepância pode ser explicada pela forma como o modelo gera flutuações econômicas. No modelo, o único fator que impulsiona o ciclo é um choque de produtividade com persistência moderada. Assim, toda a variação no produto precisa vir do comportamento dos agentes frente a esse único tipo de perturbação. Como resultado, os movimentos no produto são relativamente contidos. Na economia real, por outro lado, o produto responde a diversos tipos de choques — como variações nos termos de troca, política fiscal, choques de crédito e incertezas institucionais — que ampliam a volatilidade observada nos dados. Portanto, a menor volatilidade simulada não representa uma falha do modelo, mas reflete a limitação de sua estrutura ao considerar apenas uma fonte específica de flutuação, o que naturalmente gera uma dinâmica mais amortecida do produto.

Já a razão entre a volatilidade do emprego e a do produto ($\sigma(n)/\sigma(y)$) foi de 0,56 no modelo calibrado, praticamente em linha com o valor de 0,58 observado empiricamente. Esse resultado indica que o modelo reproduz de forma bastante próxima a sensibilidade do nível de ocupação ao ciclo econômico. A pequena diferença pode estar relacionada ao fato de que, no modelo, o emprego responde de forma relativamente flexível aos choques de produtividade, enquanto, na economia brasileira, o ajuste tende a ser mais lento devido a custos de contratação e demissão, rigidezes salariais e demais barreiras institucionais. Diferentemente do modelo RBC tradicional — em que o emprego é fixo e todo o ajuste ocorre pela variação das horas trabalhadas —, a introdução de fricções de busca e emparelhamento permite capturar variações endógenas no emprego, resultando em uma dinâmica mais consistente com a evidência empírica.

A decomposição da volatilidade das horas totais entre emprego e horas por trabalhador fornece informações adicionais sobre os mecanismos de ajuste do mercado de trabalho no modelo. Conforme apresentado na Tabela abaixo, no modelo calibrado para o Brasil, a volatilidade das horas totais (0,71) resulta de contribuições relevantes tanto da margem extensiva (emprego, 0,56) quanto da margem intensiva (horas por trabalhador, 0,48). Isso

indica que o ajuste do fator trabalho aos choques ocorre de forma relativamente equilibrada entre as duas margens.

Tabela 4.6 – Decomposição da volatilidade das horas totais: emprego e horas por trabalhador

	RBC Search (EUA)	RBC Search (Brasil)
Horas Totais	0.59	0.71
Emprego	0.51	0.56
Horas por Trabalhador	0.22	0.48

Esse resultado contrasta com o que se observa em um modelo RBC tradicional, no qual o nível de emprego é fixo e todo o ajuste do fator trabalho ocorre exclusivamente pela margem intensiva — isto é, por variações nas horas trabalhadas por indivíduo. Nesse tipo de modelo, choques de produtividade afetam o produto e o consumo essencialmente por meio da decisão intertemporal de lazer e trabalho de um agente representativo, gerando flutuações modestas na utilização da força de trabalho.

No modelo com fricções de busca, por outro lado, o emprego passa a ser uma variável endógena, determinada pela interação entre trabalhadores desempregados e vagas abertas. Isso permite que o ajuste ao ciclo econômico se dê também pela margem extensiva, ampliando a resposta do fator trabalho a choques e tornando as flutuações agregadas mais realistas. Assim, a possibilidade de variações no emprego aumenta a sensibilidade do trabalho total ao ciclo e aproxima o comportamento do modelo da evidência empírica, na qual tanto o nível de ocupação quanto a intensidade do trabalho respondem às condições econômicas.

As funções de impulso-resposta (IRFs) do modelo calibrado para o Brasil mostram boa aderência à dinâmica esperada para a economia do país, refletindo a sensibilidade moderada das principais variáveis reais a choques tecnológicos. Em comparação ao modelo calibrado para os EUA, observa-se que as respostas no Brasil tendem a ter menor magnitude inicial, o que está em linha com características estruturais do mercado de trabalho brasileiro, como fricções institucionais e menor flexibilidade contratual.

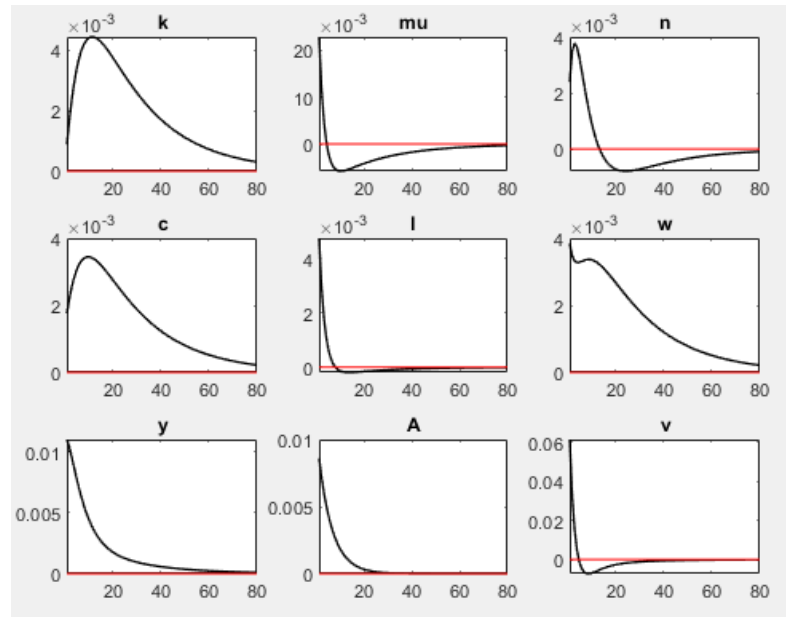


Figura 4.2 – Funções de Impulso Resposta a um Choque Tecnológico (Brasil)

