

Direcionalidade em missões de transição energética sob restrições de orçamento impositivo

Thiago Cavalcante de Souza 

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

✉ thiagocavalcante@ufg.br

RESUMO: Este artigo desenvolve um modelo teórico da direcionalidade fiscal em políticas orientadas por missão aplicadas à transição energética. Argumenta que a capacidade transformativa do Estado depende não apenas da escala do gasto verde, mas da coerência geométrica do policy mix ao longo do tempo. Ao modelar a execução orçamentária como vetor sujeito a dispersão composicional, demonstra-se que regimes de orçamento impositivo podem elevar a fragmentação direcional, reduzindo alinhamento estratégico mesmo sob expansão de recursos. Aplicado ao caso brasileiro e à Missão 5 da NIB, o modelo revela um paradoxo: maior gasto pode coexistir com menor capacidade de estabilizar trajetórias tecnológicas dominantes.

Palavras-chave: Direcionalidade; Missões verdes; Transição Energética; Fragmentação Fiscal; Política industrial.

Códigos JEL: H61; O33; Q48.

ABSTRACT: This article develops a theoretical model of fiscal directionalism in mission-oriented policies applied to the energy transition. It argues that the transformative capacity of the state depends not only on the scale of green spending but also on the geometric coherence of the policy mix over time. By modeling budget execution as a vector subject to compositional dispersion, the paper shows that mandatory budget regimes may increase directional fragmentation, reducing strategic alignment even under expanding resources. Applied to the Brazilian case and to Mission 5 of the NIB, the model reveals a paradox: higher spending may coexist with a reduced capacity to stabilize dominant technological trajectories.

Keywords: Directionalism; Green missions; Energy Transition; Fiscal Fragmentation; Industrial policy.

JEL codes: H61; O33; Q48.

1 Introdução

A literatura recente sobre políticas de inovação orientadas por missão consolidou a ideia de que grandes transformações socioeconômicas — como a transição energética — exigem não apenas volume de investimento público, mas direcionalidade estratégica explícita por parte do Estado (Mazzucato, 2016; 2018; Wanzenböck et al., 2020). Contudo, permanece pouco explorado um paradoxo fundamental: é possível que o gasto público “verde” aumente simultaneamente à deterioração da capacidade de estabilizar uma trajetória tecnológica dominante. Em outras palavras, a expansão quantitativa do investimento climático pode coexistir com perda de coerência direcional. Este artigo sustenta que esse paradoxo não decorre de falhas intrínsecas às missões,

mas de restrições institucionais fiscais que afetam a composição vetorial do policy mix. Em contextos de orçamento impositivo e fragmentado, a direcionalidade — entendida como capacidade de orientar e estabilizar trajetórias tecnológicas sob incerteza radical — pode ser estruturalmente comprometida, mesmo quando há ambição estratégica declarada.

A transição energética constitui o caso paradigmático dessa tensão. Diferentemente de políticas horizontais tradicionais, missões climáticas envolvem reconfiguração sistêmica de infraestruturas, cadeias produtivas, regimes regulatórios e padrões de consumo (Geels, 2002; Markard, Raven e Truffer, 2012). Trata-se de um processo caracterizado por complementaridades tecnológicas, irreversibilidades e dependência de trajetória, no qual escolhas iniciais tendem a gerar retornos crescentes e lock-ins estruturais (Arthur, 1989; Nelson e Winter, 1982). Nesse contexto, direcionalidade não é mero atributo discursivo ou programático; ela exige priorização entre rotas tecnológicas concorrentes, sequenciamento intertemporal consistente e concentração coordenada de recursos públicos ao longo do tempo (Dosi, 1982; Schot e Steinmueller, 2018). A estabilização de expectativas e a consolidação de ecossistemas tecnológicos dependem de coerência fiscal sustentada. Sem essa coerência, processos de seleção e retenção institucional permanecem incompletos (Metcalf, 1995).

Embora a literatura de políticas orientadas por missão reconheça a importância da coordenação (Weber e Rohrer, 2012; Kattel e Mazzucato, 2018), ela tem dedicado atenção limitada às instituições fiscais como condicionantes estruturais da direcionalidade. Essa lacuna é particularmente relevante à luz da literatura de economia política do orçamento público, que demonstra como regras fiscais e estruturas de alocação afetam a composição e a eficiência do gasto (Alesina e Perotti, 1995; Hallerberg, Strauch e von Hagen, 2009). Modelos clássicos de common-pool problem indicam que legisladores, ao internalizarem benefícios locais e externalizarem custos fiscais agregados, tendem a promover alocação fragmentada e territorializada de recursos (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981; Persson e Tabellini, 2000; Besley e Coate, 2003). Em sistemas com múltiplos pontos de veto e forte poder legislativo sobre o orçamento, a composição do gasto pode refletir incentivos distributivos de curto prazo, reduzindo a capacidade de priorização estratégica centralizada (Peters, 2015; Fukuyama, 2013).

O caso brasileiro oferece um laboratório institucional particularmente relevante. Reformas constitucionais recentes aprofundaram o caráter vinculante das emendas parlamentares ao orçamento federal. A Emenda Constitucional nº 86/2015 tornou obrigatória a execução das emendas individuais; a EC nº 100/2019 ampliou a obrigatoriedade para emendas de bancada estadual; e a EC nº 105/2019 introduziu mecanismos de transferência especial direta a entes subnacionais. Essas mudanças alteraram estruturalmente a governança fiscal, restringindo a discricionariedade do Executivo e institucionalizando um regime de orçamento impositivo. Embora concebidas para fortalecer accountability e descentralização distributiva, tais reformas introduzem rigidez ex post, imprevisibilidade ex ante e dispersão territorial da alocação.

Do ponto de vista evolucionário, essa configuração possui implicações profundas. A transição energética envolve competição entre rotas tecnológicas — eletrificação, biocombustíveis avançados, hidrogênio verde, armazenamento, digitalização de redes — que requerem investimentos complementares e aprendizagem cumulativa (Markard et al., 2012; Andersson e Hellsmark, 2022). Quando a composição do gasto se torna volátil ou fragmentada, mesmo que os recursos estejam formalmente classificados como “verdes”, o efeito sistêmico pode ser a diluição de trajetórias emergentes. Investimentos dispersos em múltiplas frentes, não articulados em sequência coerente, podem falhar em gerar escala, coordenação e retenção institucional. Assim, o problema não reside necessariamente na insuficiência de recursos climáticos, mas na perda de coerência direcional na sua alocação.

Este artigo formaliza esse argumento por meio de um modelo teórico no qual a missão de

transição energética é representada como um problema de seleção tecnológica sob incerteza radical, dependente de alocação vetorial coerente de recursos públicos ao longo do tempo. O orçamento impositivo é modelado como um choque estocástico na composição do *policy mix*, que introduz dispersão direcional independentemente do nível agregado de gasto verde. O modelo demonstra que, mantida constante a média do investimento climático, um aumento na variância e na imprevisibilidade da alocação reduz a direcionalidade esperada da política e enfraquece a capacidade de estabilizar trajetórias tecnológicas dominantes. Trata-se, portanto, de distinguir entre “nível de esforço verde” e “coerência vetorial da missão”.

A pergunta central não é se emendas parlamentares reduzem investimento climático, mas como a fragmentação e a imprevisibilidade associadas ao regime de orçamento impositivo afetam a capacidade do Estado de exercer função seletiva e estabilizadora em processos de transformação estrutural. Ao integrar literatura evolucionária sobre dependência de trajetória (Dosi, 1982; Nelson e Winter, 1982; Arthur, 1989) com economia política do orçamento público (Weingast et al., 1981; Persson e Tabellini, 2000; Besley e Coate, 2003) e governança de políticas orientadas por missão (Mazzucato, 2018; Wanzenböck et al., 2020), o artigo propõe que instituições fiscais não são meros instrumentos de financiamento, mas condicionantes estruturais da direcionalidade.

