



O efeito do ciclo político no crescimento de longo prazo das economias: cortarão as eleições o potencial de crescimento da economia?

por

António Tadeu da Silva Oliveira

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia pela Faculdade de Economia do Porto

Orientada por: Pedro Rui Mazedo Gil;

Paulo José Abreu Beleza de Vasconcelos;

Setembro, 2017

Nota biográfica

António Tadeu da Silva Oliveira, nasceu a 26 de Novembro de 1993 em Braga, Portugal. Cresceu e viveu nesta cidade, tendo frequentado a licenciatura em Gestão na Universidade do Minho de 2012-2015. Após concluir com sucesso esta etapa do percurso académico ingressou na Faculdade de Economia do Porto, no mestrado em economia, ciclo de estudos que tenta terminar com a apresentação desta dissertação.

Agradecimentos

O processo de escrita e desenvolvimento desta dissertação foi sem dúvida um dos projetos mais desafiantes, difíceis e por vezes desesperantes que alguma vez abracei. Sem dúvida, este ano fez-me crescer imenso nos capítulos pessoais, académicos e profissionais, contudo, não enfrentei este desafio sozinho e tive a felicidade de poder escudar-me em muitas e valorosas pessoas com as quais quero partilhar os créditos do trabalho que se segue.

Em primeiro lugar, no capítulo familiar e pessoal, gostava de agradecer a todos os meus amigos e familiares que de alguma forma suportaram este processo, quer pela compreensão das minhas ausências, pelo apoio nos momentos mais difíceis e pela marca que deixaram em mim até hoje. Em especial queria deixar um agradecimento aos meus avós, os meus pilares ao longo de toda a minha vida. Sem eles nada disto teria sido possível, obrigado.

No capítulo académico, gostaria de agradecer a todos os colegas e docentes com quem me cruzei ao longo da minha vida académica, cujo contacto me permitiu evoluir a nível de valores, conhecimentos e processos. Parte desta dissertação é também vossa, obrigado.

Por fim, gostaria de deixar um último agradecimento às pessoas que lutaram comigo no desenvolvimento deste projeto, os meus orientadores, o professor Pedro Rui Mazedo Gil e o professor Paulo José Abreu Beleza de Vasconcelos. Sem eles nunca teria sido capaz de terminar este projeto. Obrigado pelo vosso apoio, disponibilidade e compreensão que sempre demonstraram e obrigado por terem partilhado comigo o vosso tempo e conhecimento para o desenvolvimento deste projeto.

Resumo

Este trabalho procura perceber os possíveis efeitos da sucessão de ciclos económicos provenientes do comportamento dos governos com vista à sua reeleição na tendência de crescimento de longo prazo dos países. Assim, o trabalho enquadra-se no seguimento da literatura do crescimento endógeno, explorando a relação entre crescimento económico e a evolução macroeconómica no curto prazo proveniente dos ciclos eleitorais como previsto na literatura de ciclos políticos. É utilizada uma versão do modelo de Lucas com taxa de desemprego, onde os indivíduos fazem as suas escolhas entre investir em capital físico, humano e consumo com base na combinação que maximize a sua utilidade no longo prazo. Contudo, é assumido que os indivíduos, embora racionais nos restantes aspetos, apresentam algum grau de “miopia eleitoral”, não conseguindo prever a ação dos governos no curto prazo, pelo que a tendência de desemprego proveniente do ciclo político têm efeitos reais na economia e alimenta externamente o modelo de crescimento. Os resultados apontam para que a introdução de um ciclo político na economia afete o crescimento da economia em comparação com um cenário de controlo sem volatilidade. Contudo, este efeito não apresenta uma tendência geral, variando entre impacto positivo e negativo consoante as características do eleitorado.

Códigos-JEL: E32; E40; D72; P16.

Palavras-chave: Crescimento endógeno; ciclos políticos; capital humano, taxa de desemprego

Abstract

The main goal of this work is to study the impact on growth of a succession of economic cycles with origin on the action of the government to assure a re-election. This thesis fits into the literature of endogenous growth, exploiting the relation between long term growth and the short term macroeconomic evolution that comes from political cycles, as predict on the literature of political business cycles. A version of the Lucas model with unemployment rate, where the individuals choose between investment in physical and human capital, and consumption in order to maximize their long term utility. However it is assumed that individuals, yet rational, show some degree of "electoral myopia", not being able to predict the action of governments in the short run. Because of that, the unemployment rate that comes from the political cycle has real effects on the economy and feeds externally the growth model.

The results illustrate that the introduction of a political business cycle in the economy affects the economy on the long term when compared with a scenario where there are no volatility. However, this effect does not evidence a general trend, revealing different behavior according with the characteristics of the electorate.

JEL-codes: E32; E40; D72; P16.

Key-words: Endogenous growth; Political business cycle; Human capital; Unemployment rate.

Índice

Nota biográfica	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice de figuras.....	vi
Introdução	1
Capítulo 1. Revisão de literatura.....	4
1.1 Flutuações de curto prazo e crescimento económico.	5
1.2 Ciclos Políticos	8
Capítulo 2. Modelo de crescimento endógeno com efeitos de ciclo político	11
2.2 Modelo de Nordhaus.....	22
2.3 Apresentação final do cruzamento de modelos. Modelo de crescimento endógeno com efeitos de ciclo político.....	28
Capítulo 3. Dinâmica macroeconómica.....	29
Capítulo 4. Conclusão.....	49
Apêndices.....	52
Referências bibliográficas.....	66

Índice de figuras

Figura 1. Evolução das variáveis base do modelo	32
Figura 2. Tendência de crescimento no longo prazo	34
Figura 3. Comparação das tendências de crescimento da economia, do capital físico e do capital humano.....	35
Figura 4. Tendência de desemprego proveniente de um ciclo político	36
Figura 5. Análise da evolução das variáveis base do modelo para o cenário 2	38
Figura 6. Tendência de crescimento da economia para o cenário 2	40
Figura 7. Evolução comparativa do crescimento da economia, do capital físico e do capital humano para o cenário 2.	41
Figura 8. Tendência da taxa de desemprego no cenário 3	42
Figura 9. Evolução das variáveis base do modelo para o cenário 3	44
Figura 10. Tendência de crescimento económico no longo prazo para o cenário 3	45
Figura 11. Evolução comparativa do crescimento da economia, do capital físico e do capital humano para o cenário 3	46
Figura 12. Comparação da evolução do crescimento para os diferentes cenários.....	48

Introdução

O artigo seminal de William Nordhaus (1975) abriu caminho a muitos autores para o estudo do papel dos governos, em especial no seu comportamento com vista à reeleição, e a forma como os incentivos para a tomada de medidas com vista a essa mesma reeleição possam afetar o ambiente económico. Neste artigo, Nordhaus, explora a hipótese de os governos em exercício de funções não tomarem as suas decisões com vista a maximizar o bem-estar social, mas sim agirem oportunisticamente para manipular o eleitor e reconquistar o poder nas eleições seguintes, criando um ciclo económico entre as datas das eleições. Ao longo dos anos, a literatura dos ciclos políticos evoluiu com contribuições de diversos autores, no campo empírico e teórico, afastando-se do modelo oportunista de Nordhaus. Autores como Hibbs (1977) com a introdução de modelos partidários; Rogoff e Sibert (1988), com o uso de expectativas racionais dos agentes económicos e Alesina (1988) que conciliou no mesmo modelo expectativas racionais e modelos partidários, foram autores que entre muitos outros, contribuíram em grande escala para este tema. Embora as abordagens e resultados dos diferentes estudos não sejam consensuais e a literatura esteja ainda longe de conseguir explicar por completo os ciclos políticos, é possível afirmar que os seus efeitos existem e que afetam as economias no curto prazo mesmo sem a criação clara de um ciclo eleitoral como previsto por Nordhaus (1975).

Contudo, se estes efeitos no curto prazo foram amplamente estudados no passado, os efeitos de um possível ciclo político na tendência de crescimento no longo prazo parece ser, com base na pesquisa efetuada, um assunto escassamente abordado na literatura. Alesina e Roubini (1992) tratam brevemente este tema ao indicar não encontrar na sua amostra, constituída por 18 países da OCDE num período de 30 anos, indícios de que os efeitos de um ciclo político partidário existam permanentemente. Porém, não foram encontradas na pesquisa efetuada outras menções aos efeitos dos Ciclos Políticos na tendência de crescimento no longo prazo.

A separação entre o estudo da economia no curto e longo prazo era a prática habitual na literatura macroeconómica até que Ramey e Ramey (1995) trouxeram conclusões que puseram em causa esta dicotomia. No seu trabalho, os autores encontram evidência empírica no sentido de uma relação negativa entre volatilidade

macroeconómica e crescimento no longo prazo, abrindo caminho à literatura do crescimento endógeno, que procura dentro da própria economia explicações para o crescimento no longo prazo.

Assim, a criação de um ciclo político entre a data das eleições e a sucessão destes mesmos ciclos ao longo do tempo pode ser vista como uma forma de volatilidade. Torna-se assim interessante perceber de que forma este ciclo político, e as suas características, pode afetar a tendência do crescimento de longo prazo. É na sequência deste objetivo que surge este trabalho, com o intuito de ligar as literaturas de crescimento económico endógeno e de ciclos políticos.

Para tal, é utilizado o modelo de Lucas (1988), que permite representar as escolhas dos indivíduos no longo prazo no que diz respeito ao investimento em capital humano e capital físico, bem como de consumo com vista à maximização da sua utilidade esperada.

Contudo, e embora se considere o pressuposto habitual que os indivíduos são racionais e agem para maximizar o seu bem-estar intertemporalmente, é assumido que, no que diz respeito às políticas governamentais de curto prazo, os eleitores apresentam um certo grau de “miopia eleitoral” que os impede de prever as ações manipulatórias do governo com vista à sua reeleição no período seguinte. Assim, as medidas no curto prazo criam efeitos reais na economia, uma vez que não são antecipadas pelos agentes económicos. Com estes pressupostos, o modelo apresentado em Nordhaus (1975) surge como ideal para a representação dos efeitos de curto prazo de uma política governamental manipulatória, considerando os agentes económicos “míopes” a essa ação. A partir do modelo usado pelo autor, é possível definir uma tendência cíclica de desemprego que se repete de período em período eleitoral.

Por seu turno, com a tendência de desemprego encontrada a partir de Nordhaus (1975), é possível criar uma extensão ao modelo de Lucas (1988) onde a dinâmica de longo prazo é afetada externamente pela taxa de desemprego no curto prazo, que neste caso é independente do modelo de longo prazo e representa uma sucessão de ciclos semelhantes, provenientes da ação governamental.

Assim, a metodologia utilizada consiste no desenvolvimento do modelo de Lucas (1988), como apresentado em R. J. Barro e Sala-i-Martin (2004) numa versão com taxa de desemprego na linha de Mauro e Carmeci (2003). Estes autores desenvolvem uma versão de um sector do modelo Lucas (1988) com vista a estudar o efeito da taxa de

desemprego e respetiva interação com a acumulação de capital humano no crescimento de longo prazo da economia. Contudo, ao contrário de Mauro e Carmeci (2003), onde os autores fazem da taxa de desemprego uma variável endógena ao sistema económico, este trabalho opta por criar uma tendência de desemprego exógena, baseada em Nordhaus (1975), influenciada pela existência de um ciclo político, que por sua vez alimenta o modelo de Lucas pela via da influência da taxa de desemprego na formação de capital humano.

É neste sentido que surge o contributo deste trabalho para a literatura, uma vez que explora um mecanismo novo de ligação entre o curto e o longo prazo na economia, introduzindo os efeitos de uma versão simples de um modelo de ciclo político num modelo de crescimento endógeno.

Capítulo 1. Revisão de literatura

O artigo seminal na literatura que procura estudar a relação empírica entre volatilidade macroeconómica de curto prazo e crescimento no longo prazo é Ramey e Ramey (1995). Os autores observam o facto de durante muitas décadas o estudo do curto e do longo prazo na economia ter sido tomado como o de duas matérias distintas. Na verdade, especialmente após a publicação deste estudo, esta dicotomia começou a ser posta em causa e diversos autores no contexto da literatura de crescimento endógeno deram contributos para ligar o curto e o longo prazo e retirar inferências de como o comportamento das variáveis macroeconómicas no curto prazo podem afetar a tendência de crescimento de uma economia. O comportamento de variáveis como a taxa de inflação, estudado por Annicchiarico, Pelloni e Rossi (2011) usando o comportamento de uma autoridade monetária perante a regra monetária que utiliza, ou variação da procura no curto prazo, analisada por Aghion e Saint-Paul (1998) num modelo que prevê que o aumento da produtividade possa ser influenciado pelo ambiente económico no curto prazo, são apenas dois exemplos na literatura onde os ciclos tomam verdadeira importância para explicar o longo prazo.

Na sequência desta literatura é possível destacar os contributos de Blackburn (1999), onde o autor aponta para que a forma como as autoridades tentam alisar as flutuações de curto prazo poderá afetar o crescimento no longo prazo. Ainda neste tema, Barlevy (2004) concluí através de evidência empírica que a eliminação de flutuações no curto prazo poderá aumentar o crescimento no longo prazo entre 0,3% e 0,4%. Outros autores poderiam ser destacados neste campo, onde não existe consensualidade quanto ao verdadeiro papel dos ciclos no longo prazo. Contudo, a literatura aponta para que a relação entre estabilização do curto prazo e a tendência de crescimento no longo prazo exista e que seja um fator importante a ter em conta.

Desta forma surge a seguinte questão, se medidas no curto prazo podem afetar o longo prazo, que instituições são responsáveis por estas medidas? E de que forma o seu comportamento afeta a tendência de crescimento da economia? O papel da estabilização monetária controlada por uma autoridade monetária é um assunto abordado na literatura, inclusive por Barlevy (2004) e Blackburn (1999) mencionados anteriormente. Porém, a ação dos governos no curto prazo, tendo sob sua alçada a política fiscal, pode influenciar o rumo da economia com as suas decisões, algo apontado por Nordhaus (1975, p. 169)

ao afirmar que “todos os aspetos da vida económica são influenciadas pelas políticas governamentais”. Também Ramey e Ramey (1995) argumentam que os resultados do seu trabalho apontam para a existência de uma relação significativa entre as variações dos gastos governamentais e a volatilidade no curto prazo, que por seu lado se encontra relativamente correlacionada com o crescimento no longo prazo.

Torna-se assim interessante perceber como o papel dos governos e os fatores que pesam nas suas tomadas de decisão poderão influenciar o crescimento de longo prazo de uma economia. Um desses fatores é, sem dúvida, o desejo da reeleição, objeto de estudo na literatura de ciclos políticos iniciada em Nordhaus (1975). É neste sentido que unir as literaturas de ciclos políticos e crescimento endógeno poderá ser valioso no sentido de melhor perceber a ligação entre o curto e o longo prazo na economia.

Seguem-se breves revisões de literatura sobre cada um dos tópicos.

1.1 Flutuações de curto prazo e crescimento económico.

Como referido anteriormente, o trabalho de Ramey e Ramey (1995) foi muito importante para o início do estudo do crescimento endógeno. Neste trabalho os autores focam a sua atenção numa amostra de 92 países e advogam que os seus resultados contrariam a dicotomia clássica entre a literatura de ciclos políticos e crescimento económico. Os autores apontam para que os países onde a incerteza é maior no curto prazo apresentem um menor crescimento no longo prazo, afirmando que: “Ao assumir que volatilidade e crescimento não se relacionam, a literatura teórica de ciclos económicos e a literatura de crescimento omitem importantes elementos” Ramey e Ramey (1995, p. 1139).

As conclusões destes autores abriram caminho a outras contribuições empíricas na literatura de crescimento endógeno como o caso de Barlevy (2004). Este autor apresenta conclusões semelhantes às de Ramey e Ramey (1995), afirmando que as flutuações de curto prazo apresentam uma relação negativa com o crescimento, quantificando que a eliminação dessas flutuações poderia aumentar entre 0,35% e 0,4% o crescimento anual mantendo constante o investimento inicial na economia.

Porém, a literatura de crescimento endógeno está longe de ser um campo de investigação consensual. Ao longo dos anos, outros autores apresentaram estudos

empíricos com conclusões díspares no que diz respeito à relação entre o curto e o longo prazo na economia. Imbs (2006) investiga a forma como o investimento reage à evolução macroeconómica no curto prazo. O autor opta por estudar o investimento setorial, defendendo que uma análise agregada pode esconder importantes problemas, concluindo que a resposta do investimento à incerteza no curto prazo é positiva e mais forte em atividades onde a volatilidade é maior.

Ainda no campo empírico, Lee (2010), baseia-se num painel de dados dos países do G7 o autor não encontra provas que relacionem crescimento no longo prazo com uma maior volatilidade do mesmo no curto prazo.

No campo teórico é possível destacar os contributos de diversos autores. Stadler (1990) opta por endogeneizar a tecnologia em modelos monetários. Os resultados mostram que estes modelos têm utilidade e não devem à partida ser postos de parte em detrimento de modelos reais. A endogeneização da tecnologia leva a que os choques monetários afetem as propriedades do sistema no longo prazo ao invés de apenas apresentarem efeitos temporários. Assim, o autor defende que os choques monetários sejam conduzidos para a economia por canais como a aprendizagem, o investimento em R&D ou a reorganização criando uma ligação entre o curto e o longo prazo na economia.

Porém, Pelloni (1997), após estudar os efeitos de choques monetários num modelo com rigidez nominal, rendimentos crescentes de produção e a acumulação de fatores, contradiz Stadler (1990) ao afirmar que os resultados do seu trabalho apontam para que a endogeneização da tecnologia neste tipo de modelos não ser condição suficiente para tornar os choques de curto prazo permanentes. Segundo o autor estes choques não apresentam força suficiente para se propagarem no longo prazo em modelos de aprendizagem, embora em ambientes de acumulação ilimitada de fatores com retornos não crescentes os choques no curto prazo pareçam ter efeitos permanentes.

Noutro notável contributo para a literatura, Aghion e Saint-Paul (1998) estudam um modelo que procura relacionar as flutuações da procura no curto prazo com a escolha das empresas para a otimização do aumento da produtividade. Neste artigo os autores definem dois cenários, o primeiro onde a produção atual não é afetada pelas atividades de investimento para o aumento da produtividade atual e um segundo cenário onde estas atividades apresentam custos ao nível de perda de produção. Quando a produção atual não é afetada, é previsto que o investimento seja feito pró ciclicamente, uma vez que há

maiores ganhos potenciais em investir durante expansões. Consequentemente este cenário implica que uma recessão no curto prazo tenha um efeito negativo no crescimento no longo prazo. Por outro lado, na segunda situação, o investimento neste tipo de atividades é previsto ser contra cíclico, com o aproveitamento das empresas para investirem durante as recessões para assim terem custos menores no que diz respeito a perdas de produção. Neste cenário a existência de uma recessão poderia beneficiar o crescimento no longo prazo devido ao aumento da produtividade.

No que diz respeito ao papel das autoridades de política macroeconómica, Blackburn (1999), apresenta um modelo que tem que analisa os efeitos de longo prazo da estabilização no curto prazo. O autor aponta que os efeitos da estabilização possam ser negativos em todos os modelos, concluindo que a estabilização do curto prazo não deverá ser uma prática a ser tomada levemente por parte das autoridades.

Ainda no que diz respeito ao papel das autoridades na ligação entre o curto e longo prazo Annicchiarico et al. (2011) estudam a ação da autoridade monetária num modelo Novo-Keynesiano com rigidez de preços e salários. Os autores apontam para que uma implementação mais suave da regra monetária leve a um aumento dos efeitos negativos da volatilidade nominal na tendência de crescimento da economia. Esta conclusão é baseada na existência de previsões do modelo que apontam para uma relação negativa entre o crescimento e a incerteza nominal no curto prazo.

