

Universidade Federal do Paraná

Leonardo Matsuno da Frota

DEMOCRACIA E NÍVEL DE RENDA: ENSAIOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

CURITIBA

2018

Leonardo Matsuno Frota

DEMOCRACIA E NÍVEL DE RENDA: ENSAIOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Armando Vaz Sampaio

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS
SOCIAIS APLICADAS – SIBI/UFPR COM DADOS FORNECIDOS PELO(A)
AUTOR(A)

Frota, Leonardo Matsuno

Democracia e nível de renda: ensaios teóricos e empíricos / Leonardo
Matsuno Frota. - 2018.

81 p.

Orientador: Armando Vaz Sampaio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Econômico.

Defesa: Curitiba, 2018.

1. Renda - Distribuição. 2. Democracia. 3. Econometria espacial. 4.
Equilíbrio de Markov. I. Sampaio, Armando Vaz, 1965- II. Universidade
Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-
Graduação em Desenvolvimento Econômico. III. Título.

CDD 339.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **LEONARDO MATSUNO DA FROTA**, intitulada: **DEMOCRACIA E NÍVEL DE RENDA: ENSAIOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 26 de Fevereiro de 2018.


ARMANDO VAZ SAMPAIO(UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)


CELSO JOSÉ COSTA JUNIOR()


PAULO DE ANDRADE JACINTO(UFPR)

À minha mãe, Maria Helena e a meu pai, Ruy...

AGRADECIMENTOS

Gostaria de oferecer agradecimentos sinceros e profundos a minha mãe, Maria Helena, e a meu pai, Ruy, pelo apoio, suporte e carinho durante toda a minha vida, sem o qual essa obra não seria possível. Ao mesmo tempo, agradeço meu irmão André que sempre foi e continua sendo um exemplo de ser humano a ser seguido.

Também gostaria de agradecer a todos os professores que fizeram parte da minha formação como economista e, em especial, meu orientador Armando Sampaio, pela paciência e pelos conselhos durante esse trabalho e também pelos anos como professor na graduação. Agradeço também aos professores membros da banca pela disponibilidade em fazer parte dessa avaliação.

Por fim, agradeço aos meus colegas de PPGDE Edson Medeiros, Júlio Cateia, Caio Matteucci, Lucas Lopes, Auberth Venson, Victor Cruz e Silva, Lucas Casonatto, Luis Gustavo e Vitor Pestana. Sua parceria e amizade ao longo dos últimos dois anos foram essenciais para a conclusão desse trabalho.

RESUMO

O presente trabalho intenciona analisar, de modo teórico e empírico, a relação entre o conjunto de instituições políticas e o conjunto de resultados econômicos em geral, no contexto de interdependência estratégica entre os agentes. O primeiro ensaio, de cunho teórico, investiga os fundamentos metodológicos dos modelos de economia política. Em primeiro lugar, esboçando uma sequência lógica de assuntos que permitam a compreensão dos modelos de economia política pelos pesquisadores e estudantes interessados, começando pela teoria da escolha social como primeiro passo e indo até os modelos de economia política em si; e, em segundo lugar, discutir em que medida as conclusões dos modelos da nova economia política se assentam em fundações metodológicas particulares e de que modo isso impacta seus resultados. Em particular, destaca-se a relevância da noção de equilíbrio perfeito de Markov e do teorema da impossibilidade de Arrow nas conclusões extraídas pelos modelos. O segundo ensaio, de cunho empírico, analisa a relação do conjunto de instituições políticas e econômicas no contexto particular da relação entre democracia e nível de renda. No contexto do ambiente internacional, a interdependência estratégica se dá entre as nações. Argumenta-se a favor da relevância da utilização das ferramentas de econometria espacial em economia política como método para tentar capturar os efeitos dessa interdependência. A estimação de diferentes modelos, no contexto de um painel espacial de cento e trinta e nove países durante o período de 1991 a 2008, sugere que de fato o componente de interdependência espacial é importante na análise na relação entre nível de renda e democracia.

Palavras-chaves: Escolha Social. Democracia. Renda. Jogos Estocásticos. Econometria Espacial. Interdependência. Equilíbrio de Markov. Economia Política.

ABSTRACT

The present work, tries to analyze, both in a theoretical and empirical fashion, the relationship between the set of political institutions and the set of economic outcomes in the context of strategic interdependence between agents. The first essay, which is theoretical, investigates the New Political Economy models methodological foundations. Firstly, by sketching a logical and cogent sequence of subjects that allow the comprehension of political economy models by interested students and researchers alike; starting by social choice theory as the first step and proceeding until the political economy models by themselves. Secondly, by discussing in what extent the conclusions of the new political economy models are dependent on particular methodological foundations and in which ways this affects their results; in particular, the relevance of markov perfect equilibrium and arrow impossibility theorem are highlighted. The second essay, which is empirical, analyzes the relationship between the set of political institutions and the set of economic institutions in the context of the relationship between democracy and income level. In the context of the international system, there is strategic interdependence between nations. The relevance of spatial econometric tools in the study of political economy as a way of capturing the effects of interdependence is highlighted. Finally, the estimation of different models, in the context of a spatial panel of a hundred and thirty nine countries between 1991 and 2008, suggests that indeed the spatial interdependency component is relevant in analyzing the relationship between income and democracy.

Keywords: Social Choice. Arrow Impossibility Theorem. Democracy. Income. Stochastic Games. Spatial Econometrics. Interdependence. Markov Equilibrium. Political Economy.

SUMÁRIO

1	FUNDAÇÕES DA NOVA ECONOMIA POLÍTICA: DA ESCOLHA SOCIAL AOS JOGOS ESTOCÁSTICOS	1
1.1	Introdução	1
1.2	Nova Economia Política	2
1.3	Escolha Social	6
1.4	Teorema de Impossibilidade de Arrow	7
1.5	Preferencias de Pico Único	12
1.6	Teoria dos Jogos: De Jogos em Forma Normal a Jogos Estocásticos	14
1.7	O Teorema do Eleitor Mediano	20
1.8	Competição de Partidos Downsiana e Convergência de Políticas . . .	22
1.9	Modelos de Economia Política	24
1.10	Conclusão	34
1.11	Anexo 1: Otimização Dinâmica	34
2	INTERDEPENDÊNCIA ENTRE DEMOCRACIA E NÍVEL DE RENDA: UM ESTUDO EM PAINEL ESPACIAL	37
2.1	Introdução	37
2.2	Revisão de literatura: Democracia e Nível de Renda	39
2.3	Revisão de literatura: Econometria Espacial em Economia Política .	42
2.4	Estatística Descritiva e Base de Dados	46
2.5	Estratégia Metodológica	51
2.6	Estimação e Resultados	57
2.7	Conclusão	60
	REFERÊNCIAS	62

1 FUNDAÇÕES DA NOVA ECONOMIA POLÍTICA: DA ESCOLHA SOCIAL AOS JOGOS ESTOCÁSTICOS

1.1 Introdução

A possibilidade de se extrair escolhas coletivas e políticas coerentes das preferências de indivíduos heterogêneos e os conflitos que surgem dessas escolhas são estudados formalmente através da escolha social e da economia política. Nesse contexto, os modelos da nova economia política, em particular, extraem conclusões que, por muitas vezes, são consequência direta das escolhas de condições de equilíbrio -i.e. a predominância do conceito de equilíbrio perfeito de Markov - e nas implicações do teorema do eleitor mediano e das preferências de pico único como válvulas de escape para o teorema de impossibilidade de Arrow. O presente artigo intenciona demonstrar a construção do arcabouço teórico metodológico que assenta os modelos de economia política que representam o estado da arte atual da ciência econômica e quais são os pressupostos em que se assentam suas conclusões. Nas palavras de Acemoglu, ressaltando as implicações do teorema de Arrow sobre os modelos atuais:

"From a modeling point of view, Arrows Theorem means that if we are interested in non-dictatorial (and transitive) outcomes, we have to look at political systems that either restrict choices or focus on more concrete situations, where we have to be more specific about the distribution of political power and the political institutions regulating the decision making process. (...) Often, economic models restrict the policy space and/or preferences of citizens in order to ensure that Arrows impossibility theorem does not apply. Unfortunately, such restrictions on the policy space have more than technical implications. For example, they often force the modeler to restrict agents to use inefficient methods of redistribution. As a result, some of the inefficiencies that are found in political economy models are not a consequence of the logic of these models, but a consequence of the technical assumptions that modelers make in restricting the policy space to a single policy (ACEMOGLU, 2009, p.10)."

Assim, explorar as fundações metodológicas dos modelos da nova economia política não é apenas um exercício intelectual porque as conclusões que surgem desses modelos informam o estado da arte dos modelos empíricos utilizados para modelar as decisões dos formuladores de política. Desse modo, a contribuição do presente artigo é: esboçar uma sequência lógica de assuntos que permitam a compreensão dos modelos de economia política pelos pesquisadores e estudantes interessados, começando pela teoria da escolha social

como primeiro passo e indo até os modelos de economia política em si; e, em segundo lugar, discutir em que medida as conclusões dos modelos da nova economia política se assentam em fundações metodológicas particulares e de que modo isso impacta seus resultados.

Para tanto, a seção 1.0.2 descreve em linhas gerais quais são as características peculiares dos artigos e modelos da nova economia política; a seção 1.0.3 esboçará uma breve revisão sobre teoria da escolha social; ii) a seção 1.0.4 discorre sobre o Teorema de Impossibilidade de Arrow; iii) a seção 1.0.5 sobre preferências de pico único; iii) a seção 1.0.6 elabora uma breve revisão sobre teoria dos jogos estáticos e dinâmicos; iv) a seção 1.0.7 discute o Teorema do Eleitor Mediano; v) a seção 1.0.8 discute o teorema de convergência de políticas Downsiano como implicação direta do teorema do eleitor mediano; vi) com a construção dos conceitos das seções anteriores, a seção 1.0.9 apresenta alguns exemplos de modelos de economia política e como eles se relacionam com suas fundações metodológicas; vii) e, por fim, a conclusão apresenta considerações finais e caminhos de pesquisa futuros.

1.2 Nova Economia Política

Com a intenção de motivar o estudo do presente artigo e justificar a sua relevância e contribuição no contexto da discussão acadêmica, esta seção irá esboçar uma apresentação da Nova Economia Política em conjunto com um breve exercício bibliométrico para informar a discussão sobre o tema.

Em primeiro lugar, cumpre destacar que a literatura sobre o tema em revistas e jornais brasileiros é escassa e não há uma amostra suficiente de artigos que permitam a elaboração de um exercício bibliométrico. Assim, optou-se, para o estudo apresentado abaixo, escolheu-se uma amostra composta de artigos datados do ano 1995 até o ano 2017 em revistas de classificação A1, em periódicos internacionais. O período foi escolhido porque reflete, de certa maneira, o surgimento e a expansão dos artigos ligados a nova economia política.

O método escolhido para o estudo bibliométrico consiste na análise de co-word que enseja representar de maneira gráfica o contexto de uma palavra em relação aos textos em que ela aparece ou é citada. Existem muitas maneiras de construir essa representação gráfica e o software escolhido para o presente trabalho, VOSviewer, utiliza uma técnica de criação de mapas que permite o estudo de *clusters* de palavras. (DAMMSKI; CAVALIERI; PINTO, 2015) No contexto dos estudos bibliométricos, dois tipos de mapas são tipicamente usados em pesquisas: mapas baseados em distância e em gráficos. Mapas baseados em distância são mapas em que a distância entre dois itens reflete a força da relação entre eles. Uma distância menor em geral indica uma relação mais forte. Em muitos casos, os itens são distribuídos de modo assimétrico em mapas baseados em distância. Por um lado,

Tabela 1 – Artigos

Palavra - Chave	Quantidade
Political Economy	500
Markov Perfect Equilibrium	430
Social Choice Theory	387
Dynamic Optimization	290
Arrow Impossibility Theorem	199
Total	1806

Elaboração Própria.

isso torna mais fácil a identificação de *clusters* relacionados, mas por outro lado, isso as vezes torna difícil rotular todos os itens do mapa sem sobreposição entre eles. Mapas baseados em gráficos são mapas em que a distância entre dois itens não necessariamente reflete a força da associação entre os itens. Ao contrário, as linhas são desenhadas entre os itens para indicar relações. Os itens, em geral, são distribuídos de forma uniforme nesses mapas. Escolheu-se utilizar mapas baseados em distância porque tipicamente é mais difícil enxergar a força da relação entre dois itens e a clusterização em mapas baseados em gráficos. (ECK; WALTMAN, 2010)

Assim, no pacote escolhido para executar o exercício - o VOS viewer -,¹ a Base de dados escolhida para alimentar o exercício bibliométrico foi a Web of science. Porque a análise de citações apresentada por ela fornece gráficos melhores e é mais detalhada do que a análise de citações de outras bases de dados como Scopus e Google Scholar (FALAGAS et al., 2008). E, também, porque permite uma utilização mais intuitiva no contexto do VosViewer. A tabela 1, discrimina as palavras-chave escolhidas para compor a amostra de 1806 artigos e 5557 palavras chave, juntamente com suas respectivas contribuições dentro dela.

O método bibliométrico escolhido, no contexto do VosViewer, permite a construção de *clusters* de associação entre as palavras-chave, em que os *clusters* representam agrupamentos de palavras segundo a força de associação presente entre elas. (DAMMSKI; CAVALIERI; PINTO, 2015)

Assim, da análise do gráfico, podemos ver que, em primeiro lugar, o campo de escolha social forma um *cluster* com um número limitado de conexões com relação ao *cluster* de economia política, embora, como será argumentado no presente artigo, ambos os campos se favoreceriam de ter uma conexão íntima. Por outro lado, os *clusters* de otimização dinâmica e de equilíbrio perfeito de Markov são muito similares entre si e estão mais próximos com relação ao *cluster* de economia política, o que indica, pela discussão

¹ VOSviewer constrói um mapa baseado em matrizes de co-ocorrência. A construção do mapa do mapa parte de uma matriz de similaridade que é construída a partir da matriz de co-ocorrência. Em seguida, o mapa é construído ao se aplicar uma técnica de mapeamento. Para maiores detalhes, ver (ECK; WALTMAN, 2010)

analítica diferente das ferramentas utilizadas já em economia. Pelo contrário, seguindo a longa tradição, particular ao pensamento econômico, de individualismo metodológico e resultados microfundamentados, as escolhas e instituições políticas serão entendidas como um resultado de equilíbrio da interação estratégica entre indivíduos racionais (PERSSON; TABELLINI, 2000). Mais especificamente:

“Economic behavior as well as political behavior are thus derived from the same individual preferences. Given equilibrium policies, economic behavior is aggregated into economic outcomes in well-specified markets. Given equilibrium economic outcomes, political behavior is aggregated into policy decisions under well-specified political institutions. In an overall equilibrium, economic and political outcomes are mutually consistent”(PERSSON; TABELLINI, 2000, p.3)

Desse modo, como ressaltado por (BESLEY; PERSSON, 2008), um dos temas centrais na nova economia política é desenvolver implicações teóricas e empíricas de arranjos institucionais alternativos para fazer escolhas políticas. Instituições podem ser modeladas como restrições humanas que moldam interações sociais ou simplesmente como as regras do jogo. Jogo é uma palavra importante porque o uso de teoria dos jogos como ferramenta para se estudar instituições é comum na literatura da nova economia política. Assim, pode-se seguir, o exemplo de (KREPS, 1990) e definir instituições como: a forma extensiva do jogo exato que os agentes estão jogando - ver seção sobre jogos dinâmicos. Tendo isso em mente, a análise institucional comparativa descreve as instituições em termos da maneira com que estrutura as interações na esfera política ou entre atores políticos e econômicos. Em geral, discute-se como mudanças nas regras do jogo afetam a alocação de recursos políticos. Uma questão importante é a possibilidade da existência de equilíbrios múltiplos, significando que não há predição única associada com um arranjo institucional particular (BESLEY, 2007). Preocupação pertinente que enseja outra característica relevante dos modelos da nova economia política: a atenção que ela dispensa a dinâmica da economia e da política, no sentido da sua evolução ao longo do tempo. Na presença de equilíbrios múltiplos, temas como a convergência e a estabilidade do modelo a esses equilíbrios torna-se importante.

Assim, uma das características peculiares aos modelos é a utilização de conceitos de equilíbrio que sejam estáveis - i.e, estacionários - ao longo do tempo. Uma dessas noções é a de Equilíbrio Perfeito de Markov. E aqui, o autor do presente trabalho argumenta, é relevante entender as implicações de se usar esse tipo de noção de equilíbrio nas escolhas de modelagem em detrimento a outras escolhas. Porque embora ela apresente diversas propriedades desejáveis, entre elas a estacionariedade, ela também implica um tipo específico de comportamento para os agentes: que é, no contexto da economia política, não levar em conta a maior parte da história da árvore do jogo; assim, essa peculiaridade enseja consequências para as conclusões extraídas dos modelos e isso deve ser levado em conta na análise dos modelos.

Outra característica relevante dos modelos da nova economia política - que, para esse autor, não é explícita na literatura sobre o tema - é a influência das restrições que a agregação de preferências individuais em coletivas - tema principal da Teoria da Escolha Social - impõe sobre a estrutura dos modelos elaborados pelos autores da nova economia política. De fato, segundo (BESLEY; PERSSON; STURM, 2010) a nova economia política ainda não resolveu o problema de estudar a competição política na ausência de um vencedor de Condorcet. E, além disso, a decisão de se concentrar em decisões de política unidimensionais - como, por exemplo, o nível de imposto - tão presente em vários artigos sobre o tema - ver (PERSSON; TABELLINI, 2000), (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005); é resultado direto das restrições impostas pelo teorema da impossibilidade de Arrow sobre a agregação de preferências individuais (ACEMOGLU, 2009).

Nas próximas seções, portanto, o presente trabalho esboçará uma progressão lógica de assuntos que visa permitir a compreensão dos modelos da nova economia política. Começando, a seguir, com a teoria da escolha social que é a base metodológica de qualquer tentativa de agregação de preferências individuais em coletivas.

1.3 Escolha Social

A origem da teoria da Escolha Social² remonta ao estudo matemático das votações elaborado por Condorcet no século XVIII; ele descobriu que preferências coletivas podem ser cíclicas mesmo quando as preferências dos eleitores individuais não são cíclicas. Isso é paradoxal porque significa que os desejos da maioria podem estar em conflito entre si. Por isso, esse resultado ficou conhecido como o paradoxo da votação ou o paradoxo de Condorcet (CONDORCET et al., 2014). Assim, a harmonização de desejos conflitantes de pessoas ou grupos distintos dentro de uma sociedade em uma decisão coerente é um tema importante para a disciplina da Escolha Social. De fato, para Amartya Sen:

"If there is a central question that can be seen as the motivating issue that inspires social choice theory, it is this: how can it be possible to arrive at cogent aggregative judgments about the society (for example, about "social welfare," or "the public interest," or "aggregate poverty"), given the diversity of preferences, concerns, and predicaments of the different individuals within the society? How can we find any rational basis for making such aggregative judgements as "the society prefers this to that," or "the society should choose this over that," or "this is socially right"? Is reasonable social choice at all possible, especially since, as Horace noted a long time ago, there may be "as many preferences as there are people"?(SEN, 1999, p.349)

² Outra origem com base na teoria dos jogos da teoria da escolha social pode ser rastreada até o trabalho em teoria dos jogos cooperativa de (NEUMANN; MORGENSTERN, 2007), os conceitos de solução cooperativa para o problema da barganha axiomática de (NASH et al., 1950) tal como a solução de barganha de Nash ou a solução de Kalai-Smorodinsky - (ANANT; MUKHERJI; BASU, 1990) ARROW; SEN; SUZUMURA.

A questão central da teoria da escolha social, então, se refere a possibilidade de derivar objetivos do *policy maker* - ou da sociedade - como uma agregação de preferências dos agentes da economia e de fazer isso de uma maneira que possa ser satisfatória de acordo com alguns critérios desejáveis MAS-COLELL et al..³. De modo mais sucinto: como agregar preferências de agentes heterogêneos a respeito de *policies* - ações coletivas ACEMOGLU.

Ou ainda, a teoria da escolha social está interessada na avaliação de métodos de decisão coletiva, bem como nas fundações lógicas da economia do bem estar. Por sua vez, a economia do bem estar está interessada no escrutínio crítico da performance de sistemas econômicos atuais e/ou imaginários, bem como com a crítica, desenho e implementação de políticas econômicas alternativas ARROW; SEN; SUZUMURA.

Nessa subseção, começaremos com algum dos conceitos e problemas defrontados pela teoria de escolha social que lida com a questão de como agregar preferências individuais em "preferências da sociedade" quando as preferências de todas as pessoas contam, em particular, iremos discutir com detalhe o Teorema da Impossibilidade de Arrow.

O resultado que Arrow derivou é que sob hipóteses relativamente fracas, a única maneira que uma sociedade pode ser capaz de fazer escolhas coerentes respeitando essas hipóteses é tornar um membro da sociedade um ditador no sentido de que apenas as preferências desse indivíduo importam na determinação da escolha coletiva.

Mais precisamente, Arrow estabeleceu um teorema de impossibilidade⁴, mostrando que até se indivíduos tem preferências racionais bem comportadas, não é em geral possível agregar essas preferências para determinar o que aconteceria numa democracia. Isso porque agregar preferências individuais racionais não necessariamente leva a uma relação de preferência social que é racional no sentido que permita a "sociedade" tomar uma decisão sobre o que fazer (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005).

1.4 Teorema de Impossibilidade de Arrow

O teorema de Arrow sobre a agregação de preferências individuais tem uma importância fundacional na teoria da escolha social - foi ele que inaugurou a a formulação moderna da disciplina (ARROW; SEN; SUZUMURA, 2010).

Dado um conjunto de resultados que afetam o bem estar dos membros de um grupo, Arrow propôs algumas condições simples - de domínio irrestrito, de independência de alternativas irrelevantes, de Pareto e de não ditadura - sobre o ordenamento dos

³ Assim, um esquema de votação é um mecanismo de escolha social que atribui um resultado único a todo perfil de ordenamento de preferências dos eleitores sobre os resultados

⁴ Vale a pena apontar que o teorema de arrow é intimamente relacionado com o teorema de Gibbard-Satterwaite, que diz que uma ditadura é o único mecanismo de voto não manipulável BENOIT

resultados como uma função das preferencias individuais dos membros do grupo e então provou que essas condições são logicamente inconsistentes⁵. Isoladamente, cada critério parece apropriado, até brando, em muitos contextos. No entanto, Arrow provou que não existe nenhum procedimento de escolha social que satisfaça todos eles (ARROW; SEN; SUZUMURA, 2010). Do artigo original de Arrow:

"If we exclude the possibility of interpersonal comparisons of utility, then the only methods of passing from individual tastes to social preferences which will be satisfactory and which will be defined for a wide range of sets of individual orderings are either imposed or dictatorial" (ARROW, 1950, p.9)

A seguir, vamos enunciar algumas definições preliminares que facilitarão o entendimento da construção do teorema de Arrow - aqui vamos utilizar a formulação de (ACEMOGLU, 2009).

A escolha social se refere a escolhas feitas em nome de um conjunto de indivíduos. O problema básico pode ser colocado da seguinte maneira: Um estado ou resultado social deve ser escolhido; χ representa o conjunto de todos os estados sociais concebíveis, enquanto P em geral representa o subconjunto de todos os estados factíveis de χ . A escolha irá afetar um subconjunto não vazio de indivíduos, denotados por \mathbb{H} . Assuma que cada indivíduo $i \in \mathbb{H}$ tem uma relação de preferência completa e transitiva, \succeq_i em χ . O problema básico da escolha social é construir um ordenamento social \succeq em χ que agregue as preferências dos i indivíduos. A abordagem proposta por Arrow foi construir uma função de bem estar social - ou, função de preferência social (KREPS, 2012).