É importante reconhecer, contudo, que o argumento não implica juízo normativo sobre o orçamento impositivo como instrumento democrático. Emendas parlamentares podem fortalecer representação territorial e *accountability* distributiva. O ponto aqui desenvolvido é analítico: determinadas configurações fiscais podem ser tensionadas quando combinadas com políticas que exigem concentração intertemporal e coerência sistêmica elevada. Ademais, o modelo abstrai de dimensões relevantes, como capacidade burocrática, qualidade técnica dos projetos e coordenação federativa não fiscal, que também influenciam resultados. O objetivo não é explicar toda a variância da performance da transição energética, mas isolar um mecanismo institucional específico — a fragmentação fiscal — e demonstrar como ele pode afetar processos de seleção tecnológica sob incerteza.

Adicionalmente, cumpre reconhecer que o modelo adota uma estrutura intencionalmente reduzida da dinâmica tecnológica. Embora dialogue com a literatura de retornos crescentes e dependência de trajetória, não formaliza explicitamente a competição estratégica entre múltiplas rotas tecnológicas, tampouco deriva condições endógenas de *lock-in* ou limiares de irreversibilidade associados à consolidação de trajetórias dominantes. O progresso *mission-oriented* é modelado como função da escala e do alinhamento do *policy mix*, o que preserva clareza analítica, mas pode ser interpretado como uma representação *reduced form* do mecanismo evolucionário subjacente. Do mesmo modo, o vetor-missão é tratado como dado — ainda que passível de atualização adaptativa — e não se modelam explicitamente conflitos distributivos ou disputas políticas sobre a definição da própria direção estratégica, o que implica uma estilização do Estado como agente relativamente coerente. Por fim, a aplicação ao caso brasileiro é predominantemente interpretativa: o artigo não operacionaliza empiricamente parâmetros como a participação vinculada na execução (ω_t), a variância do componente ortogonal da execução ($\text{Var}(\nu_t)$) ou medidas observáveis de direcionalidade (D_t), de modo que suas implicações empíricas permanecem como agenda de pesquisa. Essas restrições não comprometem o mecanismo teórico identificado, mas delimitam seu escopo e indicam caminhos claros para extensões futuras que incorporem competição tecnológica explícita, endogeneização da formação da missão e validação empírica com dados desagregados de execução orçamentária.

Ao deslocar o foco do volume agregado de gasto verde para a coerência direcional da alocação, o artigo contribui para uma compreensão mais institucionalmente fundamentada das condições de possibilidade das missões de transição energética em democracias fragmentadas. Reconhecer essa dimensão fiscal permite avançar do entusiasmo normativo com missões para uma análise

mais rigorosa de sua viabilidade estrutural.

O restante do artigo organiza-se da seguinte forma. A Seção 2 sistematiza os fundamentos conceituais de missões, direcionalidade e transição energética, articulando a literatura de políticas orientadas por missão e *policy mixes* com a abordagem evolucionária de dependência de trajetória, retornos crescentes e *lock-in*. A Seção 3 apresenta o modelo teórico: define-se o espaço de instrumentos, formaliza-se a direcionalidade como alinhamento vetorial entre execução orçamentária e vetor-missão, introduz-se a coerência intertemporal do *policy mix* e modela-se o orçamento impositivo como choque estocástico na composição, derivando-se implicações sobre direcionalidade esperada e acumulação estrutural. A Seção 4 aplica o arcabouço ao caso brasileiro, interpretando as mudanças constitucionais recentes como aumento da rigidez composicional e discutindo a tensão entre fragmentação fiscal e explicitação estratégica no contexto da Nova Indústria Brasil, em particular da Missão 5. Por fim, a Seção 6 conclui, sintetizando as contribuições do modelo, discutindo implicações para a governança fiscal de missões verdes e indicando limitações e uma agenda de pesquisa para operacionalização empírica e extensões teóricas.

2 Missões, Direcionalidade e Transição Energética

A literatura de políticas orientadas por missão (MOIP) consolidou-se como reação tanto às limitações das políticas horizontais de inovação quanto à insuficiência de abordagens estritamente corretivas para desafios societais complexos. Em lugar de tratar a inovação como resposta espontânea a incentivos genéricos, a perspectiva mission-oriented enfatiza a definição explícita de problemas públicos e a construção de trajetórias tecnológicas e organizacionais orientadas por metas coletivas, mobilizando o Estado como agente que molda e cria mercados (Mazzucato, 2016; Mazzucato, 2018). Esse movimento é coerente com a tradição evolucionária, na qual paradigmas tecnológicos estruturam o espaço de busca e condicionam a direção do progresso técnico (Dosi, 1982), e na qual a mudança estrutural depende de processos cumulativos de variação, seleção e retenção institucional (Nelson e Winter, 1982). Nesse enquadramento, direcionalidade não é mero adereço normativo: ela descreve a capacidade de políticas públicas influenciarem o processo seletivo, alterando expectativas, incentivos e trajetórias sob incerteza profunda.

Dentro dessa agenda, missões têm sido descritas por um conjunto de características recorrentes: orientação por problema societal (em vez de setores apenas), objetivos ambiciosos e mobilizadores, desenho de portfólios (em vez de instrumentos isolados), experimentação e aprendizagem sob incerteza, e ambição transformativa (reconfiguração de sistemas produtivos e sociotécnicos) (Mazzucato, 2018; Wanzenböck et al., 2020). A noção de “portfólio” é central porque missões raramente se realizam por um instrumento único; elas exigem combinações de regulação, compras públicas, financiamento, PeD, infraestrutura e coordenação interorganizacional, frequentemente distribuídas em múltiplas arenas estatais e níveis federativos (Weber e Rohracher, 2012; Kattel e Mazzucato, 2018). Essa ênfase desloca a análise para a coerência interna da política ao longo do tempo e para a capacidade estatal de sustentar compromissos intertemporais, dado que a transformação buscada ocorre em horizontes incompatíveis com ciclos políticos curtos.

A direcionalidade, nesse contexto, pode ser entendida como uma propriedade do processo político-institucional que organiza expectativas e sinaliza prioridades tecnológicas, reduzindo incerteza normativa e orientando investimentos complementares (Dosi, 1982; Mazzucato, 2016). Ao mesmo tempo, a literatura reconhece que direcionalidade é sempre contestada: diferentes coalizões disputam o significado de “missão” e as rotas tecnológicas consideradas legítimas, e essa disputa afeta tanto o desenho do portfólio quanto sua continuidade (Weber e Rohracher, 2012; Schot e Steinmueller, 2018). É por isso que a distinção entre direcionalidade declarada (metas e

narrativas oficiais) e direcionalidade efetiva (coerência do mix, sequenciamento e concentração de recursos) torna-se analiticamente crucial: a primeira pode existir sem que a segunda se materialize em capacidade de seleção e retenção institucional ao longo do tempo (Nelson e Winter, 1982; Peters, 2015). Em termos de governança, a literatura de administração pública e capacidade estatal enfatiza que formulação estratégica e execução coordenada são funções distintas e frequentemente desalinhadas em estados fragmentados (Fukuyama, 2013; Painter e Peters, 2010).

A transição energética é o domínio empírico em que esses requisitos de missões se tornam mais rígidos, porque descarbonização não é “um setor”: é reconfiguração sociotécnica de infraestrutura, indústria, regulação e padrões de consumo. A perspectiva multinível de transições sustenta que mudanças emergem da interação entre nichos inovativos, regimes estabelecidos e pressões de “paisagem”, e que a política pública atua tanto abrindo espaço para nichos quanto reconfigurando instituições do regime (Geels, 2002). Revisões de transições energéticas mostram que incerteza, interdependências e lock-ins institucionais são traços estruturais desses processos, o que demanda políticas com capacidade de coordenação e persistência (Markard, Raven e Truffer, 2012). O argumento de retornos crescentes reforça por que energia é um “hard case”: escolhas iniciais e coordenação de complementaridades podem estabilizar trajetórias e bloquear alternativas, tornando direção e timing fatores decisivos (Arthur, 1989).