Por fim, Aghion, Angeletos, Banerjee e Manova (2010) apresentam um contributo interessante para a literatura ao relacionar a procura no curto prazo com o investimento e as restrições que estas atividades enfrentam perante possíveis restrições de crédito nos mercados financeiros. Os autores dividem no seu modelo o investimento numa componente de curto prazo, capaz de gerar resultados no imediato mas pouco significativa na produtividade, e numa componente de longo prazo, capaz de causar grande impacto na produtividade de longo prazo cuja finalização é demorada. Os autores criam ainda dois cenários, economias com e sem restrições de crédito. Os resultados do modelo apontam para que o investimento de curto prazo seja pró cíclico em ambos os cenários uma vez que apenas em caso de expansão será interessante às empresas investir em resultados imediatos. Contudo o investimento de longo prazo tenderá a ser pró cíclico quando o mercado apresenta restrições de crédito, pois o risco de interrupção do investimento é muito grande por falta de financiamento aliado à recessão no curto prazo.

Por outro lado o investimento de longo prazo tenderá a ser contra cíclico com um mercado de capitais sem restrições ao crédito uma vez que as empresas procuram aumentar a produtividade para conseguir ultrapassar as adversidades impostas pela procura no curto prazo.

1.2 Ciclos Políticos

Como já referido anteriormente, a literatura de ciclos políticos teve como o seu primeiro impulsionador Nordhaus (1975). Este artigo apresenta um modelo que prevê que os governos em funções tomem as suas decisões, não de forma a maximizar o bem-estar da sociedade que governam, mas sim com vista a manter o poder no período eleitoral seguinte. Desta forma, os responsáveis governamentais tentariam ao longo do seu mandato manipular os eleitores de forma a criar um ciclo onde adulteram as variáveis macroeconómicas no curto prazo com vista a maximizar a aprovação do eleitorado na data das eleições. Este ciclo, criado com recurso à exploração do *trade-off* inflação/desemprego da curva de Phillips, seria marcado por um período de expansão pré eleitoral com baixo desemprego a custo de uma inflação crescente. Posteriormente, o uso de políticas desinflationistas no início do mandato faria a economia entrar em recessão com o desemprego a crescer, repetindo o ciclo a cada eleição. Este *trade off* da curva de Phillips apenas é possível se não for previsto pelos agentes económicos ou os choques não teriam qualquer efeito real na economia, o que prevê que os agentes económicos não sejam racionais, uma das principais críticas ao modelo de Nordhaus e que mais tarde tentaria ser ultrapassada por outros autores.

Consequentemente, torna-se importante referir o trabalho de Sargent e Wallace (1975), que embora não aborde os ciclos políticos se tornou um artigo fundamental para o futuro da desta literatura. Os autores apresentam um modelo perante o qual os agentes económicos possuem expectativas racionais quanto à inflação, o que torna impossível a exploração da curva de Phillips como previsto por Nordhaus.

Embora o problema criado pelas expectativas racionais tenha continuado por resolver até ao final da década de 80 do século passado, o contributo de Hibbs (1977) mostrou-se igualmente valioso. Este artigo apresenta uma evolução quanto ao modelo de Nordhaus ao introduzir preferências heterogêneas no eleitorado em relação às políticas

governamentais. Hibbs (1977), baseado numa amostra de 12 países no pós-guerra, mostra que os partidos de esquerda preferem um ambiente de baixo desemprego à custa de uma inflação mais alta, ao contrário dos partidos de direita que demonstram uma maior apetência em manter a inflação controlada mesmo que para isso tenham de sacrificar algum emprego. Esta evidência levou o autor a teorizar que os partidos possam agir ideologicamente com o objetivo de agradar à sua base eleitoral. Consequentemente, a sucessão de governos de diferentes ideologias levaria à criação de ciclos consoante as preferências dos partidos, nascendo assim a ideia de um modelo partidário na literatura de ciclos políticos.

Posteriormente, Rogoff (1990) aponta o orçamento governamental como possível sinalização da competência dos governos aos olhos dos eleitores. Este conceito, onde governos mais competentes conseguem fornecer os mesmos serviços a um preço mais baixo, incentivaria baixar os impostos e a aumentar os gastos públicos antes das eleições, criando um ciclo económico a que o autor chama de ciclo orçamental. Com base neste conceito, Rogoff e Sibert (1988) acabam por criar um modelo que inclui expectativas racionais dos agentes económicos. Neste modelo o governo possui informação privilegiada acerca da sua performance e pode antecipadamente sinalizar mais ou menos competência ao manipular o orçamento consoante o que achar necessário para vencer as eleições, não mostrando ao eleitor a sua verdadeira competência. Assim, mesmo sendo racional, o eleitor enfrenta uma assimetria de informação que o impede de perceber a situação com clareza. A ideia de um orçamento expansionista pré eleitoral é apoiada por Alesina e Roubini (1992) na sua análise de um painel de 18 países da OCDE. Neste artigo, o autor aponta para a existência de um ciclo eleitoral marcado por o aumento da inflação logo após as eleições, que pode advir de um orçamento expansionista pré eleitoral. A teoria dos ciclos orçamentais também recebe apoio da análise empírica de Efthyvoulou (2012), que conclui que os governos da União Europeia tendem a usar a manipulação orçamental para maximizar as hipóteses de ganhar eleições, sendo este fenómeno especialmente observável nos países da zona Euro. O autor aponta ainda para o facto de a manipulação orçamental tender a ser maior à medida que a incerteza eleitoral aumenta. Já ao nível regional, Aidt, Veiga e Veiga (2011) apresenta conclusões muito semelhantes com base numa amostra de eleições regionais em Portugal. Esta teoria recebe ainda algum apoio de Philips (2016) que numa meta-análise sobre ciclos orçamentais demonstra que

os estudos nesta matéria apontam para que antes das eleições exista de um aumento dos gastos orçamentais e uma diminuição das receitas, embora avise que existe necessidade da literatura prestar mais atenção ao papel do contexto no estudo dos ciclos políticos.

Outro assinalável avanço na literatura aconteceu quando Alesina (1988) estuda o equilíbrio, com horizonte finito e infinito, num modelo partidário onde os agentes apresentam expectativas racionais e *forward looking*. O autor mostra que num horizonte finito, o único equilíbrio consiste nos partidos se comprometerem a praticar as políticas condizentes com a sua ideologia, pois eleitores racionais reconhecem que um partido que se compromete a praticar uma política diferente da sua preferida para maximizar as hipótese de ganhar as eleições, depois de eleito terá incentivo a fugir ao compromisso. Por outro lado, num jogo repetido infinitamente, o equilíbrio será encontrado na convergência de políticas com vista a maximizar a aceitação do eleitorado. Este compromisso terá o incentivo a ser cumprido, uma vez que se o partido vencedor se desviar do compromisso irá perder a credibilidade e no futuro não voltará a ser eleito.

Alesina e Roubini (1992) apresentam conclusões através de análise empírica que apoia a existência de este tipo de comportamento eleitoral dos partidos quando o sistema eleitoral apresenta bipartidarismo, negando que o mesmo aconteça em países onde o sistema eleitoral tenha muitos partidos. Porém o autor aponta para que os seus resultados indiquem que não existem efeitos permanentes da teoria partidária no desemprego e inflação.

Capítulo 2. Modelo de crescimento endógeno com efeitos de ciclo político

Este capítulo será dedicado à formulação teórica do modelo a apresentar, bem como ao desenvolvimento analítico das equações que dele fazem parte. Em primeiro lugar, no Capítulo 2.1, será apresentado uma versão do modelo de Lucas (1988), com uma extensão que permita incluir os efeitos das variações da taxa de desemprego nas escolhas dos indivíduos quanto ao investimento em capital humano. Posteriormente, estas variações da taxa de desemprego serão introduzidas no Capítulo 2.2. Neste capítulo será utilizado o modelo ciclos políticos de Nordhaus (1975) para se obter uma trajetória para a taxa de desemprego capaz de expressar variações como previstas na literatura de ciclos políticos. Por fim, o Capítulo 2.3 será dedicado à junção dos dois modelos com vista a formular um modelo de crescimento endógeno com efeitos de ciclo político na taxa de desemprego, que, posteriormente, será analisado com recurso a ferramentas numéricas e cujos resultados serão discutidos no Capítulo 3 da dissertação.

2.1 Modelo de Lucas com taxa de desemprego

A versão do modelo de Lucas (1988) apresentada nesta secção tem como base R. J. Barro e Sala-i-Martin (2004) e é utilizada para representar as escolhas dos indivíduos no longo prazo e estudar a dinâmica de transição da economia. Esta versão do modelo representa um cenário onde a produção de capital humano não necessita de qualquer uso de capital físico. A trajetória da taxa de desemprego para o curto prazo que alimentará, numa segunda etapa, como referido acima, o modelo de Lucas é baseada em Nordhaus (1975) como representado em Chiang (1992). Para além disto é ainda importante referir que as alterações no que diz respeito ao capital humano no modelo de Lucas (1988) vêm no seguimento do trabalho de Mauro e Carmeci (2003) e do seu estudo do papel do capital humano e da taxa de desemprego no crescimento económico de longo prazo. Contudo este trabalho distingue-se de Mauro e Carmeci (2003) na medida em que apresenta uma ligação entre o curto e o longo prazo, introduzindo uma flutuação da taxa de desemprego proveniente de uma sucessão de ciclos políticos e, desse modo, procurando retirar

conclusões quanto ao modo como o ciclo, e as suas sucessões, poderão influenciar o crescimento da economia.

Como já referido, são efetuadas alterações ao modelo de Lucas, de modo a incluir taxa de desemprego em interação com o mecanismo de acumulação de capital humano. Em termos analíticos, tal implica alguns ajustamentos à notação usada na versão do modelo apresentada em Barro e Sala-i-Martin (2004)

A função produção que representa a economia pode definir-se como:

$$Y = C + \dot{K} + \delta K = AK^\alpha * (uH)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Onde: Y representa o produto da economia, C o consumo dos agentes económicos; K o capital físico da economia; δK as depreciações de capital físico, com $0 < \delta < 1$; A o nível tecnológico exógeno, que neste caso específico se considera constante ao longo do tempo; u trata-se da percentagem de capital humano usado na produção, sendo o restante, $1-u$, aplicado na produção de capital humano e H representa o capital humano agregado da economia, sendo equivalente a $h * l$ onde h representa a quantidade de capital humano do trabalhador médio da economia e l a fração de trabalhadores empregados na economia (normalizando a dimensão da população total para a unidade), ou seja, $l = 1 - \mu$, onde μ representa a fração da população ativa desempregada na economia.

A evolução do capital humano na economia é dada pela seguinte equação:

$$\dot{h} + \delta h = B * (1 - u) * h \quad (2)$$

Esta equação representa o equilíbrio entre a variação do capital humano somado às suas depreciações com o investimento em capital humano. Como referido anteriormente $(1 - u)$ é a fração de capital humano aplicado na produção de novo capital humano, multiplicado pelo total do mesmo na economia, h , e por B . A variável B toma especial importância no modelo pois, ao contrário do que acontece no modelo original, onde é um parâmetro, nesta versão do modelo, e em linha com Mauro e Carmeci (2003), passa a tomar a forma de $B \equiv \tilde{b}(1 - \mu)$, onde \tilde{b} é um parâmetro positivo representando a eficiência do processo de acumulação de capital humano e μ a taxa de desemprego da economia. Assim, os agentes económicos têm em conta a taxa de desemprego quando escolhem o investimento em capital humano que irão ou efetuar no período seguinte. Esta alteração ao modelo original surge como forma de introduzir a dinâmica de desemprego proveniente do curto prazo gerada pelo ciclo político nas escolhas dos agentes

económicos. Por conseguinte, estas escolhas afetarão o crescimento da economia pela via das mudanças que implicam na constituição do capital humano disponível e poderão dar-nos indicações importantes sobre o papel do ciclo político no contexto do modelo teórico em análise.

Porém, é importante explicar um pressuposto central antes de avançar na restante formulação do modelo. Como no modelo de Lucas original, neste estudo os agentes económicos são racionais nas suas escolhas entre consumo e investimento, quer em capital físico quer em capital humano, definindo a quantidade de capital a alocar em cada uma das opções de forma a maximizar a sua utilidade intertemporal. Contudo, a introdução de uma nova variável no modelo, a taxa de desemprego gerada externamente e que alimenta o modelo, cria novos desafios que não existiam no modelo original de Lucas. Assim, foi tomado como pressuposto que, embora nos restantes aspetos da sua vida económica os indivíduos sejam racionais na sua escolha, de alguma forma apresentam uma “miopia eleitoral”, ou seja, não conseguem antecipar, mesmo quando recorrentes temporalmente, as ações do governo no que diz respeito às medidas que este implementa para manipular a taxa de desemprego e, assim, garantir que se encontra na melhor posição possível para ser reeleito no período seguinte.

Este pressuposto permite separar o comportamento de curto prazo da economia (ciclos políticos) do problema de otimização dinâmica das famílias (eleitores), levando a uma simplificação relevante da análise do modelo que combina a acumulação de capital humano com a flutuação da taxa de desemprego ao longo do ciclo económico (como já referido, a desenvolver no Capítulo 2.3).

Uma vez tratada a questão da representação da economia numa função produção, bem como da especificação de conceitos necessários à realização do estudo, torna-se necessário começar a construir uma forma de estudar a dinâmica de transição da economia até ao seu equilíbrio de longo prazo. Para tal é necessário identificar o comportamento dinâmico de cada uma das variáveis que compõem a função produção. Como tal, a partir da equação (1) podemos concluir que o capital físico, K , varia na seguinte relação:

$$\dot{K} = -C - \delta K + AK^\alpha * (uh * l)^{1-\alpha} \quad (3)$$

Dividindo toda a equação por K , obtemos uma representação da taxa de crescimento de K ao longo do tempo:

$$\begin{aligned}
\frac{\dot{K}}{K} &= -\frac{C}{K} - \frac{\delta K}{K} + \frac{AK^\alpha}{K} * (uh * l)^{1-\alpha} \\
&\equiv \frac{\dot{K}}{K} = -\chi - \delta + AK^{\alpha-1} * (uh * l)^{1-\alpha} \\
&\equiv \frac{\dot{K}}{K} = -\chi - \delta + A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} \quad (4)
\end{aligned}$$

Onde $\chi \equiv \frac{C}{K}$ e $\omega \equiv \frac{K}{h}$.

Uma vez que a taxa de crescimento de K já está definida, torna-se necessário proceder da mesma forma para outras variáveis que formam a função produção. Como tal, a partir da equação (2) é possível definir a dinâmica ao longo do tempo do capital humano:

$$\dot{h} = B * (1 - u) * h - \delta h \quad (5)$$

Dividindo por h todos os membros da equação permitirá obter uma equação para a taxa de crescimento do capital humano ao longo do tempo:

$$\begin{aligned}
\frac{\dot{h}}{h} &= \frac{B * (1 - u) * h}{h} - \frac{\delta h}{h} \\
&\equiv \frac{\dot{h}}{h} = B * (1 - u) - \delta \quad (6)
\end{aligned}$$

Para facilitar o estudo da dinâmica de transição, e seguindo o exemplo de R. Barro, Sala-i-Martin, X (2004), será útil estudar a dinâmica dos rácios entre o capital físico e o capital humano, ω , e entre o consumo e o capital físico, χ , já introduzidos acima na equação (4).

Tal como nos casos anteriores, é necessário identificar como o rácio ω varia ao longo do tempo. Temos, então, que:

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{h}}{h} \quad (7)$$

Usando as equações (4) e (6), representativas das taxas de crescimento do capital físico e humano, temos que a taxa de crescimento de ω toma a seguinte forma:

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega} = A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} - \chi - B(1 - u) \quad (8)$$

Quanto à dinâmica para χ é essencial derivar, em primeiro lugar, a equação dinâmica da variável consumo, C . Esta variável é escolhida pelos agentes económicos com o objetivo de maximizar a sua utilidade intertemporal. Por aplicação da Teoria do Controlo Ótimo e das condições de primeira ordem do Princípio do Máximo, obtém-se a conhecida equação de Euler para o consumo R. Barro, Sala-i-Martin, X (2004) :

$$\frac{\dot{c}}{c} = \left(\frac{1}{\theta}\right) (r - p) \quad (9)$$

Onde p representa a taxa de desconto intertemporal dos agentes económicos e r a taxa de juro líquida do capital físico. Como tal, esta última pode ser substituída por $\alpha A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} - \delta$, ficando a taxa de crescimento do consumo como:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\theta} * [A\alpha u^{1-\alpha} \omega^{-(1-\alpha)} * l^{1-\alpha} - \delta - p] \quad (10)$$

Uma vez descoberta a taxa de crescimento do consumo, é possível derivar a taxa de crescimento de χ , descrita pela nas equações abaixo.

$$\begin{aligned} \frac{\dot{\chi}}{\chi} &= \frac{1}{\theta} * [A\alpha u^{1-\alpha} \omega^{-(1-\alpha)} * l^{1-\alpha} - \delta - p] - [-\chi - \delta + A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha}] \\ \Leftrightarrow \frac{\dot{\chi}}{\chi} &= \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) * A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} + \chi - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] \quad (11) \end{aligned}$$

Por fim, seguir a evolução da variável u , que retrata a percentagem de capital humano usado na produção, é também necessário para o estudo da dinâmica da economia. Para tal, com base nas equações do 5.17 e 5.19 de R. Barro, Sala-i-Martin, X (2004), é possível identificar a seguinte expressão como representativa da taxa de crescimento do uso de capital humano no processo produtivo da economia:

$$\frac{\dot{u}}{u} = \frac{B*(1-\alpha)}{\alpha} + Bu - \chi \quad (12)$$

As equações (8), (11) e (12) permitem o estudo de todas as variáveis presentes na função produção, apresentando forma de perceber como os rácios crescem ao longo do tempo e o seu caminho até um equilíbrio de longo prazo. Assim é possível definir o seguinte sistema 3x3 para o estudo da dinâmica da economia:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{\dot{\varphi}}{\varphi} = \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) * A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} + \chi - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1-\theta) + p] \\ \frac{\dot{\omega}}{\omega} = A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} - \chi - B(1-u) \\ \frac{\dot{u}}{u} = \frac{B*(1-\alpha)}{\alpha} + Bu - \chi \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (11) \\ (8) \\ (12) \end{array}$$

Considerando um ponto de partida inicial, é possível simular a evolução da economia através destas equações até que o equilíbrio de longo prazo (*steady state*) seja atingido. Neste equilíbrio, as variações nos rácios criados, mais concretamente \dot{u} ; $\dot{\chi}$ e $\dot{\omega}$ serão iguais a zero uma vez que a economia atingiu o seu ponto de equilíbrio e aqui se manterá se não existirem choques que a retirem deste ponto. Para tal, o equilíbrio de longo prazo necessita que as seguintes condições sejam satisfeitas:

$$\dot{u} = \dot{\omega} = \dot{\chi} = 0 \quad (13)$$

A descoberta da solução que satisfaça estas exigências pode ser alcançada a partir do sistema dinâmico 3x3 apresentado acima. Seria possível encontrar um *steady state* facilmente onde u , χ e ω fossem iguais a zero, contudo não existe interesse em estudar esse ponto uma vez que representa uma economia inexistente e de onde não é possível retirar conclusões. Assim, a descoberta dos valores dos rácios que colocam a economia em *steady state* é dada pelo seguinte sistema:

$$\left[\begin{array}{l} \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) * A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} + \chi - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1-\theta) + p] = 0 \\ A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} - \chi - B(1-u) = 0 \\ \frac{B*(1-\alpha)}{\alpha} + Bu - \chi = 0 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (14) \\ (15) \\ (16) \end{array}$$

Para a resolução deste sistema foi utilizado um método de eliminação que consistiu em somar as equações (14) e (15) para criar a equação (18) e somar as equações (14) e (16) para criar a equação (19). Desta forma é possível transformar o sistema 3x3 com 3 variáveis num sistema 2x2 com 2 variáveis graças à eliminação da variável χ . Para facilitar os cálculos intermédios, considera-se $G \equiv A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} G \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} + 1 \right) - B(1 - u) - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] = 0 \\ \frac{B * (1 - \alpha)}{\alpha} + Bu + \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) G - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] = 0 \end{array} \right. \quad (18)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} G \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} + 1 \right) - B(1 - u) - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] = 0 \\ \frac{B * (1 - \alpha)}{\alpha} + Bu + \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) G - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] = 0 \end{array} \right. \quad (19)$$

Inicialmente, isolando a variável u na equação (19) obtemos a equação (20):

$$\begin{aligned} Bu &= \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \frac{B * (1 - \alpha)}{\alpha} - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) G \\ \equiv u &= \frac{1}{\theta B} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) \frac{G}{B} \end{aligned} \quad (20)$$

