BOLETIM REGIONAL, URBANO E AMBIENTAL

Jul.-Dez. 2015

12

ipea

BOLETIM REGIONAL, URBANO E AMBIENTAL

Jul.-Dez. 2015

12

ipea

Brasília, 2016

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Ministro Valdir Moysés Simão

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Alexandre dos Santos Cunha

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
Roberto Dutra Torres Junior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Marco Aurélio Costa

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
André Bojikian Calixtre

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Brand Arenari

Chefe de Gabinete
José Eduardo Elias Romão

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

Boletim Regional, Urbano e Ambiental

CORPO EDITORIAL

Editor Responsável
Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira

Co-editor
Nilo Luiz Saccaro Junior

Membros
(O corpo editorial também tem a prerrogativa de atuar como parecerista)

Albino Rodrigues Alvarez
Bernardo Alves Furtado
Bruno de Oliveira Cruz
Carlos Henrique Carvalho
Cleandro Henrique Krause
Guilherme Mendes Resende
Júlio César Roma
Leonardo Monteiro Monasterio
Margarida Hatem Pinto Coelho
Maria da Piedade Morais
Nilo Luiz Saccaro Junior
Patricia Alessandra Morita Sakowski

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Boletim regional, urbano e ambiental / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais. – n. 1 (dez. 2008) – Brasília : Ipea. Dirur, 2008 –

Semestral.
ISSN 2177-1847

1.Planejamento Regional. 2. Política Regional. 3.Política Urbana. 4. Planejamento Urbano. 5. Urbanismo. 6. Política Ambiental. 7. Brasil. 8. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais.

CDD 307.7605

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 5

INTRODUÇÃO 7
Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira
Nilo Luiz Saccaro Junior

CRESCIMENTO ECONÔMICO, CRISE E INSTITUIÇÕES:
O ESTADO NA ECONOMIA 11
Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira

EFEITOS ENCADEADOS NO ENTORNO DE INVESTIMENTOS REALIZADOS:
UMA PROPOSTA VIA MODELO GRAVITACIONAL.....17
Bruno de Oliveira Cruz
Iuri Vladimir Queiroz

O USO DA ACV NAS POLÍTICAS PÚBLICAS:
CONDICIONANTES E ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA ANÁLISE
DE CICLO DE VIDA NO BRASIL 29
Osmar Coelho Filho
Nilo Luiz Saccaro Junior
Gustavo Luedemann

EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA:
DESAFIOS ESTRUTURAIS LOGÍSTICOS.....37
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

DESAFIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DA
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL.....49
César Nunes de Castro

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A
SUSTENTABILIDADE URBANA NO BRASIL: UMA ANÁLISE
REGIONALIZADA BASEADA EM DADOS DO SNIS.....61
Jussara Severo da Silva

GARGALOS DA REGULAMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO E
COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS
NATIVAS NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES PARA REVISÃO DA NORMATIVA 71
Ana Paula Moreira da Silva
Henrique Rodrigues Marques
Mariah Sampaio Ferreira Luciano
Thaiane Vanessa Meira Nascente dos Santos
Ana Magalhaes Cordeiro Teixeira
Regina Helena Rosa Sambuichi

APRESENTAÇÃO

Certamente, dentro do contexto de um mercado mais integrado, há regiões que se ajustam com maior velocidade e conseguem extrair bons frutos do mercado globalizado. Há também aquelas que, devido ao baixo estoque de capital físico e humano, à falta de escala de produção, à desorganização institucional ou mesmo por opção política, não conseguem se integrar ao mercado mundial e, por isso, ficam condenadas a permanecer na cauda esquerda de uma distribuição de renda. Antecipar tais alterações e identificar quais os perdedores e quais os ganhadores nesse processo gera um grau muito alto de frustração e certa sensação de incapacidade dos estudiosos e, por isso, se torna um desafio constante. Complexidade esta que se amplia quando legitimamente questões ambientais se integram à análise, sejam como restrição ou como ativo econômico.

Em nível teórico, até recentemente as pesquisas tanto em economia urbana quanto em economia regional não eram o principal foco das ciências econômicas. A necessidade de sustentação de pressupostos como existência de retornos constantes de escala e competição perfeita era o ponto nevrálgico para o avanço das ciências regionais e urbanas. Com a nova geografia econômica o panorama mudou. Essa mudança se acentua nos estudos que contrapõem as externalidades marshallianas às deseconomias de aglomeração ou a algum tipo de congestionamento. As teorias que compõem o núcleo rígido da nova geografia econômica destacam a importância dos rendimentos marginais não decrescentes para os fatores de produção e retornos crescentes de escala, e criam a possibilidade teórica para múltiplos equilíbrios, explicando tanto a existência de redes de cidades – e não somente a distribuição das atividades – quanto a diversidade da base industrial desse conjunto de cidades e a distribuição de trabalhadores qualificados no território.

Mudanças de interpretação dos problemas regionais, seja em nível teórico ou empírico, impõem-se. O Ipea entende, portanto, que a questão regional e urbana ocupa um importante espaço dentro de uma perspectiva do desenvolvimento de longo prazo. É com essa perspectiva que a Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos (Dirur) se vê diante do compromisso de elaborar, editar e divulgar semestralmente um boletim que absorva tais questões. No âmbito do Ipea, este boletim contempla as áreas que estruturam os estudos regionais e que se fazem representar na forma de coordenações inseridas na Dirur, que são: estudos regionais; estudos intraurbanos; redes de cidades; meio ambiente; e federalismo. Esta publicação também abre espaço para colaborações externas, fundamentais para a identificação da leitura de outros atores (acadêmicos, *policy makers* e pensadores livres) sobre os problemas regionais.

O Editor

INTRODUÇÃO

Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira[1]
Nilo Luiz Saccaro Junior[2]

Esta edição número 12 do *Boletim Regional, Urbano e Ambiental* abre a discussão sobre o papel das instituições no contexto de crise econômica. Esse tema torna-se bastante pertinente na medida em que o Brasil passa por um momento em que existe uma convergência entre crise econômica e crise financeira. Diferentemente das crises internacionais recentes (2007-2008 e 2010-2011), em que o país conseguiu desempenho econômico melhor que a média dos países afetados por essas crises, hoje o cenário econômico doméstico não é tão próspero como antes. As expectativas sobre a economia brasileira apontam para crescimento negativo para os anos de 2015 e 2016.

Esse cenário é agravado com o descompasso entre as propostas de ajuste fiscal apresentadas pelo Executivo e o entendimento do Legislativo, principalmente daqueles que fazem oposição ao atual governo, de que a saída merece uma atenção mais detalhada sobre a estrutura de gastos do governo federal. O desconcerto entre os dois poderes apresenta-se pelo fato de o país, embora só recentemente, fazer parte de um grupo que se baseia no princípio em que o governo e seus representantes são eleitos pela maioria, mas que também garante os direitos individuais das minorias.

O primeiro artigo – intitulado *Crescimento econômico, crise e instituições: o Estado na economia* –, assinado por Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira, trata, dentro de um arcabouço democrático, do papel do Estado sobre o crescimento econômico e a crise; considera o papel das políticas fiscal e monetária a partir de um olhar sobre as recentes crises internacionais; e mostra a reação dos países afetados pelas crises de 2007-2008 e 2010-2011.

No Brasil, o governo, em resposta à crise internacional de 2007-2008, adotou uma política fiscal expansionista, com a ampliação do crédito tanto para o consumo das famílias quanto para o investimento. No segundo artigo, *Efeitos encadeados no entorno de investimentos realizados: uma proposta via modelo gravitacional*, os autores Bruno de Oliveira Cruz e Iuri Vladimir Queiroz apresentam um modelo cujo objetivo é medir os efeitos dos investimentos sobre a estrutura produtiva em nível de município. Para isso, eles usam um modelo gravitacional e partem de uma estrutura econômica dada pela matriz insumo-produto (MIP) gerada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O estudo aplica os créditos disponibilizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) sobre o modelo desenvolvido

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea.
2. Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea.

e mede seus impactos sobre os setores da economia, localizando-os no território. Os autores concluem que, para três setores específicos (automotivo, petróleo e gás e extrativo mineral) há uma forte concentração espacial dos efeitos para trás no setor automotivo e relativa dispersão dos efeitos para frente no setor de petróleo e gás.

O terceiro artigo, intitulado *O uso da ACV nas políticas públicas: condicionantes e estratégias de implementação da análise de ciclo de vida no Brasil*, de autoria de Osmar Coelho Filho, Nilo Luiz Saccaro Junior e Gustavo Luedemann, busca avaliar o uso da análise de ciclo de vida (ACV),[3] uma metodologia internacionalmente adotada para modelagem de sistemas de produção, como ferramenta técnica capaz de orientar políticas públicas ambientais no Brasil. As conclusões dos autores são: a ACV é uma metodologia com reconhecimento internacional, que pode instruir as políticas públicas de sustentabilidade na produção e no consumo, além de promover eficiência produtiva; empresas com forte inserção internacional pressionam o governo para a adoção da ACV. Contudo, esta metodologia ainda é pouco conhecida no Brasil e há dúvidas em relação ao seu uso. Como sugestão, os autores colocam que o setor público deve organizar campanhas de popularização que promovam as estratégias e o uso da ACV.

No artigo seguinte – *Expansão da fronteira agropecuária brasileira: desafios estruturais logísticos* – José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho faz um diagnóstico do setor, com vistas à identificação de possíveis gargalos na estrutura logística de produção. O estudo mostra que houve expansão da produção agrícola nas duas últimas décadas para além do Brasil Central, tendo como ponto forte ganhos de produtividade. Isso teve como efeito colateral uma redução na pressão do consumo de recursos naturais e na preservação do meio ambiente.

Ainda em relação ao setor primário, o artigo subsequente, de César Nunes de Castro, que tem por título *Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural*, traz uma análise da agricultura familiar sob a ótica dos desafios enfrentados por aqueles agricultores envolvidos no processo, tendo como foco principal o enfrentado por eles no acesso ao serviço de assistência técnica e extensão rural (Ater). Para tanto, o trabalho faz um breve histórico dos serviços Ater no Brasil, da sua atual situação e sobre a discussão acerca da reformulação de seus serviços.

O sexto artigo – *Gestão de resíduos sólidos e sua importância para a sustentabilidade urbana no Brasil: uma análise regionalizada baseada em dados do Snis* – de autoria de Jussara Severo da Silva, utiliza dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis) para avaliar as diferenças entre os desafios da gestão de resíduos sólidos nas regiões brasileiras. O trabalho situa a gestão de resíduos sólidos e seus objetivos de integração dentro do cenário maior relativo ao saneamento básico urbano e torna evidente que os objetivos das políticas relativas a resíduos sólidos dependem da gestão integrada em escalas maiores que a municipal, como a microrregional, a macrorregional e até a nacional.

Por fim, em *Gargalos da regulamentação da produção e comercialização de sementes e mudas florestais nativas no Brasil: contribuições para revisão da normativa*, Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques, Mariah Sampaio Ferreira Luciano, Thaiane Vanessa Meira Nascente dos Santos, Ana Magalhaes Cordeiro Teixeira e Regina Helena Rosa Sambuichi tentam identificar as principais barreiras que existem na Instrução Normativa (IN) nº 56 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), cujo objetivo é estabelecer

3. ACV é a sigla para análise de ciclo de vida, sendo tal análise metodologia para a modelagem de sistemas de produção, usada como ferramenta técnica no auxílio no desenho de políticas e programas de sustentabilidade da produção e do consumo.

normas para a regulamentação da produção e da comercialização das espécies florestais nativas e exóticas. Para tanto, o trabalho mapeia os itens que dificultam a regularização dos produtores de sementes e mudas de espécies florestais nativas para fins de restauração florestal. O estudo foi desenvolvido por meio de entrevistas com atores da cadeia de produção e de comercialização das sementes e mudas de espécies florestais nativas. Nestas entrevistas buscou-se identificar e, na sequência, sugerir, pontos a serem revisados na lei.

Com esses elementos, este *Boletim Regional, Urbano e Ambiental* conclui um ciclo de publicações de artigos e abre espaço para novas incursões e diferentes abordagens sobre os problemas regionais, sem perder o foco naquilo que lhe é pertinente, ou seja, questões ambientais, federativas e urbanas. Este número 12, portanto, fecha o conjunto de doze edições do boletim, que mostrou a realidade e as idiossincrasias e os enigmas presentes nos estudos que envolvem o tema.

Por certo, há ainda muito que pesquisar e discorrer dentro do ambiente da economia regional. Várias lacunas ficarão abertas e algumas certamente nunca serão preenchidas. Mas estamos conscientes de que a nova versão deste boletim trará contribuições ricas e muitas possibilidades para tratar e desenhar as políticas públicas que tenham foco no problema regional.

CRESCIMENTO ECONÔMICO, CRISE E INSTITUIÇÕES: O ESTADO NA ECONOMIA

Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira[1]

O momento em que o Brasil vive uma crise econômica e, associada a ela, uma crise política, em que a população, por um lado, tenta se organizar com movimentos a favor de um *impeachment* de Dilma Rousseff e, por outro lado, a Presidente, eleita pelo sufrágio universal, defende a legitimidade de seu governo, põe na pauta a discussão sobre a os efeitos das instituições, o Estado e o crescimento de um país ou região.

Uma viagem pela história, com uma visão na organização social e em suas formas de resolver conflitos, permitiria começar pela democracia grega, com destaque para os sofistas e a academia de Platão. Mas se pode avançar um pouco e fazer menção à idade média, em que parte da Europa vivera em isolados feudos quase completamente autóctones, ou mesmo tratar do absolutismo monárquico, revelando o juízo de um rei com *status* divino. No entanto, hoje se vive em um mundo que, apesar de ter passado por duas grandes guerras no século XX e não ter podido resolver os conflitos religiosos e territoriais herdados dos movimentos hebraicos, católicos e mulçumanos, apresenta relativo equilíbrio. Esse equilíbrio – não saberia dizer se é estável ou não – decorre de acertos e contratos dentro de um arcabouço político supostamente democrático, pelo menos na maioria dos países.

Contudo, não é tarefa fácil definir e também não há consenso em relação ao que seja, de fato, uma organização democrática. Neste artigo, resolver-se-á esse problema, simplesmente tirando-o de questão – versão transformada da solução dada por Alexandre, o Grande, para desatar o nó górdio. Ainda assim, não se pode desconhecer que inserido na democracia está um conjunto de instituições com certas peculiaridades. Talvez a mais contundente seja o direito à propriedade e, de forma mais expressiva, o direito à liberdade.

Entendem-se instituições como regras formais e informais que os seres humanos usam em interações repetidas para organizar e aprimorar suas condutas sociais. As instituições são para a sociedade o que o superego representa, na visão dos psicanalistas, para o indivíduo. De uma forma bastante genérica, os padrões sociais (formais e informais) adotados e seguidos pelos indivíduos são o que chamamos de instituições. Os padrões formais, ou regras formais, referem-se a constituição do país, leis e regulações, sistema políticos, casamento, etc. As regras informais são tidas com valores, crenças, regras de etiqueta, normas e convenções sociais etc.

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos Regionais, Urbanos e Ambientais (Dirur) do Ipea.

Mas qual a razão para que uma sociedade adote tais padrões ou regras de comportamento se isso pode significar renunciar a algumas liberdades individuais em favor do coletivo? Uma resposta bastante curta, mas muito abrangente é: o homem busca uma ordem social que lhe garanta paz e, com isso, prosperidade. Essa é a essência de um conjunto de teorias que procuram explorar os caminhos que conduzem as pessoas a aceitar o Estado como uma instituição superior.

O Estado tem ao seu dispor instrumentos e recursos que podem ser utilizados para intervir na economia, de forma a ajustar o nível geral de preços, de emprego, estabilizar a moeda etc. Esses são os chamados instrumentos de política monetária, cambial e fiscal, ou outras medidas de intervenção econômica (controles por leis, limites).

A *política fiscal*, conceitualmente, envolve a administração e a geração de receitas por parte do setor público, além do cumprimento de metas e objetivos governamentais associadas ao seu orçamento. Abrange, ainda, o uso de medidas legais como decretos, leis, portarias etc., emitidos com o propósito de alocar, distribuir os recursos e estabilizar a economia. É nesse sentido que o *orçamento público* funcionaria como um balizador da economia. Para poder desempenhar suas funções, o governo precisa de recursos. Os tributos governamentais são um dos instrumentos que permitem ao governo atingir esse objetivo.

As turbulências que ocorreram nas economias norte-americanas e nos países que compõem o bloco da comunidade europeia em 2007/2008 e 2010/2011 derrubaram o mito de que o mundo teria aprendido com a crise de 1929 e não estaria mais suscetível a eventos como esses. Tais episódios também revitalizaram a velha discussão sobre a presença do governo na economia, sua função anticíclica por meio de uma política fiscal ativa e a possiblidade de um orçamento público desequilibrado. Enquanto os ortodoxos pregam uma política mais austera, há os que defendem um aumento nos gastos do governo como forma de compensar a redução nos investimentos privados e reverter as expectativas pessimistas quanto ao comportamento futuro da economia. Em termos teóricos, essa questão perpassa o princípio da demanda efetiva e recai naquilo que os economistas denotam por "equivalência ricardiana", teoria que atribui os efeitos negativos sobre o consumo e a poupança a uma elevação dos gastos do governo ou a uma redução nos tributos.