Definição 1: Função de bem estar social (ou agregador de bem estar social) é uma função que mapeia de uma variedade de preferencias individuais, $(\succeq_i)_{i \in \mathbb{H}}$ em uma relação de preferencia social \succeq

Uma regra de agregação de preferências é simplesmente um procedimento que toma o conjunto de ordenamentos de preferencias individuais e produz um ordenamento de preferencias sociais (MCCARTY; MEIROWITZ, 2007). A ideia, em essência, é que a partir do momento que aprendemos as preferências sobre os estados sociais de cada membro i em uma sociedade \mathbb{H} , a função de preferencia social irá dizer quais preferencias a sociedade deve ter como uma função daquelas preferências individuais (KREPS, 2012).

Com as definições acima em mãos, vamos utilizar a formulação do teorema de impossibilidade de Arrow por (ACEMOGLU, 2009). Considere uma economia abstrata consistindo de um conjunto finito de indivíduos \mathbb{H} , com o número de indivíduos denotados

⁵ teorema é válido se o grupo for pequeno ou grande. (Cumprer notar no entanto que (FISHBURN, 1970) demonstrou que o teorema de Arrow não é válido para o caso em que há infinitos indivíduos, embora (KIRMAN; SONDERMANN, 1972) demonstrou que mesmo no caso infinito há a persistência de uma ditadura efetiva - isso será um tema relevante com relação aos modelos de economia politica que assumem um continuo infinito de indivíduos)

por H. O indivíduo $i \in \mathbb{H}$ tem uma função de utilidade $u(x_i, Y(x, p), p | \alpha_i)$. Aqui x_i é a sua ação, com o conjunto de ações factíveis denotado por X_i ; p denota o vetor de escolhas políticas - instituições, *polícies* ou outras escolhas coletivas - , com o menu de políticas denotado por P ; e $Y(x, p)$ é um vetor de equilíbrio geral de variáveis, tais como preços ou externalidades que resultam das ações dos agentes e também das políticas; x é o vetor dos x_i . Ao invés de escrever uma função de utilidade diferente u_i para cada agente, o autor parametrizou as diferenças através da variável α_i . Isso não implica em perda de generalidade, pois, $u_i(\cdot) = u_i(\cdot | \alpha_i)$.

Também assumo que, dado os agregados e as políticas, funções objetivos individuais são estritamente quasi-concavas⁶ tal que cada agente tem uma ação ótima única $u(x_i, Y(x, p), p | \alpha_i) = \operatorname{argmax}_{x \in X_i} u(x_i, Y(x, p), p | \alpha_i)$. Substituindo na função utilidade do indivíduo i , obtém-se a função utilidade indireta definida sobre a política $U(p; \alpha_i)$. Isso é simplesmente o valor de utilidade maximizado dado valores particulares de variáveis de política. É essa função de utilidade indireta que captura as preferências induzidas em i . Agora,

Definição 2: O ponto ideal ou o *political bliss point* é denotado por $p(\alpha_i) = \operatorname{argmax}_{p \in P} U(p; \alpha_i)$.

Assumindo completude, reflexividade e transitividade, a função de utilidade acima é uma representação equivalente das preferências subjacentes dos indivíduos.⁷

Desse modo, com preferências "bem comportadas", - com as propriedades listadas acima - podemos pensar num sistema político como uma maneira de agregar o conjunto de funções utilidade, $U(p; \alpha_i)$ a uma função de bem estar social $U^S(p)$ que ordena as políticas para a sociedade. Dito de outra maneira, um sistema político é um mapa de um ordenamento de preferências individuais para um ordenamento de preferências sociais - é, portanto, pela definição 1 um funcional de bem estar.

Prosseguindo com a construção do teorema, agora assumo que o conjunto das políticas factíveis, P , é finito e é um subconjunto do espaço Euclidiano: $P \subset \mathbb{R}^K$ onde $K \in \mathbb{N}$.

Seja, **Definição 3:** \mathfrak{R} é o conjunto de todas as ordens fracas em P , ou seja, \mathfrak{R} contém informações da forma $p_1 \succeq_i p_2 \succeq_i p_3$ e assim por diante, e também impõem a condição de transitividade nessas preferências individuais.

Além disso, **Definição 4:** Uma ordem individual R_i é um elemento de \mathfrak{R} , ou seja,

⁶ Quasi-concavidade em funções objetivo garante a unicidade da escolha ver (MAS-COLELL et al., 1995)

⁷ Lembrando que um modelo de escolha do consumidor consiste de algum conjunto X de possíveis objetos de escolha, uma coleção A de subconjuntos não vazios de X e uma função de escolha c cujo domínio é A e cujo intervalo é o conjunto dos subconjuntos de X , com a única restrição de que $c(A) \subset A$. Assim, se uma relação de preferência \succeq em X é completa e transitiva, então a função de escolha que ela produz é finita e não vazia e existe uma função de utilidade $U : X \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $x \succeq y$ se e somente se $u(x) \succeq u(y)$ (KREPS, 2012).

$R_i \in \mathfrak{R}$

Isso quer dizer que só estamos lidando com indivíduos com preferências transitivas bem definidas. Como a sociedade consiste de H indivíduos,

Definição 5: $\rho = (R_1, \dots, R_H) \in \mathfrak{R}^H$ como o perfil de preferências da sociedade.

Ou seja, ρ dá o ordenamento de preferências de cada indivíduo $i \in H$.

Definição 6: $\rho|_{P'} = (R_{1|P'}, \dots, R_{H|P'})$ é o perfil de preferências da sociedade quando as alternativas são restritas a algum subconjunto P' de P . Seja \mathfrak{J} o conjunto de todas as relações reflexivas e binárias em P .

Definição 7: Um ordenamento social $R^S \in \mathfrak{J}$ é portanto uma relação binária, reflexiva e completa - mas não necessariamente transitiva - sobre todas as escolhas políticas em P .

Portanto, um ordenamento social pode ser representado por: $\phi : \mathfrak{R}^H \rightarrow \mathfrak{J}$. Isso implica que $\phi(\rho)$ dá o ordenamento social dos perfis de preferência em ρ . Ou também, ϕ pode ser entendido como um sistema político mapeando preferências individuais em uma escolha social. Note que a formulação do autor já está impondo a condição de "domínio irrestrito", que diz que ao construir um ordenamento social deve se considerar todos os ordenamentos sociais - transitivos - possíveis (ACEMOGLU, 2009). A seguir, o critério de eficiência ou otimalidade de Pareto: rankings sociais que agentes discordam de forma unânime devem também ser indesejáveis. Se todos os agentes preferem x a y , as preferências da sociedade também devem refletir esse ordenamento (MCCARTY; MEIROWITZ, 2007).

Definição 8: Dizemos que um ordenamento social é fracamente paretiano se $(p \succeq_i p' \text{ para todo } i \in H) \Rightarrow p \succeq^S p'$, ou seja, todos os indivíduos na sociedade preferem p a p' , então o ordenamento social deve também classificar p a frente de p' .

Em palavras, se todos classificam a alternativa x estritamente acima da alternativa y , então x deve estar acima de y no ordenamento social (i.e. num contexto econômico, essa condição é usada para eliminar todo tipo de desperdício concebível ; por definição, há desperdício em algum lugar se é possível rearranjar as atividades de produção e consumo de um modo a fazer todos os indivíduos ficarem melhores) (ARROW; SEN; SUZUMURA, 2010). A seguir, vamos definir a condição de dependência de alternativas irrelevantes. Essa condição diz que escolha feita pela sociedade dado um conjunto de alternativas deve ser independente da existência de alternativas que estão fora do conjunto dado (ARROW, 1950). A principal vantagem dessa condição é que ela permite reduzir a complexidade informacional da tomada de decisão (ALESKEROV, 2002).

Definição 9: Diz-se que um ordenamento social satisfaz a condição de independência de alternativas irrelevantes, se para qualquer ρ e $\rho' \in \mathfrak{R}^H$ e qualquer $p, p' \in P$,

$$\rho|_{p,p'} = \rho'|_{p,p'} \Rightarrow \phi(\rho)|_{p,p'} = \phi(\rho')|_{p,p'}$$

A condição de independência de alternativas irrelevantes requer que um ordenamento social de x e y seja o mesmo em duas situações se, pessoa por pessoa, o ordenamento individual de x e y é o mesmo naquelas duas situações. Essa é uma condição inter perfil porque restringe o ordenamento social em um perfil de uma maneira que é, em parte, condicional em como ela restringe o ordenamento social em outros perfis (ARROW; SEN; SUZUMURA, 2010)

Por fim, vamos definir a condição de ditadura, para um perfil de preferências $p \in \mathfrak{R}^H$, temos:

Definição 10: A função de preferência social, ϕ é ditatorial se há algum $i^* \in H$ tal que, para todo perfil de preferência individual, $(\succeq_i)_i \in H$ e todo par de estados sociais x e y , $x \succeq_{i^*} y$ implica $x \succeq y$.

A definição acima significa que as escolhas sociais irão exatamente refletir as preferências do indivíduo, i^* , a despeito das preferências de outros membros da sociedade. Nesse caso, dizemos que a ordem social, ϕ , é ditatorial (ACEMOGLU, 2009).

Assim, reforçando o que foi dito no começo da seção, o teorema de Arrow diz que se há três ou mais estados sociais e você tem uma função de preferência social ϕ que: i) satisfaz as condições de transitividade; ii) de independência de alternativas irrelevantes e iii) é fracamente paretiana; então ela deve ser ditatorial. Vamos a formulação:

Teorema 1. (Teorema de Impossibilidade de Arrow) Se um ordenamento social, ϕ , é transitivo, fracamente paretiano e satisfaz a condição de independência de alternativas irrelevantes, então ele é ditatorial.

Prova. Há muitas provas e formulações do teorema disponíveis - ver (ARROW, 1950)(FISHBURN, 1970)(ARROW; SEN; SUZUMURA, 2010) - todas elas implicam que um funcional de bem estar transitivo em um conjunto cheio devem ser ditatoriais se satisfazem o critério de pareto e a condição de independência de alternativas irrelevantes. Como a não-ditadura é um dos requisitos de Arrow, as condições são inconsistentes, daí a impossibilidade (ALESKEROV, 2002).

As vezes, chama-se de teorema de *possibilidade* de Arrow, porque ele limita o que é possível em uma preferência social "desejável" a uma ditadura. E, por vezes, é chamado teorema da "impossibilidade" porque, como se assume que uma ditadura é ruim, ele diz que é impossível criar uma preferência social "desejável" sem ditadores (KREPS, 2012). De qualquer forma, o teorema é o mesmo.

É importante salientar que teorema de Arrow não conclui que a democracia é impossível. Na verdade, ele mostra outra coisa: que não se pode esperar que uma

coletividade de indivíduos se comporte com o tipo de coerência que se pode esperar de um indivíduo. É importante observar, no entanto, que, na prática, julgamentos coletivos são feitos e decisões são tomadas. O que o teorema de Arrow ressalta, em essência, é que o detalhe institucional e os procedimentos do processo político não podem ser negligenciados (MAS-COLELL et al., 1995).

Uma importante implicação do teorema é de que não há maneira de evitar a questão do conflito entre preferências individuais ao determinar uma função de bem estar social. Uma função de bem estar social, respeitando transitividade, só pode substituir o processo de decisão econômico e político ao torná-lo ditatorial. Naturalmente, quem se torna o ditador na sociedade traz de volta a questão do poder político, que é também essencial para qualquer análise positiva de economia política do processo de tomada de decisão. (ACEMOGLU, 2009)

Uma resposta ao teorema de Arrow pode ser que o problema de agregar preferências individuais surge porque nós não estamos olhando para mecanismos mais relevantes como o voto. Na verdade, veremos nas próximas seções que os mesmos problemas surgem quando escolhas coletivas são feitas através do voto. (KREPS, 2012)

De fato, o teorema de Arrow se aplica a todas as maneiras possíveis de se agregar preferências individuais e se o voto fosse capaz de resolver os problemas levantados pelo teorema, então seria uma contradição a ele. Ainda assim, o voto pode ser útil em situações em que se impõem mais estrutura nas preferências de como os indivíduos votam, que essencialmente significa abrir mão da hipótese de domínio irrestrito nas escolhas ou relaxar a hipótese de independência de alternativas irrelevantes. O tipo de preferência mais comum utilizado na literatura é a de preferências de pico único, discutida na próxima seção.

1.5 Preferências de Pico Único

Nessa seção explora-se em que medida pode-se escapar da conclusão ditatorial caso se relaxe alguma das demandas impostas pelo teorema de Arrow. Porque nós queremos entender quais escolhas os indivíduos irão fazer quando seu objetivo é maximizar sua utilidade, nós em geral estaremos interessados no formato da função de utilidade. Uma importante propriedade que uma função de utilidade pode ter é ter "pico único".

A hipótese de preferências de pico único pode ser entendida como um subconjunto de preferências de valor-restrito - uma imposição de condições qualitativas nos perfis de preferência (GAERTNER, 2002). Nesse domínio restrito em particular, a agregação não ditatorial é possível. De fato, para (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005):

"Is the restriction reasonable? Guaranteeing that induced preferences over policies are single-peaked entails making major restrictions on the set of

alternatives on which voters can vote. These restrictions often need to take the form of restricting the types of policies that the government can use - in particular, ruling out policies in which all individuals are taxed to redistribute the income to one individual or ruling out person-specific transfers. Assuming preferences are single-peaked is again an application of Occam Razor. We attempt to build parsimonious models of complex social phenomena and, by focusing on situations where the Median Voter Theorem or analogues hold, we are making the assumption that, in reality, democratic decision processes do lead to coherent majorities in favor of or against various policies or choices. This seems a fairly reasonable premise. A large political science and political economy literature focuses on such single-peaked preferences. This is because single peaked preferences generate the powerful Median Voter Theorem, which constitutes a simple way of determining equilibrium policies from the set of individual preferences (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005, p.110)'

O teorema do eleitor mediano e a sua relevância são assuntos para as seções seguintes, nesta seção apresenta-se a definição formal de preferências de pico único. Preferências individuais são de pico único com relação a uma política ou uma escolha social se para um indivíduo que tem uma política preferida, quanto mais distante essa política está do seu ponto preferido, em qualquer direção, quanto menos o indivíduo gosta dela. Ou, formalmente. Assuma agora que o espaço de políticas é unidimensional, de modo que p seja um número real - $P \subset \mathbb{R}$. O indivíduo i tem preferências de pico único se seu ranking de preferências por diferentes políticas é ditado pela distância relativa de seu ponto ideal, $p(\alpha_i)$: uma política mais próxima de $p(\alpha_i)$ é preferida com relação a outras alternativas mais distantes (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005).

Definição 11: Considere um conjunto finito de $P \subset \mathbb{R}$ e seja $p(\alpha_i) \in P$ o único ponto ideal sobre P do indivíduo i . Então, as preferências do indivíduo i são de pico único se:

Para todo $p'', p' \in P$, tal que $p'' < p' \leq p(\alpha_i)$ ou $p'' > p' \geq p(\alpha_i)$,

têm - se que $U(p''; \alpha_i) < U(p'; \alpha_i)$

A hipótese tem uma representação geométrica simples para o efeito de que os indicadores de utilidade para as preferências dos eleitores são de tal modo que as alternativas sociais podem ser representadas por uma variável uni-dimensional e que cada um dos gráficos dos indicadores de utilidade dos eleitores tem um pico único ARROW; SEN; SUZUMURA.

Assumir que os indivíduos tem preferências de pico único é uma restrição no conjunto das preferências admissíveis. No entanto, essa restrição não é de fato sobre a forma ou natureza dos gostos intrínsecos das pessoas ou sobre a função utilidade dos bens e da renda. É uma afirmação sobre as preferências induzidas das pessoas sobre as escolhas sociais ou resultados de política (ACEMOGLU et al., 2005)

Assim, para (ACEMOGLU, 2009) para se derivar as preferências induzidas das pessoas, precisa-se considerar não apenas suas preferências inatas, mas também a estrutura do ambiente e das instituições em que eles formam as preferências induzidas. É em geral o caso de que as características desse ambiente são cruciais em determinar se as preferências induzidas das pessoas são de pico único. Garantir que as preferências sobre as políticas são de pico único enseja restrições substanciais no conjunto de alternativas que os eleitores podem votar. Essas restrições em geral devem tomar a forma de restrições nos tipos de políticas que o governo pode usar.

Adotar a hipótese de preferências de pico único permite a construção do teorema do eleitor mediano e do teorema da convergência de políticas downsiano. Antes disso, no entanto, é necessário apresentar as ferramentas de interação estratégica entre os agentes que permitirão a construção desses teoremas. Assim, a próxima seção esboça uma breve revisão dos principais conceitos de teoria dos jogos utilizados nos modelos da nova economia política.

1.6 Teoria dos Jogos: De Jogos em Forma Normal a Jogos Estocásticos

Como visto na seção 1, os artigos da literatura sobre a nova economia política utilizam as ferramentas da otimização dinâmica e dos jogos estocásticos para solucionar os problemas de otimização e de interação estratégica presente nos modelos. Assim, a presente seção esboçará uma construção dos conceitos de teoria dos jogos utilizados para compreender esses modelos⁸: em primeiro lugar, jogos em forma normal; em segundo lugar, jogos estocásticos. Os conceitos de otimização dinâmica são deixados para o anexo 1.

Um jogo em formato normal possui três elementos: o conjunto de jogadores $i \in \mathbb{N}$, o espaço de estratégias S_i para cada jogador i e as funções de payoff u_i que dão a utilidade $u_i(s)$ para cada perfil $s = (s_1, \dots, s_N)$ de estratégias (FUDENBERG; TIROLE, 1991).

Uma estratégia mista para o jogador i é determinada por um vetor (x_1, \dots, x_m) em que x_i representa a probabilidade que o jogador i jogue a ação i . Uma estratégia mista em

⁸ Essa seção baseou-se no capítulo 3 de (ACEMOGLU, 2009), nos capítulos 1,3,6,13 de (FUDENBERG; TIROLE, 1991), (KARLIN; PERES, 2017) e no artigo de (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010). As notações dos autores foram harmonizadas para-se tornarem, a medida do possível, consistentes entre si para permitir uma progressão lógica de conceitos.

que uma ação particular é jogada com probabilidade 1 é chamada de estratégia pura.

Cada jogador i tem um conjunto S_i de estratégias puras e funções de payoff ou de utilidade $u_i : S_1 \times S_2 \times \dots \times S_k \rightarrow \mathbb{R}$ para cada jogador i , onde $i \in 1, \dots, k$. Se o agente j joga a estratégia $s_j \in S_j$ para cada $j \in 1, \dots, k$, então o jogador i tem um payoff de $u_i(s_1, \dots, s_k)$.

Definição 12. Para um vetor $s = (s_1, \dots, s_n)$, seja s_{-i} o vetor obtido pela exclusão de s_i : $s_{-i} = (s_1, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_n)$.

Definição 13: Um equilíbrio de Nash em um jogo de k jogadores é uma sequência de estratégias puras $(s^*_1, \dots, s^*_k) \in S_1 \times \dots \times S_k$ tal que para cada jogador $j \in 1, \dots, k$ e cada $s_j \in S_j$, tem-se: $u_j(s^*_j, s^*_{-j}) \geq u_j(s_j, s^*_{-j})$.

Para cada jogador j , sua estratégia selecionada s^*_j é uma melhor resposta para as estratégias selecionadas dos outros jogadores, s^*_{-j} .

Definição 14. Um perfil de estratégias mistas em um jogo de k jogadores é uma sequência (x_1, \dots, x_k) onde $x_j \in \Delta_{|S_j|}$ é uma estratégia mista para o jogador j . Um equilíbrio de Nash em estratégias mistas é um perfil de estratégias (x^*_1, \dots, x^*_k) tal que para cada jogador $j \in 1, \dots, K$ e cada vetor de probabilidade $x_j \in \Delta_{|S_j|}$, tem-se: $u_j(x^*_j, x^*_{-j}) \geq u_j(x_j, x^*_{-j})$ Aqui,

$$u_j(x_1, \dots, x_k) = \sum x_1(s_1), \dots, x_k(s_k) u_j(s_1, \dots, s_k)$$

onde $x_i(s)$ é a probabilidade do jogador i assinalar a estratégia pura s na estratégia mista x_i .

Com os conceitos básicos de jogos em forma normal enunciados pode-se prosseguir para a descrição de jogos estocásticos. Jogos estocásticos são utilizadas para se analisar a interação estratégica entre agentes em ambientes dinâmicos - ou seja, onde há evolução temporal das variáveis de interesse; ao contrário de ambientes estáticos onde a dimensão temporal inexistente. (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010).

Um jogo estocástico, então, é um sistema dinâmico que pode estar em diferentes estados em tempos diferentes. Os jogadores podem influenciar a evolução desse estado através de suas ações. O objetivo do jogador é maximizar o valor presente esperado de seus payoffs (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010). Ou ainda, a história de cada período pode ser resumida por um estado, em que os payoffs atuais dependem desse estado e de ações correntes; e esse estado segue um processo de markov: a distribuição de probabilidade do estado amanhã é determinada pelas ações e pelo estado de hoje (FUDENBERG; TIROLE, 1991).

O que se segue é a definição de jogos estocásticos como descrita por (ACEMOGLU, 2009), embora também siga de perto a descrição de outros autores como (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010)

Há um conjunto de jogadores \mathbb{N} . Cada jogador $i \in \mathbb{N}$ tem um conjunto de estratégias $\mathbb{A}_i(k) \subset \mathbb{R}^{n_i}$, em que $k \in \mathbb{K} \subset \mathbb{R}^n$ é o vetor estado, com o valor no tempo t denotado por k_t . Um elemento genérico de $\mathbb{A}_i(k)$ no tempo t é denotado por a_{it} e $a_t = (a_{1t}, \dots, a_{Nt})$ é o vetor de ações no tempo t :

$$a_t \in \mathbb{A}(k_t) = \prod \mathbb{A}_i(k_t)$$

Analogamente, o vetor de ações de todos os outros agentes exceto i é: $a_{-it} = (a_{1t}, a_{i-1,t}, a_{i+1,t}, \dots, a_{Nt})$. Desse modo, pode-se escrever $a_t = (a_{it}, a_{-it})$. Cada jogador tem uma função de utilidade instantânea $u_i(a_t, k_t)$ onde $u_i : \mathbb{A} \times \mathbb{K} \rightarrow \mathbb{R}$ é contínuo e limitado. O objetivo de cada jogador no tempo t é maximizar o seu payoff descontado:

$$U_{it} = \mathbb{E}_t \sum \beta^S u_i(a_{t+s}, k_{t+s})$$

onde $\beta \in (0, 1)$ é um fator de desconto e \mathbb{E}_t é o operador de expectativas condicional a informação disponível no tempo t .

A lei de movimento do vetor estado⁹ k_t é dada pela seguinte função de transição: $q(k_{t+1}|a_t, k_t)$ que denota a densidade da probabilidade que o vetor estado do próximo período seja igual a k_{t+1} quando o perfil de ações do tempo t seja $a_t \in \mathbb{A}(k_t)$ e o vetor estado seja $k_t \in \mathbb{K}$.

Assumindo jogos com informação completa¹⁰ os indivíduos observam as realizações de todas as ações passadas. Segundo (FUDENBERG; TIROLE, 1991):

Usually we also assume that all players know the structure of the strategic form, and know that their opponents know it, and know that their opponents know that they know, and so on ad infinitum. That is, the structure of the game is common knowledge. (FUDENBERG; TIROLE, 1991, p.16)

Então, a história pública do jogo no tempo t , observada por todos os agentes até o tempo t , é portanto: $h^t = (a_o, k_o, \dots, a_t, k_t)$. Ainda assim, seja o conjunto de todas as potenciais histórias no tempo t ser denotada por \mathbb{H}^t . Consequentemente, qualquer elemento $h^t \in \mathbb{H}^t$ para qualquer t corresponde a um subjogo desse jogo.