Tendo encontrado um valor para u , é possível substituí-lo na equação (18) e encontrar uma expressão que defina G .

$$\begin{aligned} G \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} + 1 \right) - B + \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) G - B \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} - \frac{1}{\theta} \\ * [\delta * (1 - \theta) + p] = 0 \end{aligned}$$

$$\equiv G = B \left(1 + \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} \right) \quad (21)$$

Desta forma torna-se possível substituir G em (20). Para além disso, de forma a simplificar a apresentação das equações o conjunto de parâmetros $\frac{[\delta * (1 - \theta) + p]}{\theta B}$ passa a ser designado por ε .

$$\begin{aligned} u &= \frac{1}{\theta B} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) \frac{B \left(1 + \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} \right)}{B} \\ &\equiv u = \varepsilon - \left(1 + \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} \right) \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) - \frac{(1 - \alpha)}{\alpha} \\ &\equiv u = \varepsilon - \frac{1}{\theta} + 1 \\ &\equiv u^* = \varepsilon + \left(\frac{\theta - 1}{\theta} \right) \end{aligned} \quad (22)$$

A equação (22) representa o valor de equilíbrio de longo prazo (*steady state*) da variável u . A resolução continua ao desdobrar G em $A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha}$ e substituindo u na equação (21) pelo seu valor de equilíbrio de longo prazo. Este processo culmina na equação (23) que define o valor de equilíbrio de longo prazo de ω .

$$\begin{aligned}
A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} &= B \left(1 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \right) \\
\equiv \omega^{\alpha-1} &= \frac{B}{A * u^{1-\alpha} * l^{1-\alpha}} \left(1 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \right) \\
\equiv \omega &= \left[\frac{B u^{-(1-\alpha)} * l^{-(1-\alpha)}}{A} \left(1 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \right) \right]^{\frac{1}{\alpha-1}} \\
\equiv \omega &= u l \left[\frac{B}{A} \left(1 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \right) \right]^{\frac{1}{\alpha-1}} \\
\equiv \omega^* &= l \left[\varepsilon + \left(\frac{\theta-1}{\theta} \right) \right] \left(\frac{A\alpha}{B} \right)^{\frac{1}{-\alpha+1}} \quad (23)
\end{aligned}$$

Assim, com a resolução do sistema 2x2 surgem os valores de equilíbrio de longo prazo para as variáveis u e ω . Desta forma, é possível calcular o valor de equilíbrio de longo prazo de χ , ao proceder às seguintes substituições na equação (14)

$$\begin{aligned}
\left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) * A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} + \chi - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] &= 0 \\
\equiv \chi &= \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) * A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha}
\end{aligned}$$

Neste ponto, a substituição da expressão $A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha}$ pela letra G facilita a resolução da equação. Trocando G pelo seu valor descoberto em (21), temos que:

$$\begin{aligned}
\chi &= \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) B \left(1 + \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \right) \\
\Leftrightarrow \chi &= \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] - \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) \frac{B}{\alpha} \\
\Leftrightarrow \chi^* &= B \left(\varepsilon + \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\theta} \right) \quad (24)
\end{aligned}$$

Desta forma estão descobertas as três expressões que definem os valores dos rácios u , χ e ω , representadas abaixo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \chi^* = B \left(\varepsilon + \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\theta} \right) \quad (24) \\ \omega^* = l \left[\varepsilon + \left(\frac{\theta-1}{\theta} \right) \right] \left(\frac{A\alpha}{B} \right)^{\frac{1}{-\alpha+1}} \quad (23) \\ u^* = \varepsilon + \left(\frac{\theta-1}{\theta} \right) \quad (22) \end{array} \right.$$

De forma a facilitar o estudo da dinâmica de transição com o uso de ferramentas numéricas, seguindo o exemplo de R. Barro, Sala-i-Martin, X (2004), foi criada a variável $z \equiv A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1}$, que representa a taxa média de retorno bruta do capital físico. Esta variável é criada para substituir no sistema 3x3 o rácio ω , que relaciona o capital físico e capital humano.

Com vista a estudar a evolução da variável é necessário conhecer como a sua taxa de crescimento evolui ao longo do tempo, processo que culmina na equação (25)

$$\begin{aligned} \frac{\dot{z}}{z} &= (1 - \alpha) \frac{\dot{u}}{u} - (1 - \alpha) \frac{\dot{\omega}}{\omega} \\ \equiv \frac{\dot{z}}{z} &= (1 - \alpha) \left[\frac{B * (1 - \alpha)}{\alpha} + Bu - \chi - A * u^{1-\alpha} * \omega^{\alpha-1} * l^{1-\alpha} + \chi + B(1 - u) \right] \\ &\equiv \frac{\dot{z}}{z} = (1 - \alpha) \left[\frac{B * (1 - \alpha)}{\alpha} - z * l^{1-\alpha} + B \right] \\ &\equiv \frac{\dot{z}}{z} = (1 - \alpha) \left[\frac{B}{\alpha} - z * l^{1-\alpha} \right] \quad (25) \end{aligned}$$

Esta trajetória de crescimento permite estudar como a taxa de retorno bruta do capital físico evolui ao longo do tempo até atingir o seu equilíbrio de longo prazo. Este valor é facilmente encontrado quando \dot{z} é igualado a zero. A solução onde z é nula é excluída uma vez que este ponto não tem interesse económico. Como tal a solução é encontrada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} (1 - \alpha) \left[\frac{B}{\alpha} - z * l^{1-\alpha} \right] &= 0 \\ \equiv z^* &= \frac{B}{\alpha * l^{1-\alpha}} \quad (26) \end{aligned}$$

A equação (26) permite ainda inferir que $\frac{B}{\alpha} = z^* l^{1-\alpha}$. Esta relação permite reescrever a equação (25) da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{z}}{z} &= (1 - \alpha) \left[z^* l^{1-\alpha} - z * l^{1-\alpha} \right]; \\ \frac{\dot{z}}{z} &= -(1 - \alpha) l^{1-\alpha} [z - z^*] \quad (27) \end{aligned}$$

Uma vez que a variável z substituiu agora o rácio ω , é necessário reescrever as equações (12) e (13), que representam respetivamente as taxas de crescimento de χ e u , de forma a acomodar a presença de z :

$$\frac{\dot{\chi}}{\chi} = \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) z l^{1-\alpha} + \chi - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p] \quad (28)$$

De modo a reescrever esta equação de modo mais simples, foi usada a mesma técnica que R. Barro, Sala-i-Martin, X (2004) usa, de forma a uniformizar o seu sistema final. Assim, foram adicionadas as expressões $-z^* l^{1-\alpha} \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right)$ e $-\chi^*$, contra balanceadas pela adição dos seus inversos, $z^* l^{1-\alpha} \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right)$ e χ^* , de modo a garantir que o valor do rácio não é adulterado com a mudança de forma.

$$\frac{\dot{\chi}}{\chi} = \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) l^{1-\alpha} (z - z^*) + \chi - \chi^* + z^* l^{1-\alpha} \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) + \chi^* - \frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p]$$

Neste ponto, os valores de equilíbrio de longo prazo descobertos anteriormente para χ e z são utilizados para continuar a resolução da equação. Para além disso, $\frac{1}{\theta} * [\delta * (1 - \theta) + p]$ é substituído por $B\varepsilon$ para facilitar a resolução.

$$\frac{\dot{\chi}}{\chi} = \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) l^{1-\alpha} (z - z^*) + \frac{B}{\alpha} \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) + (\chi - \chi^*) + B \left(\varepsilon + \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\theta}\right) - B\varepsilon$$

$$\begin{aligned} \frac{\dot{\chi}}{\chi} &= \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) l^{1-\alpha} (z - z^*) + (\chi - \chi^*) + \frac{B}{\theta} - \frac{B}{\alpha} + B\varepsilon + \frac{B}{\alpha} - \frac{B}{\theta} - B\varepsilon \\ \frac{\dot{\chi}}{\chi} &= \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right) l^{1-\alpha} (z - z^*) + (\chi - \chi^*) \end{aligned} \quad (29)$$

A taxa de crescimento de χ passa a ser representada pela equação (29). Da mesma forma, a taxa de crescimento de u é reescrita, adicionando as expressões $-Bu^*$ e χ^* , contra balanceadas pelos seus inversos Bu^* e $-\chi^*$:

$$\frac{\dot{u}}{u} = B(u - u^*) - (\chi - \chi^*) - \chi^* + Bu^* + \frac{B(1-\alpha)}{\alpha}$$

$$\frac{\dot{u}}{u} = (u - u^*) - (\chi - \chi^*) + B \left(\varepsilon + \left(\frac{\theta - 1}{\theta} \right) \right) - B \left(\varepsilon + \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\theta} \right) + \frac{B(1 - \alpha)}{\alpha}$$

$$\frac{\dot{u}}{u} = (u - u^*) - (\chi - \chi^*) \quad (30)$$

Assim, com as taxas de crescimento de χ e u reescritas em função de z , é possível reescrever o sistema 3x3 anterior da seguinte forma:

$$\begin{cases} \frac{\dot{z}}{z} = -(1 - \alpha)l^{1-\alpha}[z - z^*] & (27) \\ \frac{\dot{\chi}}{\chi} = \left(\frac{\alpha - \theta}{\theta} \right) l^{1-\alpha}(z - z^*) + (\chi - \chi^*) & (29) \\ \frac{\dot{u}}{u} = B(u - u^*) - (\chi - \chi^*) & (30) \end{cases}$$

Este sistema permitirá representar a dinâmica da economia baseada com escolhas racionais dos agentes no que diz respeito ao consumo e quantidades de recursos alocadas à acumulação de capital físico e humano, com vista à maximização da sua utilidade intertemporal.

Para além destas equações, é ainda importante definir como se processa o crescimento da economia em *steady state*, γ^* e se define a taxa de juro r^* :

$$r^* = B - \delta \quad (31)$$

$$\gamma^* = \left(\frac{1}{\theta} \right) (B - \delta - p) \quad (32)$$

Contudo, é necessário relembrar o pressuposto considerado no início da formulação do modelo, de que os agentes económicos não conseguem perceber as ações manipulatórias dos governos no curto prazo e, por isso, não serão capazes de prever como a taxa de desemprego evoluirá ao longo do tempo. Com base neste pressuposto, será estudado o efeito no modelo de acumulação de capital humano de uma trajetória cíclica de desemprego, criada pela sucessão de mandatos governamentais. Esta importante ligação entre o curto e o longo prazo é feita na medida em que a taxa de desemprego cíclica influencia o investimento que os indivíduos fazem em novo capital humano e, por essa via, afeta também o crescimento da economia.

Para a derivação desta trajetória cíclica da taxa de desemprego, e seguindo a ideia de que o governo tem ações manipulatórias ao longo do mandato, será utilizado o modelo de Nordhaus (1975), a explicar na secção que se segue.

2.2 Modelo de Nordhaus

Como foi referido anteriormente, existe a necessidade de obter uma trajetória para a taxa de desemprego que permita espelhar as ações de um governo com vista à sua reeleição, o ciclo político ou eleitoral, e onde os agentes económicos sejam míopes a essa mesma trajetória e não consigam prever e incorporar nas suas expectativas e escolhas de para a maximização de bem-estar no longo prazo. Esta trajetória de desemprego é de extrema importância neste estudo, uma vez que é vital para a ligação entre o curto e o longo prazo ao alimentar o modelo de Lucas.

Dessa forma, o uso do modelo de Nordhaus (1975), pioneiro na literatura dos ciclos políticos, dando especial relevância ao papel da autoridade governamental oportunista com vista à reeleição e usando agentes económicos míópicos perante as ações governamentais, surge como uma escolha adequada para a geração da referida trajetória cíclica taxa de desemprego. Nesta secção, apresenta-se o modelo Nordhaus na versão desenvolvida em Chiang (1992).

Assim, num estado democrático, um governo em funções vê-se obrigado a levar a cabo políticas que para satisfazer o maior número de eleitores possíveis, se quiser manter viva a sua hipótese de uma reeleição no período eleitoral seguinte. Neste caso, é assumido que os eleitores possuem uma especial preocupação perante os valores da taxa de desemprego e da inflação, preferindo que quer o desemprego e o aumento dos preços se mantenham em níveis baixos. Então, é assumido que os eleitores reagem ao nível da taxa de desemprego e de inflação mediante uma função votação do género:

$$v = v(\mu, \pi), \text{ com } v_{\mu} < 0, v_{\pi} < 0 \quad (33)$$

onde v representa o nível de votação que o partido no poder receberá perante dados níveis de taxa de desemprego, representado por μ , e de taxa de inflação, representado por π , e onde as derivadas parciais da função apresentam valores inferiores a zero dado que, como foi referido acima, maiores valores destes indicadores levarão a perda de votos.

Para além disso, é assumido que existe um *trade-off* económico entre ambas as variáveis, onde reduzir uma tende a causar um aumento da outra e vice-versa, e político, uma vez que o governo pode manipular as variáveis para se posicionar no melhor local possível na função votação em ordem a ser reeleito no período seguinte. Assim, a relação existente entre as variáveis pode ser retratada por uma curva de Phillips aumentada por expectativas:

$$\pi = \phi(\mu) + \alpha\pi^e, \quad \text{com } \phi < 0, 0 < \alpha < 1 \quad (34)$$

onde π^e representa expectativa de inflação criada de forma adaptativa pelos eleitores, de acordo com a seguinte equação:

$$\dot{\pi} = b(\pi - \pi^e), \quad \text{com } b > 0 \quad (35)$$

onde π representa a verdadeira taxa de inflação para o período, π^e a expectativa dos eleitores para esse período. Assim, a expectativa de inflação para o período seguinte terá por base uma previsão feita pelos eleitores que se baseia na inflação observada no período anterior. Este pressuposto é muito importante pois permite recriar agentes que apresentem “miopia eleitoral” e que não consigam prever as ações manipulatórias do governo, algo importante nos pressupostos do estudo que foram tomados anteriormente.

Partindo do princípio que um partido é eleito no presente, digamos no ano 0, e o período eleitoral apresenta uma duração de T anos, o partido em funções terá esse intervalo de tempo para convencer o eleitorado que é a melhor opção para o cargo. É assumido que, no momento T , os eleitores tomam em consideração todo o mandato mas que, contudo, poderão dar diferentes pesos aos acontecimentos consoante o período em que eles ocorrem durante o mandato. Ou seja, eleitorados com uma memória coletiva mais curta irão dar maior peso aos acontecimentos mais recentes, ao invés de eleitorados que possuam uma memória coletiva mais longa e que darão importância mais equilibrada aos acontecimentos ao longo do mandato.

Este fenómeno é apelidado por Nordhaus (1975) como um “*decay of memory*”, que daqui para a frente será referido como uma perda de memória em relação aos eventos passados. Este conceito é muito importante para as ações dos governos, uma vez que, perante eleitorados com diferentes taxas de perda de memória, serão necessárias diferentes estratégias para maximizar v e assim tentar garantir a reeleição no período seguinte. Na verdade, os governos poderão optar por introduzir uma trajetória de

desemprego com uma taxa média igual em T anos em diferentes cenários, mas optar por seguir caminhos diferentes entre o ponto de partida em 0 e o ponto de chegada em T . Esta diferença na forma como o governo se propõe a atingir os seus objetivos poderá ter impacto no crescimento apresentado pela economia proveniente do modelo de Lucas e será um dos aspetos em estudo no Capítulo 3.

Continuando a formulação do modelo, considera-se um problema de otimização dinâmica por parte do governo, formulado como um problema de Controlo Ótimo:

$$\begin{aligned} \text{Max } \int_0^T v(\mu, \pi) e^{mt} dt & \quad (36) \\ \text{s.a.} & \\ \pi = \phi(\mu) + a\pi^e & \\ \dot{\pi} = b(\pi - \pi^e) & \\ \pi^e(0) = \pi_0 & \\ \pi^e(T), \text{ livre} & \\ \pi_0, T \text{ dados} & \end{aligned}$$

Ou seja, o governo procurará maximizar o integral da função votação, que é influenciada pelo tempo, t , e pela taxa de perda de memória do eleitorado, m . Este parâmetro controla o grau de perda de memória dos eleitores e, sendo um fator de capitalização, quanto maior o valor de m , maior será o peso dado aos eventos passados e logo, menor a perda de memória. Assim, eleitorados com um fator de perda de memória zero apenas valorizam o presente na sua escolha à data da eleição, em contraste com um eleitorado com um fator perda de memória 1, que valorizarão por igual todos os acontecimentos ao longo do mandato. Esta função está sujeita à relação imposta pela curva de Phillips entre desemprego e inflação e pelas expectativas de inflação formadas pelo eleitorado.

De forma a resolver o problema proposto, Nordhaus formula as seguintes equações para especificar a função votação e para a taxa de inflação:

$$v(\mu, \pi) = -\mu^2 - h\pi, \quad (h > 0) \quad (37)$$

$$\pi = (j - k\mu) + a\pi^e, \quad (j, k > 0, 0 < a \leq 1) \quad (38)$$

Com a formulação destas equações é possível substituir a inflação na função votação (37) e na formação de expectativas de inflação do eleitor (35) e, ainda, reescrever o integral:

$$\begin{aligned} v(\mu, \pi) &= -\mu^2 - h * (j - k\mu) + ha\pi^e \\ \equiv v(\mu, \pi) &= -\mu^2 - hj + hk\mu + ha\pi^e \quad (39) \end{aligned}$$

$$\dot{\pi} = b[j - k\mu - (1 - a)\pi^e] \quad (40)$$

Desta forma, é possível reescrever o integral representado em (36) da seguinte maneira:

$$\int_0^T (-\mu^2 - hj + hk\mu - ha\pi^e)e^{mt}, dt \quad (41)$$

S.a.

$$\begin{aligned} \dot{\pi} &= b[j - k\mu - (1 - a)\pi^e] \\ \pi^e(0) &= \pi_0 \\ \pi^e(T) & \text{ livre} \\ \pi_0, T & \text{ dados} \end{aligned}$$

Uma vez criado o integral, o seu Hamiltoniano é representado por:

$$H = (-\mu^2 - hj + hk\mu - ha\pi^e)e^{mt} + \lambda b [j - k\mu - (1 - a)\pi^e] \quad (42)$$

De seguida é necessário proceder à maximização do Hamiltoniano, usando como variável de controlo a variável μ . Este processo culmina na equação (43) que exhibe o *control path* da tendência de desemprego segundo Nordhaus:

$$\begin{aligned} \max_{\mu} H &\equiv (-2\mu + hk)e^{mt} - k\lambda b = 0 \\ &\equiv e^{mt} * 2\mu = hke^{mt} - k\lambda b \\ &\equiv 2\mu = \frac{k}{e^{mt}} (he^{mt} - \lambda b) \\ \mu(t) &= \frac{k}{2} (h - \lambda be^{-mt}) \quad (43) \end{aligned}$$

Uma vez que a segunda derivada do Hamiltoniano em ordem a μ é um valor negativo, como representado em (44), é possível afirmar que o *control path* maximiza o Hamiltoniano em todos os pontos como o Princípio do Máximo exige:

$$\frac{\partial H^2}{\partial \mu^2} = -2e^{mt} \quad (44)$$

Contudo, a presença de λ , a variável co estado na trajetória de desemprego obriga a que seja encontrada a trajetória que esta variável toma ao longo do tempo para poder estudar a evolução da taxa de desemprego. A trajetória para esta variável é encontrada na equação (45) e os passos seguidos para chegar a esta equação estão retratados abaixo, baseados nos procedimentos observados em Chiang (1992).