Por isso, a literatura de transição energética deslocou o foco de instrumentos isolados para policy mixes e suas propriedades dinâmicas. O ponto não é apenas “ter instrumentos”, mas como eles se combinam, evoluem e sinalizam credibilidade ao longo do tempo. Rogge e Reichardt (2016) formalizam dimensões como consistência (ausência de contradição entre instrumentos), coerência (sinergia institucional e processual) e credibilidade (confiança dos agentes na continuidade do mix).

A lógica é compatível com missões: direcionalidade efetiva é, em grande medida, uma propriedade emergente do policy mix e de sua estabilidade intertemporal, pois os investimentos complementares e a aprendizagem cumulativa dependem de sinais confiáveis (Markard et al., 2012; Rogge e Reichardt, 2016). Evidências empíricas em diferentes contextos apontam que dispersão, instabilidade ou mudanças erráticas no mix reduzem investimento privado e dificultam escalonamento e difusão tecnológica, mesmo quando há gasto público relevante (Geels, 2002; Markard et al., 2012).

Nesse cenário, missões verdes ganham importância justamente por oferecerem um “dispositivo” de coordenação e priorização: elas buscam reduzir o problema de múltiplos caminhos concorrentes organizando um portfólio coerente e um sequenciamento de instrumentos capaz de destravar complementaridades (Mazzucato, 2018; Kattel e Mazzucato, 2018).

A tensão, porém, é que a literatura de missões frequentemente discute financiamento como condição necessária em termos de volume, enquanto a literatura de policy mixes sugere que a composição e a credibilidade do gasto e dos instrumentos são tão importantes quanto seu nível (Rogge e Reichardt, 2016; Weber e Rohracher, 2012). Assim, um ponto-chave para missões na transição energética é que “mais gasto verde” pode ser compatível com “menos direção” se o gasto estiver distribuído de forma incoerente, não sequenciada, ou incapaz de reforçar complementaridades sistêmicas (Arthur, 1989; Markard et al., 2012).

É exatamente aqui que entra a contribuição da economia do setor público e da ciência política sobre regras orçamentárias. A economia política do orçamento mostra que instituições fiscais moldam não apenas o nível, mas a composição e a previsibilidade do gasto. A teoria do common-pool problem argumenta que, quando múltiplos atores decidem sobre gastos com benefícios concentrados e custos difusos, tende-se à fragmentação e à expansão de itens com retorno político localizado (“pork”), em detrimento de bens públicos com complementaridades amplas e horizontes longos (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981). Persson e Tabellini (2000) destacam como

regras institucionais e incentivos eleitorais influenciam padrões distributivos e prioridades de gasto. Besley e Coate (2003) formalizam como competição entre distritos pode levar a alocações subótimas quando a decisão é descentralizada e os custos são socializados. Essas abordagens dialogam com a literatura institucional sobre governança fiscal, que identifica trade-offs entre centralização (capacidade de coordenação) e descentralização (responsividade/representação), afetando disciplina e planejamento intertemporal (Alesina e Perotti, 1995; Hallerberg, Strauch e von Hagen, 2009).

No caso brasileiro, o debate sobre orçamento não pode ser dissociado da arquitetura do presidencialismo de coalizão. A literatura clássica demonstrou que, apesar da fragmentação partidária, o Executivo brasileiro historicamente manteve elevado controle sobre a agenda legislativa e sobre a execução orçamentária, utilizando instrumentos como medidas provisórias, controle da pauta e poder de contingenciamento para estruturar coalizões e disciplinar aliados (Figueiredo e Limongi, 1999; 2008). Esse arranjo institucional implicava que o orçamento, embora formalmente aprovado pelo Legislativo, mantinha significativa margem de discricionariedade executiva na execução, permitindo ajuste intertemporal e coordenação estratégica do gasto. Em termos de economia política, esse modelo atenuava parcialmente o problema do common pool ao centralizar a decisão final de execução (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981).

A partir da década de 2010, contudo, observa-se reequilíbrio institucional relevante. A Emenda Constitucional nº 86/2015 introduziu a obrigatoriedade de execução das emendas individuais, vinculando percentual fixo da receita corrente líquida à sua implementação. A EC nº 100/2019 estendeu a obrigatoriedade às emendas de bancada estadual, ampliando a rigidez orçamentária. A EC nº 105/2019 criou a transferência especial (art. 166-A da Constituição), permitindo repasse direto a entes subnacionais com menor discricionariedade do Executivo sobre a destinação final. Essas reformas transformaram parte do orçamento antes sujeito a contingenciamento em despesa de execução obrigatória, reduzindo o espaço de coordenação executiva *ex post*.

Do ponto de vista analítico, as emendas impositivas podem ser definidas como uma regra fiscal-institucional que desloca poder de programação e execução do Executivo para decisões descentralizadas do Legislativo, institucionalizando componente territorializado da alocação. Essa mudança aproxima o arranjo brasileiro dos mecanismos descritos pela teoria distributiva do common pool, nos quais múltiplos legisladores internalizam benefícios locais e socializam custos fiscais agregados (Weingast et al., 1981; Persson e Tabellini, 2000). A literatura comparada mostra que quanto maior a fragmentação decisória sobre o orçamento, maior a tendência à pulverização distributiva e à priorização de bens com retorno eleitoral localizado (Besley e Coate, 2003; Hallerberg, Strauch e von Hagen, 2009).

No contexto brasileiro, a literatura recente em ciência política tem discutido as emendas impositivas sob a ótica de governabilidade, accountability e fortalecimento do Legislativo, enfatizando seu papel na redistribuição territorial de recursos e na redução da assimetria entre Executivo e Parlamento (Figueiredo e Limongi, 2008; Arretche, 2012). Contudo, esse debate raramente é articulado à discussão sobre políticas transformativas de longo prazo. A ênfase tem sido predominantemente distributiva e institucional, não estratégica ou sistêmica. Pouco se discute como a rigidez *ex post* e a descentralização decisória podem afetar a coerência intertemporal do policy mix em agendas que exigem concentração vetorial e sequenciamento — como é o caso da transição energética.

Essa omissão é relevante porque missões verdes pressupõem coordenação central suficiente para organizar complementaridades tecnológicas e infraestruturais ao longo do tempo (Mazzucato, 2018; Rogge e Reichardt, 2016). Quando parcela crescente do orçamento discricionário se torna constitucionalmente vinculada a decisões territorializadas, o Executivo pode perder capacidade de priorizar rotas tecnológicas específicas, reprogramar recursos diante de aprendizagem acumulada

ou ajustar sequenciamento intertemporal. Em termos evolucionários, isso significa potencial redução da capacidade de exercer função seletiva consistente — elemento central na dinâmica de variação, seleção e retenção (Nelson e Winter, 1982).

Assim, a tensão que emerge não é simplesmente entre Executivo e Legislativo, mas entre duas lógicas institucionais distintas: (i) a lógica distributiva territorial, compatível com representação democrática e accountability local; e (ii) a lógica sistêmica de transformação estrutural, que requer concentração estratégica e estabilidade intertemporal do policy mix. A literatura de missões tende a assumir implicitamente que a segunda lógica é viável institucionalmente; a literatura de economia política demonstra que a primeira lógica é estrutural em democracias representativas (Persson e Tabellini, 2000). A articulação entre ambas permanece subteorizada.