Por meio de um modelo de equilíbrio geral dinâmico e estocástico, Gadelha e Divino (2013) investigaram o impacto da política fiscal sobre o nível de atividade econômica. O texto apresenta uma análise dos mecanismos de transmissão para a economia brasileira de choques relacionados a produtividade, demanda e oferta agregadas e gastos governamentais. Em especial, o que se busca testar no trabalho é a aderência da teoria dos ciclos reais de negócios (RBC – acrossemia da expressão em inglês *real business cycles*) à realidade brasileira vis-à-vis ao modelo novo-keynesiano de preços rígidos e concorrência imperfeita. Em outras palavras, a questão relevante é: uma política fiscal expansionista se expressa como um efeito riqueza negativo, diminuindo o consumo e o lazer, com implicações negativas sobre a produtividade marginal do trabalho? Como resultado, o trabalho mostra que o mercado de trabalho reage a um choque de tecnologia reduzindo a oferta de trabalho; o consumo das famílias cai diante de uma política fiscal expansionista (corroborando com os resultados apresentados pela teoria RBC); e que os tributos, quer sejam do tipo *lump-sum* ou distorcivos, têm uma relação pró-cíclica com a atividade econômica.

Silva e Cândido Júnior (2007), assim como Gadelha e Divino (2013), também buscam avaliar o impacto da política fiscal sobre a atividade econômica. Contudo, o modelo teórico

adotado naquele trabalho, ainda que de cunho neoclássico, parte do pressuposto de que os agentes têm expectativas racionais em relação à política fiscal. No texto, os autores buscam avaliar se a consistência e, portanto, a credibilidade da política fiscal brasileira é percebida pelo mercado e, assim, afetando o comportamento dos agentes. Ao tornar críveis suas ações, o governo, segundo os modelos de expectativas racionais, atua nas expectativas dos agentes, convergindo-as para a interpretação correta de suas políticas. Os autores concluem argumentando que os agentes, ao formarem suas expectativas, consideram apenas os valores do *superavit* primário e o nível da dívida pública, mas não consideram a consistência daquele *superavit*. Isso mostra, segundo os autores, que o mercado é míope. Portanto, há ilusão fiscal entre os agentes, tendo as políticas discricionárias efeito positivo sobre a atividade econômica.

Em termos empíricos, há muitas incertezas quanto aos reais efeitos do uso de uma política fiscal expansionista como forma de combater ou reduzir os efeitos danosos das crises sobre a economia de um país. Particularmente, o Brasil tem, nos últimos anos, adotado políticas que expressam uma preocupação com a estabilização de preços. Não obstante, os gastos públicos, nas três esferas de governo, têm se ampliado substancialmente.

A liberalização financeira, principalmente nos Estados Unidos, iniciada nos anos 1980, aumentou a liberdade e a integração das instituições financeiras, criando um padrão sistêmico globalizado em que a valorização e a concorrência no capitalismo operam sobre a dominância da lógica financeira.

A crise no mercado hipotecário dos Estados Unidos, iniciada em 2007/2008, é uma decorrência da crise imobiliária e deu origem, por sua vez, a uma crise no mercado de crédito de modo geral. Esse episódio recolocou em discussão as origens e os reflexos econômicos das crises.

O mercado americano – onde se iniciou a crise mundial – estava desregulado, com excesso de liquidez, baixas taxas de juros, *deficit* fiscal e comercial e um nível considerável de reservas de dólares na China. Ou seja, as taxas de juros baixas e regulações frouxas alimentaram a bolha imobiliária. Em virtude do colapso da bolha tecnológica americana, em 2001, a incumbência desta economia de retornar ao pleno emprego ficou a cargo da política monetária. Essa pressão sobre a política monetária elevou-se junto aos preços do petróleo, quando houve a invasão do Iraque, em 2003, iniciando o processo de desregulamentação da economia.

Associada a essa política americana, as empresas da Wall Street, determinadas em aumentar seus lucros, começaram a trabalhar com hipotecas de altos custos de transação e taxas de juros variáveis. Sem a devida regulamentação, passaram a correr mais riscos, ainda mais com a criação de securitização que permitia uma alavancagem do crédito no mercado financeiro interno. Esta associação incitou a crise imobiliária de 2008.

Essa crise teve pouco efeito negativo no Brasil, pois estava entre os países que se encontravam em melhor situação na América Latina. Isto se deu pela política de elevadas taxas de juros que vinha praticando associado à alta carga tributária.

Por um lado, Carvalho (2012) argumenta que, ao contrário da crise de 2007/2008, os Estados Unidos se apresentam com um desempenho econômico melhor do que os países da União Europeia. No entanto, o autor coloca que as expectativas sobre o comportamento do emprego e da produção nos Estados Unidos para os últimos meses de 2012 e os primeiros meses de 2013 eram bastante pessimistas. O ponto de seu argumento é que o governo Obama sinalizou para um aumento nos tributos, principalmente da classe americana mais rica, além de cortes nas despesas públicas. Tais medidas de política fiscal restritiva podem, ainda segundo o mesmo autor, serem "arrasadoras" para a economia americana.

Por outro lado, Farhi (2010) sustenta que a crise iniciada em setembro de 2008, nos Estados Unidos, atingiu sem restrição os níveis de créditos bancários dos países bálticos (Lituânia, Estônia e Letônia) e a Islândia, que tinham dependência dos empréstimos de bancos internacionais e, sobretudo, europeus. Ainda de acordo com essa autora, os países bálticos possuíam elevados *deficit* em conta corrente, tanto interna quanto externa. Isso acentuou os efeitos adversos da crise financeira de 2008. Com o intuito de amenizar esses efeitos, foi recomendada uma política econômica de deflação pelo FMI e pela União Europeia. Recusando-se a desatrelar suas taxas de câmbio ao euro, os países bálticos se dispuseram a aplicar o instrumento fiscal prescrito. Os resultados dessa política foram uma queda, em 2009, do produto interno bruto (PIB) em termos reais de 18,8% na Letônia, de 15,7% na Estônia, e de 11% na Lituânia. Tanto pelo tamanho diminuto dessas economias quanto pelo fato de que elas haviam se financiado mediante empréstimos bancários, não houve forte impacto dessas crises nos mercados europeus, salvo nos preços das ações dos bancos credores.

Mas, recentemente, as pressões estão mais intensas na zona do euro, principalmente sobre aqueles países de menor renda *per capita* da região, por exemplo: Grécia, Portugal, Espanha e Itália. A exigência de cumprimento de metas fiscais para esses países acaba gerando um círculo vicioso. A crise leva à queda da atividade econômica e ao desemprego que, por sua vez, impedem que os governos cumpram suas metas fiscais. Isso gera mais cortes e mais desempregos. Veja que essa é uma política que vai na contramão daquilo que Keynes chamou de princípio da demanda efetiva, ou seja, as crises são consequências de uma redução do dispêndio e a política anticíclica seria o aumento dos gastos governamentais, e não o seu corte.

Essa é uma discussão bastante delicada, pois o aumento de gastos do governo pode ter impacto positivo na renda e na produção de uma dada economia. Mas as expectativas dos agentes também são fundamentais para o desempenho da economia. Se o governo, com o aumento de seus gastos, sinalizar para os agentes que pode se tornar insolvente, acaba por aprofundar a crise financeira somando a essa o que os economistas chamam de "crise da dívida soberana" (*sovereign debt crises*).

Seguindo a linha mais de cunho heterodoxo, Dymski (2010) defende uma política expansionista e argumenta que a Comunidade Econômica Europeia (CEE) reagiu com lentidão na crise de 2008, dado que o Banco Central Europeu (BCE) resistiu em reduzir a taxa de juros e ampliar a oferta monetária por intermédio dos bancos. Para Dymski (2010), esse comportamento conservador do governo europeu se deu pelo entendimento de que a disciplina monetária e fiscal possibilitaria à União Europeia manter-se competitiva no mercado externo.

Em setembro de 2008, devido à crise daquele período, a política da comunidade europeia resultou numa cooperação econômica mais estreita entre seus países membros. O Tratado de Lisboa é ratificado por todos os países da União Europeia (UE) e pôde proporcionar à comunidade instituições modernas e métodos de trabalho mais eficientes. Em um segundo momento, que se inicia em final de 2009, o problema teria sido a recusa dos agentes de mercado de elevar as proporções dos débitos públicos em suas carteiras.

Desta forma, de acordo com Farhi (2010), o foco da pressão dos mercados era nas economias mais fracas da zona euro, como Grécia, Portugal, Irlanda e Espanha. Foi inclusive criado o acrônimo pejorativo de PIGS (Portugal, Irlanda, Grécia e Espanha) para designar esse

conjunto de países. Há grupos que chegam a falar em PIIGS, em decorrência dos problemas enfrentados pelos italianos. Entretanto, as dívidas públicas e os *deficit* fiscais ampliaram-se consideravelmente em todas as economias desenvolvidas sem que as pressões especulativas as tenham ainda atingido.

Assim, os mercados financeiros visaram especialmente a zona euro. Ainda de acordo com Farhi (2010), o período de bolha anterior havia encoberto problemas de várias economias que tinham adotado a moeda única da comunidade europeia. Há aqueles que aumentaram o ritmo dos gastos públicos, como a Grécia, que realizou operações com o Banco Goldman Sachs para reduzir o montante de dívida declarada, cerca de 2% do PIB. Esse comportamento, que não é exclusivo da Grécia, está ligado ao fato de que os países da zona euro não têm o poder de emitir moeda, emitidos somente pelo Banco Central Europeu, mas podem emitir títulos da dívida pública de seus respectivos países.

A questão se agravou em função da demora dos governos da zona euro em chegar a um acordo para intervir, sobretudo com o governo da Alemanha se mostrando pouco inclinado a socorrer os países em dificuldades. O intervalo entre a reação inicial dos mercados à situação da Grécia, em janeiro de 2010, e o acordo celebrado em maio do mesmo ano gerou declarações de autoridades alemãs considerando, inclusive, a possibilidade de um *default*, caso aquele país não adotasse um ajuste fiscal.

No âmbito da dívida fiscal, Farhi (2010) ressalta que, apesar da reação dos mercados, não se evidenciou um dos pressupostos dos acordos de Basiléia, em que títulos públicos não têm riscos e que, portanto, não seria necessário que os bancos mantivessem reservas de capital para eles, bem como a rejeição pelas carteiras privadas do "efeito de portfólio" do *deficit* público às economias desenvolvidas, como descrito anteriormente neste trabalho. Por esse efeito, a emissão de dívida pública, em um período de crise, ajuda a estabilizar a economia porque provê aos agentes privados os ativos.

Esse conjunto de eventos colocou a teoria de Minsky em evidência no debate econômico atual, com destaque na análise das crises financeiras. Deve-se ressaltar que a *hipótese da instabilidade financeira*, assim denominada por Minsky, é uma teoria para explicar por que a economia capitalista apresenta momentos de expansão e retração. Essa instabilidade financeira, que pode ou não culminar em uma crise sistêmica, é intrínseca ao funcionamento de economias capitalistas avançadas e com o sistema financeiro altamente desenvolvido.

Na *hipótese da instabilidade financeira*, a fragilidade do sistema financeiro toma como base a existência de dois conjuntos de preços na economia, passíveis de especulação: os preços de oferta e preço da demanda dos ativos. Sendo assim, há riscos tanto para os devedores quanto para os credores. Desta forma, os episódios especulativos são inerentes ao desempenho do sistema financeiro no impacto do crescente endividamento para financiar o investimento. A fragilidade financeira é, portanto, demonstrada conforme o grau de endividamento das unidades econômicas que integram um sistema financeiro, sendo que quanto maior a elevação do nível especulativo na economia maior é a fragilidade financeira e a possibilidade de crises econômicas.

Todos esses argumentos reforçam a discussão sobre a importância, tanto para o bem quanto para o mal, do Estado na economia. Mais que isso, as ações do Estado moldam o comportamento dos agentes que, em contrapartida, moldam o comportamento do Estado. Há uma relação endógena entre Estado e agentes. Essa relação estende-se também para as demais instituições, até porque o comportamento dos agentes, em amplo sentido, também molda as instituições.

REFERÊNCIAS

DYMSKI, G.A. **Quatro crises do sistema mundial e o futuro do "novo Brasil"**. São Paulo: Associação Keynesiana Brasileira, Dossiê da Crise, 2010.

FARHI, M. ***Double dip***: a recuperação em questão. São Paulo: Associação Keynesiana Brasileira, Dossiê da Crise, 2010.

GADELHA, S. R. B.; DIVINO, J. A. **Estímulo fiscal, impostos distorcivos e ciclo econômico brasileiro**. Brasília: Ministério da Fazenda, 2013. (Texto para Discussão, n. 14).

SILVA, A. M. A.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. O. **É o mercado míope em relação à política fiscal brasileira?** Brasília: Ipea, 2007. (Texto para Discussão, n. 1266).

EFEITOS ENCADEADOS NO ENTORNO DE INVESTIMENTOS REALIZADOS: UMA PROPOSTA VIA MODELO GRAVITACIONAL

Bruno de Oliveira Cruz[1]
Iuri Vladimir Queiroz[2]

1 INTRODUÇÃO

O adensamento de cadeias produtivas tem sido apresentado como uma alternativa para elevar a efetividade de políticas de desenvolvimento regional e industrial, trazendo crescimento de forma consistente ao investimento no país. Ao mesmo tempo, como resposta à crise internacional de 2008, o governo federal ampliou a disponibilidade de crédito, o que denotou um montante crescente de liberações de bancos públicos com vistas à ampliação dos investimentos em diversos setores.

Recente relatório do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) previa para o período 2014-2017 um total de investimentos na casa de R$ 623 bilhões concentrados, em sua maioria, nos setores em petróleo e gás, extrativa mineral, automotivo, têxtil, siderurgia, papel e celulose. Com base nestes dados, Cruz e Queiroz (2014) estimam, ainda que com restrições e hipóteses a serem feitas sobre as relações intersetoriais datadas de 2005, que, quando maturados, estes investimentos gerariam uma demanda final de R$ 220 bilhões anuais, com impacto total da produção de R$ 460 bilhões anuais. Nesse mesmo trabalho, os autores localizam os setores com investimentos e analisam o padrão de colocalização de setores com investimentos e de sua cadeia produtiva, tanto efeitos para frente como efeitos para trás. Desta forma, é possível avaliar as oportunidades de complementação produtiva a partir de investimentos a serem realizados, dado o atual padrão de coloacalização dos setores de atividades no Brasil.

O BNDES passou a disponibilizar em nível de firma os dados de contratação de operações diretas e indiretas em seu sítio na internet, o *BNDES transparente*.[3] A partir desta rica base de dados, coloca-se como objetivo deste trabalho localizar, em nível de municípios, investimentos nos setores de petróleo e gás, automotivo e extrativo mineral nos anos de 2013 e no 1º trimestre de 2014. Esta definição territorial dos investimentos pôde ser feita tanto pela sede da firma, a partir do cadastro nos microdados da Relação Anual de

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea. Atualmente é diretor de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas na Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan).
2. Pesquisador-bolsista no Ipea.
3. Ver: <http://goo.gl/gb7V1b>.

Informações Sociais do Ministério do Trabalho (Rais/MTE), quanto pela descrição do projeto disponível na base do BNDES. Uma vez localizados estes investimentos, avalia-se o grau de colocalização em relação ao restante da cadeia produtiva de cada um dos setores supracitados, tanto para frente como trás, tendo como base a matriz insumo-produto do IBGE de 2005 (Cruz e Queiroz, 2014).

Portanto, o objetivo deste artigo é avaliar a distribuição das operações de crédito já realizadas pelo BNDES e analisar sua colocalização com o restante da cadeia produtiva. Ademais, é feito um ensaio com a aplicação de um método gravitacional, considerando o total de empregos e a distância entre investimentos e cadeia produtiva (fornecedora ou consumidora), bem como avaliando a probabilidade de ligações para frente e para trás entre as regiões. Busca-se, portanto, avaliar o entorno dos investimentos já realizados, ressaltando os demais ramos da cadeia produtiva que estariam na proximidade do investimento realizado. Um avanço para novos estudos será a parametrização dos coeficientes a partir de refinamento das informações sobre as transações interestaduais entre firmas ou mesmo o detalhamento das compras e a destinação de produtos em nível de firma.

O trabalho está divido da seguinte forma: na seção seguinte são apresentados os investimentos contratados e a descrição da metodologia utilizada para o seu georreferenciamento. A seção 3 apresenta os dados de colocalização dos setores e calcula alguns indicadores gravitacionais que fornecem a estimativa do grau de proximidade dos fornecedores e clientes de cada setor. Por fim, são apresentados alguns comentários finais. Importante ressaltar que esta metodologia, ainda que bastante simples, pode ser replicada para os demais setores da economia, o que possibilita realizar uma análise sistemática dos créditos do BNDES, inclusive com avaliação de impacto *ex-ante* no emprego e na cadeia produtiva. Um objetivo futuro desta linha de pesquisa seria o de automatizar os procedimentos, de forma que seja acessível à agência de financiamento, aos investidores e aos gestores a avaliação da cadeia produtiva no entorno de um investimento específico em um setor em uma dada região. A proposta seria montar um programa *web* que buscaria, de maneira automática, a localização da cadeia produtiva e do investimento em um dado município.

2 INVESTIMENTOS PREVISTOS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS INVESTIMENTOS: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO

Nesta seção, descrevem-se as operações disponibilizadas pelo BNDES em nível de firma para os anos de 2013 e 2014. As informações disponíveis compreendem dados da firma por vários meios, como Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), descrição do projeto, localização (da contratante), tipo de contratação, entre outros. Como a localização do projeto na base original do BNDES é a mesma da contratante – e esta não necessariamente reflete a localidade de execução do projeto –, foi necessário realizar algumas opções metodológicas, com vistas a refinar a localização destes investimentos. Assim, foi feita a seguinte opção metodológica:

1) Quando a localização do investimento estava definida na descrição do projeto, esta localização foi utilizada para a determinação geográfica da operação.
2) No caso de não haver uma menção explícita do local do investimento na descrição do projeto, optou-se pela sede da firma, ou em caso de mais de um, o total do investimento foi distribuído proporcional ao total do emprego declarado na RAIS 2011.