Agora, seja uma estratégia pura para o jogador i no tempo t ser um mapeamento que determina o que ser jogado dado toda a história passada h^{t-1} e o valor atual da variável

⁹ ver Anexo 1 para definição de lei de movimento, função de transição e vetor estado

¹⁰ Não há perda de generalidade ao assumir informação completa porque "any regular Markov perfect equilibrium of the original complete information game can be obtained as the limit of equilibria of the perturbed game of incomplete information as payoff fluctuations become vanishingly small. Hence, one can view the original game of complete information an idealization of nearby games with a small amount of payoff uncertainty. Our main purification result shows that the choice between complete and incomplete information in formulating a dynamic economic problem is one of convenience, at least when the random payoff fluctuations are small" (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010, p.371).

estado $k_t \in \mathbb{K}$: $\delta_{it} : \mathbb{H}^{t-1} \times \mathbb{K} \rightarrow A_i$. Seja $\delta_i = (\delta_{i1}, \delta_{i2}, \dots, \delta_{i\infty})^{11}$ o perfil de estratégias do jogador i no jogo infinito e seja $\delta_i[t] = (\delta_{it}, \dots, \delta_{i\infty})$ ser o perfil de estratégias induzido por δ_i depois de t . Em seguida, seja S_i o conjunto de todas as estratégias factíveis, δ_i , e seja $S_i[t]$ o conjunto de todos as estratégias induzidas, $\delta_i[t]$, factíveis.

Antes de se definir a primeira noção de equilíbrio é necessário a definição do conceito de melhor resposta. Assim,

Definição 15: Correspondência (função) de melhor resposta é

$$BR(\delta_i[t]|h^{t-1}, k_t) = \delta_i[t] \in S_i[t] : \delta_i[t] \text{ que maximiza } U_{it} \text{ dado } \delta_{-i}[t] \in S_{-i}[t]$$

Ou seja, um perfil de estratégias é melhor resposta a outro perfil de estratégias - no caso de uma função - ou a um conjunto de perfis de estratégias - no caso de uma correspondência - se ele maximiza a utilidade descontada do agente i dado o perfil de estratégias de todos os outros agentes, $-i$.

Assim, quando todos os perfis de estratégias são melhores respostas entre si, temos a condição de equilíbrio definida a seguir:

Definição 16: Um Equilíbrio Perfeito em Subjogos (EPS) é um perfil de estratégias $\delta^* = (\delta^*_i) \in \mathbb{S}$ tal que $\delta^*_i[t] \in BR(\delta^*_{-i}[t]|h^{t-1}, k_t)$ para todo $(h^{t-1}, k_t \in \mathbb{H}^{t-1} \times \mathbb{K}$, para todo $i \in \mathbb{N}$ e para todo $t = 0, 1, \dots$

Portanto, um equilíbrio perfeito em Subjogos requer que as estratégias sejam melhores respostas entre si dada todas as possíveis histórias. A característica de um equilíbrio perfeito em Subjogos é que as estratégias são funções da historia toda do jogo. Como resultado, em jogos infinitamente repetidos, há uma abundância de equilíbrios perfeitos em Subjogos. Tornando difícil determinar o equilíbrio em que se resultará o jogo. Há, então, em alguns casos, a necessidade de se concentrar em subconjuntos desses equilíbrios. A alternativa mais popular é o conceito de equilíbrio perfeito de Markov. Porquê é uma estratégia que tem sucesso em eliminar ou reduzir a multiplicidade de equilíbrios em jogos estocásticos e, portanto, em melhorar o poder preditivo do modelo. Mais do que isso, (MASKIN; TIROLE, 2001) elenca algumas propriedades desejáveis desse tipo de equilíbrio:

"First, Markov strategies prescribe the simplest form of behavior that is consistent with rationality. Strategies depend on as few variables as possible; they involve no complex "bootstrapping" in which each player conditions on a particular variable only because others do the same. (...) Second, the Markov restriction captures the notion that "bygones are bygones" more completely than does the concept of subgame perfect equilibrium. Markov perfection implies that outcomes in a subgame depend

¹¹ Aqui optou-se por usar δ como notação para estratégias em jogos estocásticos diferente do s utilizado na definição para estratégias em jogos de forma normal; essa notação, δ , também é utilizada nos modelos teóricos de economia política no fim do ensaio

only on the relevant strategic elements of that subgame (...) Third, it embodies the principle that “minor causes should have minor effects;” that is, only those aspects of the past that are “significant” should have an appreciable influence on behavior.”(MASKIN; TIROLE, 2001, p.4)

Informalmente, para (LJUNGQVIST; SARGENT, 2012) o equilíbrio perfeito de Markov é, então, um refinamento do conceito de equilíbrio de Nash. É utilizado para estudar situações em que múltiplos tomadores de decisão interagem de modo não cooperativo ao longo do tempo, cada um buscando perseguir seus próprios objetivos. Os agentes no modelo se defrontam com um vetor estado comum, um caminho temporal que é influenciado e influencia suas decisões. Em particular, a lei de transição para o estado que confronta qualquer agente dado é afetada pelas regras de decisão dos outros agentes. A maximização individual dos payoffs requer que cada agente resolva um problema de programação dinâmica em resposta a essa regra de transição. O equilíbrio perfeito de Markov então, é atingido quando nenhum agente quer rever suas ações, levando em conta as ações de todos os outros agentes.

Assim, vamos definir formalmente a parte da história relevante ao payoff no tempo t como a menor partição¹², \mathbb{P}^t de \mathbb{H}^T tal que quaisquer dois elementos distintos de \mathbb{P}^t necessariamente levam a payoffs diferentes ou conjuntos de estratégia distintos para pelo menos um dos jogadores, mantendo o perfil de estratégias de todos os outros jogadores constante. Assim, dada a função de transição acima, o estado relevante ao payoff é $k_t \in \mathbb{K}$.

Então, define-se uma estratégia pura de Markov como: $\hat{\delta}_i : \mathbb{K} \rightarrow \mathbb{A}_i$.

Defina também o conjunto das estratégias de Markov para o jogador i como $\hat{\mathcal{S}}_i$.¹³

Outro detalhe importante é que $\hat{\delta}_i$, o conjunto de estratégias de Markov, tem uma dimensão distinta do que δ_i , o conjunto de estratégias em sub-jogos. $\hat{\delta}_i$ assinala uma ação a cada estado $k \in \mathbb{K}$ enquanto δ_i assinala uma ação para cada subjogo, ou seja para todos $(h^{t-1}, k_t) \in \mathbb{H}^{t-1} \times \mathbb{K}$

Devido a diferença no tamanho das dimensões, para comparar estratégias markovianas com estratégias não-markovianas é preciso definir uma extensão do conjunto de estratégias markovianas para a mesma dimensão do conjunto de estratégias em sub-jogos (ACEMOGLU, 2009). Seja, $\hat{\delta}_i$ uma extensão de δ_i tal que $\hat{\delta}_i : \mathbb{K} \times \mathbb{H}^{t-1} \rightarrow \mathbb{A}_i$ com $\hat{\delta}_i(k, h^{t-1}) = \delta_i(k)$ para todo $h^{t-1} \in \mathbb{H}^{t-1}$ e $k_t \in \mathbb{K}$. Defina o conjunto de estratégias

¹² Partições ou sumários da história do jogo são, a cada período, mapas do conjunto de histórias em um conjunto disjunto e exaustivo de subconjuntos daquelas histórias no período. A partição da história deve permitir que os jogadores recuperem os elementos estratégicos do subjogo subsequente a partir dos elementos da partição (FUDENBERG; TIROLE, 1991)

¹³ Ao definir o conceito de equilíbrio de Markov, tanto (ACEMOGLU, 2009) quanto (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010) decidem remover o subscrito de tempo, t . Isso porque em jogos com horizonte infinito, o tempo não faz parte do estado relevante em payoff. Ainda assim, embora nos jogos com horizonte finito, $t < \infty$ o tempo faça parte do estado relevante, o artigo de (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010) mostra que os resultados também se aplicam a jogos dinâmicos com horizonte finito e portanto não há perda de generalidade em abandonar o subscrito t nessa definição.

de markov extendidas para o jogador i como \mathbb{S}_i . Seja também $\hat{\delta}_{it}$ o perfil de estratégias induzida por $\hat{\delta}_i$ depois do tempo t e seja $\hat{\delta}_{-it}^*$ o perfil de estratégias, de todos os outros jogadores diferentes de i , induzidas pelas suas estratégias markovianas $\hat{\delta}_{-i}^*$.

Definição 17: Um Equilíbrio Perfeito de Markov (EPM) é um perfil de estratégias de markov $\hat{\delta}_{*i} = (\hat{\delta}_{*1}, \dots, \hat{\delta}_{*N}) \in \hat{\mathbb{S}}$ tal que a extensão dessas estratégias satisfaz $\hat{\delta}_i[t] \in BR(\hat{\delta}_{-i}[t]|h^{t-1}, k_t)$ para todo $(h^{t-1}, k_t) \in \mathbb{H}^{t-1} \times \mathbb{K}$, para todo $i \in \mathbb{N}$ e para todo $t = 0, 1, \dots$

Ou, alternativamente, podemos definir o Equilíbrio Perfeito de Markov com uma construção que possui uma conexão mais íntima com as ferramentas de otimização dinâmica - descritas no anexo 1.

Definição 18: (Equilíbrio Perfeito de Markov) Um perfil de estratégias é um equilíbrio perfeito de Markov se e somente se para todo $i \in \mathbb{N}$, existe uma função $V_i : \mathbb{S} \in \mathbb{R}$ tal que para todo $s \in \mathbb{S}$,

$$V_i(s) = \max u_i(a_i, \delta_{-i}(\cdot, s), s) + \beta_i \sum V_i(st)q(st; (a_i, \delta_{-i}(\cdot, s)), s)$$

e para todo $s \in \mathbb{S}$, o perfil de estratégias $\delta(\cdot, s)$ é um equilíbrio de Nash em estratégias mistas no jogo de forma normal em que o jogador i escolhe uma ação $a_i \in \mathbb{A}_i$ e obtém o payoff:

$$u_i(a, s) + \beta \sum V_i(st)q(st; a, s)$$

A função, V_i , é a função valor de equilíbrio para o jogador i . O número $V_i(s)$ é o valor presente líquido esperado de todos os payoffs para o jogador i se o sistema dinâmico esta atualmente no estado s . Ou seja, $V_i(s)$ é o valor de equilíbrio do jogador i começando no estado s .

Essa caracterização alternativa de equilíbrio de Markov é baseada na observação que a situação estratégica que os jogadores se defrontam num dado estado s é similar a um jogo em forma normal. Consequentemente, um equilíbrio de um jogo dinâmico estocástico deve induzir a um equilíbrio de Nash em algum jogo reduzido *one-shot* (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010). O payoff para o jogador i no jogo é, segundo a equação acima, a soma do payoff do período atual mais a soma do seu valor descontado dos outros períodos - aqui se encontra o princípio de otimalidade de otimização dinâmica (ver anexo 1) de transformar um problema de horizonte infinito em um problema em dois tempos (LJUNGQVIST; SARGENT, 2012).

A diferença básica entre um equilíbrio perfeito de markov e um equilíbrio perfeito em sub jogos é que no primeiro se restringe atenção apenas a estrategias de Markov.

Teorema 2 (Equilíbrio Perfeito em Sub Jogos e Equilíbrio de Markov): O subconjunto dos Equilíbrios Perfeitos de Markov está contido no conjunto dos Equilíbrios Perfeitos em Subjogos.

Prova. Ver (ACEMOGLU, 2009).

Esse teorema implica que todo perfil de estratégias de Markov corresponde a um perfil de estratégias de equilíbrio perfeito em subjogos e que todo caminho de equilíbrio - no sentido dinâmico - ensejado por um equilíbrio perfeito de Markov também pode ser ensejada por um equilíbrio perfeito em subjogos.

Com as ferramentas de teoria dos jogos e a estrutura de preferências proveniente da discussão sobre escolha social, pode-se seguir em frente na construção do teorema do eleitor mediano e seu corolário de convergência de políticas Downsiano para completar os fundamentos metodológicos dos modelos da nova economia política. É o que faremos nas próximas seções.

1.7 O Teorema do Eleitor Mediano

O teorema do eleitor mediano teve a sua primeira formulação no artigo de (BLACK, 1948) o qual demonstrou que sobre certas restrições a posição do eleitor mediano vence e que esse resultado é um equilíbrio de Nash. Ou seja, nenhum agente tem nada a ganhar ao se distanciar da posição do eleitor mediano - dado as ações dos outros agentes. Como visto anteriormente, uma dessas restrições é a de preferências de pico único; nessa seção discute-se com mais detalhes a construção desse teorema que é amplamente utilizado nos modelos da nova economia política. De fato, para (CHO; DUGGAN, 2009):

Numerous applications in political science and political economy rely on the implications of single-peaked preferences in one-dimensional environments (...) the median voter theorem dictates that the median of the distribution of voter ideal points bears the preference of a majority of voters to every other alternative. The median, in other words, is the unique element of the core of the majority voting game. The median voter theorem has facilitated numerous applications by offering concrete predictions in models of committees and elections. (CHO; DUGGAN, 2009, p.1)

Pode-se entender o teorema do eleitor mediano, então, como uma ferramenta para escapar da conclusão ditatorial do teorema da impossibilidade de Arrow e permitir a agregação de preferências sociais de um modo democrático. Assim, pode-se usar as restrições nas preferências para demonstrar que preferências individuais podem ser agregadas em escolhas sociais. O teorema do eleitor mediano diz que não apenas tal escolha existe mas também que o resultado da votação por maioria numa situação de preferências de pico único será o ponto ideal do indivíduo mediano (ACEMOGLU et al., 2005). Assim, cumpre

definir o indivíduo mediano indexado por M . Considere uma sociedade com n indivíduos. Então:

Definição 19: O indivíduo mediano é tal que existe exatamente tantos indivíduos com $q_i > q_m$ quanto com $q_i < q_m$, onde q_m é o ponto ideal para a pessoa mediana.

Além disso, seguindo (PERSSON; TABELLINI, 2000) torna-se o sistema político mais específico ao assumir três hipóteses: i) democracia direta: os cidadãos fazem as escolhas de política através de um voto de maioria; ii) voto sincero: em cada voto, cada cidadão vota pela alternativa que lhe dá a maior utilidade de acordo com suas preferências representadas pela função de utilidade indireta $U(p, \alpha_i)$; iii) Agenda aberta: Cidadãos votam em pares de alternativas políticas tal que a política vencedora em uma rodada é colocada contra uma nova alternativa na próxima rodada e o conjunto das alternativas inclui todas as políticas factíveis¹⁴

Assim, para enunciar o teorema, é intuitivo utilizar um modelo simples de democracia direta com agenda aberta. Numa democracia direta, indivíduos votam diretamente em pares de alternativas (algum $q, q_i \in Q$); a alternativa que conseguir mais votos é a vencedora. Quando existe agenda aberta, qualquer indivíduo pode propor uma nova votação dois a dois colocando qualquer alternativa contra a vencedora da votação prévia. Desse modo,

Teorema 3. (O teorema do eleitor Mediano) Assuma que H é um número ímpar, e que vale as hipóteses de democracia direta, voto sincero e que todos os eleitores tem preferências de pico único sobre um dado ordenamento de alternativas políticas, P . Então, um vencedor de Condorcet sempre existe e coincide com o ponto ideal mediano, p_m . Além disso, p_m é a única política de equilíbrio sobre uma regra de agenda aberta e voto majoritário e sincero.

Prova: Ver (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005) e (PERSSON; TABELLINI, 2000).

Quando cidadãos tem preferências de pico único e a ação coletiva é uni-dimensional, apesar do fato das preferências individuais diferirem, uma determinada escolha coletiva surge. Isso acontece porque as pessoas podem ser separadas entre aqueles que querem mais q e aqueles que querem menos q e esses grupos são equilibrados pelo eleitor mediano. Preferências podem ser agregadas em uma decisão porque as pessoas que preferem q em um nível menor do que q_m não tem nada em comum com pessoas que preferem níveis de q maiores do que q_m . Portanto, nenhum subconjunto de pessoas que preferem q menor podem se juntar com um subconjunto de pessoas que preferem um q alto para constituir uma maioria alternativa. São essas maiorias alternativas que previnem escolhas sociais determinadas; e aqui, no contexto de preferências de pico único essas maiorias periféricas, não podem ser formadas e então a escolha social pode acontecer (ACEMOGLU et al.,

¹⁴ para uma discussão mais extensa acerca dos diferentes métodos de votação e suas implicações ver (MASKIN, 2008) e (BRAMS, 2008)

2005).

O teorema do eleitor mediano, portanto, faz previsões precisas sobre quais políticas ganham quando preferências são de pico único e a sociedade é uma democracia direta com agenda aberta.¹⁵ Na próxima seção, portanto, explora-se de que maneira o teorema do eleitor mediano enseja consequências sobre a possibilidade de convergência de políticas.

1.8 Competição de Partidos Dowsiana e Convergência de Políticas

Nos modelos de economia política, uma das abordagens mais utilizadas para se modelar o comportamento de partidos políticos é o teorema de convergência de políticas Dowsiano (DOWNS, 1957), que por sua vez, é uma implicação direta do teorema do eleitor mediano visto na última seção. Assim, a presente seção intenciona apresentar o teorema de convergência de políticas Dowsiano para finalizar a construção dos fundamentos metodológicos que compõem os modelos da nova economia política apresentados na próxima seção. Assim, segundo Alesina:

"The traditional approach to modeling political parties' behavior, based upon the contribution of Anthony Downs, assumes that the parties' unique objective is to win elections: thus, they maximize their popularity. The crucial implication of this assumption for a two-party system is that if the two parties have the same information about voters' preferences, full convergence of policies results from electoral competition. This is the crucial implication of the median voter theorem". (ALESINA, 1988, p.796)

Deste modo, como se viu na seção anterior, o teorema do eleitor mediano é uma descrição de um equilíbrio de Nash no contexto de preferências de pico único - de decisões unidimensionais (ROEMER; ROEMER, 2009). Então, para desenvolver as implicações do teorema do eleitor mediano sobre a convergência de políticas, é relevante formular o problema de escolha coletiva como um jogo; a partir daí, procurar por determinadas escolhas sociais é equivalente a procurar pelo equilíbrio de Nash em jogos relevantes (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005). Assim, seguindo a descrição de (ALESINA, 1988) Imagine uma sociedade em que dois partidos competem para uma eleição ao oferecer políticas uni-dimensionais. Indivíduos votam em partidos e a política prometida pelo

¹⁵ mais do que isso, o teorema apresenta aderência a fatos empíricos da realidade democrática: *"the median voter model, which is, perhaps, the simplest possible model of majoritarian decisionmaking. There is no more transparent nor easily communicated explanation of political outcomes in a democracy than that all political outcomes reflect median voter preferences. Moreover, testable implications of the median voter model abound. If the median voter gets more or less what he or she wants, then anything that affects the median voter's assessment of the relative merits of alternative policies or candidates will also affect political outcomes. For example, the median voter's age, sex, income, information, ideology and expectations should all systematically affect public policy. To the extent that these predictions are largely borne out by empirical research, the median voter model can be regarded not only as a convenient method of discussing majoritarian politics and a fruitful engine of analysis, but also a fundamental property of democracy"* (CONGLETON, 2004, p.17)

partido vencedor é implementada. Ambos os partidos se importam apenas com chegar no poder¹⁶

No presente modelo, seguindo a formulação de (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005) pode-se simplificar a descrição do equilíbrio de Nash perfeito em Subjogos porque, dado um vetor de política $(q_a, q_b) \in \mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$, os eleitores simplesmente preferem votar no partido oferecendo a política mais próxima ao seu ponto ideal. Então, a única interação estratégica é entre os partidos. Mais formalmente, pode-se resolver o jogo por indução reversa (ver seção anterior sobre jogos). Partidos são comprometidos com as suas plataformas, então qualquer dos partidos que ganhe executa a política que ofereceu na eleição. Mais do que isso, para (ROEMER; ROEMER, 2009), a hipótese de racionalidade dos agentes implica que os eleitores esperem que as políticas anunciadas sejam implementadas.

Em consequência, o equilíbrio perfeito de Nash em subjogos desse jogo se reduz a um par de políticas (q_a^*, q_b^*) tal que q_a^* maximiza $P(q_a^*, q_b^*)R$ tomando a escolha de equilíbrio do partido B como dado e simultaneamente q_b^* maximiza $(1 - P(q_a^*, q_b^*))R$, tomando a escolha de equilíbrio do partido A como dada. Nesse caso, nenhum partido pode melhorar seu payoff ao escolher uma política alternativa.

Teorema 4 (Teorema da Convergência de Políticas Downsiano): Considere um vetor de escolhas políticas $(q_a, q_b) \in \mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$ onde $\mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$, e dois partidos A e B que apenas se importam em chegar ao poder e podem se comprometer a plataformas políticas. Seja M o eleitor mediano, com ponto ideal q^M . Se todos os indivíduos tem preferências de pico único sobre \mathbb{Q} , então no único equilíbrio perfeito de Nash em subjogos, ambos os partidos escolhem as plataformas $q_a^*, q_b^* = q^M$.

Prova. Ver (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005), (ROEMER; ROEMER, 2009)

Esse teorema é importante porque ele demonstra que haverá convergência de políticas entre dois partidos e que a competição entre eles irá implementar o vencedor de Condorcet entre os eleitores. Portanto, em situações em que o teorema do eleitor mediano se aplica, o processo democrático de tomada de decisão com competição entre partidos irá levar a uma situação em que ambos os partidos irão escolher a plataforma de políticas que coincida com o ponto ideal do eleitor mediano. Portanto, o teorema do eleitor mediano e o teorema de convergência de políticas, em conjunto, permitem a simplificação do processo de se agregar preferências heterogêneas sobre políticas e, então, sob as hipóteses apropriadas listadas acima, o processo de tomada de decisão democrático irá levar a política mais desejada pelo eleitor mediano (ACEMOGLU; EGOROV; SONIN, 2015)

¹⁶ Do artigo original de Anthony Downs : *"political parties in a democracy formulate policy strictly as a means of gaining votes. They do not seek to gain office in order to carry out certain preconceived policies or to serve any particular interest groups rather they formulate policies and serve interest groups in order to gain office. Thus their social function-which is to formulate and carry out policies when in power as the government-is accomplished as a by-product of their private motive -which is to attain the income, power, and prestige of being in office"* (DOWNS, 1957, p.137)

Há na literatura algumas qualificações acerca das conclusões extraídas pelo modelo de convergência downsiano, por exemplo, para (BERGER; MUNGER; POTTHOFF, 2000) a convergência de plataformas não é garantida nesse modelo caso se introduza incerteza na escolha dos eleitores, mesmo no caso de preferências unidimensionais. De fato, (GROFMAN, 2004), demonstra diversas maneiras pelas quais a conclusão de convergência de políticas não se sustenta. Ainda assim, há muitas situações concretas em que as hipóteses do modelo de convergência são relevantes, como por exemplo na decisão da taxa de imposto; e, portanto, suas propriedades desejáveis de permitir a agregação de preferências heterogêneas justificam o seu amplo uso nos modelos de economia política. Além disso, há maneiras de refinar o instrumental downsiano sem perder suas principais contribuições¹⁷.

Desse modo, com as fundações metodológicas dos modelos da nova economia política em mãos, a próxima seção apresenta exemplos de modelos encontrados na literatura que discutem a relação entre instituições políticas e resultados econômicos.

1.9 Modelos de Economia Política

A presente seção apresentará duas abordagens de modelos da nova economia política (BESLEY, 2007) que utilizam os métodos e os conceitos discutidos anteriormente. A primeira abordagem, mais comum, de um jogo estocástico estratégico que evita as restrições impostas pela agregação de preferências individuais e o teorema de impossibilidade de Arrow através da utilização de preferências de pico único. E a segunda abordagem, menos comum, de se modelar desde o começo o ambiente econômico como uma escolha social e daí então derivar as implicações estratégicas dos agentes.