A implicação teórica é uma tensão estrutural entre literaturas. A literatura de missões pressupõe a capacidade de concentrar e sequenciar recursos e instrumentos em um portfólio coerente (Mazzucato, 2018; Wanzenböck et al., 2020). A literatura de transição energética mostra que, sem coerência e credibilidade do policy mix, o sistema não consolida trajetórias e pode ficar preso a lock-ins ou dispersão ineficiente (Geels, 2002; Arthur, 1989; Rogge e Reichardt, 2016). Já a economia política do orçamento prevê que regras que ampliam a alocação territorializada e descentralizada tendem a aumentar fragmentação e reduzir a provisão de bens públicos com complementaridades amplas, sobretudo quando há custos difusos e benefícios localizados (Weingast et al., 1981; Persson e Tabellini, 2000). O conflito, então, não é “mais ou menos verde”, mas “coerência direcional versus dispersão institucionalizada”: pode haver aumento do gasto climático agregado acompanhado de deterioração da capacidade de estabilizar uma trajetória tecnológica dominante — isto é, uma divergência entre direcionalidade declarada e direcionalidade efetiva (Nelson e Winter, 1982; Rogge e Reichardt, 2016).

A lacuna da literatura torna-se precisa: embora missões enfatizem direcionalidade e transições enfatizem lock-in e policy mixes, há pouca teorização sobre como instituições orçamentárias específicas geram “ruído direcional” na composição do policy mix, afetando seleção e retenção tecnológica sob incerteza. Em particular, não está suficientemente modelado como regras impositivas — ao deslocarem parte da alocação para uma lógica territorializada e potencialmente volátil — podem comprometer propriedades do mix (coerência, consistência e credibilidade) que a literatura identifica como cruciais para transições (Rogge e Reichardt, 2016; Hallerberg et al., 2009). Ao integrar MOIP, transições energéticas e economia política do orçamento, este artigo propõe tratar instituições fiscais como determinantes estruturais da direcionalidade em missões verdes, deslocando o foco de “quanto se gasta” para “como regras moldam a coerência intertemporal do vetor de política” (Mazzucato, 2018; Weingast et al., 1981; Geels, 2002).

3 Modelo Teórico

A ideia central do modelo é representar missões de transição energética como um problema de orientação de trajetória em um sistema sujeito a dependência de trajetória e retornos crescentes, de modo que a “direção” da política (isto é, a composição do policy mix) importa tanto quanto o seu nível agregado (Dosi, 1982; Nelson e Winter, 1982; Arthur, 1989). Em linha com a abordagem de políticas orientadas por missão, a missão é entendida como um dispositivo de direcionalidade que organiza a busca inovativa e coordena complementaridades entre instrumentos, setores e níveis de governo (Mazzucato, 2016; Weber e Rohracher, 2012). Para transições energéticas, essa necessidade é reforçada porque a política atua sobre sistemas sociotécnicos complexos, com complementaridades entre infraestrutura, regulação, capacidades industriais e difusão tecnológica (Geels, 2002; Markard, Raven e Truffer, 2012). A distinção fundamental, portanto, é entre “gasto

verde” como escala e missão verde como coerência direcional do *policy mix* ao longo do tempo, em linha com a ênfase de *policy mix* em consistência, coerência e credibilidade intertemporal (Rogge e Reichardt, 2016).

3.1 Espaço de instrumentos e vetor-missão

Considere-se um conjunto de K componentes do *policy mix* relevantes para uma missão verde (por exemplo: P&D, infraestrutura de rede, compras públicas, formação de capital humano, crédito de longo prazo, regulação e padrões). Denote-se por $z_t \in R_+^K$ o vetor de esforço efetivo no período t (o “mix” realizado). A missão define um vetor direcional $m \in R_+^K$, com $\|m\| = 1$, que representa a trajetória tecnológica-institucional pretendida (por exemplo, uma rota dominante de eletrificação + redes inteligentes + armazenamento, ou outra rota coerente). Essa representação “vetorial” é consistente com a noção de direcionalidade como orientação do espaço de busca e estabilização de expectativas, em contraste com metas apenas declaradas (Dosi, 1982; Mazzucato, 2018).

Embora m seja apresentado inicialmente como referência direcional, missões em transições reais combinam direção e aprendizagem: a orientação pode ser atualizada à medida que gargalos e retornos de escala se revelam, sem que isso implique perda de coerência (Weber e Rohracher, 2012; Rogge e Reichardt, 2016). Para capturar essa plasticidade disciplinada, admite-se que o vetor-missão evolua ao longo do tempo como m_t , com $\|m_t\| = 1$, e que essa evolução responda a sinais de desempenho e aprendizagem incorporados no estado do sistema. Uma forma simples de representar essa atualização, preservando continuidade direcional, é:

$$m_{t+1} = \frac{m_t + \eta g(S_t)}{\|m_t + \eta g(S_t)\|}, \quad \eta \geq 0. \quad (1)$$

onde $g(S_t)$ representa um gradiente “tecnopolítico” de aprendizagem (por exemplo, sinais de custo, gargalos de rede, difusão) e η controla a plasticidade da missão, distinguindo adaptação de deriva errática (Weber e Rohracher, 2012; Rogge e Reichardt, 2016).

Essa distinção é crucial para o argumento do artigo: o problema não é a missão ajustar m_t por aprendizado, mas a execução vinculada introduzir variação composicional que se manifesta como ruído ortogonal n_t , produzindo *drift* direcional mesmo quando m_t é estável ou evolui de modo disciplinado. Assim, a perda de direcionalidade não é interpretada como “flexibilidade adaptativa” da missão, mas como desalinhamento induzido por restrições institucionais na composição de z_t (Rogge e Reichardt, 2016; Weber e Rohracher, 2012). A apresentação inicial com m permanece útil como caso particular ($\eta = 0$) e como referência para resultados estáticos; quando relevante, a direcionalidade é avaliada em relação a m_t .

O esforço efetivo z_t resulta da soma entre uma parcela discricionária do Executivo x_t e uma parcela definida por emendas impositivas e_t , tratadas como choque institucional na composição do *policy mix*:

$$z_t = x_t + e_t, \quad x_t, e_t \in R_+^K. \quad (2)$$

Essa decomposição captura a ideia, bem estabelecida na literatura de instituições orçamentárias, de que regras fiscais afetam a composição e a previsibilidade do gasto, e não apenas seu nível (Alesina e Perotti, 1995; Hallerberg, Strauch e von Hagen, 2009).

3.2 Direcionalidade como alinhamento do *policy mix*

Define-se direcionalidade efetiva como o alinhamento angular entre o *policy mix* executado e o vetor-missão:

$$D(z_t; m) \equiv \frac{m \cdot z_t}{\|z_t\|}, \quad D \in [0, 1]. \quad (3)$$

Essa medida formaliza uma distinção central na literatura de missões e *policy mixes*: é possível elevar o esforço “verde” agregando gasto em múltiplas frentes e, ainda assim, reduzir coerência direcional se a composição do mix se dispersa entre rotas concorrentes, enfraquecendo consistência e credibilidade (Rogge e Reichardt, 2016; Mazzucato, 2018). A métrica em (2) traduz essa intuição: componentes de z_t fora da direção de m aumentam $\|z_t\|$ sem elevar proporcionalmente $m \cdot z_t$, reduzindo D . Quando a missão é interpretada como trajetória adaptativa, a mesma estrutura aplica-se substituindo m por m_t , isto é, $D(z_t; m_t)$, mantendo o núcleo da métrica como propriedade do mix em cada período.

Para separar “esforço verde” de “direção”, define-se o nível agregado (escala) de esforço como:

$$G(z_t) \equiv \mathbf{1} \cdot z_t = \sum_{k=1}^K z_{k,t}. \quad (4)$$

Essa distinção é substantiva para transições energéticas: mudanças de sistema dependem não só de investimento total, mas de coerência e sequenciamento do mix de instrumentos ao longo do tempo (Geels, 2002; Markard et al., 2012; Rogge e Reichardt, 2016). Em particular, a literatura de *policy mix* destaca que coerência e credibilidade são intrinsecamente intertemporais: mesmo com alinhamento pontual elevado, volatilidade na composição do mix pode degradar expectativas, reduzir investimento complementar e enfraquecer aprendizagem cumulativa (Rogge e Reichardt, 2016; Markard et al., 2012). Para incorporar essa dimensão sem abandonar a intuição vetorial, define-se uma medida de coerência intertemporal do mix:

$$C_t \equiv D(z_t; m_t) - \lambda \|z_t - z_{t-1}\|^2, \quad \lambda > 0. \quad (5)$$

O termo de penalidade captura a perda de credibilidade associada a reorientações abruptas, aproximando direcionalidade efetiva do que a literatura trata como coerência e consistência dinâmica do *policy mix* (Rogge e Reichardt, 2016).