Inicialmente é necessário estudar a equação que estuda a variação de λ :

$$\dot{\lambda} = -\frac{\delta H}{\delta \pi}$$

$$\begin{aligned} \dot{\lambda} &\equiv \lambda = hae^{mt} + \lambda b(1 - a) \\ \dot{\lambda} &\equiv \lambda - b(1 - a) = hae^{mt} \end{aligned}$$

Segundo Chiang (1992), sendo esta uma equação diferencial de primeira ordem com um coeficiente constante mas um termo variável, ao empregar o método de resolução comum, serão encontradas duas funções complementares, $\bar{\lambda}$ e λ_c :

$$\lambda_c = Ae^{b(1-a)t}, \text{ com } A \text{ arbitrário}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{ha}{\beta} e^{rt}, \text{ com } \beta = m - b + ab$$

Chiang (1992) aponta então para que a solução para λ seja a soma das duas funções complementares.

$$\begin{aligned} \lambda(t) &= \lambda_c + \bar{\lambda} \\ &\equiv CAe^{b(1-a)t} + \frac{ha}{\beta} e^{mt} \end{aligned}$$

De forma a descobrir um valor para a constante A , usando a condição transversal para um problema de linha terminal vertical, então $\lambda(T) = 0$. Isto acontece pois os ciclos repetem-se de T em T períodos o final destes períodos é representado por uma linha vertical onde o início do próximo ciclo começará dentro dessa linha, mas num ponto diferente de onde o anterior terminou. Sendo assim, tomando $\lambda(T) = 0$ e resolvendo em ordem a A :

$$\begin{aligned} Ae^{b(1-a)T} &= -\frac{ha}{\beta} e^{mT} \\ \equiv A &= -\frac{ha}{\beta} e^{\beta T} \end{aligned}$$

Assim, com todas as informações necessárias, é possível calcular a trajetória ótima da variável co estado como apresentado em:

$$\lambda(t) = \frac{ha}{\beta} [e^{mt} - e^{\beta T + b(1-a)t}] \quad (45)$$

Com as informações obtidas em (45), é possível voltar a (43) e definir a trajetória ótima de desemprego que maximiza as hipóteses do governo em funções ser reeleito no mandato seguinte, representada em (46):

$$\mu(t) = \frac{kh}{2\beta} [(m - b) + bae^{\beta(T-t)}] \quad (46)$$

A derivação contra o tempo desta expressão torna possível retirar algumas conclusões económicas acerca da implementação desta tendência de desemprego durante o ciclo eleitoral.

$$\frac{\partial \mu}{\partial t} = -\frac{1}{2} khbae^{\beta(T-t)}$$

Uma vez que os termos $k, h, b, a, e^{\beta(T-t)}$ São positivos, o valor da derivada será menor que zero. Este facto leva a concluir que a tendência imposta pelo governo levará à existência de uma maior taxa de desemprego no início do mandato, que será aliviada ao longo do mesmo até atingir o mínimo na data das eleições. Esta conclusão vai de encontro ao pressuposto de que os eleitores possuírem um certo nível de perda de memória ao longo do tempo e atribuírem maior peso aos eventos recentes; contudo, diferentes níveis de perda de memória do eleitorado podem levar a que a trajetória assuma formas diferentes entre o seu ponto inicial e final.

É possível calcular os pontos máximo e mínimo que a taxa de desemprego atingirá durante o ciclo eleitoral, ao definirmos $t=0$ para o início do mandato e $t=T$ para o final do mandato:

$$\mu(0) = \frac{kh}{2\beta} [(m - b) + bae^{\beta T}] \quad (47)$$

$$\begin{aligned} \mu(T) &= \frac{kh}{2\beta} [(m - b) + ba] \\ &\equiv \mu(T) = \frac{kh}{2} \quad (48) \end{aligned}$$

De modo a calibrar de forma mais real possível o modelo, foram recolhidos dados referentes à economia americana para os últimos 50 anos. Foram recolhidos os valores de desemprego mais baixos de cada uma das últimas 5 décadas e criada uma média com esses valores para representar um valor real para $\mu(T)$. O valor cifra-se nos 4.46%, o que leva aos seguintes valores de $k \cdot h$:

$$\begin{aligned} \frac{kh}{2} &= 0.0446 \\ \Leftrightarrow kh &= 0.0892 \end{aligned}$$

2.3 Modelo de Lucas aumentado com efeitos de ciclo político na taxa de desemprego

Após a exploração de ambos os modelos em separado, finalmente, é possível articular as conclusões obtidas e construir o modelo que permitirá ligar o curto e o longo prazo na economia, usando a trajetória da taxa de desemprego no curto prazo, proveniente do ciclo político, para alimentar o modelo de crescimento endógeno de longo prazo.

Como tal, considera-se o sistema dinâmico obtido no Capítulo 2.1:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{\dot{z}}{z} = -(1 - \alpha)l^{1-\alpha}[z - z^*] \quad (27) \\ \frac{\dot{\chi}}{\chi} = \left(\frac{\alpha-\theta}{\theta}\right)l^{1-\alpha}(z - z^*) + (\chi - \chi^*) \quad (29) \\ \frac{\dot{u}}{u} = B(u - u^*) - (\chi - \chi^*) \quad (30) \end{array} \right.$$

Recordando que $B \equiv \tilde{b}(1 - \mu)$ e que $l = 1 - \mu$ este sistema será alimentado pela trajetória de curto prazo de desemprego que o governo impõe à economia para maximizar a sua hipótese de reeleição, dada, como visto no Capítulo 2.2, por:.

$$\mu(t) = \frac{kh}{2\beta} [(m - b) + ba e^{\beta(T-t)}] \quad (46)$$

Este sistema permitirá estudar a evolução da economia com recurso à formação de trajetórias para cada um dos rácios e para a evolução da taxa de crescimento da economia. A comparação entre diferentes situações no que diz respeito à trajetória da taxa de desemprego, com efeitos de ciclo político *versus* um valor médio fixo (o cenário base na nossa análise), tornará possível retirar conclusões económicas do estudo e possivelmente apresentar futuros caminhos de investigação. Para além disso, também será possível criar diferentes cenários onde as taxas de perda de memória do eleitorado variem, de forma a estudar os efeitos deste fenómeno associados à ação reativa do governo e como tal poderá afetar a economia no longo prazo. Os resultados serão apresentados e discutidos no Capítulo 3.

Capítulo 3. Dinâmica macroeconómica

O modelo teórico apresentado no Capítulo 2 é estudado com recurso à ferramenta numérica MATLAB sendo os resultados dessas simulações a base para a elaboração deste capítulo, estando os códigos introduzidos em apêndice. Foram criados três cenários que serão apresentados durante este capítulo. O primeiro é visto como um cenário base, onde é definida uma taxa de desemprego constante e igual à média da tendência de desemprego criada com recurso ao modelo de Nordhaus calibrado com dados reais da economia americana, como demonstrado no capítulo 2.2. A criação deste cenário pode ser vista como um cenário de controlo, que será usado de forma a comparar economias com a mesma taxa média de desemprego ao longo do mandato, mas onde o governo não impõe qualquer volatilidade na taxa de desemprego ao longo do mandato, com outros cenários onde o governo impõe à economia um ciclo político e faz o desemprego variar ao longo do tempo.

Serão, depois, apresentados os cenários dois e três, onde os efeitos do ciclo político afetarão a economia pela via da variabilidade da taxa de desemprego. Nestes cenários, como já explicado, o governo agirá de forma manipulatória com vista a garantir que maximiza a função voto dos eleitores e garante a sua reeleição. Contudo, os cenários diferem no que diz respeito à forma como os eleitores pesam os eventos passados na sua escolha na data das eleições. O segundo cenário é elaborado de forma a representar um eleitorado que pese bastante os eventos passados na sua decisão, ou seja que apresente um fator m elevado. Por outro lado, o terceiro cenário representa um eleitorado que coloca pouca importância no passado, preferindo valorizar o momento presente para tomar a sua decisão de voto, tendo portanto um fator m baixo. A criação destes dois cenários permite estudar os efeitos do ciclo político e abrir portas a diversas comparações. Em primeiro lugar, torna possível estudar as diferenças entre economias que apresentam a mesma taxa de desemprego média ao longo do mandato mas que diferem na forma como o governo manipula os valores de forma a adaptar-se a eleitorados com diferentes taxas de perda de memória. Para além disto, será possível também comparar estes cenários com o cenário base e retirar conclusões no que diz respeito à introdução do ciclo político com diferentes condicionantes perante um cenário onde este ciclo não exista.

Por fim é importante ressaltar que, de forma a permitir uma comparação com os cenários que se seguem, foi calculado numericamente para todos os cenários um

crescimento económico médio para os primeiros trinta períodos, com recurso a uma análise das áreas dos gráficos. Esta escolha do número de períodos foi feita de forma a ser longa o suficiente para permitir que os cenários que apresentem ciclos políticos demonstrem já uma estabilidade e longevidade considerável nesses mesmos ciclos. Por outro lado, é essencial não ter um número excessivo de períodos de forma a, em primeiro lugar, não tornar a apresentação do gráfico demasiado repetitiva ao leitor, e, por outro lado, não incidir em erros de aproximação que embora inevitáveis no processo de cálculo das áreas com recurso a ferramentas numéricas, aumentam de forma considerável à medida que são necessárias mais aproximações. Assim, o número trinta pareceu ser adequado de forma a cobrir os pontos mencionados anteriormente e é esse o número de períodos que os gráficos dos cenários com ciclos políticos apresentarão nos Capítulos 3.2 e 3.3. Por outro lado, o cenário base contará com um alargamento do número de períodos apresentados de forma a caracterizar melhor a tendência de estabilização no longo prazo que a economia apresenta nesse caso.

3.1 Implementação numérica do cenário base, economia com desemprego constante e igual à média.

Neste cenário, é implementado o modelo tal como apresentado no Capítulo 2.1 (modelo de Lucas com taxa de desemprego). A taxa de desemprego é positiva e constante ao longo do tempo. Desta forma é retirado o efeito da volatilidade do ciclo político, garantido assim a existência de um cenário de controlo que sirva como referência aquando do estudo dos efeitos do ciclo político nos cenários seguintes, sem retirar algum rigor à análise uma vez que serão comparados cenários económicos que apresentam a mesma média mas uma trajetória diferente da taxa de desemprego.

Para a criação do modelo foram considerados os parâmetros propostos em R. J. Barro e Sala-i-Martin (2004). Desta forma, p toma o valor de 0.02, n é igual a 0.01 e δ é igual a 0.05. Para além disto, o parâmetro B toma valor de 0.11, α é igual a 0.5, A toma valor de 1 e θ é igual a 2. No que diz respeito aos parâmetros referentes à criação de uma tendência de desemprego marcada por um ciclo político, foram definidos os seguintes

parâmetros: $T = 4$; $m = 0.03$; $b = 0.3$; $kh = 0.0446 * 2$. Sendo os primeiros 3 provenientes das indicações de Chiang (1992) e kh , fruto de uma calibração baseada na taxa de desemprego real dos Estados Unidos da América.

De forma a estudar o comportamento dos rácios definidos no Capítulo 2.1, foram criados os gráficos presentes na Figura 1. Estes rácios relacionam o comportamento das variáveis económicas que os indivíduos têm à sua disposição para fazer escolhas e maximizar o seu bem-estar intertemporalmente. Assim, é possível estudar a forma como as escolhas dos agentes económicos evoluem ao longo do tempo.¹

Antes de prosseguir com a análise dos resultados, é importante referir as condições iniciais escolhidas. De facto, a escolha de um $\theta=2$, aliado à restante calibração do modelo leva a que a economia se encontre acima dos valores de *steady state*, com $z(0) > z^*$; $u(0) > u^*$; $\chi(0) > \chi^*$

O primeiro dos rácios, z , que representa a taxa de retorno bruta do capital físico, apresenta um comportamento de correção ao longo do tempo. A variável segue uma tendência de descida até estabilizar num equilíbrio de longo prazo que ronda os 22,76%. A descida da taxa de retorno do capital físico indica que irá muito provavelmente existir um abrandamento nos níveis de investimento em capital físico no longo prazo.

O rácio χ que representa uma relação entre consumo e investimento em capital físico, apresenta também uma tendência de descida, descendo gradualmente até um valor de equilíbrio de longo prazo a rondar os 15%. Esta descida representa uma variação relativa em relação às escolhas dos indivíduos entre consumo e capital físico, com uma evolução no sentido de ao longo do tempo, passar a alocar mais recursos em capital físico relativamente ao consumo.

Por fim, o último gráfico apresentado na figura 1 mostra a evolução de u , a fração de capital humano usado na produção de bens. Como é possível observar, inicialmente mais de 40% do capital humano era alocado à produção. No longo prazo, esta percentagem baixou até estabilizar em torno dos 36.36% em *steady state*.

¹ Os gráficos obtidos para o diagrama de fase estão disponíveis para consulta em apêndice.

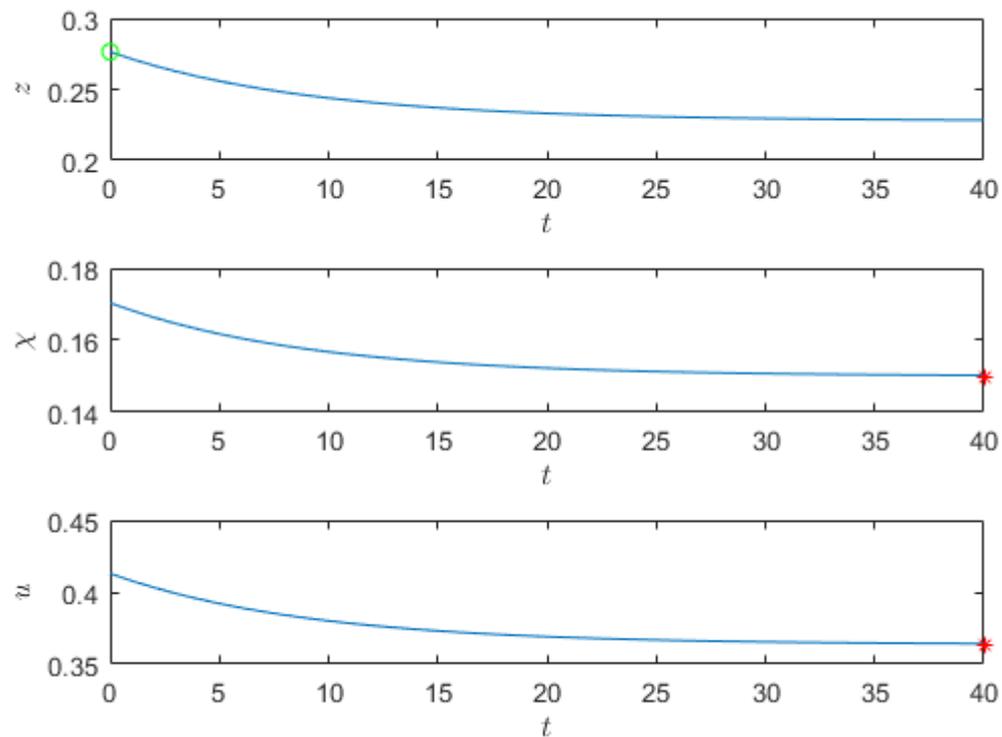


Figura 1. Evolução das variáveis base do modelo

A Figura 2 representa a dinâmica de transição da taxa de crescimento económico, γ

$$\frac{\dot{\gamma}}{\gamma} = \gamma^* + \alpha(z - z^*) - (\chi - \chi^*) \quad (33)$$

Para além disso, é possível observar também a evolução da taxa de crescimento na Figura 3, onde estão também presentes as trajetórias de crescimento do capital físico e humano, representadas respetivamente por γK e γH . O crescimento, que inicialmente se cifrava na casa dos 2.4%, apresenta uma descida até se estabilizar num equilíbrio de longo prazo (*steady state*) na casa dos 2%. Esta descida do crescimento está associada à grande quebra no crescimento do capital físico da economia, que se cifrava acima dos 4.5% e que, em *steady state* se encontra muito próximo de 2%. A análise anterior da taxa de retorno bruta do capital físico, z , que diminuí no longo prazo, apontava para uma possível queda nos níveis de investimento em capital físico no longo prazo, algo que se confirma com este indicador, uma vez que a taxa de crescimento do *stock* de capital físico diminuiu de facto

ao longo do tempo. Para além disto, a queda da fração de capital humano usado na produção de bens, u , é também um fator explicativo para a existência de uma menor taxa de crescimento no longo prazo.

Por outro lado, o crescimento do capital humano segue uma tendência de subida, estando próximo dos 1.5% no início da simulação e cifrando-se perto da casa dos 2% em *steady state*. Esta tendência de subida da taxa de crescimento confirma as previsões feitas aquando da análise da variável u , que representa a percentagem de capital humano usado na produção. A diminuição de u , que causa por consequência a canalização de mais recursos para a criação de mais capital humano, confirma-se com a subida da taxa de crescimento deste indicador. Esta subida não foi contudo suficiente para contrariar a queda do *stock* de capital físico da economia e os seus efeitos na diminuição da taxa de crescimento da economia.

Como foi referido no texto de introdução ao capítulo 3, de forma a comparar o crescimento económico nos diferentes cenários é calculado, com recurso à ferramenta numérica MATLAB, o crescimento médio em trinta períodos para cada um dos 3 cenários calculados. Neste caso, o cenário base apresenta um crescimento médio de 2.12% ao longo dos 30 períodos iniciais.

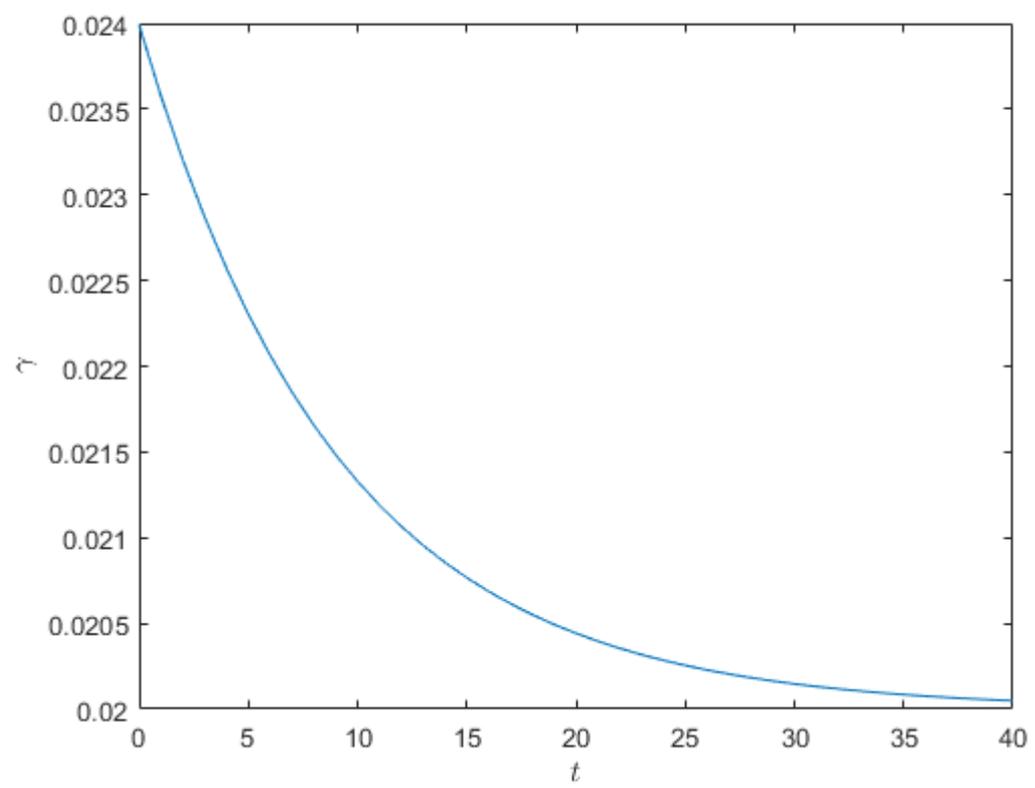


Figura 2. Tendência de crescimento no longo prazo

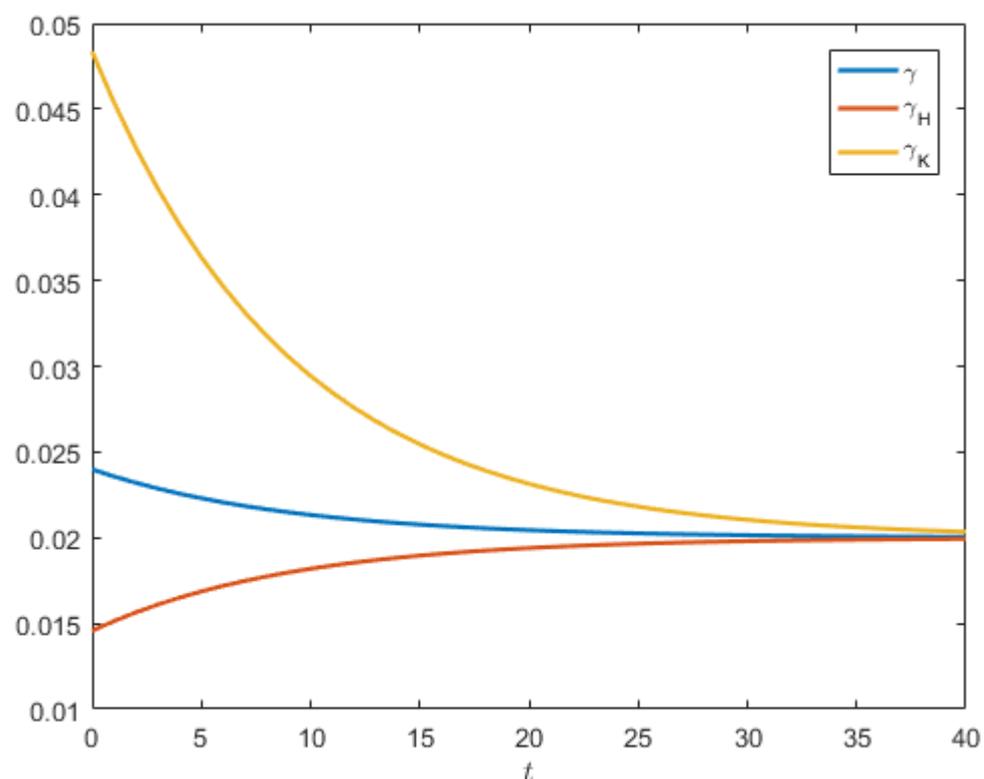


Figura 3. Comparação das tendências de crescimento da economia, do capital físico e do capital humano

3.2 Implementação numérica do Cenário 2: economia com trajetória de desemprego proveniente do ciclo político e eleitores que valorizam os acontecimentos passados

Neste cenário, o modelo de crescimento apresentado no Capítulo 2.3 é alimentado por uma taxa de desemprego proveniente de um ciclo político onde os eleitores possuem um fator m bastante elevado, o que leva a que os eleitores atribuam um peso relativamente elevado aos eventos ocorridos durante o mandato, ou seja, revelam, uma reduzida perda de memória ao longo do ciclo político. Assim, de forma a maximizar a função voto na data das eleições, o governo tem incentivo a provocar na economia uma descida do desemprego numa data mais longínqua das eleições e assim capitalizar sobre o facto de os eleitores valorizarem os eventos passados de forma significativa. Este comportamento do governo leva a que a taxa de desemprego apresente uma forma côncava, fruto da necessidade de iniciar mais cedo o processo de baixa da taxa de desemprego. Essa

trajetória, ilustrada na figura 4, alimenta o modelo de crescimento e influencia as escolhas dos indivíduos para a maximização do seu bem-estar.