Assim, para a primeira abordagem, é relevante, antes de se analisar os modelos, estabelecer os conceitos de poder de jure e poder de facto. Seja um ambiente econômico-político (ACEMOGLU, 2009) em que há duas variáveis estado, instituições políticas e distribuição de recursos. Por exemplo, $P(t) \in P$ denota um conjunto específico de instituições políticas no tempo t . O conjunto P denota o conjunto de instituições políticas factíveis. De modo similar, $W(t) \in W$ denota uma variável representando a distribuição de recursos no tempo t . De novo, W é o conjunto de todas as possíveis distribuições de recursos. As variáveis $P(t)$ e $W(t)$ determinam as duas fontes de poder político essenciais para entender a mudança de equilíbrio político. $P(t)$ determina a distribuição do poder político de jure, $J(t) \in J$. $W(t)$, por outro lado, afeta a distribuição de poder político de facto.

Em sociedades modernas, as flutuações no poder político entre diferentes grupos surgem por causa da competição eleitoral, diferentes grupos apoiando partidos específicos, ou em circunstâncias extremas esses diferentes grupos utilizando seu poder de facto para

¹⁷ Ver (KRASA; POLBORN, 2012), (ALESINA; CUKIERMAN, 1990) e (CALVERT, 1985)

ganhar poder de jure, como em revoluções ou guerras civis (ACEMOGLU; GOLOSOV; TSYVINSKI, 2011).

O poder político de facto é, então, tipicamente o resultado da habilidade de certos grupos de resolver seus problemas de ação coletiva. Seja $F(t) \in F$ a distribuição de poder político de facto na sociedade no tempo t . Além disso, $R(t) \in R$ denota as instituições econômicas e $Y(t) \in Y$ é uma medida de performance econômica, tal como renda per capita.

Assim, seja $\phi : P \times Z \rightarrow J$ um mapa que determina a distribuição do poder de jure no tempo t como uma função das instituições políticas no tempo t , $P(t) \in P$ bem como alguns elementos estocásticos potenciais capturados por $z(t) \in Z$. Também inclui um mapa que determina a distribuição de poder de facto de uma maneira similar: $\varphi : W \times Z \rightarrow F$. Então dá a realização de $J(t) \in J$ e $F(t) \in F$, outro mapa $i : J \times F \rightarrow R \times P$ determina as instituições econômicas hoje, $R(t) \in R$ e as instituições políticas amanhã, $P(t+1) \in P$.

De outra forma, as distribuições do poder político de facto e de jure regulam quais tipos de instituições econômicas emergem no equilíbrio – o que corresponde ao mapa π – e elas também determinam caso haverá uma reforma política induzindo mudanças no poder de jure futuro. Finalmente, um mapa de equilíbrio econômico $\rho : R \rightarrow Y \times W$ determina a performance econômica e a distribuição de recursos econômicos.

Agora, assuma que a única decisão de política econômica é a escolha do imposto redistributivo - garantindo a unidimensionalidade da decisão assegura que o teorema do convergência dowsiano seja válido (ver seção anterior).

Com o ambiente econômico-político apresentado acima, o primeiro modelo, apresentado a seguir, é uma versão simplificada de (ACEMOGLU; ROBINSON, 2001) como descrito em (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005). A sociedade consiste de dois grupos, a elite e as “massas” – a camada mais pobre dos cidadãos. É um modelo de agentes racionais e *forward looking* em que indivíduos dão vão valor diferente a diferentes instituições políticas porque eles antecipam a influência delas no comportamento de equilíbrio futuro.

A elite prefere taxa zero, $\tau = 0$, porque eles são mais ricos e qualquer imposto redistribui renda deles para os mais pobres. Agora imagine que embora o poder político de jure em uma não-democracia resida com a elite, por vezes os pobres tem algum poder político de facto. Em particular, assuma que com probabilidade q em cada período, as massas conseguem resolver seu problema de ação coletiva e podem ameaçar o início de uma revolução. Uma revolução é muito custosa para a elite mas gera apenas ganhos limitadas para as massas.

Esses ganhos limitados podem no entanto serem melhores do que se viver numa não-democracia e na distribuição desigual de recursos que isso envolve. Assim, quando as

massas são capazes de resolver seu problema de ação coletiva, a restrição da revolução das massas se torna ativa. Nesse caso, os ricos precisam fazer concessões para evitar uma revolução.

Adota-se a visão de que a democracia é uma mudança nas instituições políticas que afeta como o poder político é alocado no futuro. A seguir, vamos discutir o modelo formalizando a noção de que a democratização emerge como resultado de um conflito entre a elite e as massas.

O poder político está inicialmente nas mãos da elite, mas as massas são mais numerosas. Então, se há democratização, as massas se tornam politicamente mais poderosas e ditam as políticas econômicas. Todos os indivíduos vivem infinitamente e a elite é mais rica que as massas. Porque a sociedade não é uma democracia, o poder de jure está nas mãos da elite. O modelo consiste de um jogo repetido de horizonte infinito - $G^\infty(\beta)$.¹⁸ Há um contínuo de agentes somando 1, em que σ é a elite rica e $1 - \sigma$ são os cidadãos pobres. A estrutura do poder de facto é dada por: custo da revolução $\mu_t \in \mu^L, \mu^H$ e $Pr(\mu_t = \mu^H) = q$ independentemente de $\mu(t-1) = \mu^H$ ou μ^L . Normalizando para $\mu^L = 1$ e usando a notação $\mu^H = \mu$. As utilidades são dadas por: $U^i = \sum_{(t=0)}^\infty \beta^t y_t$ onde U^i se aplica apenas onde não há revolução em equilíbrio. O retorno líquido do agente $i = [p$ ou $r]$ é dado por:

$$y^{*i} = w\delta y^i + (1 - w)((1 - \tau)y^i + (\tau - c(\tau))y)$$

onde δ é o custo advindo da repressão com $w=0$ denotando a ausência de repressão e $w=1$ denotando a presença dela.

A descrição da sequência do jogo é a seguinte: em cada período a elite pode decidir se cria ou não uma democracia e se utiliza da repressão ou não. Se a democracia é criada, o eleitor mediano - no sentido da seção anterior -, um cidadão pobre, decide a taxa de tributação. Assume-se que se uma democracia é criada, ela não pode ser rescindida, então a sociedade sempre permanece uma democracia. Assume-se também que se a repressão é escolhida uma revolução não pode acontecer e o jogo acaba para aquele período com os agentes recebendo os payoffs correspondentes.

O estado do jogo consiste na oportunidade corrente de revolução - representada por μ^L ou por μ^H - e pelo estado político P que é não-democrático, N , ou democrático, D . Mais formalmente, seja $\delta^r = w(\cdot), \phi(\cdot), \tau^n(\cdot)$ a notação para as ações tomadas pela elite, enquanto $\delta^P = p(\cdot), \tau^D$ são as ações dos pobres. Então um equilíbrio perfeito de Markov - ver definição 15 - é um par de estratégias δ^r, δ^P tal que δ^r e δ^P são melhores respostas - definição - para todas as combinações de μ_t e P . A elite tentará prevenir a revolução de três formas: em primeiro lugar, a elite mantém-se no poder e redistribui os recursos através da taxação; em segundo lugar, a elite efetua a democratização; e, por fim, a elite escolhe a repressão da revolução. Assim, para determinar as ações de equilíbrio, é necessário

¹⁸ Assim, enquadra-se na categoria de jogos estocásticos discutidos na seção sobre teoria dos jogos.

comparar os payoffs para a elite de permanecer no poder usando a redistribuição e da democracia para os custos da repressão. Para tanto, no contexto de um problema de otimização dinâmica -ver anexo 1 -, os payoffs devem ser comparados através da função valor dos agentes do modelo; especificamente, as massas, p , e a elite, r . Assim, o retorno dos massas, $V^p(D)$ e da elite, $V^r(D)$ em uma democracia é:

$$V^p(D) = \frac{y^p + \tau^p(\bar{y} - y^p) - C(\tau^p)\bar{y}}{1 - \beta}$$

$$V^r(D) = \frac{y^r + \tau^p(\bar{y} - y^r) - C(\tau^p)\bar{y}}{1 - \beta}$$

Aqui a estratégia de democratizar da elite apenas previne a revolução se $V^p(D) \geq V^p(R, \mu^H)$, ou seja, se o payoff da democratização para as massas for maior do que o payoff da revolução. Na outra estratégia disponível para a elite, a de redistribuição, o retorno para as massas, $V^p = (N, \mu^H, \tau^N = \tau^p)$ é a utilidade máxima que a elite pode oferecer sem democratização ao estabelecer a taxa de imposto igual a $\tau^N = \tau^p$ - a taxa de imposto preferida pelas massas. Assim, a função valor toma a forma:

$$V^p(N, \mu^H, \tau^N = \tau^p) = \frac{y^p + (1 - \beta(1 - q))(\tau^p(\bar{y} - y^p) - C(\tau^p)\bar{y})}{1 - \beta}$$

A função V^p é igual ao valor presente descontado de y^p , a renda das massas antes dos impostos, mais o valor esperado líquido da redistribuição. Aqui, a revolução somente é prevenida se $V^p(N, \mu^H, \tau^N) \geq V^p(R, \mu^H)$, ou seja, se o payoff da redistribuição for maior do que o payoff da revolução para as massas. Por fim, a última estratégia disponível para a elite é a repressão que resulta em:

$$V^r(O, \mu^H | k) = \frac{y^r - (1 - \beta(1 - q))ky^r}{1 - \beta}$$

$$V^p(O, \mu^H | k) = \frac{y^p - (1 - \beta(1 - q))ky^p}{1 - \beta}$$

Essas funções valor são as funções de Bellman solucionadas para se derivar o valor da repressão para as elites e para as massas. A função valor da elite, V^r mostra que o payoff de uma estratégia de repressão para a elite é a soma descontada de sua renda menos o custo esperado de se reprimir a democratização.

Assim, para se chegar nas condições de equilíbrio do jogo, deve-se comparar os payoffs para a elite em permanecer no poder através da redistribuição com relação a estratégia de democratização e de repressão. Aqui, na descrição de (ACEMOGLU, 2009), o foco é limitado para situações em que a elite utiliza uma estratégia de sempre reprimir ao invés de utilizar estratégias alternadas entre repressão e redistribuição. Isso não implica

em perda de generalidade, porque, como viu-se na seção sobre jogos estocásticos - definição 16 - um equilíbrio de um jogo dinâmico estocástico deve induzir a um equilíbrio de Nash em algum jogo reduzido *one-shot* (DORASZELSKI; ESCOBAR, 2010); e, nesse jogo em particular, a estratégia de sempre reprimir se encaixa nessa categoria.

Nesse modelo a democracia emerge como um resultado de equilíbrio apenas em sociedades com níveis intermediários de desigualdade. Em sociedades muito iguais ou desiguais, a democracia não tende a surgir como um fenômeno de equilíbrio. Em sociedades muito igualitárias, há pouco incentivo para as massas em contestar o poder e a elite não precisa fazer concessões, nem precisa democratizar. (ACEMOGLU, 2009)

Em sociedades muito desiguais a elite não pode usar a redistribuição para se manter no poder mas como em tal sociedade a democracia é muito ruim para a elite, eles usam a repressão ao invés de ceder o poder. É portanto em sociedades com níveis intermediários de desigualdade que a democracia emerge: aqui a desigualdade é suficientemente alta para desafios ao status quo político emergirem mas não alta o bastante para que a elite ache a repressão atrativa. É a ideia de que eleições livres são mais desejáveis e baratas como meio de se solucionar disputas do que um conflito armado entre as classes e, mostra porque a elite pode querer tornar o país democrático. (FEARON, 2011)

No segundo modelo da primeira abordagem, (BAI; LAGUNOFF, 2011), os autores examinam a dinâmica de política e poder. Postulam uma classe geral de jogos dinâmicos em que políticas correntes afetam a distribuição futura de poder político, resultando no seguinte trade-off: se o governante atual escolhe sua política preferida, ele então sacrifica o poder político futuro; no entanto, se ele deseja preservar o seu poder futuro, ele deve então sacrificar seus objetivos presentes de política.

De novo, a sociedade é composta de um contínuo de $I = [0, 1]$ agentes que se assume viver infinitamente. Dado uma sequência de estados w_t e políticas a_t , o payoff dinâmico do cidadão $i \in I$ é $\sum \beta^t u(i, w_t, a_t)$, onde β é o fator de desconto. A política, a_t , toma a forma de um imposto ou um investimento público - semelhante a variável τ no modelo anterior.

Agora, se assume um regime de autoridade permanente com um planejador social consistente no tempo: um "ditador benevolente- que pode agregar os payoffs entre os agentes. Suas políticas são caracterizadas por uma função de política $\phi(w_t) = a_t$ que soluciona a equação de Bellman:

$$V(i_o, w_t); \phi = \max[u(i_o, w_t, a_t + \delta V(i_o, w_{t+1}; \phi))]$$

$$\text{sujeito a } w_{t+1} = Q(w_t, a_t)$$

Para (BAI; LAGUNOFF, 2011) a função ϕ que resolve esse equilíbrio é chamada de equilíbrio de autoridade permanente.

Agora, um ambiente em que existe um poder político endógeno, em que políticas atuais induzem mudanças no poder político futuro. Mais especificamente, o sistema político produz um resultado em que o resultado é racionalizado pelas preferências de um indivíduo pivotal -i.e. no contexto de preferências de pico único, o indivíduo pivotal coincide com o eleitor mediano. O poder político, portanto, representa um mapa de estados (distribuições de renda, por exemplo) para agentes: $\mu : w \rightarrow i$ tal que $i_t = \mu(w_t)$ é o indivíduo pivotal que decide a política no estado w_t ¹⁹

Seja μ a função de autoridade porque em cada estado ela determina quem está no poder. Aqui, a principal característica da função é que ela admite a possibilidade de mudanças no poder político de forma endógena devido a mudanças na variável estado: mudanças atuais de política produzem mudanças no estado que, por sua vez, causam mudanças na identidade do líder através de μ .

A mudança na identidade do líder, como descrita por μ , define um jogo dinâmico com um conjunto de jogadores. As escolhas dos jogadores resultam num processo de markov estacionário que realiza estados (w_0, w_1, w_2, \dots) , líderes (i_0, i_1, i_2, \dots) e políticas (a_0, a_1, a_2, \dots) . (BAI; LAGUNOFF, 2011).

Sob o equilíbrio de poder político endógeno, o eleitor pivotal $i_t = \mu(w_t)$ no período t escolhe uma ação a_t antecipando o efeito de que ela terá na trajetória futura de estados, líderes e políticas. Assim, um equilíbrio de política endógena é definido como um equilíbrio perfeito de Markov - ver definição 16 - no ambiente de poder político endógeno. Formalmente, um equilíbrio de política endógena, Φ^* é uma função de política de Markov - com $\Phi^*(w_t) = a_t$ tal que Φ^* é uma melhor resposta do agente i contra qualquer estratégia contingente a história que difere de Φ^* apenas nos estados w para os quais $\mu(w) = i$. Sob Φ^* , o payoff do cidadão i é dado pela função valor $V(i, w_t; \Phi^*)$:

$$V(i, w_t; \Phi^*) = \sum \delta^{r-t} u(i, w_r, \Phi^*(w_r))$$

dado a sequência w_t induzida pela função de transição Q . Para (BAI; LAGUNOFF, 2011) o princípio do desvio one-shot, presente no modelo anterior e descrito na definição 16 também se aplica a esse equilíbrio. Dessa forma, Φ^* é um equilíbrio de política endógena se, e somente se, para todo os estados w_t e para todas as políticas a_t :

$$V(\mu(w_t), w_t; \Phi^*) \geq \mu(\mu(w_t), w_t, a_t) + \beta V(\mu(w_t), Q(w_t, a_t); \Phi^*)$$

Aqui (BAI; LAGUNOFF, 2011) argumenta que a restrição a um equilíbrio perfeito de Markov é coerente porque a restrição parece natural em populações grandes: os custos de coordenação são maiores em economias grandes, e, portanto estratégias que dependam

¹⁹ Nesse modelo, $\mu(w_t)$ é o eleitor mediano sempre que as condições do teorema do eleitor mediano são válidas (LAGUNOFF et al., 2008)

apenas do payoff do estado relevante atual - estratégias de markov - podem reduzir esses custos.

Cumpra notar algumas diferenças entre os dois modelos anteriores. O modelo de (BAI; LAGUNOFF, 2011) foca apenas na evolução do poder político dentro de uma instituição política (de jure) estável. Isso permite o exame das consequências de mudanças exógenas nas instituições políticas. O modelo não tenta responder a questão de o porquê alguma instituição política é escolhida e o que determina a evolução da instituição política de jure. Assim, uma diferença importante é que no segundo modelo as políticas - *policies* - geram a mudança no poder político enquanto no primeiro modelo as políticas - *policies* - são utilizadas pela elite para desfazer a mudança política na forma de revolução.

Assim, como é o argumento do presente artigo, as fundações metodológicas do Teorema de Impossibilidade de Arrow se mostram presentes em ambos os artigos anteriores. Há unidimensionalidade nas políticas, no contexto de preferências de pico único, para permitir que o teorema do eleitor mediano e o teorema de convergência downsiano sejam válidos e, assim, permitir a agregação de preferências individuais heterogêneas em uma função de bem estar social coerente. Fica claro, portanto, a necessidade do estudo da teoria da escolha social como fundamento metodológico dessa classe de modelos.

Agora, para a segunda abordagem, há instâncias em que a unidimensionalidade imposta pela utilização de preferências de pico único é muito restritiva e isso leva o pesquisador a utilizar outros métodos de modelagem. É o que ocorre no modelo a seguir de (LAGUNOFF et al., 2008) em que as decisões de política são multidimensionais: tanto a regra de política futura quanto a presente são determinadas em cada período. Mais do que isso, o modelo é uma tentativa de incorporar elementos da teoria da escolha social na construção de jogos políticos dinâmicos. Um jogo político dinâmico é, então, um jogo estocástico com a adição de uma regra social explícita que é um mapa de perfis de preferência para decisões coletivas a cada tempo t .

O tempo, ao contrário dos dois artigos anteriores, é discreto e indexado por $t = (0, 1, \dots)$. Seja $I = 1, \dots, n$ uma sociedade de indivíduos, i , que vivem infinitamente. A cada data t , dois tipos de decisão, privada e pública, são determinadas simultaneamente. A decisão privada do indivíduo afeta apenas ele. A ação privada do indivíduo i - e_{it} - no tempo t é escolhido de um conjunto factível E . Seja $e_t = (e_{1t}, \dots, e_{nt})$ um vetor de decisões privadas. Uma decisão de política, p_t é determinada coletivamente pela sociedade do conjunto factível P .

O payoff do estágio do jogo no tempo t depende do perfil de decisões privadas, e_t , e na política p_t e da variável estado w_t tirada do conjunto Ω . Seja $u = (u_1, \dots, u_n)$ um perfil de funções de payoff do estágio do jogo, onde cada u_i é contínua, não-negativa e expressada por $u_i(w_t, e_t, p_t)$. O payoff dinâmico do cidadão i é dado por:

$$E[\sum \beta^t (1 - \beta) u_i(w_t, e_t, p_t | w_o)]$$

Aqui β é o fator de desconto, w_o é o estado inicial e a esperança é tomada com relação a uma tecnologia de transição estocástica que determina como estados correntes, ações privadas e políticas públicas estabelece as distribuições sobre os estados futuros.

Seja θ_t uma regra política que identifica uma função de escolha social - ver definição 1 - que agrega preferências individuais. Seja também, Θ o conjunto de regras de política admissíveis para essa sociedade.

O estado composto na data t é sumarizado pelo par (w_t, θ_t) consistindo de um estado econômico e uma regra política. A história no tempo t , que é assumida incluir todos os datas passadas até esse ponto t em particular, é dada por:

$$h^t = ((w_o, \theta_o, e_o, p_o), \dots, (w_{t-1}, \theta_{t-1}, e_{t-1}, p_{t-1}), (w_t, \theta_t))$$

Seja H o conjunto de todas as histórias para todos os t possíveis. Para cada agente i , uma estratégia privada $\delta_i : H \rightarrow E$ define um ação contingente a história $\delta_i(h^t)$ descrevendo a ação privada i depois de observar a história h^t . Um perfil de estratégias privadas é dado por $\delta = (\delta_i)_{i \in I}$. Analogamente, uma estratégia pública para a sociedade é um par $\phi : H \rightarrow P$ e $\mu : H \rightarrow \Theta$ que define a política $p_t = \phi(h^t)$ e a regra política do próximo período $\theta_{t+1} = \mu(h^t)$.

Seja o conjunto de estratégias privadas, Σ , o conjunto de estratégias políticas, Φ , e, por fim, o conjunto de estratégias institucionais, M . Um perfil de estratégias é uma tripla $(\delta, \phi, \mu) \in \Sigma^n \times \Phi \times M$ que produz um perfil de ações $(\delta(h^t), \phi(h^t), \mu(h^t)) = (e_t, p_t, \theta_{t+1})$ depois cada história $h^t \in H$. Essas estratégias, em conjunto com o kernel de markov²⁰, determinam um processo estocástico sobre as histórias realizadas. Condicional a uma história realizada $h^t \in H$, uma função de preferência do agente i sobre os perfil de estratégias (δ, ϕ, μ) no jogo é dado por:

$$V_i(h^t; \delta; \phi, \mu) = E_{q,u}[\sum \delta^{\tau-t} (1 - \delta) u_i(w_\tau, \delta(h^\tau), \phi(h^\tau)) | h^t]$$

Essa função valor pode ser representada de uma maneira recursiva:

$$V_i(h^t; \sigma, \phi, \mu) = (1 - \beta) u_i(w_t, \delta(h^t), \phi(h^t)) + \beta E_q[V_i(h^{t+1}; \delta, \phi, \mu) | h^t, \delta(h^t), \mu(h^t)]$$

²⁰ Em teoria de probabilidade, um kernel de markov ou kernel estocástico é um mapa que desempenha o papel que a função de transição desempenha no contexto de espaço de estado finitos (RØNN-NIELSEN; HANSEN, 2014). Assim, no contexto do presente seção, os dois primeiros modelos apresentam funções de transição, definidas no anexo 1, enquanto o terceiro modelo utiliza o kernel de markov para modelar a evolução do estado.

Aqui, novamente, se repete o princípio de otimalidade - ver anexo 1 - de problemas de otimização dinâmica em que a função valor a ser otimizada pode ser decomposta na soma entre o valor ótimo hoje e a soma descontada dos payoffs futuros.

Assim, uma classe de regras políticas é um par (Θ, C) em que Θ é um conjunto índice e C é um mapa de escolha social tal que, para qualquer história h^t C é um conjunto $C(V_1(h^t; \cdot), \dots, V_n(h^t; \cdot); w_t, \theta_t) \subset \Sigma^n \times \Phi \times M$. Desse modo, (σ, ϕ, μ) é a escolha social sobre o perfil de preferências $(V_1(h^t; \cdot), \dots, V_n(h^t; \cdot))$ dado a história h^t .

Essa construção do modelo teórico foi formulada por (LAGUNOFF et al., 2008) para permitir a definição de uma classe geral de jogos políticos dinâmicos $G = (\mu, q, \Omega, E, P, \Theta, C, w_o, \theta_o)$ e assim, definir um conceito de equilíbrio com relação a esses jogos. Assim, um perfil de estratégias (δ, ϕ, μ) é politicamente factível se constitui uma escolha social para essa sociedade a cada período, t , e qualquer história, h^t . Então, (δ, ϕ, μ) satisfaz:

$$(\delta, \phi, \mu) \in C(V_1(h^t; \cdot), \dots, V_n(h^t; \cdot)) \forall h^t, \forall t = 0, 1, \dots$$

Estratégias politicamente factíveis que variam apenas com o estado corrente (w_t, θ_t) são definidas como estratégias de markov politicamente factíveis. São regras de movimento endógenas para políticas, decisões privadas e regras públicas, tal que a cada período depois de qualquer história, cada cidadão escolhe sua decisão privada, enquanto a política atual e a futura regra política são selecionadas da correspondência de escolha social presente (LAGUNOFF et al., 2008).