3.3 Produção de progresso mission-oriented em transição energética

Modela-se o “progresso” da missão no período t como função da escala e da direcionalidade do mix:

$$M_t = A \Phi(G(z_t)) D(z_t; m), \quad \Phi'(\cdot) > 0, \quad \Phi''(\cdot) \leq 0. \quad (6)$$

Aqui, $A > 0$ capta produtividade sistêmica/capacidade estatal e Φ representa retornos marginais decrescentes do esforço agregado. O termo multiplicativo por D formaliza a ideia de que transição energética exige complementaridades e coerência: gasto fora da direção dominante contribui menos para destravar cumulatividade, reduzir custos por aprendizado e estabilizar uma trajetória sociotécnica (Arthur, 1989; Markard et al., 2012). Essa forma reduzida também é coerente com a literatura de política transformativa que enfatiza que o efeito do gasto depende da coerência do portfólio e da coordenação entre instrumentos (Weber e Rohracher, 2012; Rogge e Reichardt, 2016).

Como a coerência relevante é intertemporal, uma formulação equivalente que incorpora diretamente (12) substitui o termo direcional por C_t , preservando o mesmo racional:

$$M_t = A \Phi(G(z_t)) C_t. \quad (7)$$

Em ambos os casos, o mecanismo central é que a escala por si só não determina o progresso; o avanço depende do grau em que o mix efetivo reforça uma trajetória coerente e crível, condição particularmente rígida em transições energéticas (Markard et al., 2012; Rogge e Reichardt, 2016).

Para refletir o caráter intertemporal e cumulativo das transições, introduz-se um estoque S_t de capacidade/transformação (por exemplo: base industrial verde, infraestrutura habilitadora, difusão tecnológica), com dinâmica:

$$S_{t+1} = (1 - \delta)S_t + M_t, \quad \delta \in (0, 1). \quad (8)$$

A forma em (5) sintetiza dependência de trajetória: progressos hoje acumulam capacidade para amanhã, mas há depreciação/obsolescência. Essa estrutura é compatível com interpretações evolucionárias de acumulação de capacidades e com abordagens de transições que enfatizam persistência e *lock-in* (Nelson e Winter, 1982; Geels, 2002).

3.4 Extensão dinâmica: competição entre trajetórias e *lock-in*

A formulação anterior captura o efeito da escala e da coerência sobre o progresso mission-oriented agregado. Contudo, para tornar explícito o mecanismo de dependência de trajetória discutido na literatura de retornos crescentes, estende-se o modelo de forma parsimoniosa para considerar a possibilidade de trajetórias tecnológicas concorrentes no interior da transição energética.

Suponha que o esforço agregado M_t possa reforçar duas trajetórias alternativas, A e B , correspondentes, por exemplo, a diferentes arranjos tecnológicos ou padrões industriais verdes. Define-se estoques específicos S_t^A e S_t^B , cuja dinâmica é dada por:

$$S_{t+1}^A = (1 - \delta)S_t^A + A \Phi(G(z_t)) D_t^A, \quad (9)$$

$$S_{t+1}^B = (1 - \delta)S_t^B + A \Phi(G(z_t)) D_t^B, \quad (10)$$

onde

$$D_t^k = \frac{m^k \cdot z_t}{\|z_t\|}, \quad k \in \{A, B\}. \quad (11)$$

O termo D_t^k mede o grau de alinhamento do mix efetivo z_t com cada trajetória potencial. A direcionalidade do gasto passa, assim, a determinar não apenas o progresso agregado, mas a distribuição cumulativa de capacidades entre rotas concorrentes.

Para capturar retornos crescentes associados a efeitos de aprendizado, coordenação e difusão, assume-se que a probabilidade de consolidação privada da trajetória A depende do estoque relativo acumulado, segundo uma forma logística:

$$P_t(A) = \frac{e^{\lambda S_t^A}}{e^{\lambda S_t^A} + e^{\lambda S_t^B}}, \quad \lambda > 0. \quad (12)$$

Quanto maior λ , mais sensível é a dinâmica à vantagem acumulada. Em tal estrutura, pequenas diferenças iniciais na alocação direcional podem gerar divergências persistentes, refletindo mecanismos de reforço cumulativo compatíveis com a literatura de *lock-in* tecnológico (Arthur, 1989; Geels, 2002).

Define-se *lock-in* da trajetória A como:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P_t(A) = 1. \quad (13)$$

Nesse contexto, aumentos persistentes na variância ortogonal do mix — isto é, maior dispersão composicional não alinhada — reduzem sistematicamente D_t^A e D_t^B , enfraquecendo a dinâmica cumulativa relativa e diminuindo a probabilidade de estabilização de uma trajetória dominante. Assim, a fragmentação fiscal não afeta apenas o nível de progresso agregado, mas altera a probabilidade de consolidação estrutural de rotas tecnológicas específicas.

A extensão preserva o núcleo geométrico do modelo e apenas explicita, em termos dinâmicos, o mecanismo de dependência de trajetória implicitamente presente na formulação agregada.

3.5 Orçamento impositivo como ruído direcional sob incerteza

O Executivo escolhe x_t sujeito a um orçamento discricionário B_t :

$$\sum_{k=1}^K x_{k,t} = B_t, \quad x_{k,t} \geq 0. \quad (14)$$

A característica crítica do regime impositivo é que e_t é parcialmente fora do controle do Executivo e, sobretudo, incerta *ex ante*. Modelada-se e_t como variável aleatória com média μ e matriz de covariância Σ :

$$e_t \sim D(\mu, \Sigma), \quad E[e_t] = \mu. \quad (15)$$

A interpretação é institucional: regras que ampliam *earmarking* legislativo tendem a elevar a variância na composição do gasto, refletindo decisões descentralizadas e territorializadas (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981; Persson e Tabellini, 2000). Ao tratar Σ como parâmetro que cresce com a fragmentação orçamentária, o modelo conecta diretamente finanças públicas e direcionalidade em missões.

A relação entre regras impositivas e queda de direcionalidade não depende apenas de um aumento genérico de variância em e_t , mas de um aumento da sua componente ortogonal à trajetória estratégica. No modelo, isso significa que o regime institucional afeta a decomposição $e_t = u_{m_t} m_t + n_t$, mudando não só o nível de u_{m_t} (quanto das emendas é “compatível” com a missão), mas sobretudo a dispersão de n_t (quanto do gasto se move em direções concorrentes).

Essa distinção é substantiva em transições energéticas porque o espaço de alternativas tecnológicas é intrinsecamente multidimensional e competitivo (eletrificação, redes, armazenamento, hidrogênio, biocombustíveis avançados), e escolhas territoriais descentralizadas tendem a priorizar projetos com retorno político localizado e temporalmente curto, cuja aderência às complementaridades sistêmicas do vetor-missão é heterogênea (Arthur, 1989; Markard et al., 2012; Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981; Persson e Tabellini, 2000). Assim, mesmo que parte das emendas seja “verde” em sentido amplo, a ausência de uma taxonomia vinculante e de critérios de sequenciamento comuns eleva a probabilidade de alocações em direções múltiplas e não coordenadas, o que aparece formalmente como aumento persistente de $E[\|n_t\|]$ e, portanto, de Σ .