Um ponto que merece destaque é o comportamento do salário real (w), que apresenta trajetórias diferentes nos dois casos. No modelo calibrado para os EUA, o salário sobe de maneira mais suave e contínua após o choque, alcançando um pico antes de iniciar o recuo. Já no modelo para o Brasil, o salário sobe no início, cai logo em seguida, mostra uma leve recuperação e depois volta a cair, resultando em um movimento mais oscilante. Esse padrão reflete as diferenças na estrutura do mercado de trabalho e na forma como o ajuste salarial foi calibrado, evidenciando a influência de fricções e mecanismos institucionais específicos.

Essa comparação mostra que o modelo calibrado para o Brasil consegue reproduzir não apenas a intensidade das respostas agregadas, mas também aspectos mais detalhados do comportamento das variáveis, como a dinâmica salarial frente a choques de produtividade.

5 Conclusão

A incorporação de fricções no mercado de trabalho em modelos de ciclos reais, por meio do arcabouço de *search and matching* de Diamond-Mortensen-Pissarides, representa um avanço importante na tentativa de alinhar a modelagem teórica à realidade observada, especialmente em economias emergentes como a brasileira, com diversas fricções no mercado de trabalho. A principal contribuição do modelo calibrado nesta dissertação foi a capacidade de reproduzir, de forma quantitativa e qualitativa, propriedades cíclicas centrais do mercado de trabalho, superando as limitações do modelo RBC tradicional.

Além disso, as funções de impulso-resposta reforçaram a aderência do modelo calibrado, ao evidenciar que tanto o emprego quanto as horas por trabalhador respondem significativamente aos choques de produtividade. O comportamento distinto do salário real entre os casos brasileiro e norte-americano destaca a importância das especificidades institucionais e das fricções no mercado de trabalho, que afetam diretamente a dinâmica de remuneração e o ritmo de recomposição do mercado após choques. No Brasil, a trajetória mais oscilante do salário reflete essas particularidades, diferentemente do padrão mais suave e monotônico observado na simulação para os EUA.

Outro ponto de destaque foi a capacidade do modelo em reproduzir a menor magnitude inicial das respostas das variáveis reais no caso brasileiro, refletindo uma economia com menor flexibilidade contratual e maior presença de fricções. Esse aspecto indica que, mesmo com um choque tecnológico como única fonte de flutuação, o modelo consegue gerar trajetórias consistentes com os dados observados, ao capturar mecanismos internos de ajuste que não estão presentes em modelos mais simplificados.

Por fim, os resultados obtidos mostram que a introdução de fricções no mercado de trabalho não apenas melhora o ajuste do modelo aos dados, mas também oferece uma base teórica mais rica para compreender a dinâmica de emprego, salários e horas trabalhadas em resposta a choques agregados. Ao aproximar a teoria dos dados, o modelo contribui para discussões de política econômica, sobretudo no desenho de medidas voltadas ao mercado de trabalho. A evidência apresentada reforça a relevância de considerar imperfeições no processo de *matching* e na barganha salarial para análises de flutuações cíclicas e de bem-estar em economias emergentes.

Referências

- ANDOLFATTO, D. Business cycles and labor-market search. **American Economic Review**, v. 86, n. 1, p. 112–132, 1996. Citado nas pp. 13, 18 e 25.
- DANTHINE, S.; VROEY, M. D. **The Integration of Search in Macroeconomics: Interviews with David Andolfatto, Peter Diamond and Monika Merz**. [S.l.], 2016. (LIDAM Discussion Papers IRES, 2016013). Citado na p. 14.
- DANTHINE, S.; VROEY, M. D. The integration of search in macroeconomics: Two alternative paths. **Journal of the History of Economic Thought**, Cambridge University Press, v. 39, n. 4, p. 523–548, dez. 2017. Citado na p. 13.
- DIAMOND, P. A. Aggregate demand management in search equilibrium. **Journal of Political Economy**, v. 90, n. 5, p. 881–894, 1982. Citado na p. 13.
- KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica**, v. 50, n. 6, p. 1345–1370, 1982. Citado nas pp. 12 e 13.
- LEYVA, G.; URRUTIA, C. Informality, labor regulation, and the business cycle. **Journal of International Economics**, v. 126, p. 103340, 2020. DOI [10.1016/j.jinteco.2020.103340](https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103340). Citado na p. 27.
- MERZ, M. Search in the labor market and the real business cycle. **Journal of Monetary Economics**, v. 36, n. 2, p. 269–300, 1995. Citado na p. 13.
- MORTENSEN, D. T. The matching process as a noncooperative bargaining game. In: MCCALL, J. J. (Ed.). **The Economics of Information and Uncertainty**. [S.l.]: National Bureau of Economic Research, Inc, 1982. p. 233–258. Citado na p. 13.
- PISSARIDES, C. A. Short-run equilibrium dynamics of unemployment, vacancies, and real wages. **American Economic Review**, v. 75, n. 4, p. 676–690, 1985. Citado na p. 13.