Embora o mapa de escolha social, C , possa variar no estado s_t é assumido que ele não tem dependência estrutural com relação a história passada. No entanto, a independência direta pode surgir através das preferências dos agentes. Para (LAGUNOFF et al., 2008) Essa hipótese preserva a ideia de que há diferenças importantes com relação aos processos políticos de jure e de facto - discutidos no começo da seção. A regra de jure, expressada por C , pode incluir informações a respeito do estado corrente, mas não da história passada; já o processo político de facto inclui adicionalmente precedentes históricos e normas, como expressadas nas estratégias de equilíbrio dos cidadãos.

Por fim, (LAGUNOFF et al., 2008) mostra que qualquer jogo político dinâmico - construído a partir de uma regra de escolha social - pode ser transformado em um jogo estocástico em que as instituições políticas podem ser reinterpretadas como jogadores públicos em um jogo estocástico não cooperativo jogado contra cidadãos privados. As preferências dos jogadores públicos podem ser dinamicamente inconsistentes²¹ porque mudanças ocorridas naturalmente no estado econômico, tal como a evolução da distribuição da riqueza (renda), altera a maneira pelo qual uma instituição política agrega

²¹ Problemas de inconsistência temporal são comuns em economia política. Quando contratos são estabelecidos entre o estado e os cidadãos, por exemplo, não há nenhum agente externo que possa impor o cumprimento desses contratos e, portanto, aqueles que controlam o estado podem romper suas promessas. Para mais detalhes, ver (ACEMOGLU, 2003)

as preferências dos cidadãos ao longo do tempo. A questão da consistência temporal em jogos políticos dinâmicos e sua relação com a mudança institucional é objeto de análise de (LAGUNOFF, 2009). Ele demonstra que se uma classe de regras políticas não for dinamicamente consistente, no contexto de jogos políticos dinâmicos, a reforma política pode surgir como tentativa dos agentes em corrigir essa inconsistência.

É relevante notar que, para o autor do presente trabalho, a segunda abordagem adiciona um grau de generalidade nos modelos ao permitir a construção de uma função de escolha social em primeiro lugar para então construir o jogo estocástico; no entanto, essa generalidade adicional enseja um aumento no formalismo matemático com relação aos modelos da primeira abordagem. De fato, para (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005), a primeira abordagem é uma tentativa de se criar modelos parcimoniosos para fenômenos sociais complexos. A abordagem de (LAGUNOFF et al., 2008) é mais geral e permite elaborar escolhas sociais mais refinadas, porém é menos parcimoniosa. Assim, elaborar uma conexão mais íntima entre a teoria da escolha social e os modelos de economia política não é um exercício trivial e essa complexidade pode ser um dos motivos para a relativa ausência de trabalhos desse tipo. Talvez seja um dos motivos, como visto no trabalho bibliométrico da primeira seção desse artigo, do porquê os estudos sobre escolha social formarem um cluster distinto com relação aos trabalhos sobre economia política.

Também é relevante destacar que todos os modelos apresentados nessa seção utilizam o conceito de equilíbrio de Markov como forma de solucionar o modelo; e Como visto na seção sobre jogos estocásticos, esse conceito de equilíbrio tem características próprias - como por exemplo, não levar em conta todo o conjunto de histórias do jogo mas apenas aquelas relevantes ao payoff. Assim, o estudo das vantagens e das limitações desse tipo de equilíbrio é relevante para se entender as conclusões extraídas pelos modelos que o utilizam. Daí a importância da discussão sobre as diferenças entre os conceitos de equilíbrio de Markov e de equilíbrio em subjogos na seção sobre jogos estocásticos.

Por fim, os artigos apresentados nessa seção assumem que os agentes tem certeza sobre o modelo correto da realidade - interpretação análoga ao requisito de racionalidade forte em macroeconomia. No entanto, os agentes podem ter algum tipo de racionalidade limitada e o modelo de (ESPONDA; POUZO, 2015) fornece uma estrutura para se estudar problemas de otimização dinâmica onde o agente está incerto sobre o seu ambiente e, por isso, tem um modelo especificado incorreto, no sentido que sua distribuição de probabilidade de modelos possíveis não contem o modelo verdadeiro. Se os agentes tem modelos errados sobre o mundo, então eles acabaram com crenças incorretas, mesmo que o recebam feedback ilimitado - no contexto de um jogo infinito.

1.10 Conclusão

O presente ensaio tentou argumentar a respeito da relevância do estudo das fundações metodológicas dos modelos da nova economia política - a teoria da escolha social e a teoria dos jogos estocásticos - como forma de entender as conclusões extraídas por esses modelos.

Em primeiro lugar, para motivar a discussão, mostrou-se ,através de um estudo bibliométrico de co-word, de que modo se relacionam as palavras chave de uma amostra de 5555 artigos. Conclui-se que o conjunto de artigos que se referem a escolha social formam um cluster distinto do cluster de economia política. Há uma carência, portanto, de artigos que relacionam as duas áreas.

Mostrou-se como o teorema da impossibilidade de Arrow impõe restrições na forma que as escolhas coletivas coerentes podem assumir e como a literatura tenta escapar dessas restrições: em primeiro lugar, através da utilização do teorema do eleitor mediano e da convergência de políticas downsiano no contexto de unidimensionalidade de preferências de pico único; e, em segundo lugar, através de modelos mais gerais que incorporam a escolha social desde o começo num contexto de decisões multidimensionais.

Ao mesmo tempo, apresentou-se como a interação estratégica entre os agentes nesses modelos é modelada através das ferramentas conceituais dos jogos estocásticos. Em particular, foi ressaltada a relevância do equilíbrio perfeito de Markov e como ele se relaciona com os modelos da nova economia política.

Por fim, cumpre notar linhas de pesquisa relevantes para futuras pesquisas, como por exemplo, incluir os avanços na teoria da escolha social que escapam do teorema da impossibilidade de Arrow como modo de refinar os modelos da nova economia política e também desenvolver soluções numéricas e parametrizadas para os modelos teóricos.

1.11 Anexo 1: Otimização Dinâmica

A ideia básica da programação dinâmica é transformar problemas de sequencia em uma equação funcional. Ou seja, transformar o problema de se achar uma sequência em um problema de se achar uma função Intuitivamente, ao invés de escolher uma sequencia, escolhe-se uma política que determina qual o vetor controle deve ser para um dado valor do vetor estado (ACEMOGLU, 2008). A otimização dinâmica trata de métodos para se resolver problemas de otimização em que, dentro da historia do problema, o tomador de decisão escolhe ações em uma serie discreta de datas.

No tempo t , o tomador de decisão escolhe uma ação, a_t . Na maioria das aplicações de otimização dinâmica, é assumido que o tomador de decisão nunca se esquece de tudo que ele ja aprendeu. Assim, a história parcial, denotada por h_t , contém toda a informação

contida em h_{t-1} e assim por diante, de modo similar a um telescópio. Utiliza-se h para a história completa de tudo o que já aconteceu durante o problema de decisão. E H denota o espaço de todas as histórias completas concebíveis. Uma estratégia para o tomador de decisão é uma especificação de qual ação tomar em cada tempo, como uma função da história que já ocorreu. A maioria dos problemas especificam uma lei de movimento, que diz o que irá ocorrer entre o tempo da ação ser tomada até a próxima ação; em geral, isso é dado por uma distribuição de probabilidade de transição em H , condicional a ação tomada em a_t . Da seguinte forma: Se a história do jogo até o tempo t for h_t , e a ação selecionada for a_t , então existe uma distribuição de probabilidade sobre os novos itens, que junto com a história e a ação selecionada, constroem novas histórias parciais. Essas probabilidades de transição são então empregadas para se construir probabilidades condicionais em toda as histórias possíveis. Por fim, o tomador de decisão deve maximizar uma função objetivo procurando por estratégias que sejam ótimas em toda a história. Em programação dinâmica não é suficiente que se encontre uma estratégia que é ótima para alguma história inicial, h_o . Deve-se achar uma estratégia que é ótima começando no tempo t e em todos os pontos iniciais t possíveis nas histórias parciais h_t (KREPS, 2012). Outra ideia básica da otimização dinâmica é o princípio da otimalidade: um plano ótimo pode ser dividido em duas partes: o que é ótimo hoje e um caminho ótimo para o futuro. (ACEMOGLU, 2008)

A seguir apresenta-se uma formulação geral de um problema de otimização dinâmica que possui uma conexão natural com os problemas de jogos estocásticos como descrito em (DORASZELSKI,)

Assuma que o estado do espaço $\omega = 1, 2, \dots, L$ é finito. O estado no período t é $w_t \in \omega$. A lei de movimento é controlada por um processo de Markov de primeira ordem de tempo discreto onde $Pr(w_{t+1}|w_t, x_t)$ é a probabilidade de que o estado mude de w_t para w_{t+1} . Se o controle é $x_t \in D(w_t)$ e $D(w_t)$ é o conjunto não vazio de controles do estado w_t . Então o objetivo é maximizar o valor presente líquido dos payoffs: $E \sum \beta^t \pi(w_t, x_t)$ onde $\beta \in [0, 1)$ é o fator de desconto e $\pi(w_t, x_t)$ é o payoff a cada período no estado w_t se o controle é x_t . A função valor $V(w)$ é o valor presente líquido máximo esperado do payoffs presentes e futuros se o estado atual é w . Ela satisfaz a equação de Bellman:

$$V(w) = \max \pi(w, x) + \beta \sum V(w') Pr(w'|w, x)$$

e a policy function ótima $X(w)$ satisfaz

$$X(w) \in \operatorname{argmax} \pi(w, x) + \beta \sum V(w') Pr(w'|w, x)$$

A coleção das equações acima, para todos os estados, $w \in \omega$ define um sistema de equações não lineares. O teorema de contração assegura a existência e a unicidade da solução (DENARDO, 1967).

Enquanto a otimização dinâmica trata da maximização de uma única função valor, os problemas de jogos dinâmicos tratam da solução das função valor para N jogadores. A lei de movimento é controlada por um processo de markov de primeira ordem onde $Pr(w_{t+1}|w_t, x_t)$ é a probabilidade do estado transitar de w_t para w_{t+1} se os controles são $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{Nt}) \in D_n(w_t)$ e $D_n(w_t)$ é o conjunto não vazio de controles factíveis do jogador n no estado w_t . $\pi_n(w_t, x_t)$ é o payoff por período do jogador n no estado w_t se os controles são x_t . A função valor $V_n(w)$ do jogador n satisfaz a equação de Bellman:

$$V_n(w) = \max \pi_n(w, x_n, X_{-n}(w)) + \beta \sum V_n(w') Pr(w'|w, x_n, X_{-n}(w))$$

e sua função de política ótima, $X_n(w)$ satisfaz

$$X_n(w) \in \operatorname{argmax} \pi_n(w, x_n, X_{-n}(w)) + \beta \sum V_n(w') Pr(w'|w, x_n, X_{-n}(w))$$

As ultimas duas equações para todos os estados $w \in \omega$ e para todos os jogadores $n = 1, \dots, N$ define um equilíbrio perfeito de Markov.

2 INTERDEPENDÊNCIA ENTRE DEMOCRACIA E NÍVEL DE RENDA: UM ESTUDO EM PAINEL ESPACIAL

2.1 Introdução

A relação entre as instituições políticas e as econômicas é objeto de crescente interesse por parte dos pesquisadores de economia e de ciência política. Em particular, a relação entre democracia e a riqueza das sociedades tem sido objeto de debate desde a publicação de *"Some Social Requisites of Democracy"* de Seymour Martin Lipset em 1959:

"Perhaps the most widespread generalization linking political systems to other aspects of society has been that democracy is related to the state of economic development. Concretely, this means that the more well-to-do a nation, the greater the chances that it will sustain democracy. (LIPSET, 1959, p.75)"

Desde então, esse debate ficou conhecido como Teoria da Modernização tendo uma extensa gama de trabalhos empíricos e teóricos acerca da existência ou não de influência dos aspectos econômicos no surgimento e na consolidação da democracia. Os autores que argumentam a favor da teoria da modernização em geral partem da constatação de Lipset que é improvável a existência de países ricos sendo não democráticos, assim, seguindo o exemplo de (MAINWARING; PÉREZ-LIÑÁN, 2013), a figura 2 foi construída utilizando a probabilidade do índice de democracia - ver seção 2.0.5 - estar um desvio padrão acima da média no eixo y e o produto interno bruto per capita no eixo x.¹

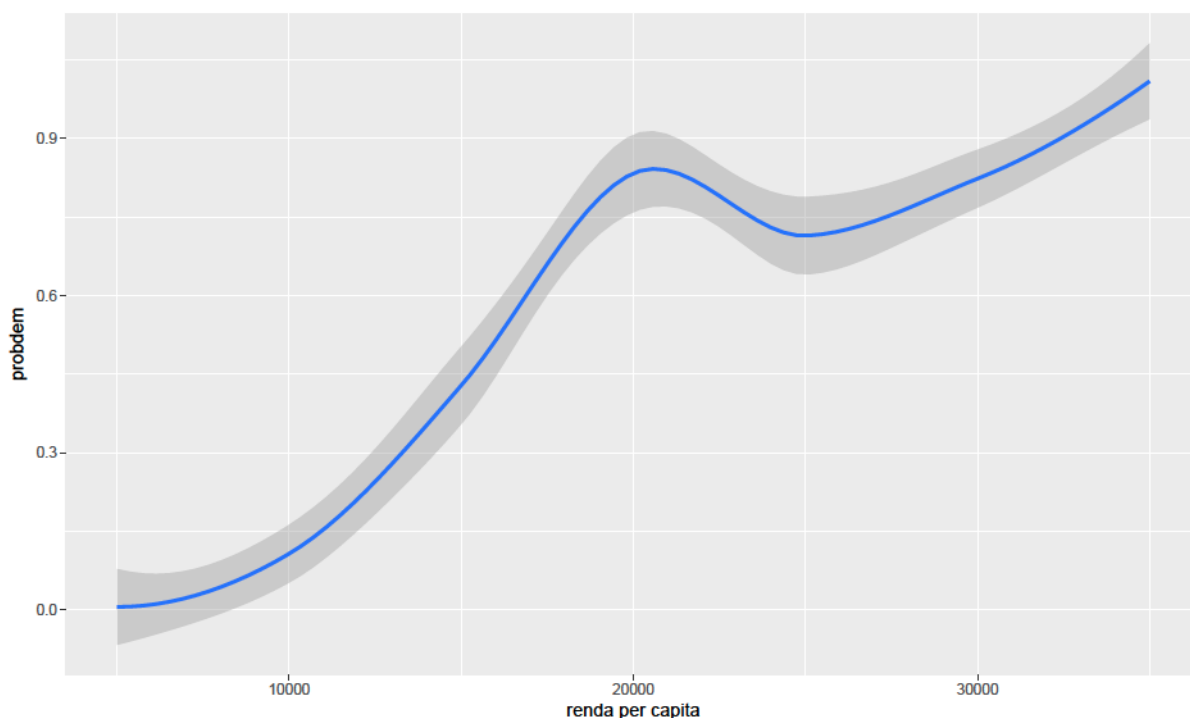
O gráfico mostra que a medida que se aumenta o PIB per capita a probabilidade do país ser democrático também aumenta, argumento consistente com o que a teoria da modernização sugere. No entanto, a literatura recente em economia política e política comparada argumenta que essa relação estatística não se sustenta a medida que estratégias metodológicas mais robustas são utilizadas.²

No entanto, essa literatura, em geral, não leva em consideração a relação interdependente das nações dentro do contexto internacional. Assim, o presente artigo é uma

¹ O gráfico foi construído através da padronização da variável de democracia para desvios padrão e da mensuração das probabilidades esperadas condicionais aos níveis de renda per capita. Assim, para cada categoria de renda foi medida a probabilidade do score de democracia estar um desvio padrão acima da média. Por fim, optou-se por interpolar os pontos e traçar uma curva para melhorar o caráter intuitivo do gráfico. Ver seção 2.4 para explicação sobre as variáveis utilizadas

² ver seção 2.2)

Figura 2 – Probabilidade Democracia



Fonte: Elaboração própria.

tentativa de colaborar com a discussão sobre a relação entre democracia e nível de renda levando em conta a dimensão interdependente do sistema internacional de maneira explícita. Nesse sentido, a primeira contribuição relevante do artigo é a estratégia metodológica de estimação de um modelo em painel espacial com efeitos fixos, inédita na literatura sobre o tema³. A escolha metodológica justifica O corte temporal escolhido ser entre 1991 a 2008 porque as fronteiras modernas dos países já estão consolidadas após a queda do muro de Berlim e o fim da União Soviética e a imensa maioria das ex-colônias já tinham se tornado independentes de suas metrópoles.⁴ A segunda contribuição relevante do presente artigo está nos resultados da estimação que indicam um impacto substancial de fatores espaciais no nível de democracia, em especial com relação ao impacto do nível de renda, que se mostrou pouco relevante.

Desse modo, o presente artigo está estruturado da seguinte forma: i) a seção 2.2 elabora uma breve revisão da literatura empírica acerca da relação entre democracia e nível de renda; ii) a seção 2.3 apresenta uma revisão da literatura sobre a importância da econometria espacial para os estudos de política comparada em geral e portanto da democracia em particular; iii) a seção 2.4 apresenta uma descrição das bases de dados

³ O presente artigo é uma extensão natural das contribuições de (BECK; GLEDITSCH; BEARDSLEY, 2006), que modela a relação entre democracia e nível de renda de forma espacial, mas utilizando um modelo de mínimos quadrados ordinários.

⁴ Isso importa porque os métodos de econometria espacial requerem a escolha de uma matriz de distâncias geográficas fixa entre os anos e o período escolhido oferece essa estabilidade entre as fronteiras internacionais necessária para que a inferência não seja prejudicada por mudanças na matriz.

utilizadas e elabora a estatística descritiva associada a elas; iv) a seção 2.5 apresenta a estratégia metodológica; v) a seção 2.6 apresenta os resultados da estimação e; vi) por fim, a seção 2.7 esta reservada as considerações finais e perguntas de pesquisa futuras.

2.2 Revisão de literatura: Democracia e Nível de Renda

Um estudo de (PRZEWORSKI; LIMONGI, 1997), muito influente na literatura de ciência política sobre o tema, utilizando os métodos estatísticos de então, encontrou que o surgimento da democracia não é um produto do desenvolvimento econômico. Para ele, a democracia é estabelecida por atores políticos perseguindo seus objetivos e ela pode surgir em qualquer nível de renda. Apenas quando ela é estabelecida que as restrições econômicas desempenham um papel. As chances de sobrevivência da democracia são maiores quando o país é mais rico. No entanto, o PRZEWORSKI; LIMONGI qualifica que embora as chances de sobrevivência de uma democracia pareçam maiores em países mais ricos, ela pode ter sucesso até nas nações mais pobres - desde que tenham sucesso em gerar algum ganho de padrão de vida para a população. Outro trabalho de (EPSTEIN et al., 2006) testa novamente a hipótese de modernização utilizando novos dados, novas técnicas e uma classificação tripartite de regimes. Ao contrario de (PRZEWORSKI; LIMONGI, 1997) os autores encontram que a hipótese de modernização se mantém firme. Os autores também encontram que democracias parciais emergem entre os tipos de regime mais importantes e menos compreendidos. Outro trabalho que reforça as conclusões iniciais da teoria da modernização de Lipset é o de (WUCHERPFENNIG; DEUTSCH, 2009) que avalia a evolução dessa literatura acerca da robustez da relação entre desenvolvimento econômico e democracia. Para o autor, a evidência sugere que a tese original de Lipset de fato encontra suporte empírico e que certas condições estruturais são favoráveis para uma democracia estável.

No campo da economia política, Há dois artigos seminais sobre a relação entre nível de renda e democracia que, de certa forma, balizam a literatura recente acerca do tema. Ambos são de Daron Acemoglu. O primeiro de 2005, (ACEMOGLU et al., 2005), ressalta que os estudos existentes estabelecem uma forte correlação de corte transversal entre renda e democracia, mas em geral não controlam por fatores que afetam simultaneamente ambas as variáveis. Os autores mostram que ao se controlar esses fatores através da inclusão de efeitos fixos de países, a associação entre renda per capita e diferentes medidas de democracia desaparece. OS autores também apresentam diferentes estratégias de estimativas de variável instrumental. Essas estimativas também não demonstram efeito causal entre renda e democracia. Além disso, os autores reconciliam a correlação entre renda e democracia com a ausência de efeito causal da renda na democracia ao demonstrar que a evolução de longo prazo ambos é relacionada a fatores históricos. Consistente com isso, a correlação positiva entre as duas variáveis desaparece, mesmo sem efeitos fixos,

quando se controla pelos determinantes históricos de desenvolvimento econômico e político numa amostra de antigas colônias europeias.

Seguindo a mesma abordagem do artigo anterior em (ACEMOGLU et al., 2009) os autores revisitam e avaliam criticamente a hipótese de modernização que alega. Os autores argumentam que os estudos existentes encontram suporte a essa hipótese porque eles não controlam a presença de variáveis omitidas. Há muitos fatores históricos subjacentes que afetam tanto o nível de renda *per capita* e a probabilidade de democracia num país, e não controlar esses fatores pode introduzir uma relação espúria entre renda e democracia. Os autores mostram que controlar esses fatores históricos ao incluir efeitos fixos de países remove a correlação entre renda e democracia, bem como a correlação entre renda e a probabilidade de transições *de e*, especialmente, *para* regimes democráticos. Os autores argumentam que essa evidência é consistente com outra abordagem bem estabelecida na ciência política, que enfatiza como eventos durante momentos históricos importantes podem levar a caminhos de desenvolvimento político-econômicos divergentes. Alguns levando a democracia e a prosperidade e outros a pobreza relativa e a não-democracia. Os autores apresentam evidência a favor dessa interpretação ao documentar que os efeitos fixos que estimaram na amostra do pós-guerra estão fortemente associados com as variáveis históricas que foram previamente utilizadas para explicar os caminhos de desenvolvimento divergentes dentro do período colonial.

Cumprir notar que o trabalho de (CHE et al., 2013) e o de (HEID; LANGER; LARCH, 2012) utilizando a mesma base de dados de (ACEMOGLU et al., 2009), porém utilizando o método de *System-GMM* ambos encontram que o coeficiente de renda *per capita* é positivo e altamente significativo, em contraste claro com os resultados de Acemoglu. Para (CHE et al., 2013), o método de system GMM é superior ao método de GMM em diferenças quando as variáveis dependentes - democracia, nesse caso - são altamente persistente ao longo do tempo. Visão compartilhada pelo artigo de Heid et al 2011, que também analisa a robustez do seu resultado com diferentes especificações do modelo base e distintos conjuntos de instrumento. Outra crítica aos resultados de Acemoglu é encontrada no trabalho de (BOBBA; COVIELLO, 2007) que argumentam: a alta persistência da democracia induz a um problema de instrumentos fracos e que diferentes hipóteses de identificação e condições de momentos mais informativas para instrumentalizar os regressores levam a resultados distintos.

Os autores (MORAL-BENITO; BARTOLUCCI, 2012), ao contrário de (ACEMOGLU et al., 2009), encontram evidência de um efeito não linear da renda na democracia até mesmo depois de controlar por efeitos fixos dos países. Enquanto um efeito positivo emerge para países pobres, esse efeito desaparece para países ricos. Os autores conjecturam que países ricos, para manter o status quo, são menos suscetíveis a mudar suas instituições do que países pobres.

A questão do horizonte de tempo é um tópico importante na literatura. Assim, (TREISMAN, 2015), usando estimativas de renda nacional disponíveis, mostra que o aumento no nível de renda é associado com um governo democrático, mas no médio prazo - entre 10 e 20 anos. Para o autor, a razão é que a renda mais alta em geral apenas enseja a mudança na política democrática depois que o líder incumbente deixa o cargo. E no curto prazo, crescimento econômico mais rápido aumenta as chances de sobrevivência do líder. O autor apresenta evidência que a troca dos líderes importa porque o conservadorismo cresce - a medida que os políticos se prolongam no cargo - e novos líderes estão mais dispostos a arriscar reformas políticas. Essa lógica ajuda a explicar porque a democracia avança em ondas seguidas por períodos de estabilidade e porque ditadores, preocupados apenas em se manter no poder, terminam por preparar seus países a um nível mais alto de democracia quando eles são depostos.