Essa leitura, porém, não requer tratar e_t como choque “puramente exógeno”: a própria economia política do *common pool* fornece uma microfundamentação simples para o aumento de dispersão quando o peso efetivo de decisões descentralizadas aumenta. Especificamente, seja

$$e_t = \sum_{n=1}^N e_{n,t},$$

onde cada legislador n escolhe $e_{n,t}$ maximizando retorno político local $v_n(e_{n,t})$ menos um custo fiscal difuso proporcional ao gasto total:

$$\max_{e_{n,t} \geq 0} v_n(e_{n,t}) - \tau \mathbf{1} \cdot e_t, \quad \tau \in (0, 1). \quad (16)$$

Sob benefícios localizados e custos socializados, o equilíbrio tende não apenas à expansão do gasto, mas à heterogeneidade direcional da composição: legisladores diferem quanto ao conjunto de projetos viáveis e quanto à tecnologia/instrumento preferido, o que faz com que uma parcela relevante do vetor agregado se realize fora da direção m_t , elevando $E[\|n_t\|]$ como consequência do próprio mecanismo distributivo (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981; Persson e Tabellini, 2000; Besley e Coate, 2003).

O problema do Executivo é escolher x_t para maximizar bem-estar intertemporal associado ao avanço da missão, descontado por custos de governança/coordenação (capturando limites de capacidade estatal e custos políticos de realocação):

$$\max_{\{x_t\}_{t \geq 0}} E \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(u(S_t^A, S_t^B) - \frac{\gamma}{2} \|x_t - \bar{x}\|^2 \right) \right] \quad (17)$$

sujeito às dinâmicas tecnológicas e restrições fiscais acima. O termo $\|x_t - \bar{x}\|^2$ representa custos de governança para desviar de um plano técnico \bar{x} (custos de coordenação interministerial, reprogramação, capacidade burocrática), alinhando-se à literatura de capacidade estatal e execução sob fragmentação (Fukuyama, 2013; Peters, 2015).

3.6 Resultado direcional: mais dispersão pode reduzir direcionalidade esperada

A implicação chave do modelo decorre do fato de que $D(z_t; m)$ é uma razão entre produto interno e norma, tornando a direcionalidade sensível a “ruído” na composição mesmo quando o nível médio do gasto é preservado. Para explicitar a intuição, considere-se t fixo e um x_t dado. A direcionalidade aleatória é:

$$D_t \equiv \frac{m \cdot (x_t + e_t)}{\|x_t + e_t\|}. \quad (18)$$

Se o regime de emendas aumenta a dispersão de e_t mantendo $E[e_t]$ constante (um aumento no sentido de *mean-preserving spread*), a expectativa de D_t tende a cair porque a norma $\|x_t + e_t\|$ é convexa, ao passo que o numerador depende apenas da projeção na direção m . Em termos de teoria da decisão sob risco, aumentos de dispersão com média preservada alteram resultados esperados via convexidade/concavidade das funções relevantes (Rothschild e Stiglitz, 1970).

Essa propriedade formaliza o argumento substantivo da literatura de *policy mixes*: instabilidade e incoerência na composição do mix degradam credibilidade e reduzem eficácia transformativa, mesmo com gasto agregado elevado (Rogge e Reichardt, 2016; Weber e Rohrer, 2012).

Uma forma prática de parametrizar a fragmentação é decompor e_t em um componente alinhado e outro ortogonal à missão:

$$e_t = a_t m + \nu_t, \quad m \cdot \nu_t = 0. \quad (19)$$

Sob (10), o numerador em (9) depende de a_t , enquanto o denominador cresce também com $\|\nu_t\|$. Logo, maior variância de ν_t reduz D_t em média, formalizando o caso em que parlamentares alocam recursos “verdes”, porém em múltiplas direções não coordenadas, deteriorando direcionalidade efetiva. Esse mecanismo é especialmente relevante em transições energéticas porque múltiplas rotas competem e exibem retornos crescentes, de modo que dispersão reduz a capacidade de estabilizar uma trajetória dominante (Arthur, 1989; Markard et al., 2012).

A interpretação comparada é direta: Σ não é um “parâmetro Brasil”, mas um índice de intensidade de regras de *earmarking* e rigidez de execução; regimes mais centralizados implicam menor Σ , regimes mais fragmentados maior Σ (Persson e Tabellini, 2000; Hallerberg et al., 2009).

A estrutura também produz previsões qualitativas falsificáveis: controlado o gasto verde agregado $G(z_t)$, maior variância na composição (proxy de Σ ou $\text{Var}(\nu_t)$) reduz D_t e C_t ; a elasticidade de M_t à escala $\Phi(G(z_t))$ é menor quando D_t ou C_t é baixo; e menor consolidação relativa dos estoques S_t^A e S_t^B , *ceteris paribus* (Rogge e Reichardt, 2016; Markard et al., 2012).

Essas previsões conectam diretamente a arquitetura fiscal ao desempenho *mission-oriented*, preservando o foco em direcionalidade como propriedade do mix e não apenas do volume de gasto.

4 Direcionalidade sob rigidez fiscal: o Brasil como campo de tensão entre missão e fragmentação

O mecanismo central do modelo desenvolvido na Seção 3 sustenta que, em sistemas sujeitos a retornos crescentes e complementaridades sistêmicas, a efetividade de uma missão depende não apenas da escala do esforço, mas da geometria da composição do *policy mix* ao longo do tempo. A distinção entre nível agregado de gasto e orientação estratégica torna-se particularmente visível no caso brasileiro, onde mudanças constitucionais recentes alteraram profundamente a arquitetura da execução orçamentária sem necessariamente reduzir o volume de recursos destinados a áreas estratégicas.

Durante grande parte do período pós-1988, o presidencialismo de coalizão brasileiro combinou fragmentação partidária com forte centralização executiva na execução orçamentária. Como demonstram Figueiredo e Limongi (1999; 2008), o Executivo detinha instrumentos de contingenciamento e reprogramação capazes de ajustar a composição do gasto *ex post*, preservando coerência intertemporal mesmo em ambiente multipartidário. Em termos do modelo, isso implicava maior controle sobre o vetor discricionário x_t na composição de $z_t = x_t + e_t$, reduzindo a dispersão efetiva de ν_t .

As Emendas Constitucionais nº 86/2015, nº 100/2019 e nº 105/2019 alteraram esse equilíbrio ao tornar obrigatória a execução de parcelas crescentes de emendas individuais e de bancada, além de instituir transferências especiais com menor mediação executiva. O efeito institucional dessas reformas pode ser formalizado pela participação relativa da execução vinculada:

$$\omega_t = \frac{\|e_t\|}{\|z_t\|}. \quad (20)$$

onde ω_t mede o grau de rigidez composicional do orçamento. As reformas constitucionais implicam:

$$\frac{\partial \omega_t}{\partial EC_i} > 0. \quad (21)$$

Esse deslocamento aumenta o peso estrutural da componente descentralizada na determinação da composição do gasto. O ponto crucial é que tal mudança afeta a estrutura estocástica de e_t , elevando a variância composicional Σ e a probabilidade de aumento persistente da componente ortogonal ν_t na decomposição

$$e_t = a_t m_t + \nu_t, \quad m_t \cdot \nu_t = 0.$$

A implicação geométrica é direta. Expandindo a direcionalidade em torno do vetor discricionário x_t , obtém-se:

$$D_t \approx D(x_t; m_t) + \nabla_z D(x_t; m_t) \cdot e_t. \quad (22)$$

Como o gradiente $\nabla_z D$ é sensível à componente ortogonal da execução, aumentos em $\text{Var}(\nu_t)$ reduzem a expectativa de direcionalidade:

$$\frac{\partial E[D_t]}{\partial \text{Var}(\nu_t)} < 0. \quad (23)$$

Esse resultado formaliza o mecanismo de dispersão sob média preservada (Rothschild e Stiglitz, 1970) no contexto institucional brasileiro: mesmo que $E[e_t]$ inclua recursos classificados como verdes, a elevação da dispersão reduz a projeção média no vetor-missão.