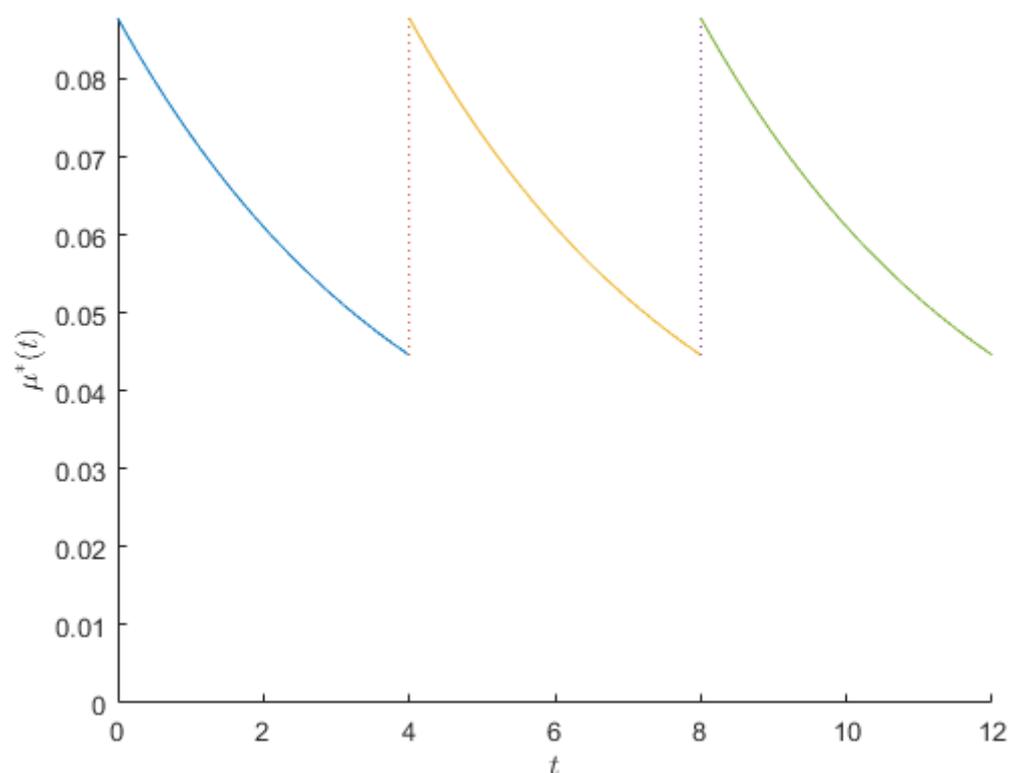


Figura 4. Tendência de desemprego proveniente de um ciclo político

Contudo, é importante lembrar que, embora a taxa de desemprego varie ao longo do mandato, tem uma média igual à do cenário base de forma a permitir comparações entre os dois cenários.

Assim, ao contrário do que acontece no cenário base onde o modelo está programado para apresentar uma taxa média ao longo de todo o período, neste cenário a tendência de desemprego varia ao longo dos mandatos. Para tal, é necessário definir o valor de m , neste caso alto, de forma a representar um eleitorado que valorize os eventos passados. A trajetória de desemprego introduzida pelo governo, que maximiza as suas hipóteses de ser reeleito à data das eleições, repete-se perpetuamente com uma periodicidade de quatro anos, o tempo considerado de um mandato, induzindo na economia uma volatilidade que não é vista no cenário base, criando um ciclo de quatro anos que se repete no longo prazo nos períodos entre eleições. De forma a analisar os

efeitos do ciclo político serão apresentados e discutidos abaixo, tal como no cenário base, a evolução de diferentes indicadores da economia ao longo do tempo.

A Figura 5 apresenta a evolução das variáveis de base do modelo de crescimento apresentado no Capítulo 2.3. O comportamento das variáveis segue a mesma direção apresentada no cenário base, registrando uma tendência de descida até estabilizar em valores próximos daqueles apresentados no cenário base. Contudo, quando anteriormente era possível apontar o valor de *steady state* para que a economia tendia, neste caso a trajetória de desemprego imposta pelo governo cria um ciclo que afeta todas as variáveis que caracterizam a economia, repetindo-se a cada quatro anos. Desta forma, e porque é tomado o pressuposto que os agentes são miopes quanto à existência de um ciclo político, aqueles incorporam a mudança a cada período como uma novidade não conseguindo prever que a ação governamental se repetirá ano após ano. Neste contexto, economia não tende para um ponto fixo no longo prazo, não existindo um *steady state*. Contudo, o código numérico é implementado com base na existência de um ponto de *steady state* que muda a cada ano devido às mudanças na taxa de desemprego provenientes do ciclo político. Este processo espelha, de certa forma, a atualização do problema de maximização intemporal de utilidade feita pelos agentes econômicos miopes a cada período.²

Analisando cada elemento de forma isolada, em primeiro lugar, a taxa média de retorno bruta do capital físico, z , toma uma tendência de descida até estabilizar num ciclo de quatro anos onde varia entre 22.5% e 22.94%. Mais uma vez é esperado que esta quebra na taxa de retorno leve a uma quebra no investimento em capital físico.

Da mesma forma, a variável χ , um rácio que relaciona consumo e investimento em capital físico, apresenta também uma tendência inicial de descida até estabilizar num ciclo de quatro períodos onde toma valores sempre inferiores ao valor inicial do rácio. Tal significa que, ao longo do tempo, os agentes econômicos irão optar por canalizar mais recursos para o investimento em capital físico reativamente ao consumo. Assim, durante o ciclo, χ , toma valores que variam entre 14.61% e 15.25%. Esta variação pode ser explicada como forma de as famílias reagirem ao novo *steady state* com que se deparam todos os anos, optando por um maior consumo em períodos onde a taxa de desemprego é mais baixa e um menor foco na poupança (representada neste caso como acumulação de

² Os gráficos do diagrama de fase estão disponíveis para consulta em anexo.

capital físico), e vice versa nos períodos com taxas de desemprego superiores. Uma vez que a própria taxa de crescimento do capital físico, como se pode ver na Figura 7 decresce ao longo do tempo, tal significa que ambas as variáveis estão a abrandar o seu crescimento, embora o consumo esteja a crescer a um ritmo menor e como tal justificar a descida inicial do rácio

O último destes indicadores, a percentagem de capital humano usado na produção de bens, u , apresenta também uma tendência de queda inicial até estabilizar num ciclo de 4 anos como as anteriores variáveis. Neste caso podemos observar que u varia entre valores compreendido de 36.04% e 36.57% ao longo do ciclo correspondente ao mandato. Assim, serão alocados mais recursos à produção de capital humano em detrimento da produção o que explica a aceleração inicial do crescimento do capital humano na economia observada na Figura 7. Por outro lado, uma menor contribuição do capital humano na produção pode também justificar em parte a desaceleração do crescimento económico.

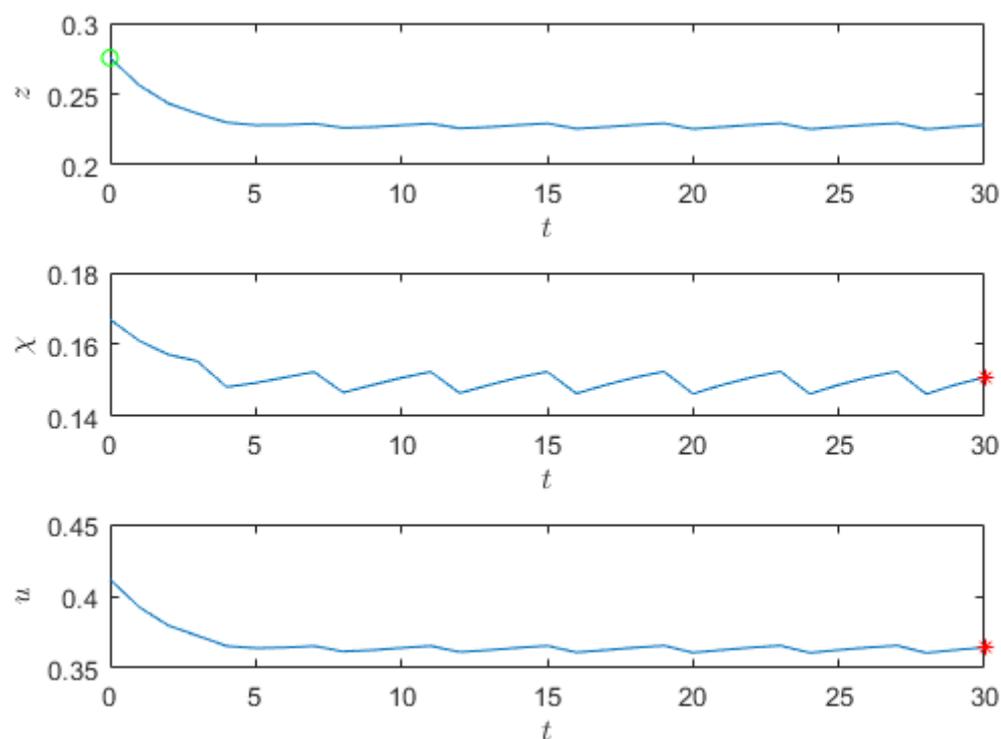


Figura 5. Análise da evolução das variáveis base do modelo para o cenário 2

A desaceleração do crescimento, como representado na Figura 6, tem como fatores explicativos a reação dos agentes económicos ao ambiente com que são confrontados no período anterior e com as suas escolhas com vista a maximizar o seu bem-estar no longo prazo. Assim, durante a análise das variáveis presentes na Figura 5, foram apontadas algumas razões que levam à diminuição do crescimento da economia, contudo será na mesma importante aponta-las de novo de forma a compreender de forma integrada o comportamento do crescimento económico. Em primeiro lugar, a queda da taxa média bruta de retorno do capital físico leva a que, como vemos na Figura 7, o crescimento do *stock* de capital físico seja menor no longo prazo o que desacelera também o crescimento económico. Para além disso, a desaceleração do consumo, inferida através da análise do rácio χ , é outro dos fatores que levam a uma desaceleração económica, aliada ao facto de existir menos capital humano alocado à produção de bens, como é possível observar no comportamento de u .

Com recurso aos gráficos da Figura 7, é possível observar que o comportamento do crescimento do capital físico segue a mesma tendência de queda observada no cenário base e posterior estabilização próxima da taxa de crescimento da economia. Porém, neste caso, é possível observar que os efeitos do ciclo político também introduzem alguma instabilidade no comportamento da variável. Mais uma vez a explicação para o comportamento da variável passa pela descida da taxa média de retorno do capital físico e do menor incentivo ao investimento neste recurso. Porém, neste cenário, a introdução do ciclo político, ao qual os eleitores são míopes, leva a que período a período os agentes económicos variem as suas escolhas para a maximização do seu bem-estar no longo prazo. Desta forma, a estabilização para um equilíbrio de longo prazo da taxa de crescimento do capital físico não existe, apresentando a variável um comportamento cíclico constante.

De fato, o mesmo acontece, porém em sentido inverso, com o crescimento do capital humano que segue a mesma tendência de crescimento e posterior estabilização vista no cenário base, porém sendo agora influenciada pelo ambiente económico de mudança que o governo impõe à economia com vista a ganhar as eleições. Assim, o crescimento do capital humano, cresce influenciado fruto de uma maior alocação de recursos como foi possível concluir a partir do estudo da variável u , sendo porém

obrigado a não estabilizar no longo prazo consequência da instabilidade das escolhas dos agentes económicos em resposta ao ciclo político com que são deparados.

De forma a tornar possível a comparação entre os diferentes cenários foi também calculado para este caso o crescimento médio ao longo dos primeiros 30 períodos com recurso à análise numérica das áreas do gráfico de crescimento. Assim, para o Cenário 2, foi calculado um crescimento médio de 2.14%.

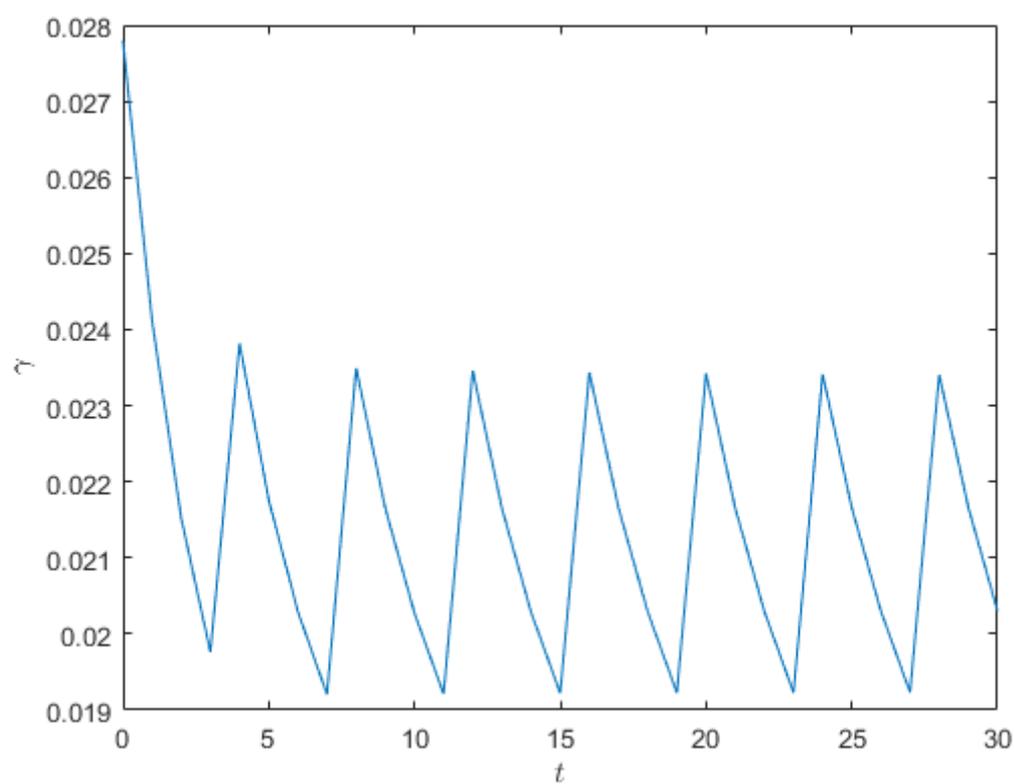


Figura 6. Tendência de crescimento da economia para o cenário 2

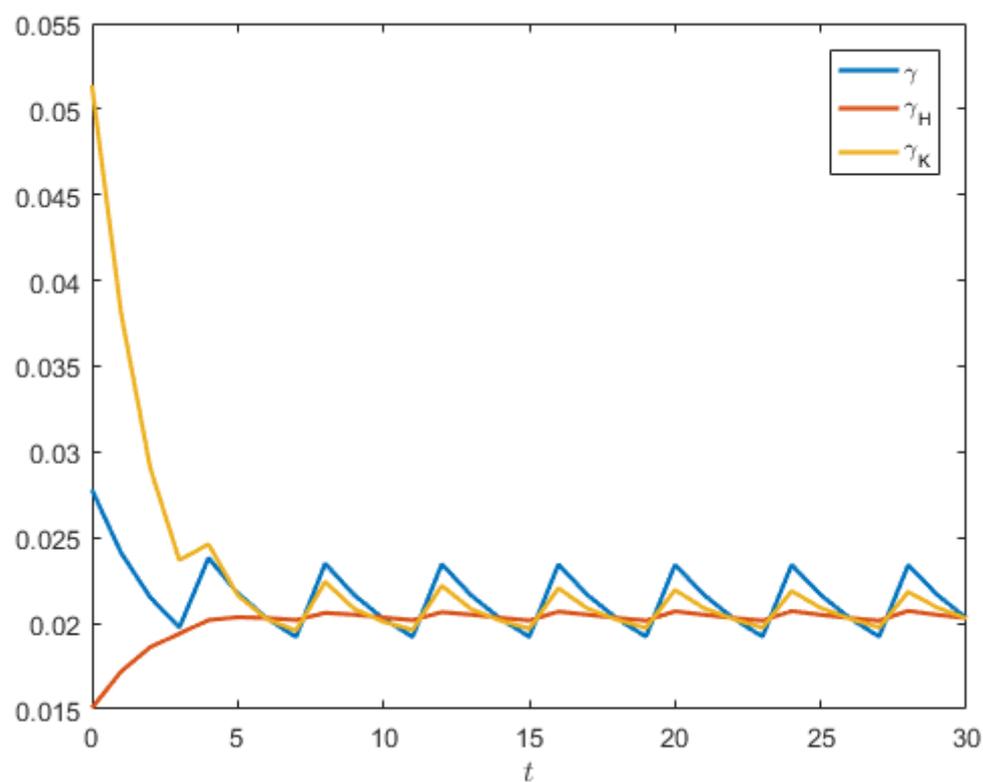


Figura 7. Evolução comparativa do crescimento da economia, do capital físico e do capital humano para o cenário 2.

2.3 Implementação numérica do Cenário 3: economia com trajetória de desemprego proveniente do ciclo político e com eleitores que desvalorizam o passado em relação ao presente.