Para determinar a localização das firmas, utilizou-se a RAIS/MTE (2011), com dados em nível de firma, sendo realizada a conversão da classificação econômica a partir da Classificação

Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 1.0 e 2.0) para 55 setores de atividade econômica das contas nacionais constantes da matriz insumo-produto (IBGE, 2005), possibilitando a identificação destes investimentos conforme os termos da matriz insumo-produto.[4]

A distribuição dos setores mais importantes, segundo a classificação da CNAE/contas nacionais, está apresentada no gráfico 1. Nota-se a importância de empréstimos para a administração pública e para o setor elétrico, em grande parte, para projetos relacionados à mobilidade urbana, novas hidrelétricas ou linhas de transmissão. Os serviços de informação vêm em terceiro lugar entre os setores com maiores valores contratados, sendo que projetos de telefonia celular (TIM S/A) compreendem a maioria dos recursos contratados nesta modalidade. O setor de transporte e armazenagem é o quarto com maior volume de recursos, tendo grande concentração em expansão de portos, rodovias e ferrovias.

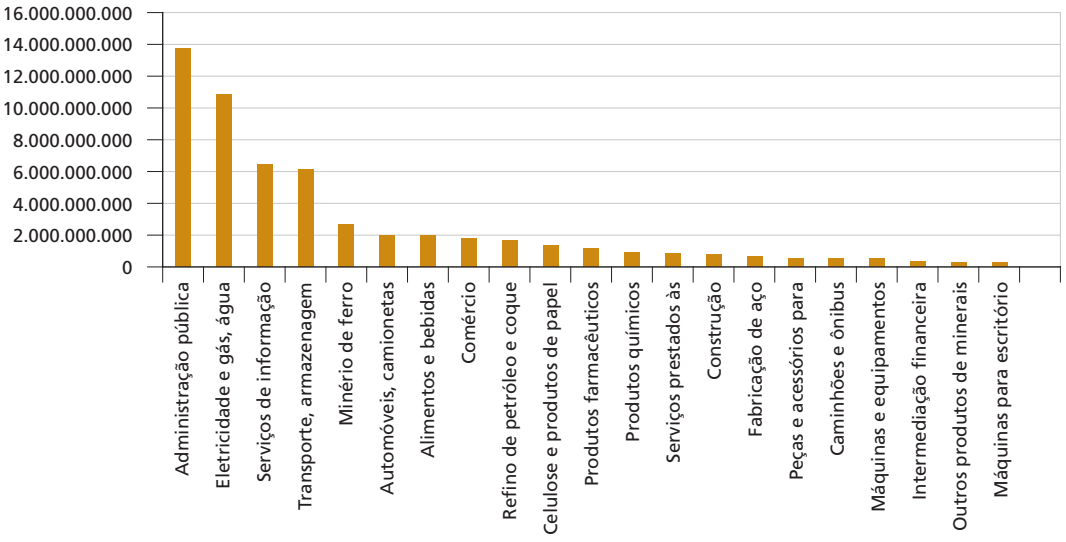
O objetivo principal deste artigo é focar em setores considerados pelo BNDES na publicação *Perspectivas do investimento (maio 2014)* como setores com maior possibilidade de expansão para o triênio vindouro. Assim, estes setores seriam petróleo e gás; automotiva e extrativa mineral.

No caso do setor automotivo, o total de investimento dos dez projetos aprovados pelo BNDES para 2013/2014 atinge um total R$ 2,669 bilhões, dos quais apenas a planta de Goiana (PE), contratada pela FIAT Automóveis S.A.; e outros investimentos para produção do modelo ASX, contratados pela MMC Automotores Do Brasil, em Catalão (GO), estão dispostos fora da região Sudeste, totalizando cerca de R$ 853 milhões de reais.

Para o setor de petróleo e gás, foram compreendidas operações ligadas à extração e ao refino de petróleo, gás e seus derivados, totalizando cerca de R$ 1,940 bilhão em créditos liberados. Deste montante, R$ 1,905 bilhão foi contratado pela Petróleo Brasileiro S/A, a Petrobras, com aplicação de mais de R$ 1,2 bilhão em investimentos no estado do Rio de Janeiro.

GRÁFICO 1

Distribuição setorial das operações diretas e indiretas do BNDES para firmas com pareamento com a RAIS – CNAE/SCN (2013-2014) – vinte maiores setores



Fonte: Elaboração dos autores.

4. Ao realizar o cruzamento da base do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) com a da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), houve uma perda de 190 contratos de um total de 615 nos anos de 2013 e no primeiro trimestre de 2014. O montante total, incluindo contratos que não obtiveram um pareamento com os CNPJs da RAIS, foi de R$ 103,7 bilhões; deste total, os projetos com pareamento com a RAIS somaram R$ 63,7 bilhões.

Por fim, nos setores de extração mineral, pode-se destacar um montante na casa de R$ 998 milhões, sendo aproximadamente dois terços deste montante para extração de minério de ferro. Além disso, compreende nestas aplicações cerca de R$ 865 milhões nas regiões Sul e Sudeste, sendo uma das poucas exceções a aplicação de R$ 45 milhões contratada pela Itafons Mineração para produção integrada de fertilizantes do tipo superfosfato simples (SSP) granulado, na cidade de Arraias (TO).

3 EFEITOS ENCADEADOS E COLOCALIZAÇÃO

3.1 Matriz insumo-produto e efeitos encadeados

A partir das definições de contas nacionais, sabe-se que o total da produção de um dado setor divide-se entre o consumo intermediário e demanda final. Isto é, o produto pode ser vendido como insumo para a produção de outros produtos ou diretamente como bem final. A hipótese fundamental da metodologia da matriz insumo-produto é que a produção se realiza segundo uma dada tecnologia de produção, descrita por função Leontief, que avalia a interação entre dois setores e a proporção fixa do consumo intermediário ocorrido entre estes em relação à produção total, sendo, portanto a produção de um setor *i* qualquer:

$$x_i = z_{i0} + z_{i1} + z_{i2} + \ldots + y, \quad (1)$$

onde, corresponde à produção de um dado setor *i*, é consumo intermediário de *i* pelo setor *j*, e por fim, a demanda final . Assumindo a premissa de tecnologia a proporções fixas, pode-se definir os coeficientes técnicos como a razão de insumos do setor *i*, necessários para produção do setor j, sendo :

$$z_{ij} = a_{ij}x_j \quad (2)$$

Podendo reescrever a produção de um dado setor *i* como:

$$x_i = \Sigma a_{ij}x_j + y_i \quad (3)$$

Generalizando para *n* setores, é possível expressar este sistema na forma matricial, assumindo a forma:

$$X = AX + Y, \quad (4)$$

onde $X = [x_{11}\ x_{21} \ldots x_{n1}]$ é um vetor com o valor total da produção de cada um dos *n* setores, A é a matriz *n* x *n* com os coeficientes técnicos a_{ij} e *Y* o vetor da demanda final. Assim, isolando o vetor de produção, é possível obter uma relação entre a demanda final e a produção total:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (5)$$

onde $(I-A)^{-1}$ é conhecida como a inversa de Leontief. A partir desta matriz é possível estimar os efeitos encadeados da elevação da demanda final por determinados setores, que provê o número de impacto geral sobre a produção nacional, permitindo, agora, ser dispersado

geograficamente conforme o modelo gravitacional de interesse e a verificação do grau de colocalização e adensamento da cadeia produtiva.[5]

3.2 Modelos gravitacionais: dispersão geográfica dos efeitos encadeados

Derivados da lei de gravitação universal de Newton, os modelos gravitacionais estipulam que dois corpos quaisquer interagem entre si na proporção direta de suas massas e na proporção inversa ao quadrado de sua distância. A aplicação para as ciências sociais é bastante antiga, trazendo a ideia de quanto mais perto estiver a aglomeração econômica, maior seria a interação entre os agentes e; quanto maior a aglomeração, maior o seu poder de centralidade e difusão com as demais unidades geográficas.[6] Com o objetivo de mensurar de forma quantitativa a plausibilidade de um agente econômico qualquer interagir com outro a fim de realizar uma transação comercial – ou ação econômica –, como migração, comércio, investimento, entre outros. (Aragão, 2005). Assim, a ideia é bem simples; aglomerações econômicas maiores tendem a atrair maior atividade econômica, e territórios mais próximos tendem a ter maior interação que territórios distantes. Por isso, haveria uma combinação de tamanho da região e distância, que definiria o *poder* de atração e o grau de interação entre as regiões.

Em geral, os estudos de maior aplicação dos modelos gravitacionais são os de fluxos de comércio bilateral, assim o fluxo de comércio, *X*, entre regiões, *r* e *s*, seria dado pela proporcionalidade ao tamanho da região *r* e da região *s*, ponderado pela distância, *d*:

$$X_{rs} = G\frac{Y_r^{\alpha} Y_s^{\beta}}{d^{\delta}} \qquad (6)$$

onde *Yr* e *Ys* são respectivamente o produto interno bruto (PIB) de cada região. A distância, *d*, é geralmente elevada a um expoente δ entre as regiões; quanto menor o expoente, maior o grau de interação e menor seria a *tirania do espaço*. Interessante observar que no mundo atual, o senso comum tende a desprezar a distância como um fator relevante para explicar a interação entre países ou regiões. Contudo, os estudos empíricos vêm sistematicamente rejeitando a hipótese de que δ = 0. Em outras palavras, a distância importa e tem sido relevante para explicar vários fenômenos econômicos e sociais. Além disso, os resultados empíricos têm mostrado que, para países em desenvolvimento, o valor de é sistematicamente mais elevado que para países desenvolvidos. O valor de varia ainda de acordo com o setor de atividade; assim, para o setor de construção ou setores da indústria pesada, o valor de tende a ser mais elevado.

Combes, Meyer e Thisse (2008) fornecem argumentos para construir uma microfundamentação teórica para ajuste e especificação da equação gravitacional. Quanto à estimação empírica da equação, certamente há problemas de endogeneidade, bem como dificuldades em termos de estimativa do custo real para transações ou comércio. Logo, a aproximação por distância física mascara uma série de problemas como infraestrutura disponível, barreiras culturais, tarifas e proteção não alfandegária, entre outros.

Contudo, conforme argumentam Combes, Meyer e Thisse (2008), Hummels (1999) encontra um resultado importante: a distância física tem efeito muito mais relevante sobre

5. Para mais detalhes, ver Cruz e Queiroz (2014).

6. Ver por exemplo, Combes *et al.* (2008, cap. 5), que cita, entre outros, Ravenstein (1885), uma excelente aplicação do modelo gravitacional para estudar os fluxos migratórios e o poder de atração de aglomerações econômicas. Para uma aplicação ao caso brasileiro, veja também Albuquerque *et al.* (2013).

o comércio do que sobre os custos de transporte e várias outras medidas relacionadas à política tarifária e alfandegária.

Entre as alternativas para mensurar os parâmetros para esta especificação da equação gravitacional, pode-se elencar os modelos de Reilly (1929) e Huff (1962), que também compõem as bases para modelos mais avançados (Aragão, 2005).

Enquanto mantêm grande aderência à lei de gravitação universal de Newton, os modelos citados podem ser definidos conforme seu tipo de atratividade e seu grau de resistência ao deslocamento entre os corpos, como se segue:

- Modelo de Reilly
  - determinístico;
  - massa: população do corpo *i*;
  - resistência: O quadrado (β = 2) da distância entre os corpos *i* e *j*, não podendo sofrer alterações.
- Modelo de Huff
  - probabilístico;
  - massa: área do corpo *i*;
  - resistência: um fator do tempo de deslocamento entre os corpos *i* e *j*, com estimado de forma empírica.

Uma vez definida a força de atratividade de um dado corpo *i*, observam-se no campo dos modelos gravitacionais duas abordagens quanto à interação concorrente entre dois ou mais corpos (*i*) sob um mesmo sujeito *j*. Enquanto Reilly estipula uma área de indiferença (*x*), onde a atratividade dos corpos e se anulam, não gerando indicadores de demanda para esta área, Huff sinaliza com uma distribuição de probabilidade do sujeito *j* visitar tantos os corpos quanto para qualquer que seja a disposição geográfica do sujeito *j*, sendo:

$$P_{A_{ij}} = \left. M_{A_i} \middle/ D_{A_{ij}}^{\beta} \right/ \sum M_{A_i} \middle/ D_{A_{ij}}^{\beta} \qquad (7)$$

Para esta aplicação foi estipulado um modelo de Huff, considerando haver uma distribuição de probabilidade de consumo intermediário entre o empreendimento do investimento realizado (sujeito *j*) e qualquer área do país, dividida em microrregiões (corpos *i*). Porém, para efeito deste artigo, a definição das forças de atratividade de cada corpo *i*, foi definida conforme a massa e a resistência aos deslocamentos contidos em Reilly. Sendo para massa a quantidade de empregos no setor do efeito encadeado (para frente ou para trás) e o inverso do quadrado da distância.

A escolha metodológica se deu a título de simplificar a formação da massa, evitando quaisquer elementos de viés como capacidade tecnológica, capital humano e outros. Por conseguinte, a resistência como função da distância se deu pelo fato de as distâncias compreendidas entre os centroides das microrregiões, o espectro desta análise, serem muito grandes e inviabilizarem ou minimizarem a medida de tempo entre elas.

3.2.1 Resultados do modelo gravitacional investimentos e efeitos encadeados dos financiamentos do BNDES nos setores automotivo, extrativo mineral e petróleo e gás (2013-2014)

Nesta seção, apesentam-se os resultados da aplicação do modelo gravitacional para os investimentos realizados nos três setores estudados (petróleo e gás, automotivo e extrativa mineral). A metodologia, então, consistiu nos seguintes passos.

1) Localizar os investimentos financiados pelo BNDES nos três setores estudados, de acordo com a descrição do projeto ou na ausência houve uma distribuição proporcional ao emprego nas diversas plantas da firma tomadora de empréstimo.
2) Identificar as cadeias produtivas nos efeitos para frente e para trás, segundo a matriz insumo-produto de 2005.
3) Localizar os setores com efeitos para frente e para trás na RAIS, via emprego.
4) Aplicar o modelo gravitacional, ponderando o emprego pela distância do investimento.

Desta forma, o objetivo principal é identificar, no entorno dos investimentos, possíveis fornecedores ou compradores para as firmas, bem como o grau de dispersão da cadeia no território, levando-se em conta a atual localização dos projetos financiados.

Deve-se lembrar que os indicadores Ramussen-Hirschman para estes setores apontam alguns resultados interessantes:

a) os setores automotivo e extrativo mineral possuem um impacto sobre a produção muito mais relevante nos efeitos para trás do que nos para frente.
b) o setor de petróleo e gás apresenta um impacto relevante tanto para trás como para frente, sendo que o segundo é ainda mais significativo que o primeiro.

Cruz e Queiroz (2014) calculam estes indicadores; e, conforme pode ser visto na tabela 1, se o indicador é maior que 1, isso significa que, na média, o setor tem um impacto maior que a média da economia como um todo.

TABELA 1
Indicadores Hirschmann-Rasmussen: impacto na produção

Setores	Para trás (poder da dispersão)	Para frente (sensibilidade da dispersão)
Petróleo e gás	1,0443	1,7184
Automotivo	1,2615	0,5474
Extrativa mineral	1,0205	0,7443

Fonte: Cruz e Queiroz (2014).
Elaboração dos autores.

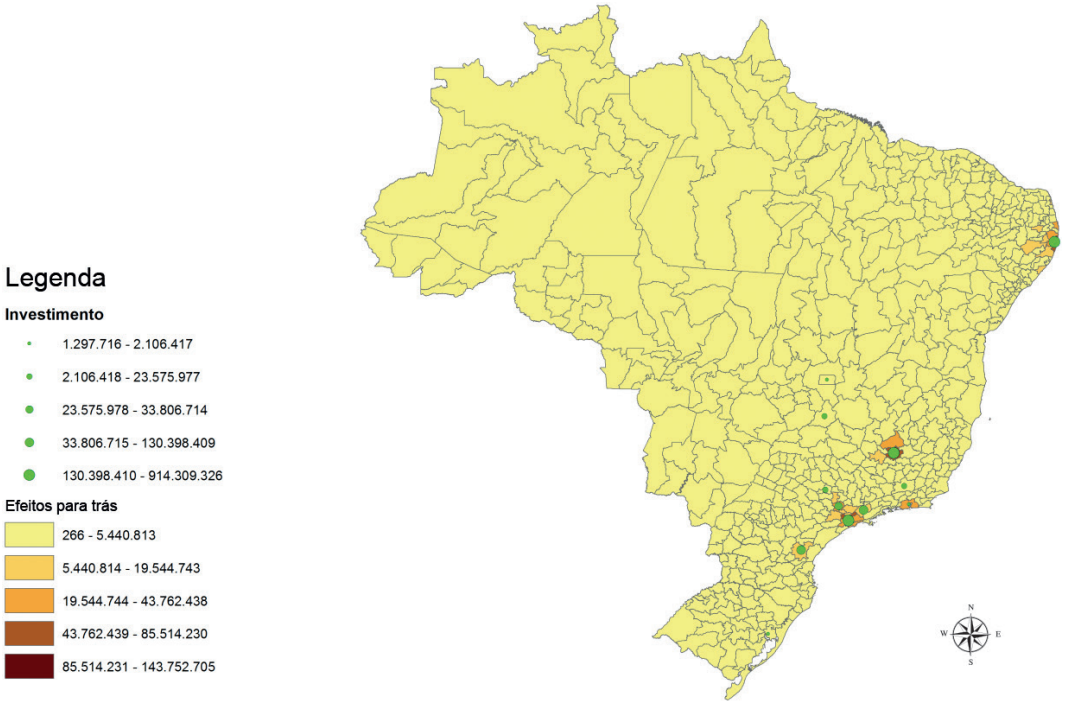
Os efeitos para trás são mais relevantes do que para frente nos setores estudados, a direção mantém-se quando se analisa o impacto sobre o valor adicionado. No entanto, o indicador sobre a produção do efeito para trás do setor automotivo passa a ter impacto menor que 1, ou seja, na média o efeito para trás sobre o valor adicionado é menor do que efeito da média da economia (Cruz e Queiroz, 2014).