Seguindo outra linha de raciocínio, para (GASSEBNER; LAMLA; VREELAND, 2013) há muitas estórias sobre a democracia mas pouco consenso sobre quais variáveis robustamente determinam a sua emergência e sobrevivência. Os autores aplicam análises de *extreme bounds* - uma análise de sensibilidade global que se aplica a escolha de variáveis em regressões lineares - para testar a robustez de 59 fatores propostos na literatura, avaliando mais de 3 milhões de regressões. Os resultados encontrados pelo autor são que os determinantes mais robustos de transição para a democracia são o crescimento do PIB (um efeito negativo), transições passadas (um efeito positivo), e afiliação a OCDE (um efeito positivo). Há alguma evidência que exportadores de petróleo e países islâmicos são menos prováveis de experimentar a emergência da democracia, embora o último resultado seja causado inteiramente por países muçulmanos produtores de petróleo. Há alguma evidência que ter um líder militar como chefe do executivo tem um efeito negativo, enquanto ter outras democracias como vizinhos tem um efeito positivo.

Outro conjunto de artigos, que talvez apresentem mais similaridade com a proposta do presente trabalho, adiciona o aspecto do sistema internacional no estudo da relação entre nível de renda e democracia dos países; nessa linha, segundo (PEVEHOUSE, 2002) a literatura, em geral, ignora as influências internacionais no processo de consolidação democrático. Essa falta de investigação é especialmente problemática dado as assertivas dos elaboradores de política que a assistência externa, incluindo a associação a organizações internacionais, pode auxiliar o processo de consolidação. O autor desenvolve e testa uma teoria de como a associação a organizações regionais pode influenciar no processo de consolidação democrática. O autor argumenta que as organizações regionais não são uma entidade externa forçando suas preferências em novos regimes democráticos, mas elas são usadas por regimes democráticos novos para consolidar reformas através de múltiplos mecanismos causais. O autor discute tanto as demandas pelas organizações regionais quanto seus fatores de oferta. Ele testa o argumento utilizando uma análise de eventos históricos para analisar a amostra de democracias entre 1950 e 1992. O autor encontra

que se filiar a certas organizações regionais está associado com a aumento da longevidade para novas democracias.

(EICHENGREEN; LEBLANG, 2008) embora não analise a relação entre nível de renda e democracia per si, estuda - através de um conjunto de dados históricos e de abordagens por variável instrumental - de que forma a globalização afeta a democracia - encontrando uma relação positiva; sendo assim, o artigo foi inserido na presente revisão de literatura porque sendo a globalização um fenômeno de caráter geográfico de difusão de ideias e praticas ela ressalta o caráter interdependente das instituições políticas no sistema internacional e, portanto, a discussão acerca da relação entre instituições econômicas e políticas, em geral, e democracia e nível de renda, em particular, podem ser enriquecidas ao incluir explicitamente na análise a dimensão internacional do problema.

Ainda nesse contexto de interdependência internacional, (BOIX, 2011) expande o período de tempo sobre estudo com um dados em painel correndo do começo do século XIX - um tempo em que quase nenhum país era democrático - para o fim do século XX - e mostra um efeito positivo e significativo da renda na probabilidade de transições democráticas e consolidações democráticas. As estimações se sustentam mesmo depois do autor controlar por efeitos fixos de país de tempo e instrumentos para a renda. Os resultados revelam que o efeito da renda varia entre níveis de renda e entre eras. Primeiro, a renda tem um efeito marginal decrescente na democratização. Em países já desenvolvidos (e democratizados), qualquer crescimento extra não tem efeito adicional no nível de democracia. Em segundo, a estrutura do sistema internacional afeta os recursos e as estratégias de facções pro-autoritárias e pró-democráticas em estados clientes. A proporção de democracias liberais tem o pico em ordens internacionais governadas por democracias hegemônicas, tais como o período pós guerra fria, e tem o vale quando grandes poderes autoritários controlam o sistema mundial.

Por fim, (MAINWARING; PÉREZ-LIÑÁN, 2013) conclui que democracias são mais prováveis de surgir quando atores políticos tem uma preferência normativa forte por democracia e quando evitam posições políticas radicais. Além disso, regimes democráticos são mais fortes quando o ambiente regional facilita a propagação de valores democráticos e a moderação política domesticamente.

2.3 Revisão de literatura: Econometria Espacial em Economia Política

Para (DARMOFAL, 2006) dados em ciência política - e, portanto em economia política - são dados espaciais: os comportamentos, processos e eventos políticos que são objetos de análise ocorrem em localidades geográficas específicas. Essas localidades, além disso, são em geral centrais para entender esses fenômenos. Para o autor, muitas

teorias, em resumo, preveem autocorrelação espacial positiva, a clusterização espacial de comportamentos similares entre observações vizinhas. Dados de ciência política são, na verdade, particularmente predispostos a essa dependência espacial positiva. Ao contrário de preocupações mais individuais como a microeconomia, a política é, por natureza, uma preocupação coletiva. Preocupações políticas compartilhadas combinam com proximidade espacial para promover a familiaridade. Essa familiaridade, em seu turno, enseja tanto o desprezo e o conflito político como a interação e a interdependência política.

Pode-se argumentar que a interação estratégica entre as unidades políticas e a relação espacial entre elas seria um fator não muito relevante e, portanto, poderia ser tratado como um dos muitos elementos não observáveis do modelo e então desconsiderado da análise. Há uma perda importante de informação nessa estratégia para (JR; HAYS, 2007):

"Relegating spatial interdependence to nuisance is often problematic on econometric grounds and, more often and importantly still, on substantive grounds because many political science contexts imply substantively meaningful and interesting interdependence across units of observation. The frequently ignored spatial relationships in panel data are an important part of the politics that political scientists aim to study. In comparative politics, for example, likelihoods and outcomes of demonstrations, riots, coups, and/or revolutions in one country almost certainly depend in substantively crucial ways on such occurrences in other countries (e.g., through demonstration effects or snowballing)"(JR; HAYS, 2007, p.5)

Alem disso, em relações internacionais - e, portanto, em economia política internacional - a interdependência das ações dos estados é fundamental. As decisões dos estados em guerras, alianças, organizações internacionais e a globalização - a integração economia internacional - implicam interdependência estratégica entre a política doméstica e as políticas dos outros estados. A interdependência espacial é substantivamente central ao conceito de integração em geral e aos medos e esperanças ao redor da globalização em particular. Em suma, a interdependência espacial é prevalente através da análise da política comparada.(JR; HAYS, 2007).

Na mesma linha, (GILARDI, 2010) estudando como os elaboradores de política de um país são influenciados por escolhas políticas anteriores de outros países; conclui que a interdependência é uma característica definitiva da política. Fenômenos políticos fundamentais tais como conflito, cooperação, ação coletiva e tomada de decisão são caracterizados pelo fato de que objetivos, estratégias, e decisões dos atores políticos são moldadas pelas decisões, estratégias e objetivos de outros atores políticos. Essa ideia também é a pedra fundamental de interpretações da política com base em teoria dos jogos, que são construídas com base na premissa de que atores são engajados em comportamento estratégico. De modo semelhante, (JAHN, 2006) argumenta que o processo de globalização é um amplificador de processos e estratégias dominantes para os países membros da OCDE.

Nessa linha, (FRANZESE; HAYS, 2008a), argumenta que a interdependência estratégica surge quando as ações de alguma unidade afetam a utilidade marginal de outras unidades. Assim, considere duas unidades (i,j) com utilidades w_i, w_j de ações, p_i, p_j as quais elas podem escolher. Devido a externalidades, a utilidade de i depende de sua política e da política de j. Então, o bem estar doméstico de cada unidade (país) vai depender da ação de ambas as unidades (países): quando a unidade i escolhe sua ação, p_i , para maximizar seu bem estar social, isso altera a ação ótima da unidade j e vice versa.

$$w^i(p_i, p_j); W^j = w^j(p_j, p_i)$$

Pode-se expressar a interdependência estratégica entre os países i e j com um par de funções de melhor resposta, dando as ações ótimas de i, p_i^* , em função das ações escolhidas de j e vice versa.

$$p_i^* = \text{Argmax}_{p_i} W^i(p_i, p_j) = R^i(p_j); p_j^* = \text{Argmax}_{p_j} W^j(p_j, p_i) = R^j(p_i)$$

Assim, a conexão entre os elementos teóricos de interdependência estratégica com os modelos econométricos empíricos se dá através da especificação da dependência espacial no contexto de modelos de defasagem espacial. Para, (FRANZESE; HAYS, 2008a), modelos de defasagem espacial, SLDV, são uma especificação efetiva para estimar e testar a direção e a força da interdependência. Em notação matricial: $y = \lambda W y + X\beta + \epsilon$ Portanto, o λ mede a força média da interdependência e os w_{ij} descrevem as magnitudes relativas de caminhos de interdependência específicas entre as unidades. Tipicamente, o conjunto dos w_{ij} são determinados por argumentos teóricos com relação a quais unidades terão o maior efeito no resultado das outras - é, portanto, uma escolha de que modo será elaborada a matriz de pesos espaciais.

Ainda segundo (FRANZESE; HAYS, 2008b) de forma mais geral, pode-se mostrar que a interdependência estratégica surge quando ações de algumas unidades afetam a utilidade marginal de ações alternativas para outras unidades.

Interdependence refers to processes by which outcomes in some units, y_j , affect outcomes in others, y_i . We distinguish such interdependence processes, which will induce spatial correlation, from responses to spatially correlated outside influences—call these exogenous-external conditions or common shocks—and/or to spatially correlated unit level factors, both of which will also induce spatial correlation (...) Indeed, a central challenge for empirical researchers, known as Galton’s Problem, is the difficulty of distinguishing responses to spatially correlated contextual or unit-level conditions from interdependence. On one hand, to ignore or inadequately model interdependence processes when they are present will lead analysts to exaggerate the importance of common shocks and thus privilege contextual (exogenous external) or unit-level (domestic) explanations. On the other hand, if simultaneity problems discussed below are insufficiently redressed, modeling interdependence with spatial lags will lead analysts to misestimate (usually overestimate) the importance of interdependence at

the expense of common shocks, especially insofar as such common shocks are inadequately modeled. Instrumental-variables (IV) or maximum likelihood (ML) estimators (spatial two-stage least squares [S-2SLS] or S-ML) may provide effective resolutions (in somewhat different regards, under somewhat different conditions) to this dilemma.(FRANZESE; HAYS, 2008b)

Assim, a modelagem adequada do processo de interdependência passa por uma especificação correta do modelo na análise da dependência espacial. O artigo de (PLÜMPER; NEUMAYER, 2010) fornece algumas ideias a respeito dessa temática. Para os autores, para se evitar estimativas viesadas dos efeitos espaciais, os pesquisadores devem considerar de que modo ira se modelar a dinâmica temporal, as tendências comuns e os choques comuns; além de levar em conta a clusterização espacial e a heterogeneidade espacial não observada. Outro tópico importante de especificação é a respeito da matriz ponderação.

The (...) issues (that) relate directly to the connectivity or weighting matrix. Different, but equally justifiable specifications of the weighting matrix can easily lead to starkly differing results. This threatens the validity and reliability of inference. In particular, we show that row-standardization of the weighting matrix changes the relative influence of other units on the spatial effect, thereby altering the estimation results. Despite being regarded as usual practice by spatial econometricians, it is not always appropriate, requires theoretical justification and should therefore not be applied without further thought as a general default rule. Furthermore, changes to the functional form of the weighting matrix, whether row standardized or not, can dramatically change the estimated results of the spatial effect. This is of great importance because existing theories of spatial dependence typically do not derive a functional form for the weighting matrix. This is amplified by the fact that one cannot simply interpret estimation results on the spatial effect as evidence for the correct specification of the weighting matrix. (FRANZESE; HAYS, 2008b)

Nessa perspectiva, a escolha da matriz espacial a ser utilizada é de grande relevância para os resultados de estimação dos modelos espaciais. Por outro lado, para (LESAGE; PACE, 2014), em geral, quando as estimativas do modelo são sensíveis a matriz espacial, isso se refere a especificação errônea do modelo e não da escolha da matriz. Assim, há pouca justificativa teórica para a noção de que os modelos de regressão espaciais são sensíveis a especificação da estrutura de pesos espaciais: quando as estimativas e inferências estão baseadas em derivadas parciais verdadeiras para um modelo espacial bem especificado.

Assim, tendo em vista todos os motivos teóricos para a utilização da metodologia de econometria espacial em economia política comparada, por fim, (BECK; GLEDITSCH; BEARDSLEY, 2006), elabora uma tentativa empírica de se levar em conta os elementos espaciais na análise. O autor ensinou modelar a dependência espacial entre nível de renda e democracia, utilizando três tipos diferente de matriz de ponderação espacial - uma geográfica, uma de fluxos relativos de comércio e uma de similaridades culturais - e encontra

que um terço do efeito do nível de renda na democracia advém de efeitos espaciais, ou seja, o sinal positivo da relação surge, em parte, pelo fato dos vizinhos serem democráticos. Para o autor, então, em relações internacionais e (economia) política comparada, espera-se que unidades sejam afetadas pelo que acontece em outras unidades. Além disso, espera-se que a conectividade das unidades sejam uma função de variáveis políticas, sociais e geográficas.

2.4 Estatística Descritiva e Base de Dados

Desse modo, a presente seção, descreve as base de dados e variáveis escolhidas juntamente com a justificativa para tais escolhas e, por fim, elabora uma estatística descritiva da amostra. A base de dados principal do estudo é a base *Varieties of Democracy* - VDEM 7.1 - que utiliza uma nova abordagem na conceitualização e na mensuração da democracia (COPPEDGE et al., 2017). É uma base de dados multidimensional e desagregada que tenta ensejar o conceito de democracia como um sistema de regras que vai além da presença de eleições. O projeto V-DEM distingue entre sete princípios de democracia: eleitoral, liberal, participatória, deliberativa, igualitaria, majoritaria e consensual. É uma colaboração entre pesquisadores ao redor do mundo hospedados pelo departamento de ciência política da universidade de Gothenburg na Suécia e o Instituto Kellog da universidade de Notre Dame nos Estados Unidos.

Aproximadamente a metade dos indicadores da base de dados são baseados em informações factuais obtidas através de documentos oficiais, tais como constituições e arquivos governamentais. A outra metade consiste de avaliações subjetivas de tópicos como práticas políticas e respeito as regras jurídicas. Em tais questões, tipicamente um time de especialistas - escolhidos dentre as universidades participantes - fornecem os índices.

Essa base de dados foi escolhida porque permite a elaboração de um estudo em painel envolvendo todos os continentes e a grande maioria dos países contidos no mundo. Além disso, os scores de democracia criados pelos pesquisadores permitem que se compare a evolução de regimes políticos híbridos - que não são claramente uma ditadura, nem claramente uma democracia (por exemplo, a Venezuela) - com relação a outros regimes mais homogêneos - ou claramente autoritários como Singapura ou claramente democráticos como a Suécia. A padronização dos *scores*, portanto, permite a análise quantitativa e estatística de um fenômeno qualitativo como a democracia.

As variáveis extraídas da base de dados para o presente trabalho estão descritas na tabela 2:

i) Índice de poliarquia⁵: (democracia) o índice - é uma tentativa de mensurar o princípio eleitoral da democracia. Ele diz respeito a ideia de que os chefes de estado

⁵ todos os índices de democracia escolhidos para esse amostra são contínuos e variam entre 0 e 1. Para mais detalhes sobre a elaboração das variáveis, ver (COPPEDGE et al., 2017)

Tabela 2 – Variáveis e Base de Dados

Variável	Sigla	Base de Dados
Índice de Poliarquia	Democracia	VDEM
Índice de Democracia Deliberativa	Deliberativa	VDEM
Índice Igualitário de Democracia	Igualitária	VDEM
Índice Liberal de Democracia	Liberal	VDEM
Logaritmo do PIB per capita	PIB	VDEM e PENN
Logaritmo da Mortalidade Infantil	Mortalidade	VDEM
Logaritmo da População	População	VDEM
Taxa de Urbanização	Urbanização	VDEM
Escolaridade Média	EDUCAÇÃO	VDEM
Logaritmo do Estoque de Capital per capita	Instrumento PIB	PENN

Fonte: Elaboração própria

devem responder aos cidadãos. Esse princípio é atingido através da competição eleitoral no contexto de sufrágio universal. Em particular, analisa-se em que medida as organizações da sociedade civil podem operar livremente; se as eleições são livres sem indícios de irregularidades sistêmicas. Por fim, analisa-se a existência de uma imprensa independente e da liberdade de expressão para se expressar opiniões de cunho político.

ii) Índice de democracia deliberativa (deliberativa): diz respeito aos processos em que as decisões são chegadas em uma sociedade. De acordo com esse princípio, a democracia exige mais do que a agregação de preferências. Há também a necessidade de diálogo entre os membros da sociedade em todos os níveis, da formação de preferências até a tomada de decisão.

iii) Índice igualitário de democracia (igualitária): diz respeito a noção de que desigualdades materiais e imateriais inibem o exercício das liberdades e direitos democráticos. O índice é, então, uma tentativa de medir se os direitos e as liberdades dos indivíduos são protegidos através de todos os grupos sociais e se o acesso ao poder é igualmente distribuído entre as classes sociais e gêneros.

iv) Índice Liberal de Democracia (liberal): O índice é formado pela ponderação dos índices de igualdade perante a lei e liberdades individuais, de contrapesos do judiciário ao executivo e de contrapesos legislativos sobre o executivo.

v) Logaritmo do Produto Interno Bruto per capita, PIB: se refere ao produto interno bruto per capita em escala de logaritmo natural.

vi) Mortalidade infantil: a taxa de mortalidade infantil é medida como o número de mortes antes do ano primeiro ano de vida por mil nascimentos em um ano.

vii) Taxa de urbanização: o total de população vivendo em áreas classificadas como urbanas de acordo com os critérios de cada país.

viii) Escolaridade média: qual é a escolaridade média entre os cidadãos mais velhos do que 15 anos.

Uma das limitações da base de dados V-Dem com relação as variáveis escolhidas é a ausência de algum fator de correção cambial robusta com relação ao PIB per capita. Isso enseja peculiaridades, como por exemplo, a Guiné Equatorial apresentar um PIB per capita semelhante ao francês no período de 2008 - devido a uma forte correção cambial da moeda da Guine com relação ao dólar e não devido a um nível de riqueza compatível de fato. Outra limitação é a ausência de dados econômicos e de contas nacionais além do PIB per capita. Desse modo, para os fins do presente artigo, foi-se necessário utilizar mais uma base de dados para compor a amostra.

A segunda base de dados escolhida para alimentar a amostra do presente artigo é a *Penn World Table 9.0* a ultima versão de uma base de dados com informação em níveis relativos de renda, produto, insumo e produtividade, cobrindo 182 países entre 1950 e 2014.(FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2015) Essa base de dados foi escolhida porque ela apresenta dados de contas nacionais harmonizados e comparáveis para a grande maioria dos países e com um horizonte temporal amplo. As informações retiradas dessa base de dados para o presente artigo foram: o nível de estoque de capital per capita e os dados de PIB per capita para suplementar os faltantes da base V-DEM.A tabela 3 apresenta a estatística descritiva das variáveis a serem utilizadas na estimação dos modelos.

Tabela 3 – Estatística Descritiva

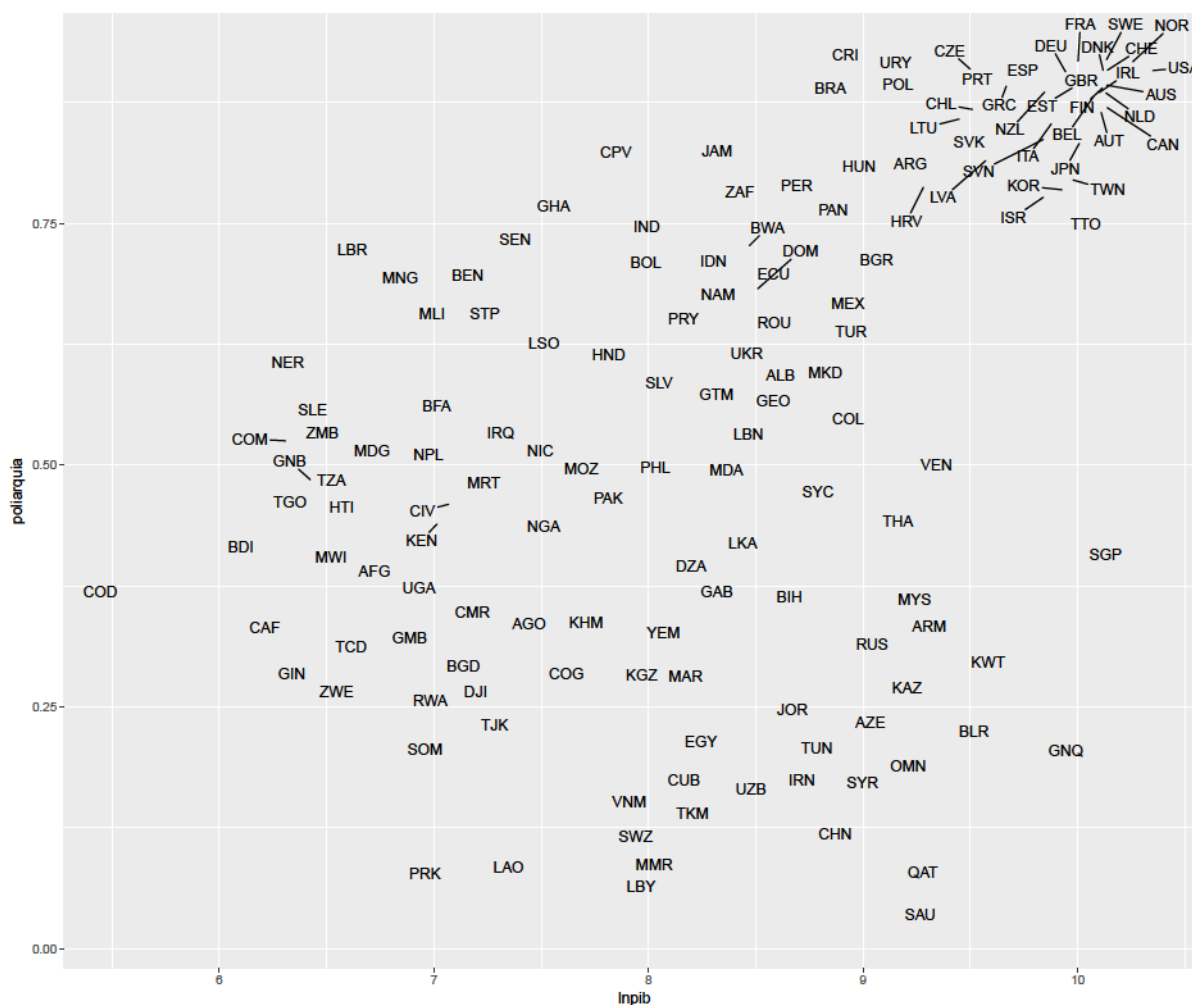
	População	Logaritmo do PIB per capita	Mortalidade Infantil.	Educação	Democracia	Urbanização	Estoque de Capital per capita
Min.	72,920	5.315	2	-1.767	0.016	10.490	5.831
1º Qu.	4,191,000	7.127	12	1.434	0.298	14.480	8.367
Mediana	10,170,000	8.184	32.100	1.912	0.528	15.330	9.447
Média	41,940,000	8.163	43.820	1.771	0.531	15.450	9.489
3º Qu.	27,880,000	9.086	70.970	2.181	0.795	16.600	10.580
Max.	1,314,000,000	10.360	171.200	2.585	0.922	20.170	12.460

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

Cumprir destacar alguns aspectos relevantes dos dados⁶: em primeiro lugar, a média (0.528) e a mediana (0.531) do índice da democracia não diferem substancialmente, o que indica que não há a influência exagerada dos pontos extremos na distribuição, muito embora a amplitude do índice de (0.016) para (0.922) seja elevada.