Este cenário foi delineado de forma a representar uma economia onde os agentes económicos apresentam um fator m bastante baixo, ou seja, onde tomam o passado como um fator pouco relevante para a tomada de decisão de voto na data das eleições, correspondendo assim a um cenário de elevada perda de memória. Mais uma vez, sendo os eleitores míopes à manipulação da taxa de desemprego pelo governo, este, conhecendo o fator m do eleitorado, irá manipular a taxa de desemprego de forma a maximizar a função v e assim garantir o melhor resultado possível na data das eleições. Uma vez que os eleitores valorizam muito pouco os acontecimentos passados, neste caso, o governo pode deixar o desemprego em valores altos até uma data relativamente próxima das eleições e nesse momento proceder a um ajustamento mais brusco de forma a garantir os seus objetivos.

Desta forma, a trajetória da taxa de desemprego neste caso apresentará uma forma convexa. Contudo, é importante lembrar que embora a taxa de desemprego tome um comportamento diferente, ela será em média igual ao cenário base e ao Cenário 2, pelo que será possível proceder a comparações entre os três. O comportamento da taxa de desemprego para este cenário está representado na Figura 8.

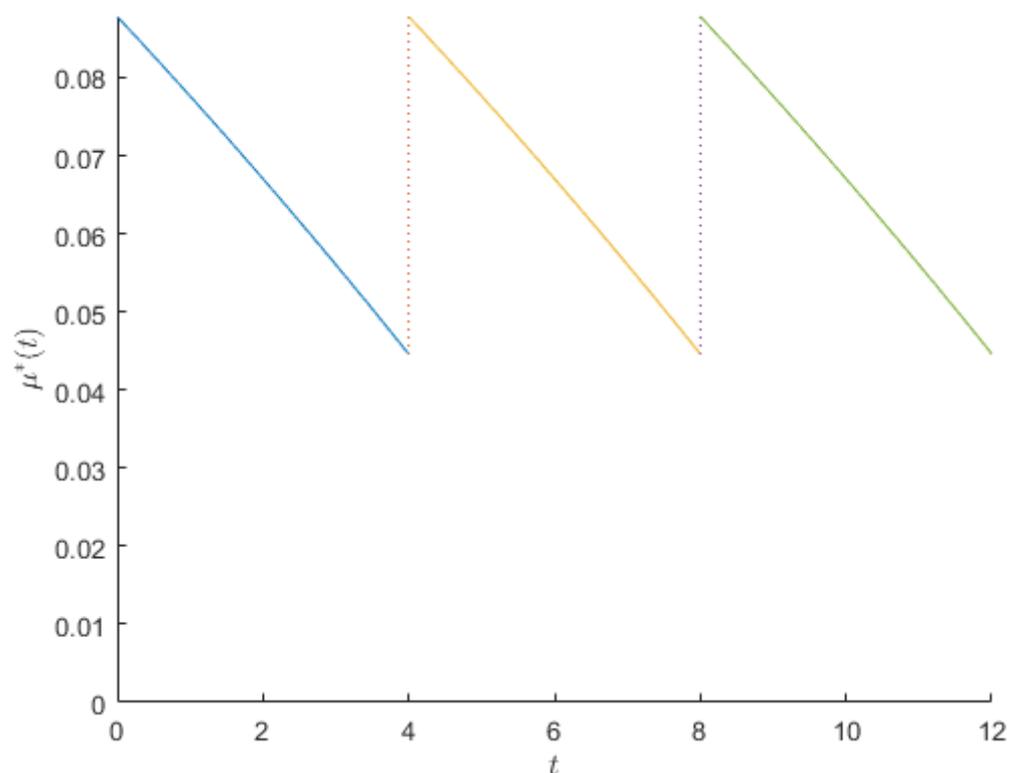


Figura 8. Tendência da taxa de desemprego no cenário 3

Assim, o código criado para o cenário dois foi adaptado de forma a implementar as especificações referidas anteriormente e cujos resultados serão apresentados de seguida.

Mais uma vez, é importante começar por analisar o comportamento das variáveis base do modelo, z , χ e u . Para tal foi criado o gráfico presente na Figura 9 que engloba a evolução de todas as variáveis.³

Em primeiro lugar, é importante destacar que a variável z apresenta, tal como nos cenários anteriores uma tendência de descida inicial, implicando que a taxa de retorno média do capital físico cai ao longo dos anos. Mais uma vez, a introdução de um ciclo político faz com que a variável apresente também um comportamento cíclico em reação

³ Os gráficos do diagrama de fase estão disponíveis para consulta em apêndice.

às escolhas com que os agentes económicos são deparados a cada período. O ciclo varia entre valores mínimos e máximo de 22.5% e 22.89%. Como foi previsto anteriormente, também neste caso a quebra inicial da taxa média bruta do capital físico leve a uma quebra no investimento em *stock* de capital.

No que diz respeito ao rácio que relaciona relativamente o consumo e o investimento em capital físico, temos mais uma vez um comportamento semelhante na tendência da variável quando comparada com os cenários anteriores. Inicialmente existe uma tendência de descida como nos dois cenários anteriores, seguida de uma posterior estabilização cíclica influenciada pelo ciclo político como observado no Cenário 2. Mais uma vez, este comportamento implica que no longo prazo os agentes económicos optarão por diminuir o seu consumo em relação ao investimento que fazem em capital físico. Uma vez que existem perturbações à economia devido ao ciclo político, a relação toma um comportamento cíclico como resposta dos agentes económicos ao desemprego registado no período anterior, impondo também a esta variável um comportamento cíclico. Os valores sobre os quais o rácio flutua em equilíbrio cíclico são respetivamente, para mínimo e máximo, 14.61% e 15.17%. O comportamento de descida deste rácio significa que existirá um abrandamento relativo no consumo dos agentes económicos em relação ao que estes decidem investir em capital físico. Uma vez que a própria taxa de crescimento do capital físico, como pode ser visto na Figura 11, decresce ao longo do tempo, tal significa que ambas as variáveis estão a abrandar o seu crescimento, embora o consumo esteja a crescer a um ritmo menor e como tal justificar a descida inicial do rácio.

Por fim, a variável u , percentagem de capital humano usado na produção, apresenta também uma tendência de queda como nos cenários anteriores. Contudo a introdução do ciclo político na economia leva a que se comporte também de forma cíclica como é possível observar no cenário dois. Como tal, serão alocados mais recursos à produção de capital humano em detrimento da produção o que explica a aceleração inicial do crescimento do capital humano na economia observada na Figura 11. Para além disso, uma menor contribuição do capital humano na produção pode também justificar em parte a desaceleração do crescimento económico vista na Figura 10. Este rácio apresenta uma variação entre valores mínimos e máximos de, respetivamente, 36.04% e 36.51%.

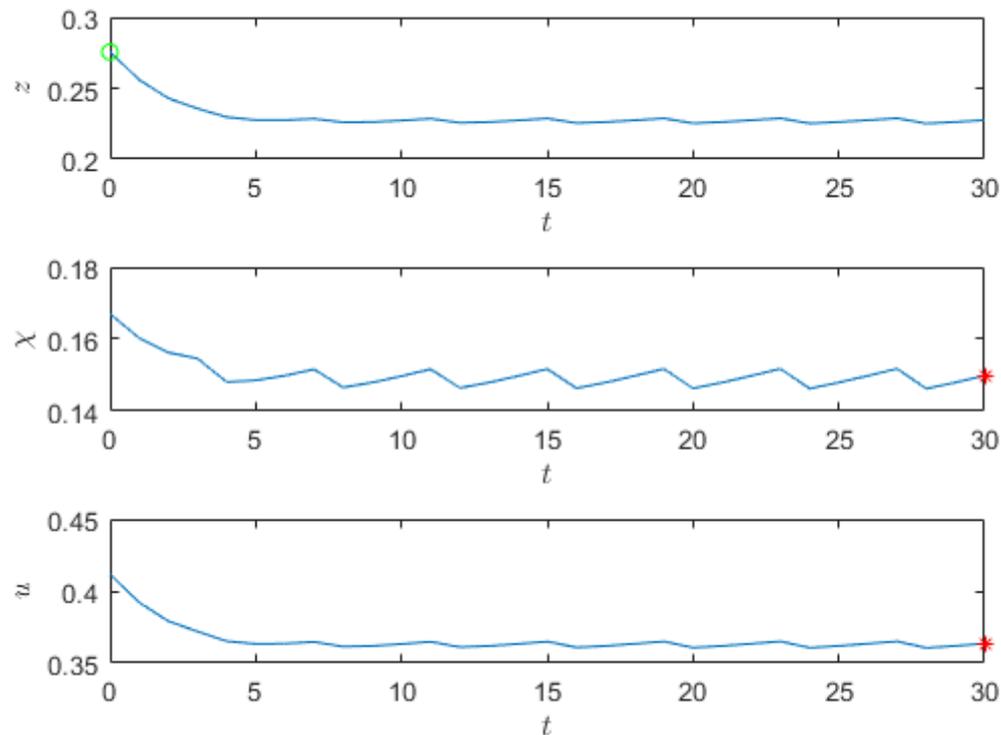


Figura 9. Evolução das variáveis base do modelo para o cenário 3

No que diz respeito ao crescimento económico, a Figura 10 apresenta um gráfico com a sua evolução ao longo do tempo. É possível observar uma tendência inicial de queda, tal como nos cenários anteriores. Tal como o cenário dois podemos perceber que a tendência de estabilização é marcada pelo ciclo político introduzido na economia pelo governo que leva o crescimento a entrar num ciclo de 4 períodos que se repete ao longo do tempo.

A desaceleração do crescimento tem como fatores explicativos a reação dos agentes económicos ao ambiente com que são confrontados no período anterior e com as suas escolhas com vista a maximizar o seu bem-estar no longo prazo. Dessa forma, durante a análise das variáveis presentes na Figura 9, já foram apontadas algumas razões que levam a esta desaceleração, porém será importante aponta-las de novo de forma a compreender de forma integrada o comportamento do crescimento económico. Em primeiro lugar, a queda da taxa média bruta de retorno do capital físico leva a que, como vemos na Figura 11, o crescimento do *stock* de capital físico seja menor no longo prazo o que desacelera também o crescimento económico. Para além disso, a desaceleração do

consumo que foi concluída existir com a análise do rácio χ , é outro dos fatores que levam a uma desaceleração económica, aliada ao facto de existir menos capital humano alocado à produção de bens, como é possível observar no comportamento de u . O capital humano que deixa de ser alocado à produção de bens entra diretamente no setor da criação de mais capital humano, o que explica o aumento do *stock* deste indicador.

Por fim, de forma a proceder a comparações económicas entre os cenários, e como já foi feito anteriormente, foi calculada numericamente com recurso à análise das áreas do gráfico de crescimento uma taxa média de crescimento para os primeiros 30 períodos deste cenário. O resultado desse exercício aponta para um crescimento de 2.08% para este cenário.

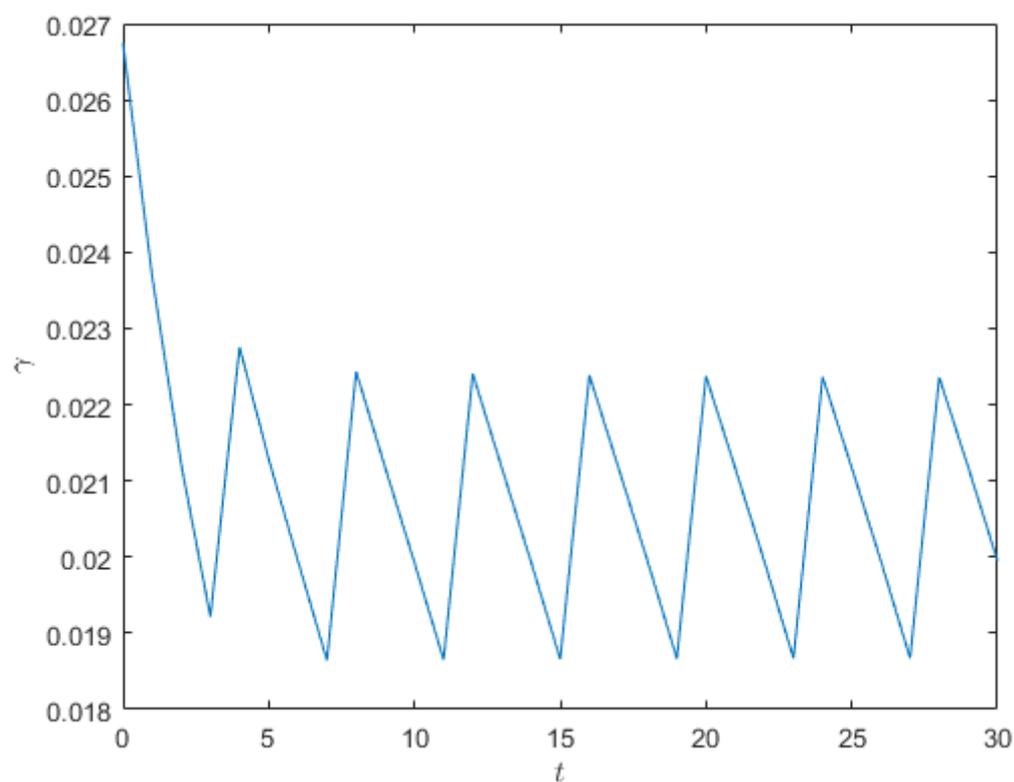


Figura 10. Tendência de crescimento económico no longo prazo para o cenário 3

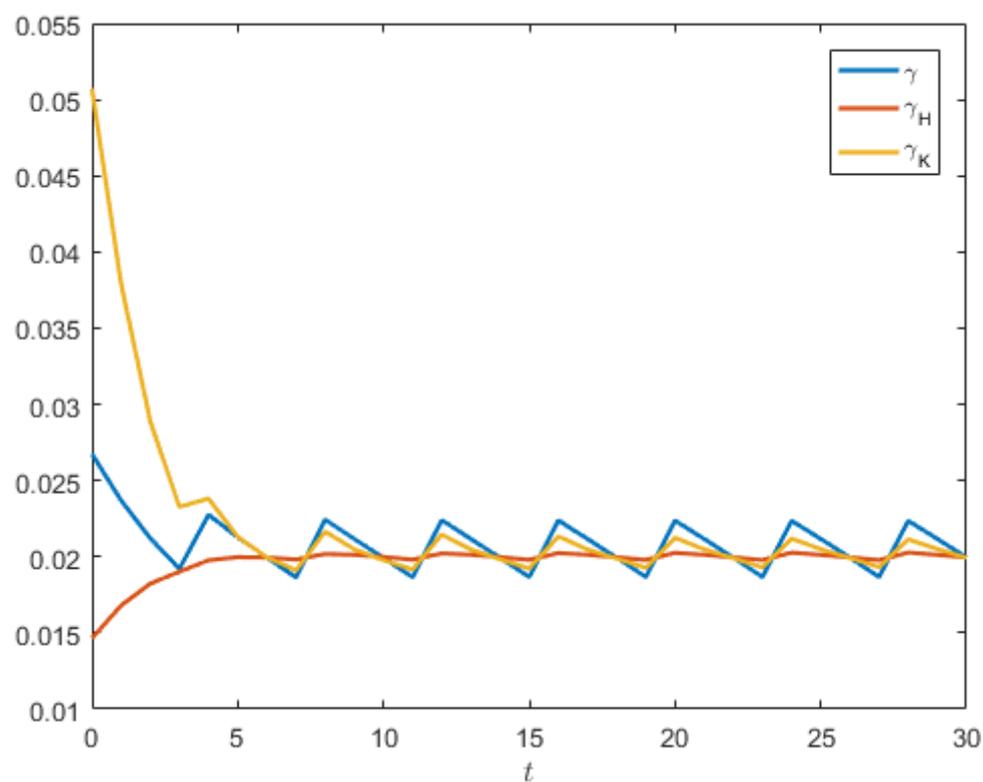


Figura 11. Evolução comparativa do crescimento da economia, do capital físico e do capital humano para o cenário 3

3.4 Discussão dos resultados

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que estes resultados são assentes num modelo onde os agentes económicos apresentam miopia perante a existência de um ciclo político, não conseguindo de forma alguma prever a sua existência no longo prazo. Neste quadro, um dos grandes objetivos da comparação dos três cenários para por perceber se, em primeiro lugar, a introdução de um ciclo político provoca alterações económicas em comparação com um cenário base onde existe uma taxa de desemprego média constante ao longo do tempo. Posteriormente, o objetivo passa também por perceber se diferentes formas de induzir um ciclo político na economia levam a resultados diferentes.

Sendo assim, torna-se importante comparar os resultados obtidos nos diferentes cenários, pelo que estes foram compilados na Tabela 1.

	z	χ	u	Y Médio
Cenário base	22.76%	15%	36.36%	2.12%
Cenário 2	22.5%-22.94%	14.61%- 15.25%	36.04%- 36.57%	2.14%
Cenário 3	22.5%-22.89%	14.61%- 15.17%	36.04%- 36.51%	2.08%

Tabela 1. Comparação dos valores das variáveis nos diferentes cenários

É importante destacar o facto de o crescimento no cenário base, onde a taxa de desemprego é estável ao longo do mandato, ser menor que o crescimento no Cenário 2 e superior ao do Cenário 3.⁴ Assim, com base no modelo, é possível que consoante as características dos agentes económicos, a introdução de um ciclo político e a volatilidade económica a ele associada, possa, em alguns casos, beneficiar a economia no longo prazo. Neste caso, a introdução de um eleitorado com diferentes taxas de perda de memória coletiva, e a respetiva resposta do governo com vista a maximizar a possibilidade de ser eleito na eleição seguinte, leva a resultados interessantes no que diz respeito ao crescimento. É, portanto, possível concluir que a introdução do ciclo possa ter efeitos positivos ou negativos no longo prazo, dependendo dos pressupostos tomados em relação às características dos eleitores.

Contudo, é ainda importante perceber a razão destes resultados e responder à questão que se impõe: porque é que neste caso diferentes evoluções da taxa de desemprego com a mesma média levam a crescimentos económicos diferentes? Em primeiro lugar, tomando como auxílio a ilustração da Figura 12 que compara o crescimento económico nos três cenários, é possível observar que a partir do momento que a economia estabiliza num ciclo de quatro períodos, o crescimento no Cenário 2 é sempre superior ao observado no Cenário 3. Este fator é explicado pela evolução das escolhas dos agentes económicos para a maximização do seu bem-estar no longo prazo, que podemos observar na Tabela 1. De facto, embora em ambos os cenários os valores no ponto mais baixo de cada ciclo sejam iguais, o Cenário 2 apresenta invariavelmente valores mais elevados para o período

⁴ É importante destacar que as diferenças quantitativas entre os cenários apresentam valores reduzidos fruto das escolhas dos parâmetros com vista às ilustrações numéricas.

do ciclo onde a economia se apresenta mais forte. Este fator, pode ser apontado como explicação para o facto de o Cenário 2 apresentar um crescimento superior ao Cenário 3 e leva a concluir que o facto de o governo ter de iniciar a baixa da taxa de desemprego mais cedo no Cenário 2, fruto de um maior peso dado ao passado pelos eleitores, leve a que exista maior disponibilidade de recursos para investir em capital ao longo do mandato, fruto de um período superior de quebra na taxa de desemprego. Assim, a esta maior disponibilidade de recursos fruto de uma descida mais cedo da taxa de desemprego permite que a economia cresça mais, ainda que tenuemente, com os eleitores a apresentarem maior poder económico num maior período ao longo do mandato no Cenário 2 que no Cenário 3, onde o desemprego começa a baixar mais tarde fruto de uma trajetória convexa da taxa de desemprego.