Levando-se em conta tais resultados, pode-se analisar a aplicação do modelo gravitacional para a distribuição da cadeia produtiva dos investimentos realizados. Para se calcular o indicador gravitacional, utilizou-se um coeficiente δ igual a 2.

O primeiro resultado muito evidente é o grau de concentração dos efeitos para trás do setor automotivo. Mesmo em Pernambuco, nota-se a existência de certa presença de fornecedores no entorno da planta. Este resultado contrasta com os investimentos no sul de Goiás, onde não é possível identificar a presença clara de firmas dos efeitos esperados para trás.

MAPA 1

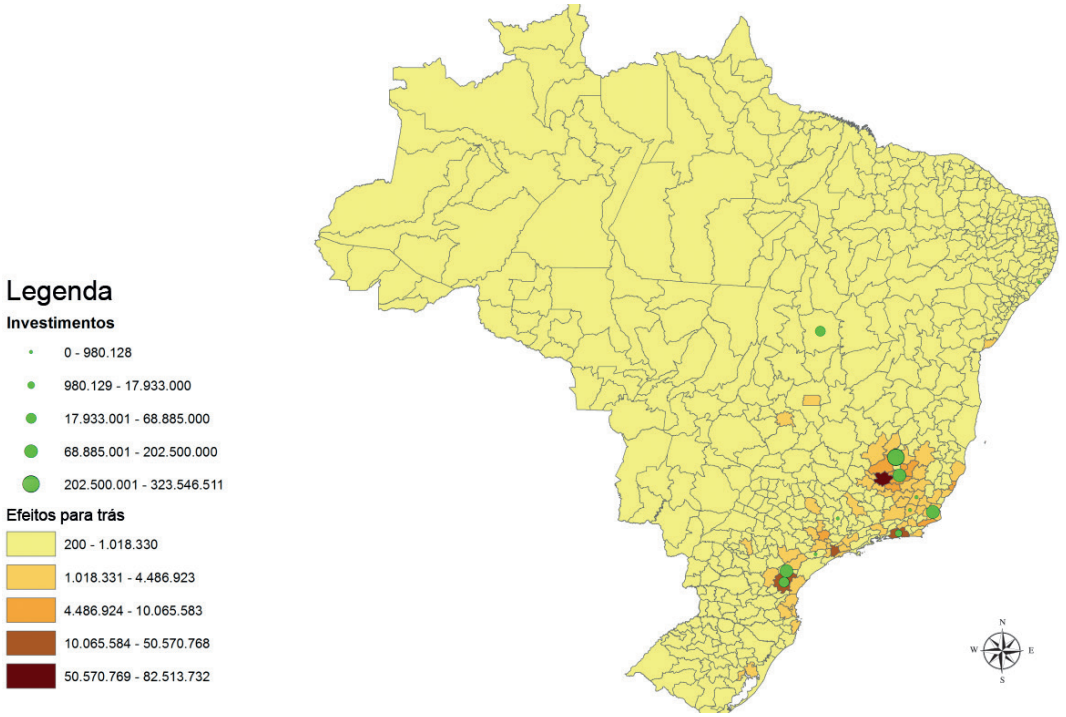
Dispersão de investimentos: efeitos esperados para trás do setor automotivo – BNDES (2013)



Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).
Fonte: Elaboração dos autores.

MAPA 2

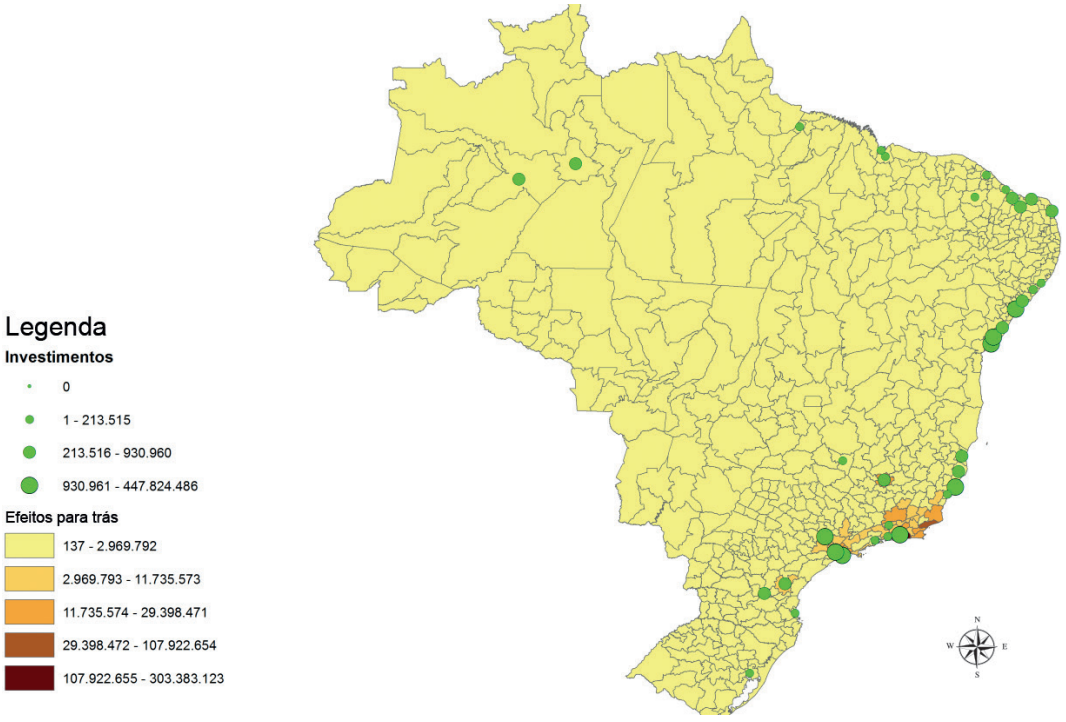
Dispersão de investimentos: efeitos esperados para trás do setor extrativo mineral – BNDES (2013)



Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).
Fonte: Elaboração dos autores.

MAPA 3

Dispersão de investimentos: efeitos esperados para trás do setor automotivo – BNDES (2013)



Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).
Fonte: Elaboração dos autores.

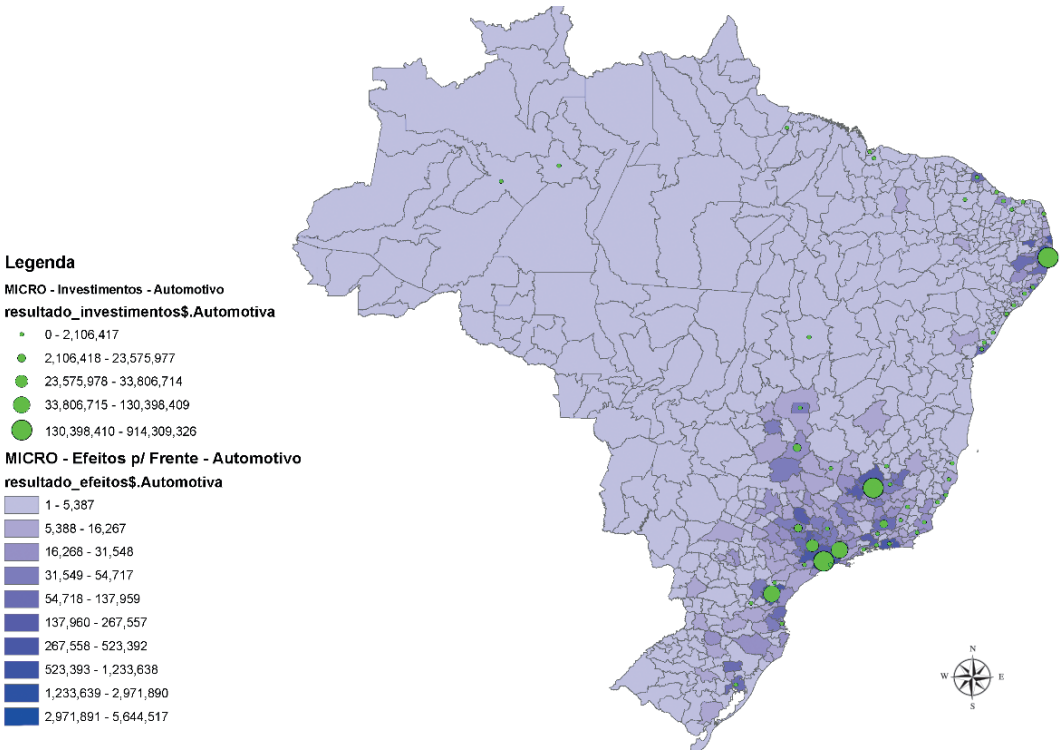
No setor extrativo mineral, obteve-se uma melhor localização das plantas e dos investimentos financiados pelo BNDES por conta da melhor descrição geográfica dos projetos. Novamente, há uma concentração de projetos no Sul-Sudeste, ainda que haja um projeto em Tocantins. Nota-se também que fora do eixo Sul-Sudeste não há presença significativa de fornecedores da cadeia produtiva do setor extrativo mineral, levando-se em conta os investimentos realizados e a distância para estes.

O setor de petróleo e gás apresenta uma descrição geográfica menos detalhada dos investimentos, assim, optou-se por utilizar uma distribuição proporcional ao emprego das diversas plantas e filiais da empresa tomadora do financiamento. Interessante observar que o padrão de fornecedores fora do eixo Sul-Sudeste se mantém, ou seja, é bastante raro encontrar fornecedores para os investimentos realizados em regiões periféricas. Há que se recordar que o indicador utilizado para identificar os setores das cadeias produtivas e dos efeitos para trás estão ponderados pela distância.

Quanto aos efeitos para frente, deve-se lembrar de que os indicadores Ramussen-Hirschamann mostram que apenas o setor de petróleo e gás tem impactos significativos para frente. Deve-se destacar o resultado surpreendente que o extrativo mineral não tenha impactos para frente relevantes, o que mostra que parte do setor apenas exporta produtos minerais sem internalizar parte da cadeia produtiva. Ainda assim, é importante observar que petróleo e gás e o setor extrativo mineral têm grande dispersão no território, conforme pode ser visto nos mapas 5 e 6.

MAPA 4

Dispersão de investimentos: efeitos esperados para frente do setor automotivo – BNDES (2013)

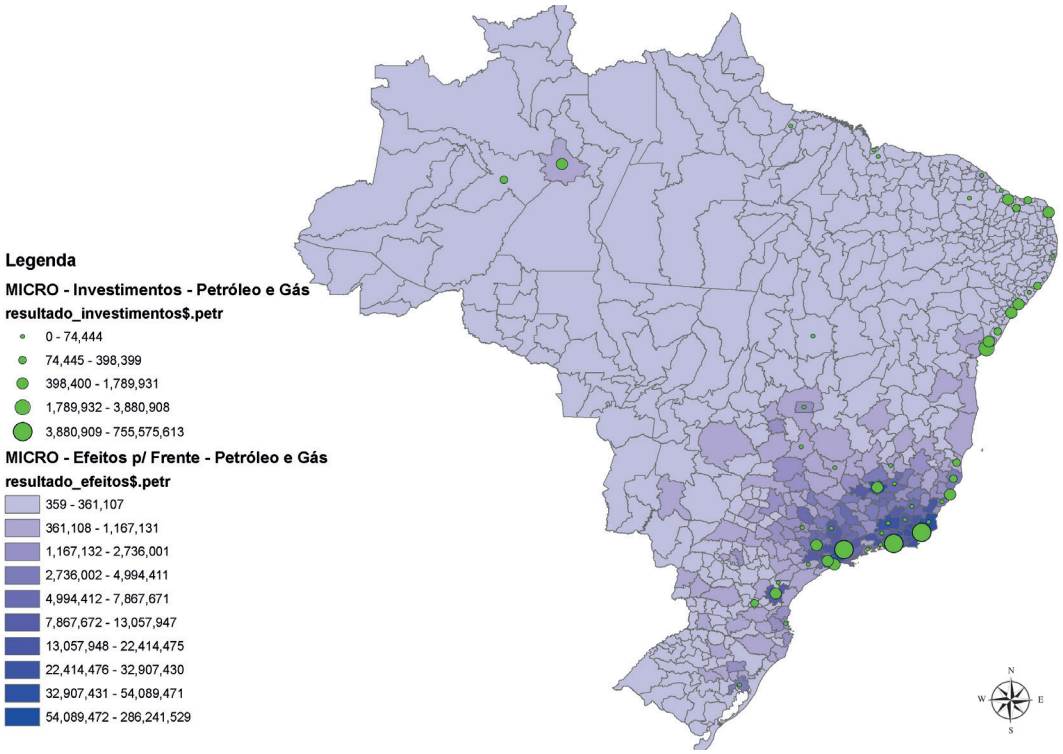


Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).

Fonte: Elaboração dos autores.

MAPA 5

Dispersão de investimentos: efeitos esperados para frente do setor petróleo e gás – BNDES (2013)

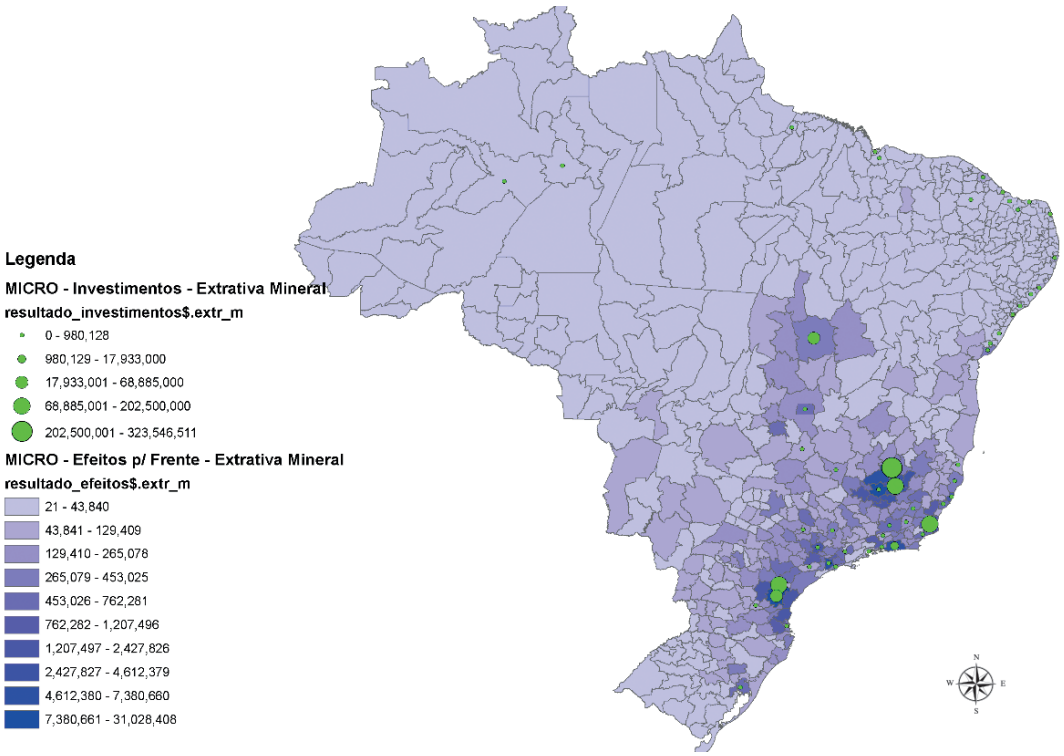


Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).

Fonte: Elaboração dos autores.

MAPA 6

Dispersão de investimentos: efeitos esperados para trás do setor extrativo mineral – BNDES (2013)



Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (nota do Editorial).

Fonte: Elaboração dos autores.

A importância deste exercício consiste em mostrar o entorno dos investimentos previstos e possibilidades de complementação produtiva, ou seja, a partir da identificação das cadeias produtivas seria possível agregar a estes investimentos novos ramos produtivos em especial em regiões periféricas. Um esforço de maior detalhamento de matrizes insumo-produto em nível regional traria ainda maior riqueza de informações sobre a cadeia produtiva no entorno de investimentos em curso.

4 CONCLUSÃO

Este artigo buscou identificar a distribuição espacial dos efeitos encadeados, tendo como ponto de partida os investimentos financiados pelo BNDES, detalhados em nível de firma, em três setores específicos, automotivo, petróleo e gás, e extrativo mineral. Entre os principais resultados, observa-se, por um lado, uma forte concentração espacial dos efeitos para trás no setor automotivo e, por outro lado, a relativa dispersão dos efeitos para frente do setor de petróleo e gás. Relevante destacar que a metodologia utilizada considera não apenas o total do emprego, mas também o grau de proximidade dos efeitos encadeados, assim, quanto mais próximo do investimento realizado, maior o indicador fornecido pelo modelo gravitacional. Para conseguir identificar os setores encadeados foi preciso compatibilizar, em nível de firmas, a classificação econômica compatível com o sistema de contas nacionais. Destarte, com a matriz de insumo-produto de 2005, foi possível identificar as relações intersetoriais e a partir da RAIS identificada pôde-se localizar tais setores. Um dos próximos passos desta pesquisa é o de automatizar esta rotina para que os formuladores de política, os gestores e os empreendedores possam avaliar a distribuição da cadeia produtiva no entorno de um investimento a ser realizado.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, P. *et al*. **Aglomeração econômica e migração**: uma análise econômica para o caso brasileiro. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1913). Disponível em: <http://goo.gl/mShtlH>.