A estrutura política que produz essa dispersão é consistente com a lógica de *common pool* descrita por Weingast, Shepsle e Johnsen (1981). Modelando a decisão de cada legislador n como:

$$\max_{e_{n,t} \geq 0} v_n(e_{n,t}) - \tau \sum_{j=1}^N e_{j,t}, \quad (24)$$

com $\tau < 1$, obtém-se equilíbrio caracterizado por expansão e heterogeneidade composicional. Consequentemente,

$$\text{Var}(\nu_t) = f(N, \tau), \quad \frac{\partial \text{Var}(\nu_t)}{\partial N} > 0. \quad (25)$$

Essa dinâmica torna-se particularmente relevante em transições energéticas com complementaridades sistêmicas (Geels, 2002; Markard, Raven e Truffer, 2012). A acumulação estrutural obedece a

$$S_{t+1} = (1 - \delta)S_t + A\Phi(G(z_t))C_t, \quad (26)$$

onde $C_t = D_t - \lambda \|z_t - z_{t-1}\|^2$. Derivando em relação à dispersão:

$$\frac{\partial S_{t+1}}{\partial \text{Var}(\nu_t)} < 0. \quad (27)$$

Assim, mesmo com aumento de G_t , a acumulação estrutural desacelera se C_t cair. O paradoxo possível é expansão de gasto verde coexistindo com perda de velocidade na consolidação de uma trajetória dominante.

É nesse ponto que a Nova Indústria Brasil, especialmente sua Missão 5, adquire centralidade analítica. Ao explicitar a descarbonização e o fortalecimento de complexos produtivos sustentáveis como prioridades estratégicas, a NIB institucionaliza um vetor-missão explícito:

$$m_t^{NIB}, \quad \|m_t^{NIB}\| = 1. \quad (28)$$

A política *mission-oriented* busca maximizar a projeção da execução nessa direção. Contudo, se a participação vinculada ω_t cresce e a dispersão composicional permanece elevada, tem-se:

$$\frac{\partial D_t}{\partial \omega_t} < 0 \quad \text{para } \text{Var}(\nu_t) > 0. \quad (29)$$

Esse é o conflito estrutural: a NIB eleva a clareza estratégica de m_t , enquanto o regime impositivo amplia a probabilidade de desalinhamento composicional.

A equação (32) sintetiza a tensão estrutural do caso brasileiro: quando a participação da execução vinculada cresce em ambiente de dispersão composicional positiva, a direcionalidade

do *policy mix* tende a se reduzir. Essa relação não é meramente aritmética; ela traduz uma transformação na geometria institucional da alocação pública. O aumento de ω_t — impulsionado pelas Emendas Constitucionais nº 86/2015 e nº 100/2019 — desloca a determinação da composição do gasto de um centro coordenador para múltiplos polos decisórios territorializados. O efeito não é necessariamente a redução de $G(z_t)$, mas a alteração da sua projeção relativa sobre o vetor-missão m_t .

Essa correspondência pode ser organizada analiticamente a partir de quatro elementos estruturais que conectam o modelo às instituições brasileiras (Tabela 1):

Tabela 1: Correspondência Estrutural entre Modelo e Instituições Brasileiras

Elemento Formal	Instituição Brasileira	Implicação Sistêmica
ω_t	EC 86/2015; EC 100/2019	Aumento estrutural da execução descentralizada
$\text{Var}(\nu_t)$	Territorialização das emendas	Redução esperada de $E[D_t]$
C_t	Oscilações composicionais anuais	Menor velocidade de acumulação S_t
m_t^{NIB}	Missão 5 da NIB	Vetor estratégico explícito

Fonte: Elaboração pelo autor.

O primeiro elemento, ω_t , expressa formalmente a transformação constitucional da execução orçamentária. Ao tornar obrigatória a execução de parcelas crescentes de emendas parlamentares, as ECs alteram o parâmetro que mede a rigidez composicional do orçamento. Isso implica menor capacidade de reprogramação estratégica e maior sensibilidade da direcionalidade às escolhas descentralizadas.

O segundo elemento, $\text{Var}(\nu_t)$, traduz a lógica distributiva territorial associada às emendas. Como demonstrado pela literatura de *common-pool* (Weingast, Shepsle e Johnsen, 1981; Persson e Tabellini, 2000), múltiplos centros decisórios com benefícios localizados tendem a ampliar heterogeneidade composicional. No modelo, essa heterogeneidade reduz a projeção do gasto na direção estratégica, mesmo quando o esforço agregado é mantido.

O terceiro elemento, C_t , incorpora a dimensão intertemporal. Oscilações composicionais entre períodos elevam o termo de instabilidade $\|z_t - z_{t-1}\|^2$, reduzindo coerência dinâmica. Em sistemas com complementaridades e retornos crescentes (Arthur, 1989; Geels, 2002), essa instabilidade compromete a consolidação de trajetórias dominantes e desacelera a acumulação estrutural S_t .

O quarto elemento, m_t^{NIB} , representa o vetor estratégico explicitado pela Missão 5 da Nova Indústria Brasil. Ao formalizar prioridades de descarbonização e fortalecimento de complexos produtivos sustentáveis, a NIB fornece direção explícita ao *policy mix*. No entanto, sua eficácia depende da relação entre m_t^{NIB} e a geometria efetiva da execução z_t .

A interação entre esses elementos pode ser compreendida comparativamente a partir de diferentes geometrias institucionais da alocação (Quadro 1):

Quadro 1: Missão 5 sob Diferentes Geometrias Fiscais

Geometria Institucional	Dispersão	Dinâmica Estrutural
Alta coordenação executiva	Baixa	Estabilização de trajetória dominante
Alta rigidez impositiva sem alinhamento	Alta	Crescimento lento apesar de gasto elevado
Rigidez com critérios alinhados à missão	Moderada	Compatibilização entre representação territorial e direcionalidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sob alta coordenação executiva, ω_t é reduzido e $\text{Var}(\nu_t)$ permanece baixo, favorecendo manutenção de D_t e C_t elevados. Em contexto de retornos crescentes, isso aumenta a probabilidade de estabilização de uma rota tecnológica dominante. No extremo oposto, sob alta rigidez impositiva sem mecanismos de alinhamento, a dispersão elevada compromete a projeção estratégica do gasto, produzindo desaceleração da acumulação estrutural apesar de expansão de G_t .

A configuração intermediária — rigidez acompanhada de critérios de elegibilidade e taxonomias alinhadas à Missão 5 — sugere possibilidade de compatibilização institucional. Nesse caso, a participação vinculada não desaparece, mas sua dispersão ortogonal é reduzida, preservando parte da direcionalidade estratégica.

A implicação final é que o Brasil constitui um ambiente institucional singular onde a equação (32) deixa de ser apenas resultado teórico e torna-se observável empiricamente. Choques constitucionais deslocam ω_t , enquanto a Missão 5 explicita m_t . A interação entre fragmentação fiscal e estratégia industrial revela que, em sistemas com complementaridades e retornos crescentes, a eficácia do gasto depende da coerência direcional da sua composição. O conflito não é entre “mais ou menos gasto verde”, mas entre diferentes geometrias institucionais da alocação pública.

5 Conclusões

Este artigo partiu de uma questão estrutural: em que medida a arquitetura fiscal condiciona a capacidade transformativa de políticas orientadas por missão em contextos de transição energética? Ao formalizar a direcionalidade como propriedade geométrica do *policy mix* — isto é, como alinhamento vetorial entre a execução orçamentária e um vetor-missão explicitamente definido — demonstrou-se que mudanças institucionais que alteram a composição do gasto podem afetar a coerência estratégica mesmo quando o volume agregado de recursos aumenta. O argumento central não é que o gasto verde diminui sob regimes de execução vinculada, mas que a dispersão composicional pode reduzir a projeção efetiva desse gasto na direção da trajetória tecnológica pretendida.