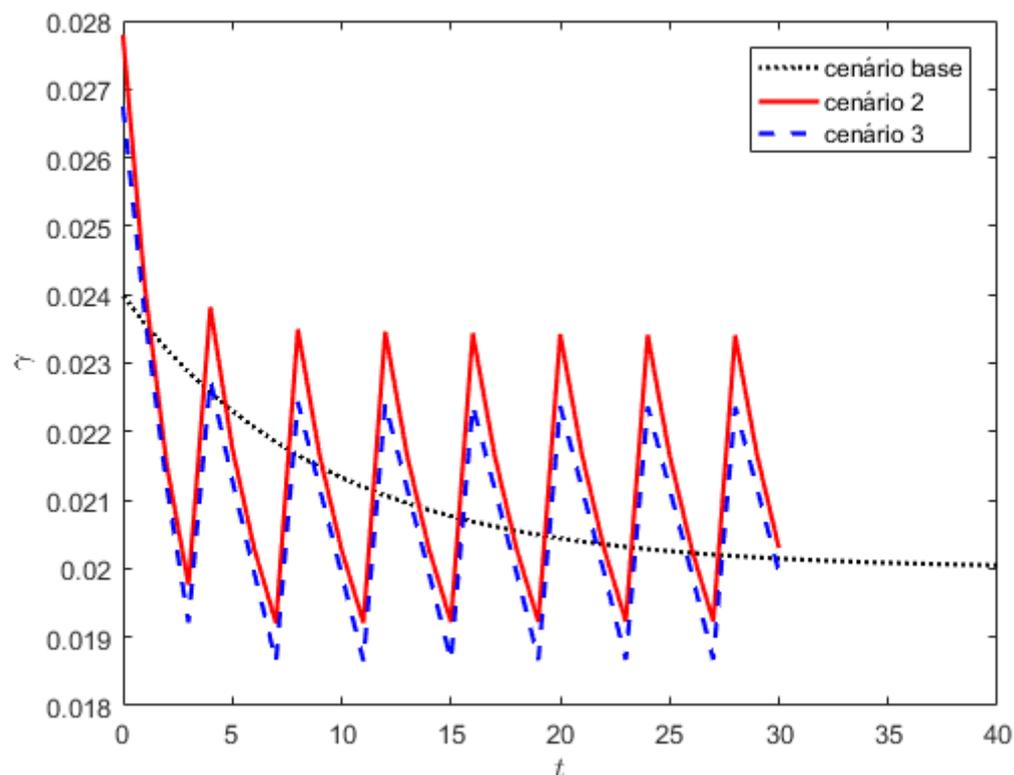


Figura 12. Comparação da evolução do crescimento para os diferentes cenários

Contudo, resta ainda explicar por que razão os Cenários 2 e 3 se comportam de forma diferente do cenário base, caracterizado por uma taxa de desemprego constante e igual média. Neste caso, mais uma vez, pode ser usada a explicação da evolução da taxa de desemprego como fator explicativo. De fato, socorrendo-nos do gráfico da Figura 15, é

possível observar que durante os 30 períodos, os cenários 2 e 3 variam em torno do crescimento económico do cenário base. Contudo, é possível perceber que no cenário 2 o crescimento de se encontra acima do cenário base durante mais tempo que o cenário 3. Este facto leva a concluir que a diminuição mais faseada da taxa de desemprego no cenário 2 leve a que o crescimento económico suba de tal forma a que, na maior parte do tempo, este crescimento seja superior ao próprio cenário base, fruto dos efeitos positivos da quebra de desemprego faseada ao longo do tempo. Sendo assim, com base nestes resultados, é possível dizer que o efeito de uma melhoria económica ao longo de uma sucessão de períodos, neste caso quebra da taxa de desemprego, poderá influenciar os agentes económicos de tal forma que as suas escolhem levem a economia para um crescimento superior a um cenário onde a taxa de desemprego se mantém constante com uma igual média. Ou seja, é possível que, em alguns contextos, a existência de volatilidade seja positiva para a economia.

Por outro lado, se as condições assim o proporcionarem, é também possível que a existência dessa mesma volatilidade em torno da mesma média seja negativa para a economia, como vemos no cenário 3. Neste caso a variação da taxa de desemprego, que desce de forma mais acentuada mais tarde no mandato, não leva a que os eleitores incorporem melhorias económicas nos períodos iniciais. Assim a economia sofre uma quebra no crescimento fruto de uma menor disponibilidade de recursos por parte dos agentes económicos que a do cenário base com taxa de crescimento constante e do que a do cenário dois onde são vistas melhorias nos primeiros períodos.

Em suma, os resultados obtidos levam a concluir que a volatilidade económica por si só poderá não ser um indicador para perceber como se moverá a economia, pelo que diferentes formas de volatilidade possam levar o crescimento da economia para diferentes sentidos.

Capítulo 4. Conclusão

Este trabalho teve como propósito principal explorar um mecanismo analítico de a ligação entre o curto e o longo prazo económico, usando como recurso modelos seminais desenvolvidos no âmbito das literaturas de ciclos políticos e de crescimento endógeno, e perceber os possíveis efeitos do ciclo político no comportamento de longo prazo da economia. Nesse sentido foi desenvolvido um modelo económico que teve por base o trabalho de Nordhaus (1975) e Lucas (1988) e os seus contributos para, respetivamente, a literatura de ciclos políticos e crescimento económico. Assim, foi criado um modelo onde as escolhas dos agentes económicos com vista a maximização do seu bem-estar intertemporalmente definissem o rumo que economia seguia, com base no trabalho de Lucas (1988). Contudo, este modelo foi expandido de forma a incorporar uma trajetória de desemprego proveniente de um ciclo político como previsto em (Nordhaus, 1975).

A criação deste modelo permitiu estudar diferentes cenários numa economia sem ciclos políticos *versus* economias que sentem a presença deste ciclo de diferentes formas e trouxe algumas conclusões interessantes. Em primeiro lugar, é importante destacar que os resultados contrariam a ideia de (Ramey e Ramey, 1995), que aponta uma clara relação negativa entre volatilidade e crescimento económico. Os resultados das simulações efetuadas demonstram que a forma como o governo aplica o ciclo político na economia tem uma importância significativa na forma como esta afeta a economia. De facto foi possível criar cenários onde a introdução de volatilidade na taxa de desemprego vinda do ciclo político criou efeitos opostos na economia perante um cenário de taxa de desemprego constante. Assim, os resultados apontam para a necessidade de estudar a forma como a volatilidade afeta o crescimento no longo prazo, bem como as escolhas dos agentes económicos de forma a criar uma imagem mais clara da relação entre a variabilidade de curto prazo e o crescimento no longo prazo.

Em concreto no que diz respeito aos efeitos dos ciclos políticos no longo prazo, os resultados apontam para que diferentes estratégias governamentais para a introdução deste ciclo na economia em resposta às características do eleitorado levam a que o ciclo possa prejudicar ou beneficiar o crescimento económico, dependendo do peso, menor ou maior, respetivamente, que os eleitores dão aos eventos passados.

Contudo, este estudo têm limitações que não podem ser ignoradas. Em primeiro lugar, funciona num ambiente de miopia eleitoral, significando que os agentes eleitores

não apresentam capacidade para prever que o ciclo político se repetirá ao longo dos anos. Embora sejam racionais ao ponto de maximizar o seu bem-estar intertemporalmente, quando enfrentados por variações na taxa de desemprego, os agentes não conseguem prever o padrão, o que leva a uma constante adaptação de expectativas. Outra das limitações que pode ser apontada ao trabalho é o facto de este ignorar a interação entre taxa de desemprego e taxa de inflação ao longo do ciclo político. Assim, não o efeito do ciclo político no crescimento é menos complexo e este pode ser um dos caminhos futuros para investigação.

Porém, embora sejam destacadas as limitações do estudo, considera-se que este trabalho possui um valor significativo na medida em que tenta criar uma possível ligação que até ao momento parecia esquecida entre duas literaturas importantes como são os ciclos políticos e o crescimento endógeno. Desta forma, a dissertação tenta criar uma ponte que ligue o curto e o longo prazo da economia e os resultados apontam para que este será um caminho que valerá a pena estudar no futuro.

Por fim investigações futuras poderiam basear-se em adaptar o estudo de forma a introduzir agentes racionais no que diz respeito às medidas manipulatórias do governo. Este seria um trabalho importante de forma a perceber como se comportaria a economia num cenário onde os agentes económicos conseguem prever a sucessão de ciclos criada pelos governos. Para além disso, a introdução de outros tipos de variáveis no estudo como a taxa de inflação e gastos governamentais como forma de sinalizar competência como nos modelos de ciclos políticos partidários de (Hibbs, 1977) seriam também contributos importantes. Assim sendo, e embora ainda seja necessário responder a muitas questões sobre a forma como um ciclo político afeta o crescimento económico, este trabalho poderá abrir caminho à descoberta dessas respostas, apontando um possível, e prolífero, campo de investigação a futuras pesquisas.

Apêndices

Código numérico: cenário base.

Nordhaus part of the model	52
Barro part of the model.....	52
Steady state	53
remove unstable arms and solve	53
show solution	54

```
% Lucas-Uzawa model + Nordhaus model
% linearized version:
% e11 constant (out of z) and e11 is the average of 1-mustar= mean
clear;
clc;
disp('Lucas-Uzawa model + Nordhaus model')
disp('-----')
disp(' ')
```

Nordhaus part of the model

```
% parameters
disp('--- Nordhaus model -----')
T = 4;
m = 0.03;
b = 0.3;
kh = 2*0.0446; % kh: mu(T=4)=kh/2=4.46%
mustar0 = @(a) kh/(2*(m-b+a*b))*(m-b+a*b*exp((m-b+a*b)*(T))) - 0.0878;
a = fzero(mustar0,2); % a: mu(t=0)=8.78%
fprintf('parameter a = %g \n',a);
beta = m-b+a*b;
mustar = @(t) kh/(2*beta)*(m-b+a*b*exp(beta*(T-t))); % control path function
mean_mustar = quad(mustar,0,T)/T;
F = @(t) mustar(t) - mean_mustar;
fprintf('max. value = %g \t at t = %g \n',mustar(0),0)
fprintf('mean value = %g \t at t = %g \n',mean_mustar, fzero(F,2))
fprintf('min. value = %g \t at t = %g \n',mustar(T),T)
```

Barro part of the model

```
% parameters
disp('--- Barro model -----')
alpha = 0.5;
rho = 0.02;
delta = 0.05;
theta = 2.0;
A = 1;
e11 = 1-mean_mustar; %e11 = @(t) 1-mustar(t);
fprintf('e11 = %g \t \n',e11)
```

```

gammassf = @(s) (s*ell-delta-rho)/theta - 0.02;
bt1l = fzero(gammassf,1); % such that gamma ss = 0.0
B = bt1l*ell; %B = @(t) bt1l*ell(t);
fprintf('bt1l = %g \t \n',bt1l)
fprintf('B = %g \t \n',B)

```

Steady state analytical

```

epsilon = (rho+delta*(1-theta))/(B*theta);
zss_a = B/alpha*ell.^ (alpha-1);
chiss_a = B*(epsilon+1/alpha-1/theta);
uss_a = epsilon+(theta-1)/theta;
gammass_a = (B-delta-rho)/theta;
rss_a = B-delta;
disp('steady state:')
fprintf(' z* = %g \n',zss_a);
fprintf(' chi* = %g \n',chiss_a);
fprintf(' u* = %g \n',uss_a);
fprintf(' r* = %g \n',rss_a);
fprintf(' gamma* = %g \n',gammass_a);
yss_a = [zss_a; chiss_a; uss_a];

%% ODE Lucas + Nordhaus: y=[z,chi,u]
% dydt = @(t,y) [...
% y(1)*( -(1-alpha).*ell^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) ); ...
% y(2)*( (alpha-theta)/theta.*ell^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) + (y(2)-chiss_a) ); ...
% y(3)*( B*(y(3)-uss_a) - (y(2)-chiss_a) ) ...
% ];

```

remove unstable arms and solve Jacobian: for linearization

```

J = @(z,chi,u) ...
[-(1-alpha)*ell^(1-alpha)*(2*z-zss_a) 0 0; ...
(alpha-theta)/theta*ell^(1-alpha)*chi (alpha-theta)/theta*ell^(1-alpha)*(z-
zss_a)+(2*chi-chiss_a) 0; ...
0 -u B*(2*u-uss_a)-(chi-chiss_a)];
Jss_a = J(zss_a,chiss_a,uss_a);

% eigendecomposition
[V,D] = eig(Jss_a);
Dtil = diag(D);
vtil = V;
z0 = 0.3; % state var. initial value
vr = 1; % initial value is for the 1st variable
% find real positive eigenvalues
vc = 1:length(Dtil);
n_real_unstable = 0;
for i=length(Dtil):-1:1
if real(D(i,i))>=0
n_real_unstable = n_real_unstable + 1;
vtil(:,i) = [];

```

```

        vc(i) = [];
    end
end
if n_real_unstable ~= 2
    disp('only prepared for 1 negative eigenvalue in 3')
end
vc = sort(vc);
if size(vtil,2) == 1; % 2 of the 3 constants are zero at t=0
    c    = (z0-zss_a)/V(vc,vr);
    chi0 = c*v(vc,vr+1)+chiss_a;
    u0   = c*v(vc,vr+2)+uss_a;
end

% build the solution
tmax = 40; % span on time
fsol = @(t) c.*exp(Dtil(vc).*t).*V(:,vc) + yss_a;
linsol=[];
for t=0:tmax
    linsol = [linsol fsol(t)];
end

```

show solution

```

% phase diagrams
figure(11)
subplot(2,1,1),
plot(linsol(1,:),linsol(2,:));
xlabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
subplot(2,1,2),
plot(linsol(3,:),linsol(2,:));
xlabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');

% variables against time
figure(12)

subplot(3,1,1)
plot(0:tmax,linsol(1,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(0,linsol(1,1),'go'); % initial value for z
hold off;

subplot(3,1,2)
plot(0:tmax,linsol(2,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax,chiss_a,'r*'); % ss value for chi
hold off;

subplot(3,1,3)
plot(0:tmax,linsol(3,:));

```

```

xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax, uss_a, 'r*'); % ss value for u
hold off;

% growth vs time
gamma = gammass_a + alpha*(linsol(1,:) - zss_a) - (linsol(2,:) - chiss_a);
figure(13)
plot(0:tmax, gamma);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\gamma$', 'interpreter', 'latex');
%hold on;
%plot(0, gamma(1), 'go'); % initial value
%plot(tmax, gammass_a, 'r*'); % ss value
%hold off;

% store information to couple with the next executions
gamma_base = gamma;
save gamma_base;

% gamma_H and gamma_K
gamma_H = gammass_a - B*(linsol(3,:) - uss_a);
gamma_K = gammass_a + (linsol(1,:) - zss_a) - (linsol(2,:) - chiss_a);
figure(14)
plot(0:tmax, gamma, 'linewidth', 1.6);
hold on;
plot(0:tmax, gamma_H, 'linewidth', 1.6);
plot(0:tmax, gamma_K, 'linewidth', 1.6);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
legend('\gamma', '\gamma_H', '\gamma_K', 'interpreter', 'latex');
hold off;

```

Código numérico: cenário 2.

iteration control parameters	56
Nordhaus part of the model	56
Barro part of the model	56
Steady state	56
remove unstable arms and solve	57
build the solution	58
show solution	58

```

% Lucas-Uzawa model + Nordhaus model
% linearized version:
% e11 varies (out of z) and btil is fixed at t=0
% clear;
% clc;
disp('Lucas-Uzawa model + Nordhaus model')

```

```
disp('-----')
disp(' ')
```

iteration control parameters

```
tmax = 30;
```

Nordhaus part of the model

```
% parameters
disp('--- Nordhaus model -----')
T = 4;
m = 0.4;
b = 0.3;
kh = 2*0.0446; % kh: mu(T=4)=kh/2=4.46%
mustar0 = @(a) kh/(2*(m-b+a*b))*(m-b+a*b*exp((m-b+a*b)*(T))) - 0.0878;
a = fzero(mustar0,2); % a: mu(t=0)=8.78%
fprintf('parameter a = %g \n',a);
beta = m-b+a*b;
mustar = @(t) kh/(2*beta)*(m-b+a*b*exp(beta*(T-t))); % control path function
mean_mustar = quad(mustar,0,T)/T;
F = @(t) mustar(t) - mean_mustar;
fprintf('max. value = %g \t at t = %g \n',mustar(0),0)
fprintf('mean value = %g \t at t = %g \n',mean_mustar, fzero(F,2))
fprintf('min. value = %g \t at t = %g \n',mustar(T),T)
```

Barro part of the model

```
% parameters
disp('--- Barro model -----')
alpha = 0.5;
rho = 0.02;
delta = 0.05;
theta = 2.0;
A = 1;

for t=0:tmax
    tt = t-floor(t/T)*T;

    e11 = 1-mustar(tt);
    fprintf('e11 = %g \t \n',e11)
    if t==0,
        gammassf = @(s) (s*e11-delta-rho)/theta - 0.02;
        btil=0.1178; %btil = fzero(gammassf,1); % such that gamma ss = 0.02
    end
    B = btil*e11; %B = @(t) btil*e11(t);
    fprintf('btil = %g \t \n',btil)
    fprintf('B = %g \t \n',B)
```

Steady state

analytical

```

epsilon = (rho+delta*(1-theta))/(B*theta);
zss_a = B/alpha*e11.^ (alpha-1);
chiss_a = B*(epsilon+1/alpha-1/theta);
uss_a = epsilon+(theta-1)/theta;
gammass_a = (B-delta-rho)/theta;
rss_a = B-delta;
disp('steady state:')
fprintf(' z* = %g \n',zss_a);
fprintf(' chi* = %g \n',chiss_a);
fprintf(' u* = %g \n',uss_a);
fprintf(' r* = %g \n',rss_a);
fprintf(' gamma* = %g \n',gammass_a);
yss_a = [zss_a; chiss_a; uss_a];

% %% ODE Lucas + Nordhaus: y=[z,chi,u]
% dydt = @(t,y) [...
% y(1)*(-(1-alpha).*e11.^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) ); ...
% y(2)*( (alpha-theta)/theta.*e11.^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) + (y(2)-chiss_a) ); ...
% y(3)*( B*(y(3)-uss_a) - (y(2)-chiss_a) ) ...
% ];

```

remove unstable arms and solve

Jacobian: for linearization

```

J = @(z,chi,u) ...
[-(1-alpha)*e11^(1-alpha)*(2*z-zss_a) 0 0; ...
 (alpha-theta)/theta*e11^(1-alpha)*chi (alpha-theta)/theta*e11^(1-alpha)*(z-
zss_a)+(2*chi-chiss_a) 0; ...
 0 -u B*(2*u-uss_a)-(chi-chiss_a)];
Jss_a = J(zss_a,chiss_a,uss_a);

% eigendecomposition
[V,D] = eig(Jss_a);
Dtil = diag(D);
vtil = V;
z0 = 0.3; % state var. initial value
vr = 1; % initial value is for the 1st variable
% find real positive eigenvalues
vc = 1:length(Dtil);
n_real_unstable = 0;
for i=length(Dtil):-1:1
    if real(D(i,i))>=0
        n_real_unstable = n_real_unstable + 1;
        vtil(:,i) = [];
        vc(i) = [];
    end
end
if n_real_unstable ~= 2
    disp('only prepared for 1 negative eigenvalue in 3')
end
vc = sort(vc);

%if size(vtil,2) == 1; % 2 of the 3 constants are zero at t=0
% c = (z0-zss_a)/V(vc,vr);

```

```

% chi0 = c*v(vc,vr+1)+chiss_a;
% u0 = c*v(vc,vr+2)+uss_a;
%end

if size(vtil,2) == 1; % 2 of the 3 constants are zero at t=0
    if t==0, zinit=z0; linsol=[]; else zinit=linsol(1,t); end
    c = (zinit-zss_a)/V(vc,vr);
    chi0 = c*v(vc,vr+1)+chiss_a;
    u0 = c*v(vc,vr+2)+uss_a;
end

```

build the solution

```

%tmax = 60; % span on time
%fsol = @(t) c.*exp(Dtil(vc).*t).*V(:,vc) + yss_a;
%linsol=[];
%for t=0:tmax
%    linsol = [linsol fsol(t)];
%end

% build the solution
fsol = @(t) c.*exp(Dtil(vc).*t).*V(:,vc) + yss_a;
%linsol=[];
%for t=0:tmax
%    linsol = [linsol fsol(t)];
%end

linsol = [linsol fsol(t)];

end % end time span

```

show solution

```

% phase diagrams
figure(21)
subplot(2,1,1),
plot(linsol(1,:),linsol(2,:));
xlabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
subplot(2,1,2),
plot(linsol(3,:),linsol(2,:));
xlabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');

% variables against time
figure(22)

subplot(3,1,1)
plot(0:tmax,linsol(1,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(0,linsol(1,1),'go'); % initial value for z
hold off;