ARAGÃO, P. S. S. **Geomarketing**: modelos e sistemas, com aplicações em telefonia. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Consulta a financiamentos de projetos no Brasil**. [s.l.]: BNDES, [s.d.]. Disponível em: <http://goo.gl/JFVfpP>.

_____. **Perspectivas do Investimento**, maio 2014. Disponível em: <http://goo.gl/HkmSeY>.

COMBES, P.-P.; MAYER, T.; THISSE, J.-F. **Economic geography**: the integration of regions and nations. Princeton: Princeton University Press, 2008.

CRUZ, B.; QUEIROZ. **Efeitos encadeados do perfil setorial dos investimentos e a distribuição espacial da indústria**: onde se localizam as indústrias dos setores com maiores impactos? Brasília: Ipea, 2014. Mimeografado.

HUMMELS, D. **Toward a geography of trade cost**. Chicago: University of Chicago, 1999. Unpublished.

RAVENSTEIN, E. The laws of migration. **Journal of The Statistical Society of London**, v. 48, n. 2, p. 167-227, Jun. 1885. Disponível em: <https://goo.gl/XYHDz5>.

O USO DA ANÁLISE DE CICLO DE VIDA (ACV) NAS POLÍTICAS PÚBLICAS: CONDICIONANTES E ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA ACV NO BRASIL

Osmar Coelho Filho[1]
Nilo Luiz Saccaro Junior[2]
Gustavo Luedemann[3]

1 INTRODUÇÃO

A análise de ciclo de vida (ACV) é uma metodologia para a modelagem de sistemas de produção reconhecida internacionalmente como ferramenta técnica auxiliar em políticas e programas de sustentabilidade da produção e do consumo. Essa metodologia segue os padrões estabelecidos pelas normas ISO 14040:2006 e 14044:2006 (Folegatti, 2013; ISO, 2006). Suas origens remontam à matriz insumo-produto propostas pelo economista russo, naturalizado norte-americano, Wassily Leontief. O modelo insumo-produto, desenvolvido por Leontief, foi utilizado tanto pelas economias de planejamento estatal quanto pelas economias de mercado, devido à sua capacidade de prever as alterações que uma cadeia produtiva pode gerar em outras cadeias (CMU, 2015).

A ACV é um instrumento para orientar as escolhas de produtos (manufaturados e consumidos) e seus sistemas de produção, levando em consideração seus impactos ambientais durante seu ciclo de vida (do berço ao túmulo). A ferramenta também pode ser usada para comparação de produtos, desde que estes tenham características similares.

Uma ACV é construída em quatro etapas: a primeira e última são qualitativas; e a segunda e terceira quantitativas. A primeira etapa determina os objetivos do estudo de ciclo de vida e qual será a aplicação do estudo, assim como o seu escopo; ou seja, determina as fronteiras do sistema analisado, os fluxos sob análise, o nível de detalhamento do estudo, bem como sua unidade funcional de referência. A segunda etapa, o inventário de ciclo de vida (ICV), é construída com base na matriz insumo-produto, aplicando-se a unidade funcional aos fluxos de insumos, de produtos e de emissões. Na terceira etapa, com base no ICV, a análise ambiental do ciclo de vida (AICV) é realizada de acordo as dimensões de análise ambiental selecionadas. A quarta etapa é interpretativa e visa estabelecer o alcance e os limites dos

1. Pesquisador assistente na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.
2. Técnico de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.
3. Técnico de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

resultados da análise feita (ICV ou AICV), tecendo recomendações para a melhoria do desempenho dos sistemas analisados, assim como as condições para o melhor uso das informações produzidas. Nesta fase podem ser propostos indicadores de sustentabilidades para os pontos críticos de vulnerabilidade ambiental (ISO, 2006).

O objetivo deste trabalho é discutir as possibilidades e formas de aplicação da ACV em políticas públicas brasileiras – com base na coleta de opiniões de *stakeholders* da academia, do setor privado e de órgãos governamentais de planejamento e de gestão ambiental. Essa coleta de opiniões se orientou por uma metodologia inspirada na metodologia pressão-estado-resposta, que permitiu não só esclarecer onde estão pontos de conflito, mas também delinear possíveis cenários de implementação da ferramenta no Brasil.

2 METODOLOGIA

O desenho metodológico proposto está baseado na metodologia pressão-Estado-resposta, utilizada pelos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em estudos de avaliação de sustentabilidade (OECD, 2000). Utilizou-se como ferramentas de pesquisa o questionário semiaberto e a análise da literatura sobre ACV. As perguntas norteadoras foram: "quais as condicionantes para o uso da análise de ciclo de vida (ACV) nas políticas públicas?" e "qual o papel da formação de bancos de dados para sua implementação?".

No total, foram entrevistados dezesseis representantes, sendo três dos setores acadêmico, dez do setor governamental, e três do setor empresarial. Estes *stakeholders* pertenciam aos seguintes órgãos/empresas: Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB); Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS/FAU-UnB); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior (Midic); Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma); Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict); Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente (MMA); Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro); Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE); Confederação Nacional da Indústria (CNI); Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP); Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS).

As perguntas do questionário foram organizadas de acordo com as categorias e subcategorias utilizadas para representar os três campos de percepção dos *stakeholders* a respeito do problema analisado: *pressão*, *Estado* e *resposta*. A categoria pressão se subdividiu em duas subcategorias: *pressão interna* e *externa*. A categoria Estado foi subdividida em quatro subcategorias: *forças*, *oportunidades*, *fraquezas* e *ameaças* (matriz SWOT). A categoria resposta foi subdivida em quatro subcategorias ou cenários de futuro: *realização, confrontação, estímulo* e *proteção* (Matriz S). Essa abordagem foi adaptada da metodologia utilizada nos trabalhos de Coelho (2014) e Coelho e Ludewigs (2015).

Considerando que as três categorias pressão-Estado-resposta estão em relacionamento sistêmico, e que a categoria Resposta é resultante das categorias Pressão e Estado, as respostas às perguntas de pesquisa podem ser consideradas como os elos que ligam estas categorias de pesquisa.

3 RESULTADOS

Na categoria pressão, o risco de reputação foi considerado o principal fator de pressão interna sobre as empresas. Neste sentido, a ACV agrega valor às marcas das empresas e pode se tornar um componente da própria marca, representando um determinado desempenho

ambiental. A principal pressão interna sobre o setor público é a construção de um sistema de informação em ACV e de uma governança da informação que apoie a produção de inventários de ciclo de vida (ICVs). São as empresas brasileiras que competem no mercado internacional que exercem essa pressão sobre o setor público, além de pressionarem, também, outras empresas para adoção da ACV. As empresas nacionais do setor primário, por sua vez, ou não aplicam ainda a ACV, ou não disponibilizam seus dados para bancos nacionais de informação, utilizando a ferramenta apenas nos processos de decisão internos em busca da eficiência produtiva.

Na categoria Estado, os *stakeholders* identificam como forças as qualidades da ACV para a sustentabilidade da produção, ainda que seja preciso determinar as suas melhores aplicações e suas limitações. A ACV ajuda a instruir as políticas públicas, mas não estabelece objetivos, segundo um dos entrevistados do governo. Outro aspecto apontado é que a ACV contribui no aperfeiçoamento da eficiência produtiva, mas não estabelece quais são os requisitos técnicos da sustentabilidade. Segundo um dos *stakeholders* da academia, cabe ao setor público o papel de estabelecer os critérios e requisitos a partir da negociação com os setores produtivos.

A principal debilidade ou fraqueza identificada é a falta de transparência da informação no Brasil, segundo um dos *stakeholders* do governo. A ACV é dependente operacionalmente dos bancos de dados, que devem estar em constante atualização pelos agentes públicos e privados. Outras debilidades apontadas são a complexidade da metodologia, que precisaria de um esforço de simplificação ou adaptação, além do pouco conhecimento da ACV pelos agentes tanto do setor público como da iniciativa privada.

As oportunidades para o uso de ACV estão conectadas aos processos de importância do tema sustentabilidade ambiental nas agendas comerciais, com a formação de um ambiente favorável à difusão de inovações tecnológicas neste sentido. Na subcategoria ameaças, porém, destaca-se o custo elevado, em termos de recursos financeiros e de tempo dispendido para a elaboração dos inventários de ACV. Outro risco ou ameaça percebida diz respeito à possibilidade de bancos de dados de ACV favorecerem o vazamento de segredos industriais das empresas. No campo do comércio exterior, a principal ameaça percebida foi o uso da ACV como barreira técnica comercial, diminuindo a concorrência de produtos nacionais potencialmente menos competitivos no quesito eficiência ambiental.

Na categoria resposta, o principal cenário de futuro vislumbrado, focando a implementação no curto prazo (realização), e integrando forças e oportunidades, é aquele onde os esforços governamentais convergem para a estruturação um banco de dados nacional de ACV. A busca desta convergência se iniciou com a criação do Programa Brasileiro de ACV (PBACV). O PBACV foi aprovado pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), em 2010, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento sustentável e a competitividade ambiental da produção industrial brasileira e promover o acesso aos mercados interno e externo.

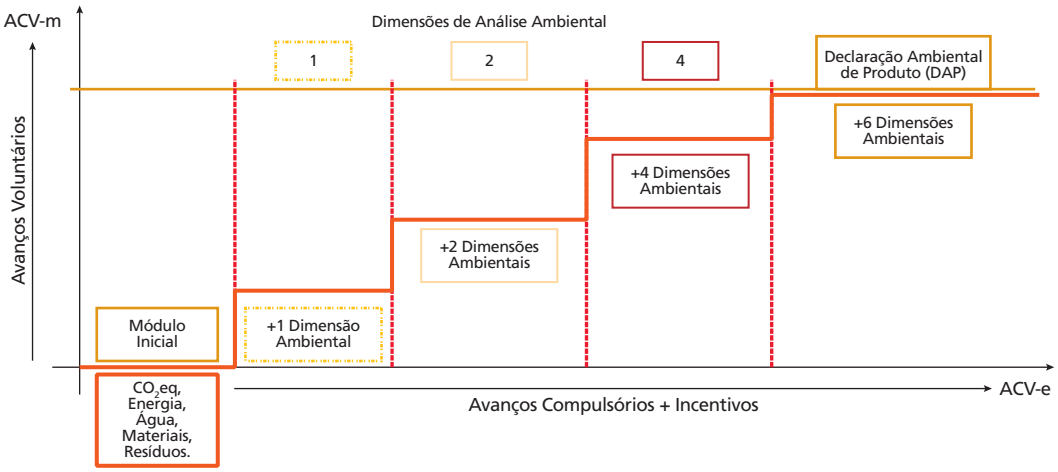
Duas estratégias de implementação de ACV se destacaram na pesquisa. A primeira é uma estratégia modular (ACV-m), que vem ao encontro da percepção de grande parte dos entrevistados de que a ACV é complexa, cara e morosa em termos de tempo e recursos financeiros, o que pede um esforço de simplificação (John *et al.*, 2014). A ACV-m consiste em preparar os agentes para construir um módulo inicial de análise, que contém a quantificação dos insumos utilizados no processo produtivo bem como seus resíduos, o uso da energia,

e as emissões de carbono do processo produtivo. A partir do módulo inicial, as empresas podem, de modo voluntário e gradativo, melhorar suas análises ambientais do ciclo de vida de seus produtos com base nas dimensões de análise ambiental.

Na União Europeia (UE) são adotadas doze categorias de análise ambiental do International Reference Life Cycle Data System (ILCD). Estas dimensões cobrem a saúde humana e ambiental, além da degradação ambiental pelo uso de recursos naturais (EC, 2010).

A segunda estratégia que se destacou nas entrevistas é a ACV estratificada (ACV-e), constituída a partir de um sistema de classificação, no qual as empresas são colocadas em estágios de acordo com as dimensões da análise ambiental adotadas no estudo do ciclo de vida. A análise ambiental pode utilizar de 1 a 6 dimensões de impactos ambientais, que são contabilizados a partir do módulo inicial de análise, similar à estratégia ACV-m. Contudo, na ACV-e, incentivos fiscais e econômicos serão disponibilizados para as empresas melhorarem seu estágio, desde o módulo inicial (sem análise ambiental) até a DAP – Declaração Ambiental de Produto (figura 01). O DAP é um rótulo ambiental construído com base na análise ambiental da ACV, e o último degrau na constituição de uma ACV completa (Caldeira-Pires, 2014).

FIGURA 1
Estratégia de ACV modular e por estágios



Elaboração dos autores.

Os cenários de confrontação, que integram forças e ameaças, mostram primeiramente que a maior parte dos entrevistados espera que o setor público lidere o estabelecimento de metas para a implementação da ACV, promovendo também uma capacitação ampla. Essa capacitação deve incluir as pequenas e médias empresas, de modo a possibilitar que os ICVs sejam feitos, e alimentem o banco de dados nacional (SICV). O segundo cenário de confrontação mais citado é a organização de campanhas de popularização para difundir a cultura de ciclo de vida, uma vez que esta não está internalizada nos processos de decisão públicos e privados.

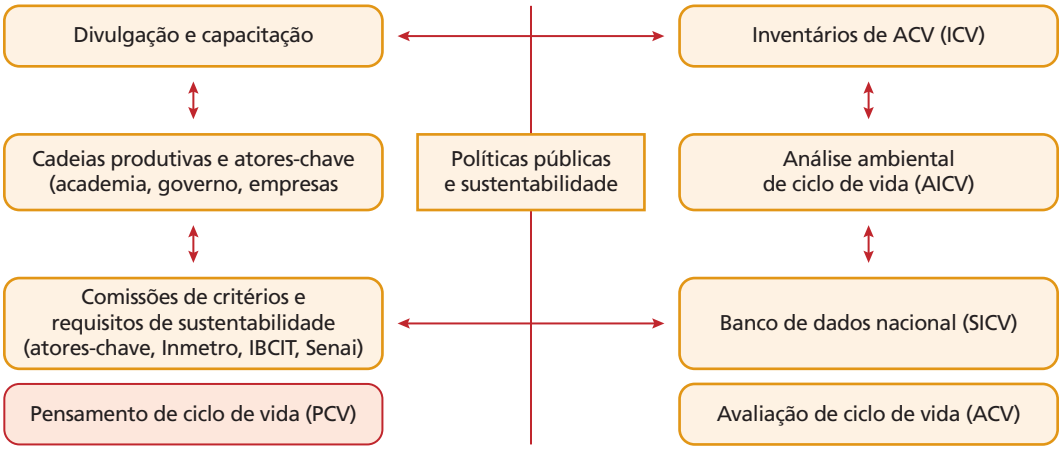
O principal cenário de estímulo, que reúne fraquezas e oportunidades, é o uso do pensamento de ciclo de vida (PCV), uma plataforma de apoio à implementação da ACV, definida de modo difuso pelos entrevistados, mas que, em síntese, estaria representada por mecanismos e espaços de negociação que visam instruir a construção dos inventários de ciclo de vida, bem como a forma de interpretação dos dados e seu uso em políticas públicas. A plataforma de PCV identificaria quais setores, cadeias, produtos e serviços deveriam ser priorizados numa estratégia nacional, além dos setores que seriam deixados de fora no primeiro momento.

O PCV poderia se materializar na criação de comissões formadas por *stakeholders* das cadeias produtivas, da academia e do governo. As comissões estabeleceriam os critérios e requisitos de sustentabilidade pactuados pelas comissões representativas de cada cadeia ou setor, a fim de a implementar a ACV (figura 2).

Para cada etapa do ciclo de vida específico poderiam se formar subcomissões específicas. Seriam analisados, de acordo com a informação disponível, os principais impactos ambientais das cadeias, bem como as políticas públicas e regulamentações que já incidem sobre os ciclos de vida. Além disso, como sugerido por um dos entrevistados do governo, é preciso construir uma análise de ciclo de vida das políticas que incidem sobre determinado setor antes da proposição de novas políticas.

Este trabalho de análise pode ir além da cadeia produtiva, olhando seu entorno, de forma a considerar o território onde estão localizadas as unidades de produção. Neste sentido, o histórico dos impactos ambientais e sociais seria parte do relatório da comissão, que teria um período determinado na política pública para finalizar seus trabalhos.

FIGURA 2
Abordagens para o uso da ACV em políticas públicas



Elaboração dos autores.

A subcategoria proteção, que articula as fraquezas e ameaças percebidas, foi marcada pela percepção da necessidade de evitar esquemas de negociação morosos, entre empresas e setor público, que atrasem a definição das metas de implementação de uma estratégia nacional de ACV. Neste sentido, para sanar o problema de morosidade, uma plataforma de PCV orientaria os *stakeholders* a, organizarem-se em comissões.

Um caso clássico sobre uso de ACV e suas limitações na resolução de conflitos socioambientais foi o das indústrias holandesas que utilizam PVC (cloreto de vinila) e os impactos ambientais causados pelo cloro no entorno dos sistemas de produção (Bras-Klapwijk, 1988). Neste caso, notou-se que no processo das audiências públicas, empresas diferentes apresentam ACVs com resultados discrepantes, por vezes em relação aos mesmos produtos, fabricados com tecnologias semelhantes. Dessa forma, concluiu-se que os parâmetros que regem a ACV deveriam ser acordados previamente com os *stakeholders*.