O caso brasileiro oferece um ambiente institucional particularmente revelador dessa dinâmica. As reformas constitucionais que ampliaram a obrigatoriedade da execução de emendas parlamentares alteraram estruturalmente o parâmetro que mede a rigidez composicional do orçamento. Simultaneamente, a Nova Indústria Brasil — especialmente sua Missão 5 — explicitou uma direção estratégica para a descarbonização e o fortalecimento de complexos produtivos sustentáveis. A interação entre essas duas forças institucionais — fragmentação fiscal e explicitação estratégica — torna observável a tensão central do modelo: em sistemas sujeitos a complementaridades e retornos crescentes, a coerência direcional importa tanto quanto o volume do esforço.

À luz do modelo desenvolvido, a expansão de mecanismos de execução vinculada no Brasil — frequentemente associados ao chamado “orçamento secreto” — não implica necessariamente redução do gasto em iniciativas verdes. O efeito mais relevante é estrutural: ao elevar a dispersão

composicional da execução orçamentária, tais mecanismos tendem a reduzir a coerência intertemporal do mix e, conseqüentemente, a probabilidade de consolidação acelerada de uma trajetória tecnológica dominante. Em contextos de retornos crescentes e fortes complementaridades — como na transição energética — esse efeito pode retardar a estabilização de encadeamentos produtivos e a formação de vantagens competitivas, ainda que o volume agregado de recursos permaneça elevado. É crucial enfatizar que o artigo não formula juízo normativo sobre descentralização orçamentária. A descentralização pode ampliar variedade, experimentação e responsividade territorial — características potencialmente valiosas em fases iniciais de transformação tecnológica. O que se identifica são as condições sob as quais determinadas regras fiscais afetam a capacidade transformativa do Estado. Em contextos de retornos crescentes e dependência de trajetória, aumentos persistentes na variância composicional do gasto reduzem a probabilidade de estabilização de trajetórias tecnológicas dominantes. O foco, portanto, desloca-se da dicotomia centralização versus descentralização para a análise da coerência institucional da alocação.

O argumento não implica rejeição da descentralização orçamentária, mas indica que, em contextos de complementaridades sistêmicas, a ausência de critérios explícitos de alinhamento pode reduzir a capacidade transformativa da política *mission-oriented*. A implicação para a política industrial contemporânea é que a governança fiscal deve ser tratada como parte integrante da arquitetura de missões. Taxonomias estratégicas, critérios condicionais de elegibilidade e mecanismos de monitoramento de coerência podem permitir compatibilizar representação territorial com direção estratégica. Em outras palavras, o desafio não é suprimir pluralismo decisório, mas organizá-lo institucionalmente em torno de vetores explícitos de transformação.

Este trabalho possui limitações que devem ser reconhecidas. A representação vetorial da direcionalidade simplifica a complexidade multidimensional de sistemas sociotécnicos; a mensuração empírica do vetor-missão envolve escolhas interpretativas; e o modelo não incorpora explicitamente dinâmicas de negociação política e aprendizado institucional endógeno. Além disso, embora o mecanismo formal seja consistente com a literatura de retornos crescentes e *common-pool*, sua validação empírica requer análise sistemática de dados desagregados de execução orçamentária. Tais limitações não enfraquecem o argumento central, mas delimitam seu escopo e indicam caminhos de aprofundamento.

A agenda futura de pesquisa é clara. Primeiro, operacionalizar medidas empíricas de direcionalidade e coerência intertemporal aplicadas à execução de políticas energéticas. Segundo, explorar extensões teóricas que incorporem competição entre múltiplas trajetórias tecnológicas e mecanismos endógenos de coordenação política. Terceiro, comparar diferentes arquiteturas fiscais internacionalmente para avaliar como geometrias institucionais distintas moldam a capacidade de implementação de missões verdes.

Em síntese, o artigo propõe que a capacidade transformativa do Estado em transições energéticas depende não apenas da ambição estratégica ou do montante de recursos mobilizados, mas da coerência institucional que organiza sua composição. Ao identificar as condições sob as quais regras fiscais afetam a direcionalidade, o trabalho contribui para integrar economia política fiscal e políticas orientadas por missão em um mesmo arcabouço analítico. O debate não é sobre “mais ou menos gasto verde”, mas sobre como desenhar instituições capazes de converter recursos em trajetórias estruturais duradouras.

Referências

- [1] ARTHUR, W. Brian. Tecnologias concorrentes, retornos crescentes e aprisionamento por eventos históricos. *The Economic Journal*, v. 99, n. 394, p. 116–131, 1989.

- [2] BESLEY, Timothy; COATE, Stephen. Provisão centralizada versus descentralizada de bens públicos locais: uma abordagem de economia política. *Journal of Public Economics*, v. 87, n. 12, p. 2611–2637, 2003.
- [3] BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 86, de 17 de março de 2015. Altera os arts. 165, 166 e 198 da Constituição Federal. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 18 mar. 2015.
- [4] BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 100, de 26 de junho de 2019. Altera os arts. 165 e 166 da Constituição Federal. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 27 jun. 2019.
- [5] BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 105, de 12 de dezembro de 2019. Acrescenta o art. 166-A à Constituição Federal. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 13 dez. 2019.
- [6] BRASIL. Governo Federal. *Nova Indústria Brasil*. Brasília, DF, 2023.
- [7] DOSI, Giovanni. Paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas. *Research Policy*, v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982.
- [8] FIGUEIREDO, Argelina Cheibub; LIMONGI, Fernando. *Executivo e Legislativo na nova ordem constitucional*. Rio de Janeiro: FGV, 1999.
- [9] FIGUEIREDO, Argelina Cheibub; LIMONGI, Fernando. Política orçamentária no presidencialismo de coalizão. *Dados – Revista de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, v. 51, n. 2, p. 299–332, 2008.
- [10] GEELS, Frank W. Transições tecnológicas como processos de reconfiguração evolutiva: uma perspectiva multinível. *Research Policy*, v. 31, n. 8–9, p. 1257–1274, 2002.
- [11] HALLERBERG, Mark; STRAUCH, Rolf; VON HAGEN, Jurgen. *Governança fiscal na Europa*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [12] MARKARD, Jochen; RAVEN, Rob; TRUFFER, Bernhard. Transições para a sustentabilidade: um campo de pesquisa emergente e suas perspectivas. *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 955–967, 2012.
- [13] MAZZUCATO, Mariana. Da correção de mercado à criação de mercado: uma nova estrutura para a política de inovação. *Industry and Innovation*, v. 23, n. 2, p. 140–156, 2016.
- [14] MAZZUCATO, Mariana. Políticas de inovação orientadas para a missão: desafios e oportunidades. *Industrial and Corporate Change*, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018.
- [15] NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- [16] PERSSON, Torsten; TABELLINI, Guido. *Economia política: explicando a política econômica*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- [17] ROGGE, Karoline S.; REICHARDT, Kristin. Combinações de políticas para transições de sustentabilidade: um conceito e estrutura ampliados. *Research Policy*, v. 45, n. 8, p. 1620–1635, 2016.

- [18] ROTHSCHILD, Michael; STIGLITZ, Joseph E. Aumento do risco I: uma definição. *Journal of Economic Theory*, v. 2, n. 3, p. 225–243, 1970.
- [19] WEBER, K. Matthias; ROHRACHER, Harald. Legitimando políticas de pesquisa, tecnologia e inovação para mudanças transformadoras. *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 1037–1047, 2012.
- [20] WEINGAST, Barry R.; SHEPSLE, Kenneth A.; JOHNSEN, Christopher. A economia política dos benefícios e custos: uma abordagem neoclássica da política distributiva. *Journal of Political Economy*, v. 89, n. 4, p. 642–664, 1981.

Recebido: 12/10/2025 • Aceito: 28/02/2026 • Publicado: 15/03/2026