A figura 2 mostra um diagrama de dispersão entre a variável dependente - democracia - e a variável independente principal - nível de renda per capita - para os países do Mundo

Figura 3 – Diagrama de Dispersão



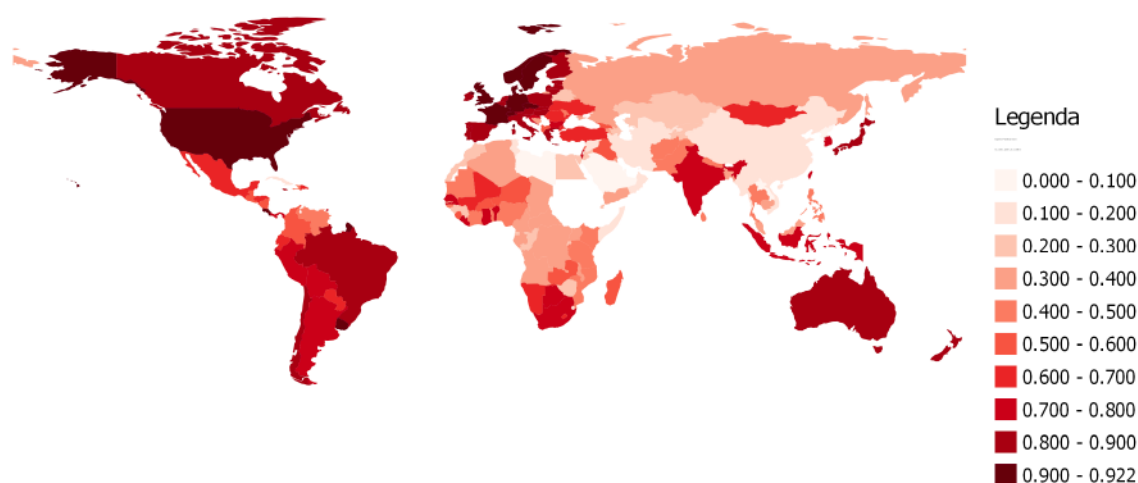
Fonte: Elaboração própria.

A análise descritiva do gráfico da figura 3 já indica um fato importante a ser explorado nas próximas seções: um certo agrupamento de países vizinhos em faixas de renda e score de democracia similares. Na parte superior - PIB e democracia altos - os países da Europa Ocidental e da América do Norte. Como ressaltado por (GASSEBNER; LAMLA; VREELAND, 2013), os países exportadores de petróleo e do Oriente Médio com PIB per capita alto e democracia baixos há então uma indicação que a exportação de

⁶ As variáveis mortalidade infantil, educação e urbanização foram transformadas em escala logarítmica.

petróleo está associada com o autoritarismo. Os países da africa subsaariana na faixa de PIB per capita baixo e democracia intermediária. De fato, olhando para o mapa na figura 4, construído utilizando o índice de poliarquia, essas tendências se repetem. Em particular, destaca-se a concentração de países democráticos: na América do Norte; na América do Sul; no Sul da África; na Oceania e no Sul da Ásia. Por outro lado, existe a concentração de países não democráticos: na África Central; na Ásia Central e Setentrional e no Oriente Médio. Assim, a análise da estatística descritiva sugere a presença de clusterização espacial na variável democrática e o estudo mais detalhado dessa característica dos dados é o que motiva a estratégia metodológica da próxima seção.

Figura 4 – Democracia no Mundo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados para democracia em 2008.

2.5 Estratégia Metodológica

A estratégia metodológica a ser utilizada pelo presente trabalho segue as linhas gerais de (DARMOFAL, 2006). Em primeiro lugar, se constrói a matriz espacial que servirá de base para os testes de autocorrelação espacial e como matriz de pesos espaciais na estimação dos modelos. Em segundo lugar, se efetua os diferentes testes de autocorrelação espacial, o I de Moran e o C de Geary, com o intuito de analisar qual o grau de autocorrelação espacial presente nos dados e se ela é positiva ou negativa. Em seguida, os resíduos são plotados para se observar a intuição gráfica da autocorrelação capturada pelos testes. Em quarto lugar, como o presente trabalho trata com dados em painel, a dependência espacial detectada nos passos anteriores é modelada através do modelo de efeitos fixos e de efeitos aleatórios espaciais; com o teste de Hausman sendo efetuado em seguida para decidir

qual dos dois métodos é mais recomendado para os dados em questão. Por fim, diferentes especificações do modelo sugerido pelo teste de Hausman são estimados e os resultados são analisados.

i) Matriz espacial euclidiana.

Distâncias podem ser medidas de maneira usual, como a diferença entre coordenadas geográficas, ou, no contexto de economia política, como distância socioeconômica utilizando medidas como o volume de comércio entre unidades institucionais (BECK; GLEDITSCH; BEARDSLEY, 2006). Pode-se argumentar que as medidas socioeconômicas são mais atrativas porque capturam conexões entre unidades que a simples distância geográfica esconde; por exemplo, a conexão entre China e Brasil. No entanto, a matriz espacial construída com medidas socioeconômicas de distância, no contexto de uma regressão que tem como um dos covariados a renda per capita, sofre de endogeneidade; porque os elementos da matriz de distancia "econômica" estão correlacionados com a renda per capita, violando a propriedade de exogeneidade (QU; LEE, 2015).

A matriz de distâncias geográficas, por outro lado, embora, a princípio, não ilustre conexões que escapam de noções arbitrárias de distância, tem a propriedade de ser estritamente exógena as variáveis dependentes e independentes utilizadas na estimação do modelo. Há, portanto, um tradeoff entre a endogeneidade da matriz espacial com pesos econômicos versus a exogeneidade da matriz espacial com distancias geográficas. Optou-se pela matriz de distancias geográficas porque as características desejáveis dos estimadores como consistência e normalidade assintótica requerem que a matriz de pesos espaciais seja estritamente exógena. (QU; LEE, 2015) Além disso, pode-se argumentar pela teoria gravitacional do comercio, que países próximos tendem a estabelecer conexões comerciais com países geograficamente vizinhos, desse modo, o uso de distancias geográficas não esconde por completo as conexões econômicas que uma matriz socioeconômica revelaria (BECK; GLEDITSCH; BEARDSLEY, 2006) Desse modo, a base de dados escolhida para gerar a matriz de distancia é a construída por *Beck, Gleditsch e Beardsley: "Measuring Space: A Minimum-Distance Database and Applications to International Studies"* (GLEDITSCH; WARD, 2001)

A escolha foi motivada pela abordagem mais propícia a estados nações com relação as bases de dados de distancias tradicionais. Por exemplo, dados categóricos de distância tratam a proximidade de modo binário e não permitem identificar o grau de proximidade entre estados. Por outro lado, medidas contínuas de distâncias entre centroides, em geral superestimam as distâncias entre as fronteiras dos estados e não conseguem levar em conta estados com extensão territorial muito grande e estados com territórios muito irregulares. A abordagem dos autores está assentada na noção de minimas distancias fronteiriças entre pares de nações no sistema internacional. A versão atual da base de dados, utilizada no presente trabalho, está programada para incluir as distancias minimas entre todos os

Tabela 4 – Testes de Autocorrelação Espacial

Teste I de Moran		
Estatística I de Moran, Desvio Padrão = 9.5609, p-valor <2.2e-16		
Estimativas Amostrais:		
Estatística I de Moran:	Esperança	Variância
0.34075	-0.0625	0.00131
Teste C de Geary		
Estatística C de Geary, Desvio Padrão = 7.8975, p-valor <1.423e-15		
Estimativas Amostrais:		
Estatística C de Geary:	Esperança	Variância
0.67830	1.000	0.00165

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

estados que estão entre 950 quilômetros de distancia entre si.(GLEDITSCH; WARD, 2001)

Adotar uma matriz de distancias minimas com medidas arbitrarrias de distancia pode levantar outro tipo de criticas com relação a influencia de unidades que estão além da distancia minima pré-estabelecida. No contexto do presente trabalho, uma contestação pertinente seria que a ponderação escolhida não leva em conta a relação entre Brasil e China, por exemplo; pois os países estão muito distantes geograficamente. Essa omissão, no entanto, não é substancialmente grave para fins de estimação.

"A problem inherent in many spatial econometric applications is the transcending of spatial dependence beyond the observed data. Assuming that observed units do not cover the full plane of possible spatial dependence, units at the boundaries of the observed data may be spatially autocorrelated with units outside of the observed data. This boundary value problem, or edge effect, can produce biased estimates of spatial dependence, as unobserved units are influencing the spatial autocorrelation in the data. (...) this problem is not as severe as would appear at first glance, however. Maximum likelihood estimators of spatial dependence remain consistent even in the presence of edge effects."(DARMOFAL, 2006)

Desse modo, ainda que existam relações relevantes entre unidades espaciais que estejam fora da distancia arbitraria escolhida de 900 quilômetros, os métodos de estimação escolhidos a nas próximas seções permanecem consistentes.

ii) Testes de Autocorrelação

Assim, o primeiro passo para a estimação de um modelo de econometria espacial é a verificação da presença ou não de dependência espacial nas observações. Isso é tradicionalmente realizado através de testes de autocorrelação espacial. A tabela 3 apresenta dois testes comuns na literatura - o C de Geary (GEARY, 1954) e o I de Moran (MORAN, 1950):

Como se pode observar pela tabela 3, ambos os testes indicam a presença de autocorrelação positiva nos dados. Um I de Moran Global que difere significativamente do

valor esperado sob a hipótese nula indica autocorrelação espacial positiva - a clusterização de valores similares na variável aleatória entre observações vizinhas. Um I de Moran global negativo que difere significativamente do valor esperado sob a hipótese nula indica autocorrelação espacial negativa - a clusterização de valores distintos na variável aleatória entre observações vizinhas. (DARMOFAL, 2006) Enquanto, o I de Moran global define a similaridade dos valores como desvios da média, o C de Geary global define a similaridade como a diferença quadrada dos valores entre observações vizinhas.⁷ Ainda assim, optou-se por fazer ambos os testes para tornar os resultados mais robustos. A figura 5 mostra graficamente a presença de autocorrelação espacial positiva:

O próximo passo na estratégia metodológica é, portanto, a escolha da forma funcional do modelo para resolver a condição de identificação e endogeneidade presente na relação entre renda e democracia.

iii) Forma funcional e Condição de identificação

O modelo base (OLS), inspirado por (ACEMOGLU et al., 2005) a ser estimado é o seguinte:

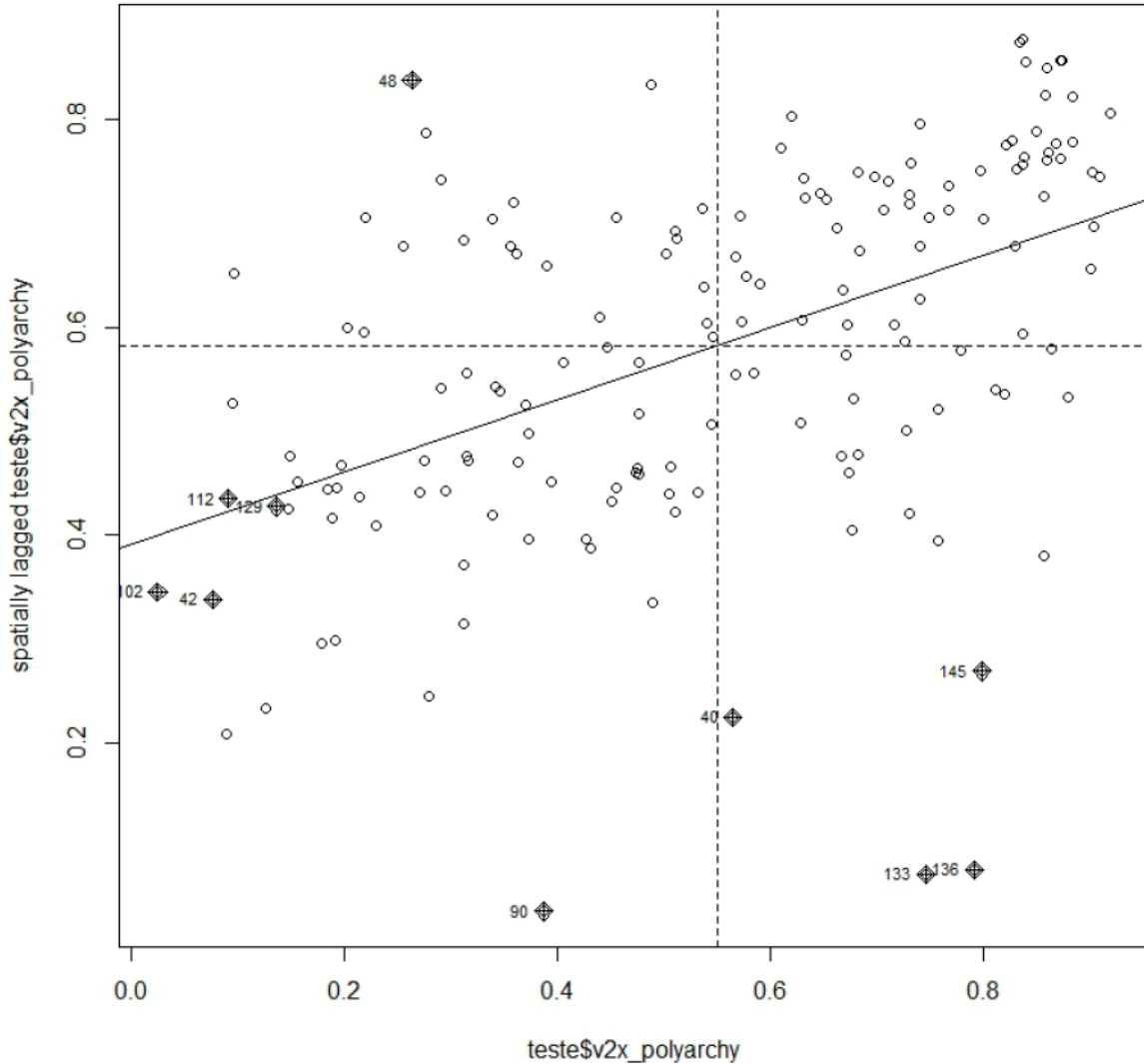
$$d_{i,t} = \alpha + \beta \ln \text{pib}_{i,t-1} + \gamma X_{i,t} + \epsilon_{i,t}]$$

onde $d_{i,t}$ é o índice de democracia, α é o intercepto, $\ln \text{pib}_{i,t-1}$ é o logaritmo do PIB per capita no tempo $t - 1$, $X_{i,t}$ é o vetor de controles e $\epsilon_{i,t}$ é o termo de erro.

Como já observado na revisão de literatura, (ACEMOGLU et al., 2005), (CHE et al., 2013), (PRZEWORSKI; LIMONGI, 1997) identificaram a presença de endogeneidade entre o nível de democracia e o nível de renda (ver seção 2.2). Assim, para corrigir esse problema a estratégia de identificação adotada pelo presente trabalho é a escolha de uma variável instrumental para o PIB per capita. Teoricamente, essa variável precisa estar altamente correlacionada com o PIB per capita do período corrente e não deve estar correlacionada com a democracia no período corrente. (ACEMOGLU et al., 2005) utilizou a poupança per capita no tempo t-1 como instrumento para o PIB per capita no tempo t. De modo análogo, o presente trabalho adotou como variável instrumental o estoque de capital per capita no período t-1. - obtido da base de dados da Penn World Table (ver seção 2.4). Espera-se que essa variável esteja correlacionada com o PIB no período t e não esteja correlacionada com a democracia. É essa exogeneidade teórica que qualifica a variável de estoque de capital a servir de instrumento para a estimação dos modelos a seguir.

⁷ interpretação do C de Geary difere significativamente da interpretação do I de Moran. O valor esperado do C de Geary sob a hipótese nula é 1. Um C de Geary que é significativamente maior do que 1 indica autocorrelação espacial negativa, enquanto um C de Geary que é significativamente menor do que 1 indica autocorrelação espacial positiva. Devido ao valor ao quadrado no numerador, o C de Geary dá peso maior a valores extremos do que o I de Moran. Como consequência, o I de Moran Global é geralmente preferido na prática (DARMOFAL, 2006).

Figura 5 – Autocorrelação Espacial



Fonte: Elaboração própria.

Resolvido o problema de identificação, resta a escolha da estratégia de estimação do modelo, que nesse caso, será a utilização de modelos de dados em painel com interações espaciais. Eles serão utilizados porque podem dar conta da dependência espacial e dinâmica e também controlar a heterogeneidade não observada entre as unidades - países (LEE; YU, 2010).

Aqui, utilizaremos a construção do modelo básico geral de (MUTL; PFAFFERMAYR, 2008), adaptada para o contexto do presente artigo. Assim, seja o modelo,

$$d_{it,N} = \lambda \sum w_{ij,N} d_{jt,N} + x_{it,N} \beta + \alpha + \mu_{it,N}$$

O índice $i = 1, \dots, N$ se refere ao aspecto de corte transversal do painel. O índice

$t = 1, \dots, T$ se refere a dimensão de série temporal do painel. $d_{it,N}$ é o índice de democracia, a variável dependente do modelo. $\sum w_{ij,N}d_{jt,N}$ é a defasagem espacial da variável dependente, com $w_{ij,N}$ sendo os pesos espaciais não estocásticos - construídos a partir da matriz de distância. $x_{it,N}$ é o vetor de controles - onde se inclui, em especial o PIB per capita, $\ln\text{pib}_{it-1,n}$. $\mu_{it,N}$ é o termo de erro.

Assumindo que a estrutura do modelo segue um modelo de autocorrelação espacial SAR(1)⁸ - , tem-se:

$$\mu_{it,N} = \rho \sum w_{ij,N} \mu_{jt,N} + \epsilon_{it,N}$$

onde os pesos espaciais $w_{ij,N}$ são os mesmos da equação anterior e ρ é um parâmetro escalar. O termo de erro $\epsilon_{it,N}$ é composto de duas partes: $\epsilon_{it,N} = u_{i,N} + v_{it,N}$. Aqui $v_{it,N}$ é um termo de inovações aleatórias que se assume independente e identicamente distribuído com variância finita. E $u_{i,N}$ são os efeitos individuais que podem ser fixos ou aleatórios. O modelo de efeitos aleatórios assume que o componente u_N é não correlacionado com as variáveis explicativas, $X_{t,N}$, do modelo. Por outro lado, o modelo de efeitos fixos permite a correlação entre u_N e $X_{t,N}$.⁹ A escolha de qual é a especificação mais apropriada entre os efeitos fixos e aleatórios se dá através do teste de Hausman que testa se o termo u_N é independente com relação aos regressores.

Assim, as diferentes especificações de modelo espacial a serem estimados seguem a estrutura básica abaixo (MUTL; PFAFFERMAYR, 2008):¹⁰:

$$d_{t,N} = \lambda W_n d_{t,N} + X_{t,N} \beta + \alpha_N + \mu_{t,N}$$

$$\mu_{t,N} = \rho M_N \mu_{t,N} + \epsilon_{t,N}$$

$$\epsilon_N = u_N + v_{t,N}$$

onde, como na equação acima, $d_{t,N}$ é o índice de democracia. λ é o parâmetro de interdependência espacial. $x_{t,N}$ se refere ao conjunto de controles que, como descritos na tabela 2, incluem o log do PIB per capita, o log da população, o log da mortalidade infantil, o log da educação e o log da urbanização. E $\mu_{t,N}$ é o componente de erro que teve as características descritas no paragrafo acima. Desse modo, a próxima seção apresenta os resultados da estimação das diferentes especificações desse modelo base.

⁸ Em modelos SAR *spatial autoregressive model* - a dependência espacial é incorporada através de um regressor adicional na forma de uma variável dependente espacialmente defasada. Esse tipo de modelo é utilizado quando o foco de interesse é a investigação da existência e da força da interação espacial. (LESAGE, 2008) Aqui SAR(1), significa que se está analisando o modelo autoregressivo espacial em primeira defasagem.

⁹ O modelo de efeitos aleatórios pode ser decomposto como uma equação intra-grupos e uma equação entre grupos. A equação intra corresponde ao modelo de efeitos fixos com efeitos individuais eliminados para a estimação. Os estimadores de efeitos aleatórios são um *pooling* dos estimadores intra e entre grupos (LEE; YU, 2010).

¹⁰ Utilizou-se o pacote SPLM de (MILLO; PIRAS et al., 2012) para a estimação das especificações dos modelo

Tabela 5 – Estimação por GMM

Variáveis	Arellano Bond	System GMM
Democracia t-1	0.731*** (0.035)	0.421** (0.125)
PIB t-1	0.074 (0.108)	0.072 (0.009)
POPULAÇÃO	1.07e-10 (2.59e-10)	1.95e-09* (8.51e-010)
EDUCAÇÃO	0.005* (0.004)	0.275*** (0.003)
MORTALIDADE INFANTIL	-0.001*** (0.0002)	-0.0019*** (0.0001)
URBANIZAÇÃO	3.98e-10 (3.21e-10)	4.91e-09*** (8.29e-10)
Estatística WALD	537.21	304.33

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

2.6 Estimação e Resultados

Em primeiro lugar, tentou-se replicar os resultados dos modelos de (ACEMOGLU et al., 2005) e (CHE et al., 2013) para a base de dados e amostra construída para o presente artigo. Desse modo, se estimou duas especificações de painéis dinâmicos - a primeira pelo método de Arellano Bond e a segunda pelo método de System GMM. De modo semelhante a (ACEMOGLU; ROBINSON, 2005), a estimação dos modelos resultou em uma relação entre nível de renda e democracia que não é estatisticamente significativa e nem numericamente relevante.

Uma vez replicados os principais resultados da literatura, o restante da seção apresenta os resultados da estimação de variações do modelo econométrico espacial apresentado na seção anterior. Assim, a tabela 4 mostra os resultados para a estimação de três tipos de especificação do modelo. Uma através do método *pooled* OLS, uma através do método de efeitos aleatórios e a outra através do método de efeitos fixos.

A análise da tabela 4 demonstra que, em primeiro lugar, no contexto da estimação por OLS, o coeficiente do PIB per capita é significativo; os coeficientes de educação e mortalidade infantil também, porém, apresentam sinais negativos, o contrario do esperado pela teoria. No entanto, como já discutido acima, o método de OLS não é suficiente para dar conta da endogeneidade presente na relação entre renda e democracia e também da autocorrelação espacial presente nas variáveis. Assim, no contexto do modelo de efeitos fixos, o coeficiente lambda - de autocorrelação espacial - é altamente significativo e numericamente relevante para a estimação; no entanto, os controles nessa especificação, não apresentam alto grau de significância estatística e nem numérica. Por fim, no modelo de efeitos aleatórios, todas as variáveis utilizadas na estimação são significantes e, em

Tabela 6 – Modelos Estimados

Estimação	Pooled OLS	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
LAMBDA	-	0.982*** (0.057)	0.458*** (0.114)
INTERCEPTO	1.039*** (0.103)	-	0.244* (0.127)
PIB_{t-1}	0.009 (0.008)	-0.005 (0.007)	0.015* (0.009)
POPULAÇÃO	-	-	-
EDUCAÇÃO	-0.0269* (0.012)	0.007 (0.012)	0.035** (0.013)
MORTALIDADE INFANTIL	-0.155*** (0.009)	0.010 (0.008)	-0.033** (0.012)
URBANIZAÇÃO	-0.001 (0.002)	-	-
R^2	0.395	-	-
ESTATÍSTICA F	407.7	-	-
ESTATÍSTICA DE HAUSMAN	655.74	-	-

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

particular, o PIB per capita e o coeficiente de autocorrelação espacial são numericamente relevantes para o modelo.