Neste sentido, o PCV promove a resolução de conflitos entre *stakeholders* a partir da adoção de uma plataforma de negociações que ajude a estabelecer os principais pontos críticos de vulnerabilidade social e ambiental, e que ajude a definir os objetivos, o escopo, e as dimensões de análise ambiental do ciclo de vida. Além disso, o PCV pode encaminhar

aspectos ambientais e sociais, em especial os de direito difuso, sobre os quais a ACV não tem capacidade analítica.

Por fim, para promover um ambiente de simulação amplo, a ACV pode ser associada a outras metodologias, como o sistema de informações geográficas (SIG), que localiza geograficamente os fluxos de entrada e saída e as áreas sob impacto ambiental (Fong-Rey *et al.*, 2014). A geolocalização abre a possibilidade de integrar a ACV às análises de impactos ambientais sobre a biodiversidade, recursos hídricos e mudanças de uso dos solos (Claudino *et al.,* 2013). Ao relacionar as características dos sistemas de produção com características sociais e ambientais dos territórios, a partir de outras metodologias, uma abordagem integrativa pode determinar prospectivamente a introdução de diferentes sistemas de produção em diferentes regiões.

Esta modelagem integrativa pode ser denominada de análise de sustentabilidade do ciclo de vida (ASCV), uma plataforma transdisciplinar que integra diferentes modelos, orientados por demandas específicas de sustentabilidade (Guinee *et al.*, 2011). Estudos prospectivos de novos produtos e serviços pedem a integração de esforços analíticos de antecipação à ACV, tais como conhecimentos de prospecção tecnológica e inovação, pesquisas sobre riscos e impactos ambientais e sociais, e participação social (Wender *et al.*, 2014).

Um exemplo consolidado de integração é a associação da ACV com ferramentas de contabilidade econômica para formar a análise de custos do ciclo de vida, ou *Life Cycle Costing* (LCC), que pode ser usada em estudos prospectivos e simulações de novos produtos, com o custo financeiro, ao longo de todo o seu ciclo de vida, determinando as melhores opções de produção sustentável (Garret, 2015).

4 CONCLUSÃO

As empresas com forte inserção internacional respondem à entrada da sustentabilidade nas agendas comerciais pressionando o governo, além de outras empresas, para a adoção da ACV. Os condicionantes desta adoção, segundo a percepção dos *stakeholders,* podem ser descritos como vetores de forças e riscos, internos e externos aos sistemas receptores. A ACV é uma metodologia com reconhecimento internacional, que pode instruir as políticas públicas de sustentabilidade na produção e consumo, e promover eficiência produtiva. Contudo, ela ainda é pouco conhecida no Brasil, pairando sobre ela algumas dúvidas que mostram que a adoção do paradigma do ciclo de vida de produtos e serviços ainda não está incorporado aos processos de decisão dos setores público e privado. Assim, sugere-se que setor público organize uma campanha de popularização que promova as estratégias de ACV, otimizando o uso de recursos e melhorando a competitividade dos produtos e serviços nacionais. Para isso, é necessário fortalecer o inventário do SICV.

Na superação dos atuais desafios ambientais e econômicos mundiais, se faz cada vez mais importante a busca de instrumentos de planejamento ambiental que possam inserir a sustentabilidade ambiental na fase de planejamento e formação de políticas, planos e projetos dos setores público e privado. A ACV mostra-se uma ferramenta de especial interesse neste sentido. No caso brasileiro, a melhor forma de incorporação da ACV em políticas públicas parece ser a criação de uma plataforma de pensamento de ciclo de vida (PVC) que oriente os *stakeholders* nos seus esforços de implementação das estratégias de ACV para cada cadeia produtiva ou setor (ACV-m ou ACV-e), e, sobretudo, ajude no desenvolvimento dos critérios e requisitos de sustentabilidade. Isso permitirá, em um segundo momento, que instrumentos de licenciamento sejam usados em conjunto com a ACV, em uma abordagem integrativa.

É central perceber que as políticas públicas incidem sobre um meio ambiente em constante mudança. O Brasil é marcado pela complexidade de ecossistemas e pelas peculiaridades ambientais, econômicas e sociais de suas diferentes regiões. Dessa forma, deve-se considerar a integração da ACV a ferramentas de gestão territorial, como o sistema de informações geográficas (SIG) e o zoneamento ecológico e econômico (ZEE). Estes esforços de integração podem somar na construção de uma avaliação ambiental estratégica (AAE) para cada setor ou região sob análise, favorecendo um desenvolvimento que atenda aos critérios sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BRAS-KLAPWIJK, R. M. Are life cycle assessments a threat to sound public policy making? **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 3, issue 6, p. 333-342, Nov. 1998.

CALDEIRA-PIRES, A. **A caracterização do desempenho ambiental de produtos**: barreira técnica? 2014. Documento apresentado na 2ª Reunião Extraordinária do CBT/Conmetro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://goo.gl/jtDLr2>.

CLAUDINO, E. S.; TALAMINI, E. Análise do ciclo de vida (ACV) aplicada ao agronegócio: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 77-85, 2013. Disponível em: <http://goo.gl/3bBSr4>.

CMU – CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. **EIO-LCA**: free, fast, easy life cycle assessment. Pittsburgh: CMU, [s.d.]. Disponível em: <http://goo.gl/OWAaFH>.

COELHO, O. F.; LUDEWIGS, T. **O Céu de Pipiripau**: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica. Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa, n. 13, 2015. Disponível em: <http://goo.gl/Cib4Hi>.

EC – EUROPEAN COMMISSION. **General guide for life cycle assessment**: detailed guidance. 1st ed. Luxembourg. Publications Office of the European Union, 2010. (ILCD Handbook). Disponível em: <http://goo.gl/etpkE2>.

FONG-REY, K. *et al*. GIS-based regionalization of LCA. **Journal of Geoscience and Environment Protection**, n. 2, p. 1-8, 2014. Disponível em: <http://goo.gl/JV7OfP>.

GARRET, K. Target costing and lifecycle costing. **ACCA**, 20 Apr. 2015. Technical articles. Disponível em: <http://goo.gl/3zyVX0>.

GUINÉE, J. *et al*. Life cycle assessment: past, present, and future. **Environmental Science & Technology**, v. 45, n. 1, p. 90-96, 2011.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14044:2006**: environmental management – life cycle assessment – requirements and guidelines. Geneva: ISO, 2006. Disponível em: <https://goo.gl/BK2BG2>.

LIMA, E. Embrapa oferece treinamento em avaliação de ciclo de vida. **Informativo Embrapa Meio Ambiente**, 24 out. 2013. Disponível em: <http://goo.gl/abJzBN>.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Towards sustainable development**: indicators to measure progress – proceedings of the OECD Rome Conference. Paris: OECD, 2000. Disponível em: <http://goo.gl/pCwnvi>.

WENDER, B. A. *et al*. Illustrating anticipatory life cycle assessment for emerging photovoltaic technologies. **Environmental Science & Technology**, v. 48, n. 18, p. 10531-10538, 2014.

EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: DESAFIOS ESTRUTURAIS LOGÍSTICOS

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho[1]

1 INTRODUÇÃO

A fronteira agrícola vem se expandindo ao longo das quatro últimas décadas, principalmente pelo uso intensivo de conhecimento e tecnologia. Procura-se, aqui, fazer uma breve discussão da expansão da fronteira agropecuária no Brasil entre os anos de 1990 e 2013, buscando identificar os desafios logísticos estruturais ao fomento do agronegócio. Vários estudos apontam para o crescimento da produtividade agropecuária ao longo do tempo (Fornazier e Vieira Filho, 2013; Gasques *et al.,* 2012; Vieira Filho, Gasques e Sousa, 2012). Embora este crescimento seja significativo, há uma enorme concentração produtiva, como mostrado por Alves e Rocha (2010) e Vieira Filho (2013). Frente ao cenário de crescimento, é preciso compreender os padrões regionais no intuito de assessorar o planejamento de políticas públicas de desenvolvimento regional, inclusive em regiões tradicionalmente desfavorecidas.

Em relação aos produtos de maior valor agregado, em qual se daria a direção da expansão da fronteira agropecuária no Brasil e quais seriam os principais gargalos relacionados ao crescimento produtivo? Norteado por este questionamento, busca-se realizar uma análise de economia regional, calculando indicadores que possam mensurar a dinâmica da espacialização produtiva. Por um lado, é nítido que há uma expansão da produção em direção ao Cerrado brasileiro (cerca de 22% da superfície do território brasileiro) com a incorporação do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), notadamente na produção de grãos. Por outro, tem-se uma intensificação da atividade pecuária[2] em regionais tradicionais (no Sul do país, seja na suinocultura e na avicultura) com a inclusão das regiões limítrofes do Centro-Oeste e do Pará, com a bovinocultura.

O presente trabalho procura, portanto, apresentar um diagnóstico dessa expansão e sinalizar possíveis gargalos logísticos de crescimento. Para tanto, cinco seções são apresentadas, incluindo esta breve introdução. A seção 2 descreve a metodologia de cálculo do coeficiente de redistribuição produtiva. A seção 3 elabora a análise dos resultados da expansão da fronteira agropecuária. A seção 4 expõe os gargalos logísticos. Por fim, na seção 4, têm-se as considerações finais.

---

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos Regionais, Urbanos e Ambientais (Dirur) do Ipea. *E-mail*: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

2. Entende-se por pecuária qualquer atividade relacionada à criação de animais. Particularmente nesse estudo, serão tratadas a bovinocultura, a suinocultura e a avicultura.

2 METODOLOGIA: MEDIDA DE LOCALIZAÇÃO

O cálculo do indicador de comportamento econômico e de padrões regionais do crescimento econômico seguiu a abordagem metodológica apresentada por Haddad (1989). Para explicar o coeficiente de redistribuição, faz-se necessário organizar as informações estatísticas em uma matriz que relaciona a distribuição setorial-espacial de uma variável-base.[3] As variáveis a serem estudadas são a *produção em toneladas de cultivos agrícolas* (soja, milho, cana-de-açúcar, café e algodão) e o *número de efetivos da produção pecuária* (bovino, suíno e de frango). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), estas variáveis representam cerca de 70% do valor bruto da produção, o que justifica a sua escolha.

As informações foram organizadas em uma matriz, cujas linhas representam, de um lado, a distribuição do total da produção e do efetivo de cada atividade entre as diferentes regiões do país (26 estados mais o Distrito Federal). Por outro lado, as colunas identificam como o produto e efetivos regionais se distribuem entre as suas diferentes atividades.

A matriz de informações é apresentada da seguinte forma:

$$\begin{array}{c} \\ \text{Atividade } i \end{array} \begin{array}{c} \text{Região } j \\ \left[\begin{array}{cc} \uparrow & \\ \leftarrow \; E_{ij} \; \rightarrow & \sum_j E_{ij} \\ \downarrow & \\ \sum_i E_{ij} & \sum_i \sum_j E_{ij} \end{array}\right] \end{array}, \qquad (1)$$

onde:

E_{ij} é a quantidade produzida ou de efetivos da atividade i na região j;

E_{oj} é o total da produção ou do efetivo da região j, incluindo todas as atividades;

E_{io} é o total da produção ou do efetivo por todas as regiões de uma única atividade i;

$E_{oo} = \Sigma_i \Sigma_j E_{ij}$ é a quantidade de produção e de efetivo de todas as atividades e de todas as regiões.

Por um lado, vale observar que, para cultivos, a variável é mensurada em toneladas. Por outro, para a produção pecuária (bovinocultura, suinocultura e avicultura), a variável é mensurada pelo número de efetivos. Nesse caso, não faz sentido somar a produção com o número de efetivos. De qualquer forma, como o coeficiente de redistribuição independe dos percentuais de todas as atividades em conjunto, o cálculo do indicador não sofre alterações. O importante é compreender a dinâmica da redistribuição produtiva das atividades selecionadas ao longo do período entre 1990 e 2013. Diante dessas informações, pode-se configurar a matriz que identifica, em termos percentuais, a distribuição da produção ou do efetivo de uma única atividade por regiões. Nesse sentido, tem-se:

1. $jei = \frac{E_{ij}}{\Sigma_j E_{ij}}$ (distribuição percentual da produção e do efetivo de uma única atividade entre regiões);

Sendo $\Sigma_j jei = 1$; e $je^o = \Sigma_j jei$.

Elaborada essa matriz, torna-se possível calcular diferentes tipos de medidas, as quais permitem descrever padrões de comportamentos da produção no espaço econômico, bem como padrões diferenciais de alocação da produção entre várias regiões. Busca-se calcular o coeficiente de redistribuição (CR):

3. Normalmente, a escolha desta variável está relacionada à disponibilidade de informações desagregadas de forma setorial e regional desejada.

$CRi = \frac{\sum_j (|jei^{t1} - jei^{t0}|)}{2}$; coeficiente de redistribuição da atividade *i* entre os períodos 0 e 1.

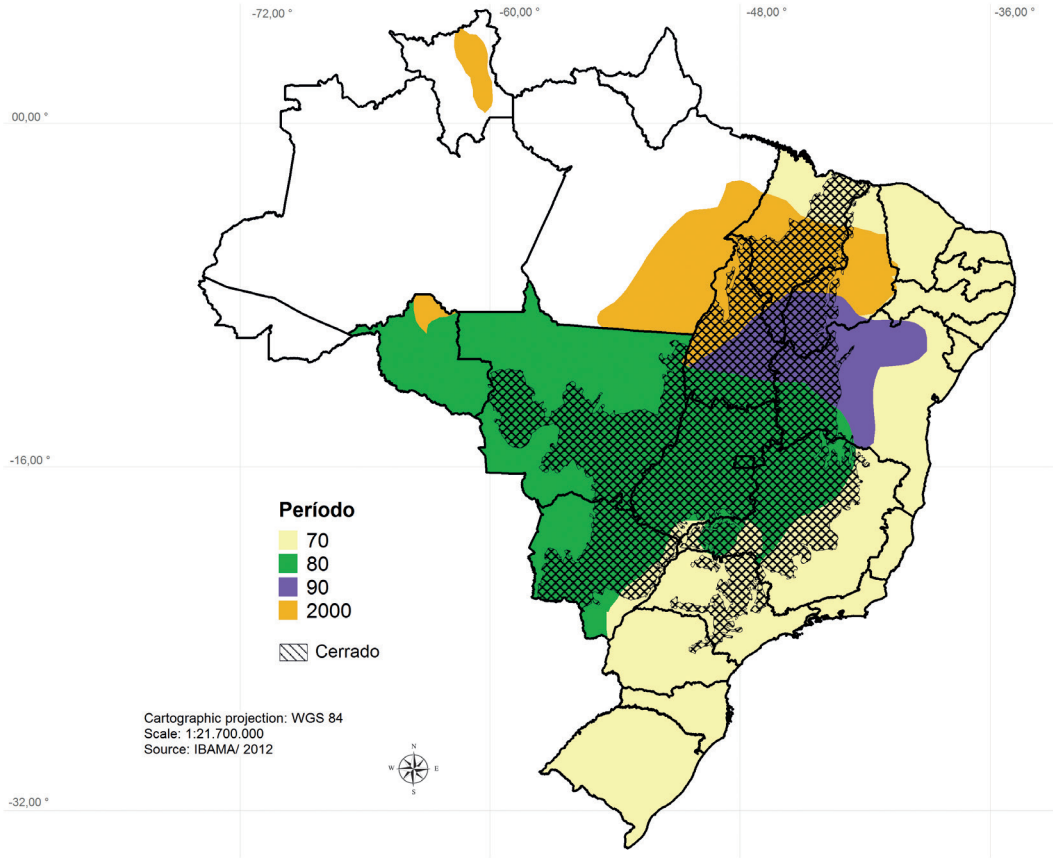
O coeficiente de redistribuição relaciona a distribuição percentual da produção ou do efetivo de uma mesma atividade em dois períodos de tempo, com o objetivo de examinar algum padrão de concentração ou dispersão espacial ao longo do tempo. O seu valor oscila entre os limites de 0 e 1. Quanto mais próximo de 0, entre os dois períodos de análise, menor serão as mudanças ocorridas no padrão espacial de localização da atividade estudada. Do contrário, quanto mais próximo de 1, mais significativa são as mudanças espaciais do setor.

3 EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA NO BRASIL

O agronegócio intensivo em conhecimento foi organizado com a criação da Embrapa em 1973. Em 1960, o Brasil era, inacreditavelmente, um país importador de alimentos, tais como milho, arroz, cereais e carne de frango. Porém, a técnica calagem transformou o solo ácido do Cerrado em terras aráveis. A expansão agrícola exigiu a "tropicalização" da soja e a inoculação de bactérias na semente buscou capturar nitrogênio do solo, permitindo mais produção com menos fertilizantes. Como resultado, o preço marginal da terra caiu e a mecanização se expandiu. Ressalte-se que a soja sempre foi um insumo importante na produção de carnes e, ademais, a melhoria das pastagens e os cruzamentos genéticos multiplicaram o rendimento pecuário global, reduzindo o tempo médio, por exemplo, de abate bovino por animal (em torno de 18 a 20 meses).

MAPA 1

Expansão da fronteira agrícola no Brasil e no bioma do Cerrado em diferentes períodos



Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (Nota do Editorial).
Fonte: Elaboração própria.