Apêndices

Apêndice A – Códigos de programação

A.1 The Andolfatto Model in Dynare (Matlab)

Código A.1 – Código de Dynare (Matlab)

```

1  //-----
2  // The Andolfatto Model in Dynare
3  //-----
4
5  // -----
6  // (1) Variables and parameters declaration
7  // -----
8
9  // 7 variables in the model.
10
11     var k mu n c l w y A v;
12
13     varexo vareps;
14
15     parameters sigma_ kappa_ beta_ phi_1 phi_2 delta_ alpha_ chi_ zeta_
16         theta_ eta_ rho_ e sigma_vareps n_ss l_ss k_ss v_ss c_ss mu_ss w_ss
17         y_ss;
18
19 // -----
20 // (2) Calibration - parameters
21 // -----
22
23 delta_ = .025;
24 kappa_ = .105;
25 alpha_ = .6;
26 e = .165;
27 phi_1 = 2.08;
28 phi_2 = 1.37;
29 eta_ = 2;
30 beta_ = .99;
31 sigma_ = .15;
32 theta_ = .36;
33 chi_ = 1.0118;
34 zeta_ = 1.2717;
35 rho_ = .95;
36 sigma_vareps = .007; // calibrated to match SD of y
37
38
39 // -----
40 // (3) Calibration - steady state values
41 // -----

```

```

42
43 n_ss = .57;
44 l_ss = .33;
45 k_ss = 10;
46 v_ss = .095;
47 c_ss = .74;
48 mu_ss = .22;
49 w_ss = 3.3585;
50 y_ss = 1;
51
52 predetermined_variables n k;
53 // -----
54 // (4) Model declaration
55 // -----
56
57 model;
58 // (P1)
59 1 / c = (beta_ / c(+1)) * (A(+1) * zeta_ * theta_ * (n(+1) *
      l(+1))^(1-theta_) * k(+1)^(theta_-1) + 1 - delta_);
60 // (P2)
61 phi_1 * (1-l)^(-eta_) = A * zeta_ * (1-theta_) * k^theta_ * (n *
      l)^(-theta_) / c;
62 // (P3)
63 kappa_ * v / c = mu * alpha_ * chi_ * v^alpha_ * ((1-n) * e)^(1-alpha_);
64 // (P4)
65 mu = beta_ * (phi_1 * (1 - eta_)^(-1) * (1 - l(+1))^(1-eta_) - phi_2 * (1
      - eta_)^(-1) * (1 - e)^(1 - eta_) + (1 / c(+1)) * A(+1) * zeta_ * (1 -
      theta_) * k(+1)^theta_ * (n(+1) * l(+1))^(1-theta_) * l(+1) + mu(+1) *
      (1 - sigma_ - (1 - alpha_) * chi_ * v(+1)^alpha_ * ((1 - n(+1)) * e)^(1
      - alpha_) / (1 - n(+1))));
66 // (P5)
67 c + k(+1) + kappa_ * v = y + (1 - delta_) * k;
68 // (P6)
69 n(+1) = (1 - sigma_) * n + chi_ * v^alpha_ * ((1-n) * e)^(1 - alpha_);
70 // (24)
71 w = (1 - alpha_) * A * zeta_ * (1 - theta_) * k^theta_ * (n * l)^(-theta_)
      + (alpha_ * c / l) * (phi_2 * (1 - e)^(1 - eta_) / (1 - eta_) - phi_1 *
      (1 - l)^(1 - eta_) / (1 - eta_) + (1 - alpha_) * chi_ * v^alpha_ * ((1
      - n) * e)^(1 - alpha_) * mu / (1 - n));
72 // (Shocks)
73 A = (1 - rho_) + rho_ * A(-1) + vareps;
74 // (Output)
75 y = A * zeta_ * k^theta_ * (n * l)^(1-theta_);
76 end;
77
78 // -----
79 // (5) Initial values
80 // -----
81
82 initval;
83 n = n_ss;
84 l = l_ss;
85 k = l_ss;

```

```
86 v = v_ss;
87 c = c_ss;
88 mu = mu_ss;
89 w = w_ss;
90 A = 1;
91 y = y_ss;
92     end;
93
94 // -----
95 // (6) Shocks
96 // -----
97
98     shocks;
99     var vareps = sigma_vareps^2;
100     end;
101
102 // -----
103 // (7) Output
104 // -----
105     steady;
106     resid;
107 stoch_simul(order=1, irf=40, hp_filter=1600, contemporaneous_correlation,
    nodisplay, periods=5000, nodecomposition, nofunctions, loglinear);
```

Anexos



UnB