O procedimento padrão para decidir qual é o modelo adequado entre o modelo de efeitos fixos espaciais - chamado de estimador intragrupos - e o modelo de efeitos aleatórios espaciais - chamado de estimador entre grupos - é através do teste de Hausman espacial (DARMOFAL, 2006; FRANZESE; HAYS, 2008b).¹¹

O teste de Hausman - ver tabela 4 - indicou uma estatística qui-quadrado de 655.74, valor que pertence a área de rejeição da hipótese nula de que os erros $u_{N,t}$ são não correlacionados com as variáveis explicativas $X_{N,t}$. Desse modo, o teste indica que o modelo mais apropriado para o problema em questão é o modelo de efeitos fixos. Assim, vamos estimar através do método de efeitos fixos, diferentes especificações do modelo base e também vamos utilizar outros scores de democracia para medir se as conclusões persistem ao se utilizar diferentes conceitos de democracia na mensuração.

¹¹ o estimador entre grupos é consistente sob a hipótese de efeitos aleatórios e sobre a hipótese de efeitos fixos, já que ele elimina os efeitos específicos das unidades ao aplicar as primeiras diferenças. A hipótese crítica para a validade do modelo de efeitos aleatórios espaciais é que a esperança do erro condicionada aos controles seja zero; sob a hipótese de efeitos fixos, portanto, o modelo de efeitos aleatórios é inconsistente. O teste de Hausman espacial sugere que se compare os dois estimadores para testar se a hipótese de efeitos aleatórios é verdadeira. O estimador de mínimos quadrados generalizados para o modelo de efeitos aleatórios é mais eficiente que o estimador intragrupos se a hipótese de efeitos aleatórios é verdadeira. Além disso, sob a hipótese de efeitos aleatórios - a H_0 do teste de Hausman -, ambos os estimadores são consistentes; no entanto, sob H_1 o estimador de efeitos aleatórios é inconsistente mas o estimador de efeitos fixos permanece consistente (MUTL; PFAFFERMAYR, 2008).

Tabela 7 – Efeito Fixo: Defasagens do PIB

Estimação ML	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
LAMBDA	0.853*** (0.021)	0.752*** (0.052)	0.307*** (0.034)
PIB (t-1)	0.011* (0.006)	-	-
PIB (t-2)	-	0.043* (0.024)	-
PIB (t-5)	-	-	3.262e-07 1.121e-07
EDUCAÇÃO	0.0338** (0.019)	0.074 (0.051)	0.092 (0.089)
MORTALIDADE INFANTIL	0.310*** (0.018)	0.070 (0.045)	-0.065 (0.051)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

Como se pode observar, os resultados da tabela 5 indicam que o coeficiente de autocorrelação espacial é significativo para todas as especificações do modelo. O primeiro modelo utiliza a primeira defasagem da renda per capita, através do instrumento de estoque de capital per capita; o segundo modelo, utiliza a segunda defasagem e o terceiro utiliza a média dos cinco anos anteriores como forma de capturar efeitos de longo prazo nas transições democráticas. Os resultados indicam que, enquanto o coeficiente do PIB é significativo no primeiro e no segundo caso ele deixa de ser no terceiro. Para o autor, isso se deve a perda substancial de graus de liberdade na estimação pelo terceiro método, as variâncias dos coeficientes individuais se tornam mais altas ensejando o efeito das variáveis tornarem-se estatisticamente insignificantes.

A tabela 6 demonstra os resultados da estimação do modelo para diferentes conceitos de democracia para além do utilizado nos modelos anteriores. A intenção é avaliar se o efeito capturado é específico a uma ideia particular de democracia ou se ele pode ser estendido a conceitos distintos.

A justificativa teórica para essa estimação pode ser encontrada no trabalho de (MUKAND; RODRIK, 2015) em que os autores distinguem entre três conjuntos de direitos - de propriedade, políticos e civis - e fornecem uma taxonomia de regimes políticos. A natureza distinta da democracia liberal é que ela protege os direitos civis - igualdade de direito para as minorias - em adição aos outros dois. Quando as transições democráticas são o produto de um acordo entre a elite - que se importa mais com os direitos de propriedade - e a maioria - que se importa mais com direitos políticos, eles em geral falham em produzir a democracia liberal. Isso porque a minoria não tem nem os recursos nem os números para fazer uma contribuição ao acordo. Os autores desenvolvem um modelo formal para acentuar o contraste entre a democracia liberal e a eleitoral e destacam as circunstâncias especiais em que a democracia liberal pode emergir. Os autores mostram que a democracia

Tabela 8 – Conceitos de Democracia

VARIÁVEL	Igualitária	Liberal	Deliberativa
LAMBDA	0.330*** (0.13)	0.450*** (0.17)	0.305*** (0.09)
PIB(t-1)	0.070** (0.035)	0.037 (0.051)	0.046* (0.032)
MORTALIDADE INFANTIL	0.001*** (0.005)	-0.109*** (0.011)	-0.001*** (0.013)
EDUCAÇÃO	0.012** (0.005)	0.022** (0.007)	-0.011** (0.052)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados.

liberal requer circunstâncias especiais para surgir.

A análise da tabela demonstra que o índice de autocorrelação espacial permanece significativo em todos os modelos estimados. Assim, pode-se afirmar que é um resultado robusto com relação a diferentes noções de democracia; não é particular a apenas uma interpretação de instituições democráticas. De fato, ele é bastante significativo com relação ao conceito de democracia liberal, que para (MUKAND; RODRIK, 2015) é mais restritivo.

2.7 Conclusão

Este trabalho foi uma tentativa de se analisar a relação entre democracia e nível de renda no contexto de interdependência espacial entre os países.

Em primeiro lugar, apresentou-se de que modo a literatura discutiu a relevância do tema democracia e nível de renda em geral e, ao mesmo tempo, a relevância da econometria espacial no contexto de economia política. Essa revisão sugeriu que a interdependência espacial entre países é importante, e portanto, a econometria espacial pode ser um instrumento empírico útil para a análise de problemas de economia política em geral e para o problema da democracia e do nível de renda, em particular.

Em segundo lugar, já na estatística descritiva - a figura 4 - revela que há um padrão de proximidade geográfica entre países democráticos - na Europa Ocidental, América do Norte, América Latina e no sul da África - e entre os não democráticos - Oriente Médio; América Central; Rússia e China; África Central. Mais do que isso, há também uma proximidade entre países com nível de renda e índice de democracia elevados.

A clusterização espacial no componente de democracia de fato foi confirmada pelos testes de autocorrelação no contexto da matriz espacial de distância de (GLEDITSCH; WARD, 2001). Então, diferentes métodos de estimação em painel espacial foram realizados e o coeficiente de autocorrelação espacial se mostrou estatisticamente e numericamente significativo em todos eles.

Assim, seguindo a conclusão de (BOIX, 2011), os resultados do presente trabalho sugerem que o ambiente internacional e regional em que se inserem os países parece ser muito influente no nível de democracia, um efeito que parece substancialmente maior do que a renda per capita.

Por fim, uma agenda de pesquisa relevante para o futuro, portanto, é estudar se a consolidação da democracia é mais provável em países que surgem em vizinhanças democráticas - por exemplo, na Europa Ocidental. Em particular, investigar se a probabilidade de se permanecer uma democracia depois de uma transição democrática é maior em regiões democráticas do que em regiões autoritárias.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D. Why not a political coase theorem? social conflict, commitment, and politics. *Journal of comparative economics*, Elsevier, v. 31, n. 4, p. 620–652, 2003. Citado na página 32.
- ACEMOGLU, D. *Introduction to modern economic growth*. [S.l.]: Princeton University Press, 2008. Citado 3 vezes nas páginas 4, 34 e 35.
- ACEMOGLU, D. Political economy lecture notes. Citeseer, 2009. Citado 14 vezes nas páginas 1, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 24, 27 e 28.
- ACEMOGLU, D.; EGOROV, G.; SONIN, K. Political economy in a changing world. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press Chicago, IL, v. 123, n. 5, p. 1038–1086, 2015. Citado na página 23.
- ACEMOGLU, D.; GOLOSOV, M.; TSYVINSKI, A. Power fluctuations and political economy. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 146, n. 3, p. 1009–1041, 2011. Citado na página 25.
- ACEMOGLU, D. et al. *Income and democracy*. [S.l.], 2005. Citado 6 vezes nas páginas 14, 20, 22, 39, 54 e 57.
- ACEMOGLU, D. et al. Reevaluating the modernization hypothesis. *Journal of monetary economics*, Elsevier, v. 56, n. 8, p. 1043–1058, 2009. Citado na página 40.
- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. A theory of political transitions. *American Economic Review*, JSTOR, p. 938–963, 2001. Citado na página 25.
- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. *Economic origins of dictatorship and democracy*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2005. Citado 10 vezes nas páginas 6, 7, 12, 13, 21, 22, 23, 25, 33 e 57.
- ALESINA, A. Credibility and policy convergence in a two-party system with rational voters. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 78, n. 4, p. 796–805, 1988. Citado na página 22.
- ALESINA, A.; CUKIERMAN, A. The politics of ambiguity. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 105, n. 4, p. 829–850, 1990. Citado na página 24.
- ALESKEROV, F. Categories of arrovian voting schemes. *Handbook of social choice and welfare*, Elsevier, v. 1, p. 95–129, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.
- ANANT, T.; MUKHERJI, B.; BASU, K. Bargaining without convexity: Generalizing the kalai-smorodinsky solution. *Economics Letters*, Elsevier, v. 33, n. 2, p. 115–119, 1990. Citado na página 6.
- ARROW, K. J. A difficulty in the concept of social welfare. *Journal of political economy*, The University of Chicago Press, v. 58, n. 4, p. 328–346, 1950. Citado 3 vezes nas páginas 8, 10 e 11.

- ARROW, K. J.; SEN, A.; SUZUMURA, K. *Handbook of social choice and welfare*. [S.l.]: Elsevier, 2010. v. 2. Citado 6 vezes nas páginas 6, 7, 8, 10, 11 e 13.
- BAI, J. H.; LAGUNOFF, R. On the faustian dynamics of policy and political power. *The Review of Economic Studies*, Oxford University Press, v. 78, n. 1, p. 17–48, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 28, 29 e 30.
- BECK, N.; GLEDITSCH, K. S.; BEARDSLEY, K. Space is more than geography: Using spatial econometrics in the study of political economy. *International Studies Quarterly*, Wiley Online Library, v. 50, n. 1, p. 27–44, 2006. Citado 3 vezes nas páginas 38, 45 e 52.
- BENOIT, J.-P. The gibbard–satterthwaite theorem: a simple proof. *Economics Letters*, Elsevier, v. 69, n. 3, p. 319–322, 2000. Citado na página 7.
- BERGER, M. M.; MUNGER, M. C.; POTTHOFF, R. F. The downsian model predicts divergence. *Journal of Theoretical Politics*, Sage Publications 6 Bonhill Street, London EC2A 4PU, UK, v. 12, n. 2, p. 228–240, 2000. Citado na página 24.
- BESLEY, T. The new political economy. *The Economic Journal*, Wiley Online Library, v. 117, n. 524, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 4, 5 e 24.
- BESLEY, T.; PERSSON, T. *Economic approaches to political institutions*. Palgrave Macmillan, 2008. Citado na página 5.
- BESLEY, T.; PERSSON, T.; STURM, D. M. Political competition, policy and growth: theory and evidence from the us. *The Review of Economic Studies*, Wiley-Blackwell, v. 77, n. 4, p. 1329–1352, 2010. Citado na página 6.
- BLACK, D. The median voter theorem. *The Journal of Political Economy*, v. 56, n. 1, p. 23–34, 1948. Citado na página 20.
- BOBBA, M.; COVIELLO, D. Weak instruments and weak identification, in estimating the effects of education, on democracy. *Economics letters*, Elsevier, v. 96, n. 3, p. 301–306, 2007. Citado na página 40.
- BOIX, C. Democracy, development, and the international system. *American Political Science Review*, Cambridge University Press, v. 105, n. 4, p. 809–828, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 61.
- BRAMS, S. J. Mathematics and democracy: Designing better voting and fair-division procedures. *Mathematical and Computer Modelling*, Elsevier, v. 48, n. 9, p. 1666–1670, 2008. Citado na página 21.
- CALVERT, R. L. Robustness of the multidimensional voting model: Candidate motivations, uncertainty, and convergence. *American Journal of Political Science*, JSTOR, p. 69–95, 1985. Citado na página 24.
- CHE, Y. et al. The impact of income on democracy revisited. *Journal of Comparative Economics*, Elsevier, v. 41, n. 1, p. 159–169, 2013. Citado 3 vezes nas páginas 40, 54 e 57.
- CHO, S.-j.; DUGGAN, J. Bargaining foundations of the median voter theorem. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 144, n. 2, p. 851–868, 2009. Citado na página 20.

- CONDORCET, N. D. et al. *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2014. Citado na página 6.
- CONGLETON, R. D. The median voter model. In: *The encyclopedia of public choice*. [S.l.]: Springer, 2004. p. 707–712. Citado na página 22.
- COPPEDGE, M. et al. V-dem dataset v7. 2017. Citado na página 46.
- DAMMSKI, B. R.; CAVALIERI, M. A. R.; PINTO, J. S. de P. *Mapeando o pós-keynesianismo: Uma abordagem cienciométrica*. [S.l.], 2015. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- DARMOFAL, D. Spatial econometrics and political science. In: CITESEER. *Annual Meeting of Southern Political Science Association, Atlanta, GA, January*. [S.l.], 2006. p. 5–7. Citado 5 vezes nas páginas 42, 51, 53, 54 e 58.
- DENARDO, E. V. Contraction mappings in the theory underlying dynamic programming. *Siam Review*, SIAM, v. 9, n. 2, p. 165–177, 1967. Citado na página 35.
- DORASZELSKI, U. *An Introduction to Dynamic Games with Finite States*. Disponível em: <http://zhentonglu.com/teaching/files_SeleMicro_Spring2017/Lecture_Dynamic_game-Uli.pdf>. Citado na página 35.
- DORASZELSKI, U.; ESCOBAR, J. F. A theory of regular markov perfect equilibria in dynamic stochastic games: Genericity, stability, and purification. *Theoretical Economics*, Wiley Online Library, v. 5, n. 3, p. 369–402, 2010. Citado 6 vezes nas páginas 14, 15, 16, 18, 19 e 28.
- DOWNS, A. An economic theory of political action in a democracy. *Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press, v. 65, n. 2, p. 135–150, 1957. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.
- ECK, N. J. V.; WALTMAN, L. Software survey: Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, Springer, v. 84, n. 2, p. 523–538, 2010. Citado na página 3.
- EICHENGREEN, B.; LEBLANG, D. Democracy and globalization. *Economics & Politics*, Wiley Online Library, v. 20, n. 3, p. 289–334, 2008. Citado na página 42.
- EPSTEIN, D. L. et al. Democratic transitions. *American journal of political science*, Wiley Online Library, v. 50, n. 3, p. 551–569, 2006. Citado na página 39.
- ESPONDA, I.; POUZO, D. A framework for modeling bounded rationality: Mis-specified bayesian-markov decision processes. *Browser Download This Paper*, 2015. Citado na página 33.
- FALAGAS, M. E. et al. Comparison of pubmed, scopus, web of science, and google scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB journal*, FASEB, v. 22, n. 2, p. 338–342, 2008. Citado na página 3.
- FEARON, J. D. Self-enforcing democracy. *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, v. 126, n. 4, p. 1661–1708, 2011. Citado na página 28.

- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. The next generation of the penn world table. *American Economic Review*, v. 105, n. 10, p. 3150–82, 2015. Citado na página 48.
- FISHBURN, P. C. Arrow's impossibility theorem: concise proof and infinite voters. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 2, n. 1, p. 103–106, 1970. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 11.
- FRANZESE, R.; HAYS, J. C. Spatial-econometric models of interdependence. *Book prospectus*, 2008. Citado na página 44.
- FRANZESE, R. J.; HAYS, J. C. Empirical models of spatial interdependence. 2008. Citado 3 vezes nas páginas 44, 45 e 58.
- FUDENBERG, D.; TIROLE, J. *Game theory*. [S.l.], 1991. Citado 4 vezes nas páginas 14, 15, 16 e 18.
- GAERTNER, W. Domain restrictions. *Handbook of social choice and welfare*, Elsevier, v. 1, p. 131–170, 2002. Citado na página 12.
- GASSEBNER, M.; LAMLA, M. J.; VREELAND, J. R. Extreme bounds of democracy. *Journal of conflict resolution*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 57, n. 2, p. 171–197, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 50.
- GEARY, R. C. The contiguity ratio and statistical mapping. *The incorporated statistician*, JSTOR, v. 5, n. 3, p. 115–146, 1954. Citado na página 53.
- GILARDI, F. Who learns from what in policy diffusion processes? *American Journal of Political Science*, Wiley Online Library, v. 54, n. 3, p. 650–666, 2010. Citado na página 43.
- GLEDITSCH, K. S.; WARD, M. D. Measuring space: A minimum-distance database and applications to international studies. *Journal of Peace Research*, Sage Publications/PRIO 6 Bonhill Street, London EC2A 4PU, UK., v. 38, n. 6, p. 739–758, 2001. Citado 3 vezes nas páginas 52, 53 e 60.
- GROFMAN, B. Downs and two-party convergence. *Annu. Rev. Polit. Sci.*, Annual Reviews, v. 7, p. 25–46, 2004. Citado na página 24.
- HEID, B.; LANGER, J.; LARCH, M. Income and democracy: Evidence from system gmm estimates. *Economics Letters*, Elsevier, v. 116, n. 2, p. 166–169, 2012. Citado na página 40.
- JAHN, D. Globalization as 'galton's problem': The missing link in the analysis of diffusion patterns in welfare state development. *International Organization*, Cambridge University Press, v. 60, n. 2, p. 401–431, 2006. Citado na página 43.
- JR, R. J. F.; HAYS, J. C. Spatial econometric models of cross-sectional interdependence in political science panel and time-series-cross-section data. *Political Analysis*, Oxford University Press, v. 15, n. 2, p. 140–164, 2007. Citado na página 43.
- KARLIN, A. R.; PERES, Y. *Game theory, alive*. [S.l.]: American Mathematical Soc., 2017. v. 101. Citado na página 14.

- KIRMAN, A. P.; SONDERMANN, D. Arrow's theorem, many agents, and invisible dictators. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 5, n. 2, p. 267–277, 1972. Citado na página 8.
- KRASA, S.; POLBORN, M. K. Political competition between differentiated candidates. *Games and Economic Behavior*, Elsevier, v. 76, n. 1, p. 249–271, 2012. Citado na página 24.
- KREPS, D. M. *Game theory and economic modelling*. [S.l.]: Oxford University Press, 1990. Citado na página 5.
- KREPS, D. M. *Microeconomic foundations I: choice and competitive markets*. [S.l.]: Princeton university press, 2012. v. 1. Citado 5 vezes nas páginas 8, 9, 11, 12 e 35.
- LAGUNOFF, R. Dynamic stability and reform of political institutions. *Games and Economic Behavior*, Elsevier, v. 67, n. 2, p. 569–583, 2009. Citado na página 33.
- LAGUNOFF, R. et al. Markov equilibrium in models of dynamic endogenous political institutions. *Unpublished paper, Georgetown University.[518]*, 2008. Citado 4 vezes nas páginas 29, 30, 32 e 33.
- LEE, L.-f.; YU, J. Spatial panels: Random components vs. fixed effects. Citeseer, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 55 e 56.
- LESAGE, J. P. An introduction to spatial econometrics. *Revue d'économie industrielle*, De Boeck Supérieur, n. 3, p. 19–44, 2008. Citado na página 56.
- LESAGE, J. P.; PACE, R. K. The biggest myth in spatial econometrics. *Econometrics*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 2, n. 4, p. 217–249, 2014. Citado na página 45.
- LIPSET, S. M. Some social requisites of democracy: Economic development and political legitimacy. *American political science review*, Cambridge University Press, v. 53, n. 1, p. 69–105, 1959. Citado na página 37.
- LJUNGQVIST, L.; SARGENT, T. J. *Recursive macroeconomic theory*. [S.l.]: MIT press, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- MAINWARING, S.; PÉREZ-LIÑÁN, A. Democratic breakdown and survival. *Journal of Democracy*, The Johns Hopkins University Press, v. 24, n. 2, p. 123–137, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 42.
- MAS-COLELL, A. et al. *Microeconomic theory*. [S.l.]: Oxford university press New York, 1995. v. 1. Citado 3 vezes nas páginas 7, 9 e 12.
- MASKIN, E.; TIROLE, J. Markov perfect equilibrium: I. observable actions. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 100, n. 2, p. 191–219, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- MASKIN, E. S. Mechanism design: How to implement social goals. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 98, n. 3, p. 567–576, 2008. Citado na página 21.
- MCCARTY, N.; MEIROWITZ, A. *Political game theory: an introduction*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 10.

- MILLO, G.; PIRAS, G. et al. sglm: Spatial panel data models in r. *Journal of Statistical Software*, v. 47, n. 1, p. 1–38, 2012. Citado na página 56.
- MORAL-BENITO, E.; BARTOLUCCI, C. Income and democracy: revisiting the evidence. *Economics Letters*, Elsevier, v. 117, n. 3, p. 844–847, 2012. Citado na página 40.
- MORAN, P. A. A test for the serial independence of residuals. *Biometrika*, JSTOR, v. 37, n. 1/2, p. 178–181, 1950. Citado na página 53.
- MUKAND, S.; RODRIK, D. *The political economy of liberal democracy*. [S.l.], 2015. Citado 2 vezes nas páginas 59 e 60.
- MUTL, J.; PFAFFERMAYR, M. *The spatial random effects and the spatial fixed effects model: the Hausman test in a Cliff and Ord panel model*. [S.l.], 2008. Citado 3 vezes nas páginas 55, 56 e 58.
- NASH, J. F. et al. Equilibrium points in n-person games. *Proceedings of the national academy of sciences*, USA, v. 36, n. 1, p. 48–49, 1950. Citado na página 6.
- NEUMANN, J. V.; MORGENSTERN, O. *Theory of games and economic behavior*. [S.l.]: Princeton university press, 2007. Citado na página 6.
- PERSSON, T.; TABELLINI, G. *Political economics: explaining public policy*. [S.l.]: Cambridge, MA: The MIT Press, 2000. Citado 3 vezes nas páginas 5, 6 e 21.
- PEVEHOUSE, J. C. With a little help from my friends? regional organizations and the consolidation of democracy. *American Journal of Political Science*, JSTOR, p. 611–626, 2002. Citado na página 41.
- PLÜMPER, T.; NEUMAYER, E. Model specification in the analysis of spatial dependence. *European Journal of Political Research*, Wiley Online Library, v. 49, n. 3, p. 418–442, 2010. Citado na página 45.
- PRZEWORSKI, A.; LIMONGI, F. Modernization: Theories and facts. *World politics*, Cambridge University Press, v. 49, n. 2, p. 155–183, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 54.
- QU, X.; LEE, L.-f. Estimating a spatial autoregressive model with an endogenous spatial weight matrix. *Journal of Econometrics*, Elsevier, v. 184, n. 2, p. 209–232, 2015. Citado na página 52.
- ROEMER, J. E.; ROEMER, J. E. *Political competition: Theory and applications*. [S.l.]: Harvard University Press, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.
- RØNN-NIELSEN, A.; HANSEN, E. *Conditioning and Markov properties*. [S.l.]: Department of Mathematical Sciences, 2014. Citado na página 31.
- SEN, A. The possibility of social choice. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 89, n. 3, p. 349–378, 1999. Citado na página 6.
- TREISMAN, D. Income, democracy, and leader turnover. *American Journal of Political Science*, Wiley Online Library, v. 59, n. 4, p. 927–942, 2015. Citado na página 41.
- WUCHERPFENNIG, J.; DEUTSCH, F. Modernization and democracy: Theories and evidence revisited. *Living Reviews in Democracy*, v. 1, 2009. Citado na página 39.