As inovações induzidas institucionalmente foram decisivas para tornar o Brasil um grande exportador líquido de alimentos de 1990 em diante. Pelo mapa 1, nota-se que, como já observado por Vieira Filho (2014), a expansão da fronteira agrícola nas quatro últimas décadas se deu via incorporação do bioma do cerrado na produção e pela aproximação dos limites da região amazônica. Esta movimentação trouxe, por um lado, uma preocupação com relação à sustentabilidade ambiental, mas, por outro, sinalizou uma dinâmica renovada de crescimento para o Matopiba, principalmente a partir de 2000. De qualquer forma, é preciso compreender o crescimento produtivo e a sua especialização no tempo, no intuito de definir fatos estilizados que possam assessorar o modelamento de políticas públicas voltadas ao fomento do agronegócio.

De acordo com a tabela 1, entre 1990 e 2013, têm-se os percentuais por regiões da produção de cultivos selecionados (soja, milho, cana, café e algodão), bem como o percentual do número de efetivo na produção de animais (bovino, suíno e frango). Pode-se verificar que as células pintadas em verde foram os maiores percentuais apresentados no referido ano para o tipo de atividade estudada. Ao se analisar a produção de soja, milho e algodão, nota-se uma mudança espacial. Em relação à soja e ao milho, a expansão se dá do Sul em direção ao Centro-Oeste com crescimento recente também no Matopiba. Nesse caso, em contraposição à região Sul, os ganhos de escala produtiva aliados às novas tecnologias de cultivo foram essenciais para esta mudança. Ao se estudar a produção de algodão, verificou-se uma reestruturação produtiva significativa no período, concentrando-se no Centro-Oeste (65,7%) e no Matopiba (30,8%). Segundo Vieira Filho (2014a), a tecnologia de sementes geneticamente modificadas vem crescendo em várias regiões brasileiras de forma heterogênea, incluindo a produção de soja, em 2002, de algodão, em 2004, e de milho, em 2008. No que se refere à produção de cana-de-açúcar, não há alteração da principal região produtora, que continua sendo o Sudeste, basicamente o estado de São Paulo (com mais da metade da produção nacional). Marginalmente, a produção nordestina sucroalcooleira perde sua representatividade pela produção mecanizada do Centro-Oeste. No que tange ao café, a participação do Sudeste (cerca de 87,5% da produção) é intensificada com o principal produtor sendo o estado de Minas Gerais, que ampliou sua produção em quase 20%. Na atividade pecuária, não há mudanças significativas. Observou-se relativo deslocamento intrarregional, no Centro-Oeste, da produção bovina entre os estados do Mato Grosso do Sul para os de Goiás e de Mato Grosso, bem como simultânea intensificação da produção de suínos na região Sul e concentração da produção de frangos no Sudeste e Sul do país.

Apenas para uma dimensão da importância do setor agropecuário para o Centro-Oeste, pode-se ver a expressiva participação de mercado na produção das principais *commodities* (algodão, cana, milho e soja). Nota-se que, ao longo dos anos de 1990 e 2013, a participação foi crescente. No que se refere ao algodão, cerca de 66% da produção nacional vem do Centro-Oeste. Percentuais elevados são igualmente observados nesta região na produção de soja e milho, aproximando-se de 50%. Quanto ao percentual da produção de cana-de-açúcar, no mesmo período, o peso regional do Centro-Oeste praticamente triplicou, embora fique em torno de 17%. São Paulo ainda se mantém como a principal região produtora de cana, mas o Centro-Oeste já compete em escala com a produção nordestina que é pouco intensificada em tecnologia. Quanto ao efetivo de bovinos, o Centro-Oeste detém praticamente um terço do rebanho nacional (33,6%).

TABELA 1

Percentual estadual da produção agropecuária para atividades selecionadas (1990-2013)

(Em %)

Regiões	Percentual relativo à produção em toneladas										Percentual relativo ao número de efetivos					
	Soja		Milho		Cana		Café		Algodão		Bovino		Suíno		Frango	
	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013
Matopiba	1,3	8,4	2,0	5,3	2,8	1,6	3,8	5,3	6,4	30,8	14,7	13,3	22,5	10,2	10,8	6,7
RO	0,0	0,7	1,0	0,6	0,0	0,0	5,9	2,4	0,5	0,0	1,2	5,8	2,5	0,5	0,6	0,7
AC	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3	0,5	0,4	0,4	0,3
AM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,7	0,6	0,2	0,9	1,3
RR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,2
PA	0,0	0,6	0,9	0,8	0,1	0,1	1,8	0,2	0,3	0,0	4,2	9,1	5,8	1,5	3,1	1,3
AP	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
TO	0,2	1,9	0,3	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	2,9	3,8	1,6	0,7	0,7	0,6
Norte	0,2	3,3	2,5	2,0	0,3	0,5	7,8	2,7	0,8	0,4	9,1	21,1	11,2	3,4	5,8	4,3
MA	0,0	1,9	0,6	1,6	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	2,2	2,7	3,6	9,0	3,4	2,6	1,0
PI	0,0	1,1	0,4	0,6	0,6	0,1	0,0	0,0	0,2	1,1	1,3	0,8	5,0	2,3	1,7	0,9
CE	0,0	0,0	0,6	0,1	1,0	0,2	0,2	0,0	1,0	0,1	1,8	1,2	4,1	3,1	5,1	4,0
RN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,7	0,4	0,5	0,4	0,8	0,9
PB	0,0	0,0	0,2	0,0	3,2	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,9	0,5	0,9	0,4	1,4	1,1
PE	0,0	0,0	0,4	0,0	8,7	1,9	0,3	0,0	0,1	0,0	1,3	0,9	1,8	1,1	4,0	4,8
AL	0,0	0,0	0,1	0,0	10,0	3,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,6	0,3	0,4	0,6	0,8
SE	0,0	0,0	0,1	0,9	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,8
BA	1,1	3,4	0,6	2,6	1,3	0,9	3,8	5,3	6,1	27,1	7,8	5,1	7,0	3,8	5,8	4,2
Nordeste	1,1	6,4	3,0	6,0	27,3	8,9	4,3	5,4	8,5	30,4	17,8	13,7	28,8	15,1	22,6	18,6
MG	3,8	4,1	10,6	9,3	6,7	9,3	35,5	54,0	5,3	2,0	13,9	11,4	9,8	13,8	10,7	9,6
ES	0,0	0,0	0,9	0,1	0,6	0,5	14,9	23,7	0,0	0,0	1,1	1,1	1,3	0,7	1,6	4,5
RJ	0,0	0,0	0,1	0,0	2,1	0,6	0,8	0,6	0,0	0,0	1,3	1,1	1,0	0,4	1,9	0,5
SP	4,7	2,3	13,0	5,5	52,5	56,5	22,2	9,2	26,9	1,4	8,3	5,0	6,0	3,9	20,2	21,3
Sudeste	8,5	6,4	24,6	14,9	61,8	67,0	73,4	87,5	32,2	3,4	24,7	18,6	18,1	18,8	34,4	35,8
PR	23,4	19,5	24,2	21,6	4,5	6,3	10,7	3,4	47,8	0,0	5,9	4,4	10,6	14,5	11,6	11,0
SC	2,7	1,9	12,5	4,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	9,9	17,1	6,1	8,1
RS	31,7	15,6	18,5	6,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	6,6	11,1	17,2	11,5	9,4
Sul	57,8	37,1	55,2	32,5	5,2	6,5	10,7	3,4	47,8	0,0	17,2	13,0	31,6	48,8	29,3	28,5
MS	10,2	7,1	2,8	9,4	1,6	5,5	0,3	0,1	4,1	5,1	13,0	9,9	1,5	3,2	1,0	1,4
MT	15,4	28,7	2,9	25,1	1,2	2,6	2,7	0,3	3,2	54,6	6,1	13,4	3,1	4,9	2,2	4,6
GO	6,3	10,9	8,7	9,6	2,6	9,0	0,7	0,5	3,4	6,0	12,0	10,2	5,6	5,6	4,1	6,3
DF	0,4	0,2	0,2	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,7	0,4
Centro-Oeste	32,4	46,8	14,6	44,7	5,4	17,1	3,7	1,0	10,7	65,7	31,2	33,6	10,3	13,9	8,1	12,7
Brasil	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: IBGE (2015).

Pela tabela 2, no que tange ao abate de bovinos, o Centro-Oeste ainda possui parcela elevada. Quando distribuída por estado, tem-se uma ligeira regionalização dos abates, que saem do Mato Grosso do Sul e de Goiás para o Mato Grosso. De fato, em termos macroeconômicos, a bovinocultura brasileira, que se localizava no Sul e no Sudeste, ao se incorporar às novas

fronteiras agrícolas, foi direcionada ao Centro-Oeste, primeiramente no Mato Grosso do Sul. Posteriormente, com o incremento da produção de cana-de-açúcar, a produção pecuária se deslocou na direção da região amazônica, não só em Mato Grosso e Rondônia, mas também para o Pará.

As expansões da agropecuária no Mato Grosso (soja, milho, algodão e criação bovina) e da pecuária no Pará (criação bovina) representaram uma ameaça ao desmatamento da Floresta Amazônica de 1990 até meados da década de 2000. Todavia, com a pressão da sociedade civil organizada junto ao setor público, os indicadores de desmatamentos foram declinantes após a criação do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), em 2004. A maior fiscalização do poder público associada à pressão da sociedade (moratória da soja e ações para responsabilizar a cadeia produtora de carnes na gestão ambiental das propriedades rurais)[4] foi essencial para o ponto de inflexão da taxa de desmatamento na Amazônia Legal, o qual pode ser visto no gráfico 1.

TABELA 2

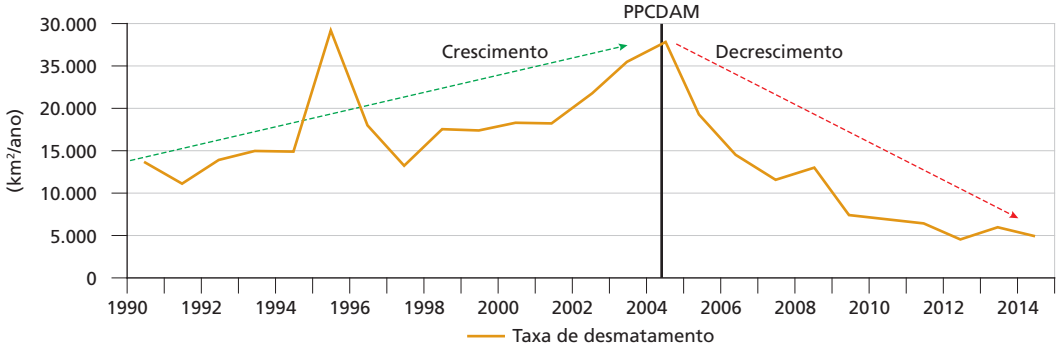
Participação percentual do abate de bovinos no Centro-Oeste no total nacional por estados

	1997	2000	2010	2015
Mato Grosso do Sul	13,7	16,2	10,6	9,4
Mato Grosso	9,3	14,0	16,6	14,7
Goiás	15,1	12,4	10,3	10,8
Centro-Oeste	38,1	42,6	37,6	35,3

Fonte: IBGE (2015).

GRÁFICO 1

Taxas anuais do desmatamento da Amazônia Legal (1990-2014)



Fonte: INPE (2015), elaboração do autor.

De qualquer forma, é fato que o setor agropecuário sofreu enorme crescimento na direção da região central do Brasil. Porém, é necessário realizar uma análise mais acurada. Conforme a tabela 3, tem-se o cálculo do coeficiente de redistribuição da produção em três períodos distintos: *i*) de 1990 a 2000; *ii*) de 2000 a 2013; e *iii*) de 1990 a 2013. Vale lembrar que, quanto mais próximo de 1, maior é a redistribuição produtiva no espaço e no tempo. Ao contrário, menor será a redistribuição. A atividade produtiva que obteve maior redistribuião foi o algodão, com um indicador elevado principalmente entre os anos de 1990 a 2000. De fato, a participação deste cultivo aumentou de forma significativa no estado do Mato Grosso, passando de 3,2%

4. Ver Barreto e Araújo (2012) para uma avaliação dessas iniciativas organizadas pela sociedade civil juntamente com o poder público. Veja também Avaliação (2011).

para mais de 50%. Esta transformação está relacionada ao declínio da cotonicultura em finais da década de 1990 e com o crescimento do setor após o contencioso do algodão na Organização Mundial do Comércio (OMC) contra os Estados Unidos e com a legalização do plantio geneticamente modificado pós 2004.[5] Em relação à soja, embora a redistribuição produtiva seja menor, pois o indicador está mais próximo de 0, o deslocamento produtivo foi mais intenso no primeiro período, de 1990 a 2000, saindo da região Sul para o Centro-Oeste. Entretanto, ao se analisar o segundo período, o coeficiente é muito baixo para o cultivo de soja, o que mostra que a maior redistribuição regional se deu anteriormente. Ao comparar os dois períodos, algodão, café e soja obtiveram indicadores mais elevados na década de 1990, enquanto o milho, a cana e a produção de suínos na década seguinte. As demais atividades praticamente se mantiveram estáveis, ou com indicadores relativamente baixos.

TABELA 3
Coeficiente de redistribuição da produção nos referidos períodos

Atividades	90-00	00-13	90-13
Algodão	0,62	0,29	0,79
Milho	0,14	0,28	0,34
Café	0,20	0,13	0,29
Soja	0,24	0,07	0,27
Suíno	0,13	0,15	0,25
Cana	0,11	0,14	0,20
Bovino	0,10	0,11	0,20
Frango	0,07	0,11	0,13

Fonte: Elaboração do autor.

4 DESAFIOS LOGÍSTICOS E OPORTUNIDADES

Embora haja expansão da fronteira agropecuária em direção ao Brasil central e do Matopiba, os desafios ainda são enormes em termos da construção da infraestrutura logística para escoamento da produção nacional. O aumento da produtividade (que também é afetada pela infraestrutura logística) é fundamental para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, preservar o meio ambiente e manter o desenvolvimento do agronegócio no cerrado brasileiro. De acordo com o Programa de Investimento em Logística (PIL) do governo federal (tabela 4), foram previstos investimentos da ordem de R$ 189,9 bilhões, que podem afetar significativamente na competividade do agronegócio brasileiro. Porém, é preciso dimensionar o que de fato será possível realizar diante de um quadro de ajuste fiscal e recessão econômica pós-2015.

Em relação à malha ferroviária, os investimentos projetados são da ordem de R$ 86,4 bilhões. Na Ferrovia Norte-Sul, serão R$ 7,8 bilhões nos trechos de Palmas (TO) – Anápolis (GO) e Barcarena (PA) – Açailândia (MA); e R$ 4,9 bilhões entre Anápolis (GO), Estrela D´Oeste (SP) e Três Lagoas (MS). A concessão da ferrovia entre Lucas do Rio Verde (MT) e Miritituba (PA) será de R$ 9,9 bilhões. Além disso, tem-se a previsão de investimentos de R$ 7,8 bilhões para a construção da ferrovia que ligará o Rio de Janeiro (RJ)

5. O contencioso do algodão foi uma importante conquista do setor no sistema multilateral de comércio. O programa americano de crédito e os subsídios aos consumidores e aos exportadores de algodão foram responsáveis pela queda dos preços internacionais no período de 1999 a 2002. Isso causou prejuízo à produção brasileira e motivou a abertura subsequente do questionamento à OMC sobre o caso. No período questionado pelo contencioso, os prejuízos à economia brasileira foram da ordem de US$ 3,2 bilhões. Se não fossem os subsídios americanos, os preços internacionais seriam 12,6% mais elevados e a produção e as exportações americanas seriam 29% e 41% menores, respectivamente.

a Vitória (ES). Somado a estes investimentos, apresenta-se a projeção de R$ 40 bilhões para o trecho brasileiro da Ferrovia Bioceânica, que interligará o Centro-Oeste e o Norte do país ao Peru. Face às concessões existentes, a expectativa é negociar R$ 16 bilhões com os concessionários, ampliando a capacidade de tráfego, os novos pátios, as duplicações, a redução de interferências urbanas, bem como a construção de novos ramais.

TABELA 4
Programa de investimento em logística (ferrovias, rodovias e portos) no Brasil
(Em R$ bilhões)

Modais	Descrição	Investimentos	**Total**
Ferrovias	Norte-Sul (Palmas-Anápolis e Barcarena-Açailândia)	7,8	**86,4**
	Norte-Sul (Anápolis-Estrela D'Oeste-Três Lagoas)	4,9	
	Lucas do Rio Verde-Miritituba (PMI)	9,9	
	Audiência pública (Rio-Vitória)	7,8	
	Bioceânica (trecho brasileiro)	40,0	
	Novos investimentos em concessões existentes	16,0	
Rodovias	5 leilões em 2015	19,6	**66,1**
	11 leilões em 2016	31,2	
	Investimentos em concessões existentes	15,3	
Portos	50 novos arrendamentos	11,9	**37,4**
	63 novos terminais de uso privado	14,7	
	24 renovações de arrendamento	10,8	
Total de investimentos nos três modais			**189,9**

Fonte: Ministério do Planejamento (2015). Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br>.

De acordo com os dados, a previsão do investimento em infraestrutura logística é bastante favorável ao agronegócio. Todavia, grande parte dos projetos dificilmente sairá do papel. Este é o caso da transposição do território brasileiro pela ferrovia Bioceânica (figura 1). Pelo custo de oportunidade, é mais provável que projetos tais como a ferrovia Norte-Sul (a bifurcação Açailândia-Barcarena e o prolongamento Anápolis-Estrela D'Oeste-Três Lagoas) e o trecho Lucas do Rio Verde até Miritituba possam ser viabilizados. Num cenário de ajuste fiscal da economia, da previsão total em investimentos em ferrovia, por exemplo, é coerente que políticas públicas de desenvolvimento local de curto e médio prazo sejam pensadas no volume orçado em cerca de R$ 23 bilhões, o que engloba os principais trechos que impactariam na produção regional do Centro-Oeste.