```

```

subplot(3,1,2)
plot(0:tmax,linsol(2,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax,chiss_a, 'r*'); % ss value for chi
hold off;

subplot(3,1,3)
plot(0:tmax,linsol(3,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax,uss_a, 'r*'); % ss value for u
hold off;

% growth vs time
gamma = gammass_a + alpha*(linsol(1,:)-zss_a)-(linsol(2,:)-chiss_a);
figure(23)
plot(0:tmax,gamma);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\gamma$', 'interpreter', 'latex');
%hold on;
%plot(0,gamma(1), 'go'); % initial value
%plot(tmax,gammass_a, 'r*'); % ss value
%hold off;

% store information to couple with the next executions
gamma_2 = gamma;
save gamma_2;

% gamma_H and gamma_K
gamma_H = gammass_a -B*(linsol(3,:)-uss_a);
gamma_K = gammass_a +(linsol(1,:)-zss_a)-(linsol(2,:)-chiss_a);
figure(24)
plot(0:tmax,gamma, 'linewidth', 1.6);
hold on;
plot(0:tmax,gamma_H, 'linewidth', 1.6);
plot(0:tmax,gamma_K, 'linewidth', 1.6);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
legend('\gamma', '\gamma_H', '\gamma_K', 'interpreter', 'latex');
hold off;

```

Codigo numérico: Cenário 3

iteration control parameters	60
Nordhaus part of the model	60
Barro part of the model	60
Steady state	61
remove unstable arms and solve	61

build the solution	62
show solution	62

```

% Lucas-Uzawa model + Nordhaus model
% linearized version:
% e11 varies (out of z) and btil is fixed at t=0
% clear;
% clc;
disp('Lucas-Uzawa model + Nordhaus model')
disp('-----')
disp(' ')

```

iteration control parameters

```
tmax = 30;
```

Nordhaus part of the model

```

% parameters
disp('--- Nordhaus model -----')
T = 4;
m = 0.0001;
b = 0.3;
kh = 2*0.0446; % kh: mu(T=4)=kh/2=4.46%
mustar0 = @(a) kh/(2*(m-b+a*b))*(m-b+a*b*exp((m-b+a*b)*(T))) - 0.0878;
a = fzero(mustar0,2); % a: mu(t=0)=8.78%
fprintf('parameter a = %g \n',a);
beta = m-b+a*b;
mustar = @(t) kh/(2*beta)*(m-b+b*a*exp(beta*(T-t))); % control path function
mean_mustar = quad(mustar,0,T)/T;
F = @(t) mustar(t) - mean_mustar;
fprintf('max. value = %g \t at t = %g \n',mustar(0),0)
fprintf('mean value = %g \t at t = %g \n',mean_mustar, fzero(F,2))
fprintf('min. value = %g \t at t = %g \n',mustar(T),T)

```

Barro part of the model

```

% parameters
disp('--- Barro model -----')
alpha = 0.5;
rho = 0.02;
delta = 0.05;
theta = 2.0;
A = 1;

for t=0:tmax
    tt = t-floor(t/T)*T;

    e11 = 1-mustar(tt);
    fprintf('e11 = %g \t \n',e11)
    if t==0,

```

```

    gammassf = @(s) (s*e11-delta-rho)/theta - 0.02;
    btil=0.1178; %btil = fzero(gammassf,1); % such that gamma ss = 0.02
end
B = btil*e11; %B = @(t) btil*e11(t);
fprintf('btil = %g \t \n',btil)
fprintf('B = %g \t \n',B)

```

Steady state analytical

```

epsilon = (rho+delta*(1-theta))/(B*theta);
zss_a = B/alpha*e11.^ (alpha-1);
chiss_a = B*(epsilon+1/alpha-1/theta);
uss_a = epsilon+(theta-1)/theta;
gammass_a = (B-delta-rho)/theta;
rss_a = B-delta;
disp('steady state:')
fprintf(' z* = %g \n',zss_a);
fprintf(' chi* = %g \n',chiss_a);
fprintf(' u* = %g \n',uss_a);
fprintf(' r* = %g \n',rss_a);
fprintf(' gamma* = %g \n',gammass_a);
yss_a = [zss_a; chiss_a; uss_a];

%% ODE Lucas + Nordhaus: y=[z,chi,u]
% dydt = @(t,y) [...
% y(1)*( -(1-alpha).*e11.^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) ); ...
% y(2)*( (alpha-theta)/theta.*e11.^(1-alpha).*(y(1)-zss_a) + (y(2)-chiss_a) ); ...
% y(3)*( B*(y(3)-uss_a) - (y(2)-chiss_a) ) ...
% ];

```

remove unstable arms and solve Jacobian: for linearization

```

J = @(z,chi,u) ...
[-(1-alpha)*e11^(1-alpha)*(2*z-zss_a) 0 0; ...
(alpha-theta)/theta*e11^(1-alpha)*chi (alpha-theta)/theta*e11^(1-alpha)*(z-
zss_a)+(2*chi-chiss_a) 0; ...
0 -u B*(2*u-uss_a)-(chi-chiss_a)];
Jss_a = J(zss_a,chiss_a,uss_a);

% eigendecomposition
[V,D] = eig(Jss_a);
Dtil = diag(D);
vtil = V;
z0 = 0.3; % state var. initial value
vr = 1; % initial value is for the 1st variable
% find real positive eigenvalues
vc = 1:length(Dtil);
n_real_unstable = 0;
for i=length(Dtil):-1:1
    if real(D(i,i))>=0
        n_real_unstable = n_real_unstable + 1;
    end
end

```

```

        vtil(:,i) = [];
        vc(i) = [];
    end
end
if n_real_unstable ~= 2
    disp('only prepared for 1 negative eigenvalue in 3')
end
vc = sort(vc);

%if size(vtil,2) == 1; % 2 of the 3 constants are zero at t=0
%   c   = (z0-zss_a)/V(vc,vr);
%   chi0 = c*v(vc,vr+1)+chiss_a;
%   u0  = c*v(vc,vr+2)+uss_a;
%end

if size(vtil,2) == 1; % 2 of the 3 constants are zero at t=0
    if t==0, zinit=z0; linsol=[]; else zinit=linsol(1,t); end
    c   = (zinit-zss_a)/V(vc,vr);
    chi0 = c*v(vc,vr+1)+chiss_a;
    u0  = c*v(vc,vr+2)+uss_a;
end

```

build the solution

```

%tmax = 60; % span on time
%fsol = @(t) c.*exp(Dtil(vc).*t).*V(:,vc) + yss_a;
%linsol=[];
%for t=0:tmax
%   linsol = [linsol fsol(t)];
%end

% build the solution
fsol = @(t) c.*exp(Dtil(vc).*t).*V(:,vc) + yss_a;
%linsol=[];
%for t=0:tmax
%   linsol = [linsol fsol(t)];
%end

linsol = [linsol fsol(t)];

end % end time span

```

show solution

```

% phase diagrams
figure(31)
subplot(2,1,1),
plot(linsol(1,:),linsol(2,:));
xlabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
subplot(2,1,2),
plot(linsol(3,:),linsol(2,:));
xlabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');

```

```

% variables against time
figure(32)

subplot(3,1,1)
plot(0:tmax,linsol(1,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$z$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(0,linsol(1,1),'go'); % initial value for z
hold off;

subplot(3,1,2)
plot(0:tmax,linsol(2,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\chi$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax,chiss_a,'r*'); % ss value for chi
hold off;

subplot(3,1,3)
plot(0:tmax,linsol(3,:));
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$u$', 'interpreter', 'latex');
hold on;
plot(tmax,uss_a,'r*'); % ss value for u
hold off;

% growth vs time
gamma = gammass_a + alpha*(linsol(1,:)-zss_a)-(linsol(2,:)-chiss_a);
figure(33)
plot(0:tmax,gamma);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
ylabel('$\gamma$', 'interpreter', 'latex');
%hold on;
%plot(0,gamma(1),'go'); % initial value
%plot(tmax,gammass_a,'r*'); % ss value
%hold off;

% store information to couple with the next executions
gamma_3 = gamma;
save gamma_3;

% gamma_H and gamma_K
gamma_H = gammass_a -B*(linsol(3,:)-uss_a);
gamma_K = gammass_a +(linsol(1,:)-zss_a)-(linsol(2,:)-chiss_a);
figure(34)
plot(0:tmax,gamma, 'linewidth',1.6);
hold on;
plot(0:tmax,gamma_H, 'linewidth',1.6);
plot(0:tmax,gamma_K, 'linewidth',1.6);
xlabel('$t$', 'interpreter', 'latex');
legend('\gamma', '\gamma_H', '\gamma_K', 'interpreter', 'latex');
hold off;

```

Diagrama de fase cenário base

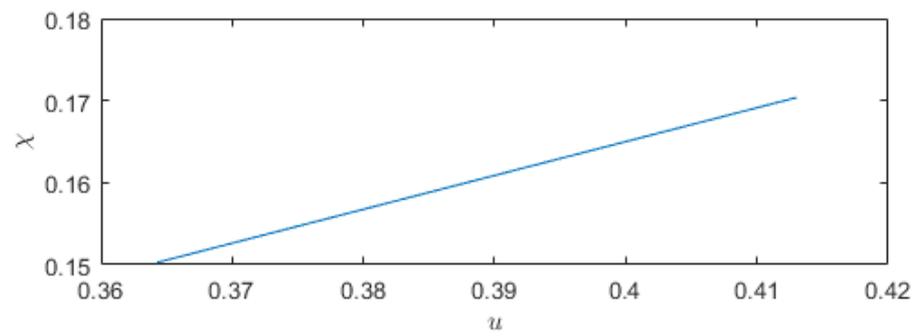
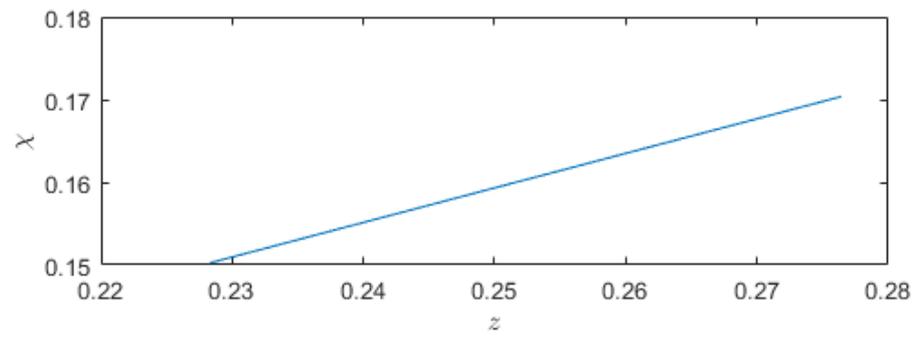


Diagrama de fase cenário 2

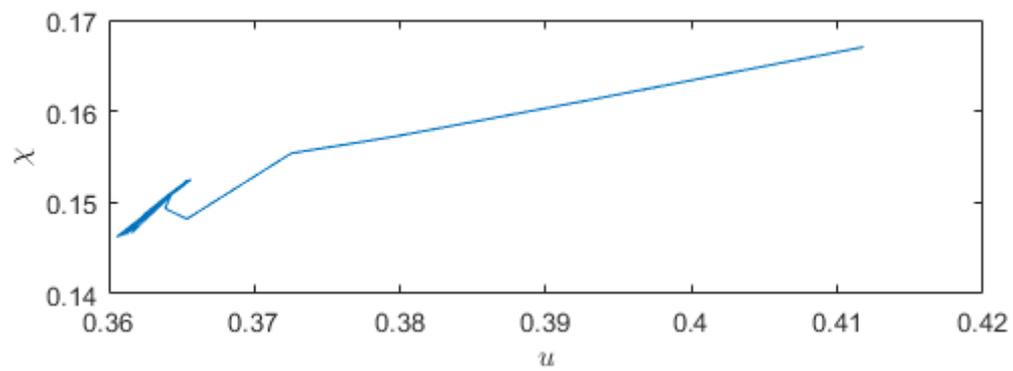
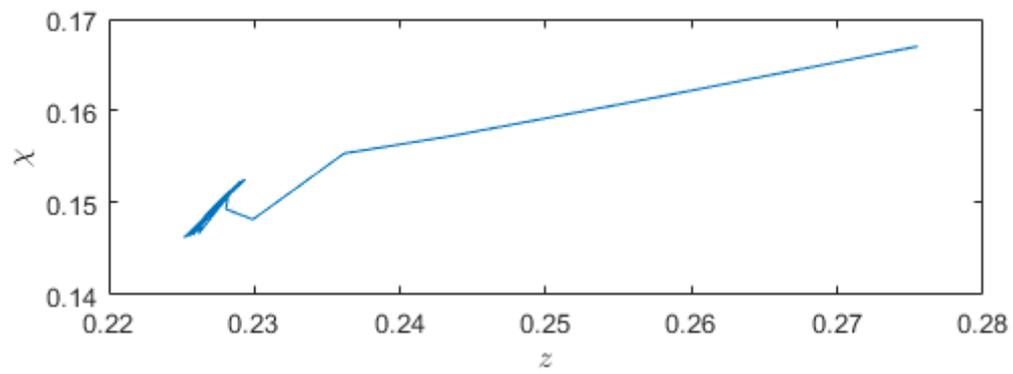
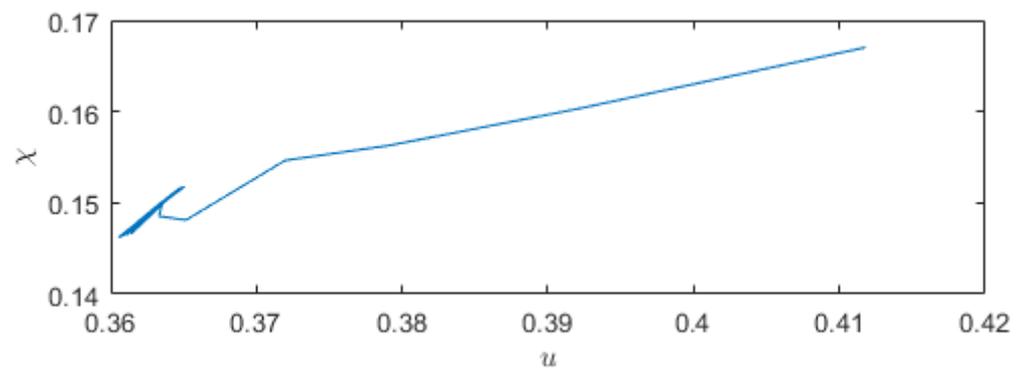
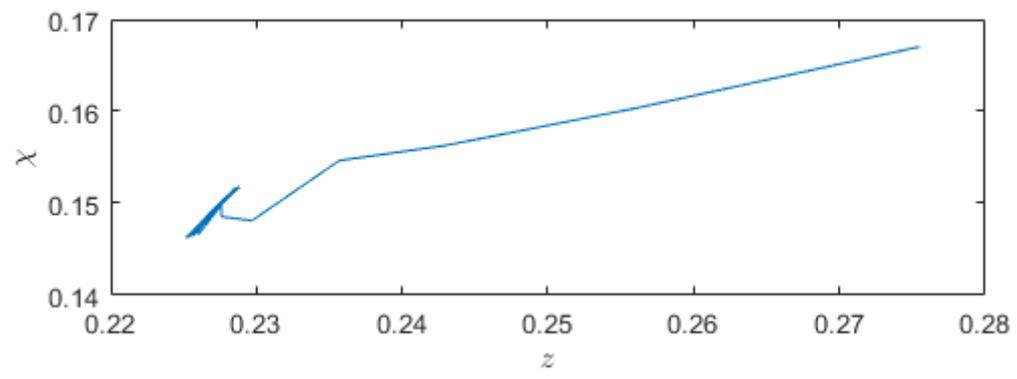


Diagrama de fase cenário 3



Referências bibliográficas

- Aghion, P., Angeletos, G. M., Banerjee, A., & Manova, K. (2010). Volatility and growth: Credit constraints and the composition of investment. *Journal of Monetary Economics*, 57(3), 246-265. doi:10.1016/j.jmoneco.2010.02.005
- Aghion, P., & Saint-Paul, G. (1998). Virtues of bad times - Interaction between productivity growth and economic fluctuations. *Macroeconomic Dynamics*, 2(3), 322-344.
- Aidt, T. S., Veiga, F. J., & Veiga, L. G. (2011). Election results and opportunistic policies: A new test of the rational political business cycle model. *Public Choice*, 148(1-2), 21-44. doi:10.1007/s11127-010-9644-3
- Alesina, A. (1988). CREDIBILITY AND POLICY CONVERGENCE IN A 2-PARTY SYSTEM WITH RATIONAL VOTERS. *American Economic Review*, 78(4), 796-805.
- Alesina, A., & Roubini, N. (1992). POLITICAL CYCLES IN OECD ECONOMIES. *Review of Economic Studies*, 59(4), 663-688. doi:10.2307/2297992
- Annicchiarico, B., Pelloni, A., & Rossi, L. (2011). Endogenous growth, monetary shocks and nominal rigidities. *Economics Letters*, 113(2), 103-107. doi:10.1016/j.econlet.2011.06.009
- Barlevy, G. (2004). The cost of business cycles under endogenous growth. *American Economic Review*, 94(4), 964-990. doi:10.1257/0002828042002615
- Barro, R., Sala-i-Martin, X. (2004). The Uzawa-Lucas Model *Economic Growth*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). The Uzawa-Lucas Model *Economic growth* (2nd ed., pp. xvi, 654 p.). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Blackburn, K. (1999). Can stabilisation policy reduce long-run growth? *Economic Journal*, 109(452), 67-77. doi:10.1111/1468-0297.00391
- Chiang, A. C. (1992). The Political Business Cycle *Elements of dynamic optimization* (pp. xiii, 327 p.). New York: McGraw-Hill.
- Efthyvoulou, G. (2012). Political budget cycles in the European Union and the impact of political pressures. *Public Choice*, 153(3-4), 295-327. doi:10.1007/s11127-011-9795-x
- Hibbs, D. A. (1977). POLITICAL-PARTIES AND MACROECONOMIC POLICY. *American Political Science Review*, 71(4), 1467-1487. doi:10.2307/1961490
- Imbs, J. (2006). The real effects of financial integration. *Journal of International Economics*, 68(2), 296-324. doi:10.1016/j.jinteco.2005.05.003
- Lee, J. (2010). The link between output growth and volatility: Evidence from a GARCH model with panel data. *Economics Letters*, 106(2), 143-145. doi:10.1016/j.econlet.2009.11.008
- Lucas, R. E. (1988). ON THE MECHANICS OF ECONOMIC-DEVELOPMENT. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. doi:10.1016/0304-3932(88)90168-7
- Mauro, L., & Carmeci, G. (2003). Long run growth and investment in education: Does unemployment matter? *Journal of Macroeconomics*, 25(1), 123-137. doi:10.1016/s0164-0704(03)00010-7
- Nordhaus, W. D. (1975). POLITICAL BUSINESS CYCLE. *Review of Economic Studies*, 42(2), 169-190.

- Pelloni, A. (1997). Nominal shocks, endogenous growth and the business cycle. *Economic Journal*, 107(441), 467-474.
- Philips, A. Q. (2016). Seeing the forest through the trees: a meta-analysis of political budget cycles. *Public Choice*, 168(3-4), 313-341. doi:10.1007/s11127-016-0364-1
- Ramey, G., & Ramey, V. A. (1995). Cross-country evidence on the link between volatility and growth. *American Economic Review*, 85(5), 1138-1151.
- Rogoff, K. (1990). EQUILIBRIUM POLITICAL BUDGET CYCLES. *American Economic Review*, 80(1), 21-36.
- Rogoff, K., & Sibert, A. (1988). ELECTIONS AND MACROECONOMIC POLICY CYCLES. *Review of Economic Studies*, 55(1), 1-16. doi:10.2307/2297526
- Sargent, T. J., & Wallace, N. (1975). RATIONAL EXPECTATIONS, OPTIMAL MONETARY INSTRUMENT, AND OPTIMAL MONEY SUPPLY RULE. *Journal of Political Economy*, 83(2), 241-254. doi:10.1086/260321
- Stadler, G. W. (1990). BUSINESS-CYCLE MODELS WITH ENDOGENOUS TECHNOLOGY. *American Economic Review*, 80(4), 763-778.