No que tange às rodovias, pretende-se continuar o programa lançado em 2012. As concessões ao setor privado seguiriam o modelo de leilão pela menor tarifa. Para 2015, têm-se quatro leilões de projetos iniciados anteriormente, sendo BR-476/153/282/480/PR/SP, BR-163/MT/PA, BR-364/060/MT/GO e BR-364/GO/MG, além do leilão da Ponte Rio-Niterói (23 km). Estes leilões, somados à renovação da concessão da Rio-Niterói, totalizam R$ 19,6 bilhões. Somados a estes investimentos, tem-se a previsão, numa segunda etapa, de onze novos projetos rodoviários, abrangendo 4.371 km que somariam R$ 31,2 bilhões, além de novos investimentos em concessões existentes (R$ 15,3 bilhões). O reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos será negociado caso a caso. Em relação ao modal rodoviário, se viabilizados os cinco leilões de 2015 com os investimentos necessários,

principalmente em duplicação dos trechos, o escoamento da produção teria forte impacto na competitividade. Pela figura 2, a rede estruturante, essencial ao Brasil central e ao Matopiba, está longe de receber os resultados mais pragmáticos para a implementação dos projetos.

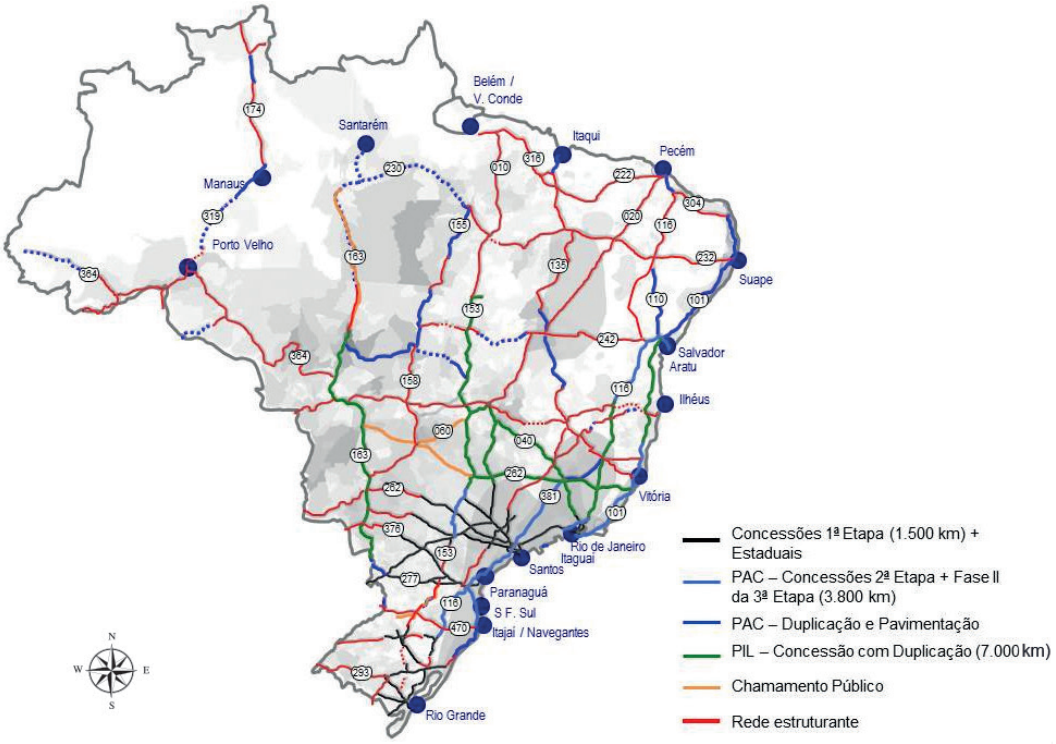
FIGURA 1
Plano nacional de investimentos em ferrovias e a escassez de infraestrutura no Brasil central

Fonte: Elaboração do autor.

No que tange aos portos, as concessões portuárias previstas totalizam R$ 37,4 bilhões em investimentos, sendo 50 novos arrendamentos (R$ 11,9 bilhões), 63 novas autorizações para TUPs – terminais de uso privado (R$ 14,7 bilhões), e renovações antecipadas de arrendamentos (R$ 10,8 bilhões). Os arrendamentos foram divididos em dois blocos: o primeiro contemplando 29 terminais nos portos de Santos (9) e Pará (20), e o segundo 21 nos portos de Paranaguá, Itaqui, Santana, Manaus, Suape, São Sebastião, São Francisco do Sul, Aratu, Santos e Rio de Janeiro. A segunda etapa será licitada, por outorga, somente em 2016. A iniciativa privada neste processo é extremamente importante para alavancar os investimentos. Em 2015, a meta é autorizar 63 novos TUPs em dezesseis estados, totalizando R$ 14,7 bilhões. Ademais, tem-se 24 pedidos em nove estados de prorrogação antecipada de contratos de arrendamentos de terminais em portos públicos, somando R$ 10,8 bilhões de investimentos. Por fim, em relação aos portos, é fundamental avançar no plano logístico da produção agropecuária pelas saídas Norte e Nordeste do país, em detrimento ao congestionamento do escoamento feito pelas saídas Sudeste e Sul.

FIGURA 2

Mapa das rodovias estruturantes no Brasil



Fonte: Ministério do Planejamento (2015). Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br>.
Obs.: Imagem reproduzida em baixa resolução, em virtude das condições técnicas dos originais disponibilizados pelos autores para publicação (Nota do Editorial).

TABELA 5

Exportação de soja por valor e quantidade pelos principais portos do Brasil (2014)

Portos	Milhões US$ FOB	Milhões de toneladas	Percentual peso	Percentual por região	
Porto de Manaus (AM)	733,719	1,411	3,1		
Barcarena (PA)	569,342	1,111	2,4	Norte	7,4
Santarém (PA)	443,873	0,882	1,9		
Porto de São Luís (MA)	1562,194	3,116	6,8		
Porto de PECEM (CE)	0,031	0,000	0,0	Nordeste	11,6
Porto de Ilhéus (BA)	82,996	0,161	0,4		
Porto de Salvador (BA)	1038,815	2,015	4,4		
Porto de Vitória (ES)	1601,093	3,172	6,9	Sudeste	34,7
Porto de Santos (SP)	6465,477	12,719	27,8		
Porto de Paranaguá (PR)	3798,135	7,589	16,6		
Porto de Imbituba (SC)	278,694	0,514	1,1		
Porto de Itajaí (SC)	7,238	0,013	0,03	Sul	46,3
Porto de São Francisco do Sul (SC)	2506,400	4,911	10,7		
Porto de Rio Grande (RS)	4219,569	8,159	17,8		
Total	**23307,576**	**45,773**	**100,0**	**Total**	**100,0**

Fonte: Sistema Alice/SECEX.

Pela tabela 5, apenas para um exemplo do impacto do setor na distribuição logística, tem-se o escoamento da produção de soja pelos principais portos. É fácil notar que a maior

parte da produção é escoada pelas regiões Sul e Sudeste, cujos custos de transportes são mais elevados. Cerca de 80% da exportação de soja, por exemplo, sai pelos portos localizados no Sudeste e Sul. Somente o porto de Santos foi responsável por um percentual de aproximados 28%. Não há dúvida que a melhoria da infraestrutura logística pode contribuir significativamente para o aumento da competitividade do principal setor econômico da região central do Brasil. Este desenvolvimento localizado em alguns nódulos urbanos será capaz de criar oportunidades de pequenos e médios empreendimentos, que poderão ser foco de uma política pública mais direcionada, em vez de pulverizar os recursos escassos com elevados custos de oportunidades. Com um bom planejamento é possível gerar emprego e renda, além de aumentar a arrecadação pública com tributos e fomentar a educação e a saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo verificou que a produção agropecuária se expandiu nas últimas duas décadas para o Brasil central e para o Matopiba, numa tentativa de incorporar ganhos de escala produtiva. Em relação aos cultivos de maior valor agregado, ficaram claros alguns padrões regionais. A produção de soja e milho se expandiu do Sul na direção do Centro-Oeste e do Matopiba, algo que em certa medida também aconteceu de forma mais intensa com a produção de algodão, atividade com o maior coeficiente de redistribuição produtiva. Quanto à produção de cana-de-açúcar, observou-se uma perda relativa de importância da produção nordestina que foi compensada com o aumento da produção no Centro-Oeste. Todavia, o Sudeste ainda se manteve na vanguarda produtiva de cana-de-açúcar, com mais de 60% da produção nacional. Pode-se notar uma intensificação da produção regional de café em Minas Gerais e da de suínos nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Quanto à pecuária bovina, as mudanças se observaram nos limites da região amazônica no Mato Grosso e no Pará. Não obstante, notadamente a partir de 2004, a expansão da produção de grãos e da pecuária não se associa ao desmatamento, já que há forte pressão para prevenção e controle ambiental na região amazônica. Por fim, a produção de frangos se concentrou no Sudeste e no Sul.

O aumento da produtividade é ponto central para minimizar a pressão do consumo de recursos naturais e para preservar de forma sustentável o meio ambiente, extremamente necessário ao fomento do agronegócio brasileiro. Nota-se que os principais gargalos logísticos se encontram na interposição da produção agropecuária na região central do país com a deficiente malha rodoviária e ferroviária, bem como os estrangulamentos nas regiões portuárias do Sul e do Sudeste, que atendem à produção agropecuária. Mesmo que haja superdimensionamento dos investimentos em ferrovias, tanto a bifurcação Açailândia-Barcarena quanto o trecho de Lucas do Rio Verde-Miritituba seriam aqueles com maior poder de impacto na cadeia produtiva do setor. Numa forma de integrar os modais rodoviários e ferroviários, é importante dotar o Centro-Oeste com rodovias duplicadas e de boa qualidade de uso, o que ainda não é realidade. A melhoria dos portos nas regiões Norte e Nordeste diminuiria os pontos de estrangulamentos nos portos das regiões Sudeste e Sul, o que possibilitaria o aumento da competitividade internacional das exportações brasileiras do agronegócio e reduziria, consequentemente, o custo de produção pela metade, o que diretamente influenciaria na produtividade com ganhos de eficiência. Não há dúvidas que o fomento da infraestrutura logística do agronegócio é essencial para estimular o desenvolvimento econômico brasileiro, bem como dos bordos das regiões Norte e Nordeste do país. Se bem planejado e estruturado, o aumento da produtividade do setor contribuirá com a sustentabilidade ambiental, necessária à moderna produção agropecuária.

REFERÊNCIAS

ALVES. E.; ROCHA. D. P. Ganhar tempo é possível? *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO. Z. (Orgs.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. cap. 11, p. 275-290.

AVALIAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL: PPCDAM 2007-2010. Brasília: Ipea-Cepal, 2011.

BARRETO, P.; ARAÚJO, E. **O Brasil atingirá a sua meta de redução do desmatamento?** Belém: Imazon, 2012.

FORNAZIER, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade estrutural na produção agropecuária**: uma comparação da produtividade total dos fatores no Brasil e nos Estados Unidos. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1819).

GASQUES, J. G. *et al*. Total fator productivity in Brazilian agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Eds.). **Productivity growth in agriculture**: an international perspective. Oxfordshire: CAB International, 2012. cap .7 p. 145-162.

HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. *In*: HADDAD, P. R., *et al*. **Economia Regional**: teorias e métodos de análise. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1989. cap. 4, p. 225-245.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Difusão biotecnológica**: a adoção dos transgênicos na agricultura. Brasília: Ipea, 2014a. (Texto para Discussão, n. 1937).

_____. Grupos de eficiência tecnológica e desigualdade produtiva na agricultura brasileira. *In*: ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S.; GOMES, E. G. **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 5, p. 141-178.

_____. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira. *In*: BUAINAIN, A. M., *et al*. **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014b. cap. 3, p. 395-422.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; SOUSA, A. G. **Can Brazil feed the world? Not yet, but it has the potential!** *In*: The Futures of Agriculture. Brief n. 33: Global Forum on Agricultural Research (GFAR), Rome, 2012.

DESAFIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

César Nunes de Castro[1]

1 INTRODUÇÃO

A agricultura constitui historicamente um segmento de grande importância para a economia brasileira. No desenvolvimento econômico brasileiro, frequentemente, um produto agrícola ocupou papel vital na sustentação da economia nacional. As atividades agrícolas, durante séculos, foram realizadas de forma rudimentar, com pequena inovação tecnológica. A atividade se sustentava primordialmente num sistema de produção altamente intensivo em mão de obra de baixo custo.

A partir da década de 1960, esse sistema começou a sofrer rápida transformação impulsionada por políticas públicas que gradativamente introduziram os preceitos da chamada "revolução verde" no sistema rural brasileiro. Entre esses preceitos, incluíam-se a incorporação da inovação tecnológica no âmbito das atividades agropecuárias e a difusão da inovação nessas atividades.

Com referência à inovação tecnológica, grande incentivo foi conferido à criação de instituições de pesquisa agropecuária e à formação de cientistas especialistas em determinadas áreas do conhecimento privilegiadas para inovação agropecuária. Entre essas áreas, máquinas agrícolas, química e biologia dos solos e sua interação com espécies vegetais, irrigação e drenagem do solo, melhoramento genético animal e vegetal, química aplicada ao desenvolvimento de fertilizantes e defensivos agrícolas, entre outras. Quanto à difusão dessas inovações, surgiu a figura de um novo profissional: o especialista em assistência técnica e extensão rural (ATER). Esse profissional passou a ser formado principalmente em instituições de ensino superior de engenharia agronômica, zootecnia, economia doméstica e engenharia florestal.

Esse novo modelo de desenvolvimento agrícola não foi disseminado, entretanto, por todo o meio rural brasileiro. Ele foi incorporado principalmente pelos produtores rurais do segmento capitalista (grandes proprietários de terra; agronegócio) e, em menor escala, pelos produtores rurais do segmento atualmente conhecido como agricultura familiar. Esse segmento, caracterizado por áreas menores das propriedades rurais (entre outras características), historicamente recebeu menos atenção do estado na forma de políticas públicas voltadas para o seu desenvolvimento.

1. Especialista em Políticas Públicas e Gestão na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

Reside nessa realidade o objetivo do presente trabalho: o de analisar a agricultura familiar sob a ótica dos desafios enfrentados pelos agricultores desse segmento, notadamente o desafio de acesso ao serviço de ATER. Para isso, será apresentado um breve histórico da ATER no Brasil, um resumo da situação atual da ATER no país e a discussão acerca da reformulação do serviço de ATER público, principal opção de acesso para os agricultores familiares.

2 HISTÓRICO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER) NO BRASIL

As primeiras formas institucionalizadas de serviços públicos de ATER surgiram nos Estados Unidos e na Europa no final do século XIX e no início do século XX. Nos Estados Unidos merecem destaque os *farms institutes* criados em 1839, posteriormente substituído pela ATER de caráter público ligado ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, sigla em inglês de United States Department of Agriculture), criado em 1914 (DA ROS, 2012).

No Brasil, a origem dos serviços de ATER se situa em finais da década de 1940, quando foi criada a Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) no estado de Minas Gerais, em 1948. Essa iniciativa resultou de recomendações do empresário norte-americano Nelson Rockfeller ao governo mineiro para criar uma instituição que atuasse em prol de melhorar as condições sociais e econômicas da vida no meio rural.

A ACAR foi estruturada de acordo com o modelo norte-americano de difusão de inovações que basicamente atribuía à extensão rural a missão de oferecer assistência técnica e financeira aos produtores rurais para que adotassem as inovações desenvolvidas em institutos de pesquisa agrícola. Em outras palavras, a função dos institutos de extensão rural era servir de interlocutor entre os agricultores e as instituições geradoras de inovação para a agropecuária. Esse modelo de extensão rural era orientado pelo paradigma desenvolvimentista, difundindo as relações capitalistas de produção no meio rural brasileiro. Essas relações se materializariam na forma da vinculação dos agricultores aos mercados de financiamento, de insumos e de comercialização.

O contexto histórico desse início da estruturação da ATER no Brasil é muito bem resumido por Fonseca (1985, p. 59) *apud* Oliveira (1999):[2]

> Na história da extensão rural no Brasil, 1948 significa o início dos serviços institucionalizados de Extensão Rural, melhor dizendo, significa o resultado das conversações e convênios realizados entre Brasil e Estados Unidos que culminaram na implantação do projeto piloto de Santa Rita do Passa Quatro, no estado de São Paulo, e na fundação da Acar-Minas Gerais, através do mensageiro especial da missão americana no Brasil, o Sr. Nelson Rockfeller.

Rapidamente, instituições de ATER foram criadas em diversos outros estados brasileiros. Essas instituições seguiam o modelo da ACAR de Minas Gerais e ofereciam assistência técnica no meio rural, elaborando projetos de desenvolvimento agrícola para os produtores conseguirem acesso ao crédito rural subsidiado, principal instrumento de desenvolvimento rural do governo brasileiro entre princípios dos anos 1960 e 1986. Inicialmente, o governo federal brasileiro pouco participou desse processo de criação das instituições de ATER em finais da década de 1940 e ao longo da década de 1950.

2. Nesse trabalho, é apresentado um extenso histórico da influência norte-americana na estruturação da ATER no Brasil entre as décadas de 1940 e 1970.

De acordo com Oliveira (1999), ao final da década de 1950, os serviços de ATER já encontravam-se presentes na metade dos estados brasileiros, estando presente em todos os estados das regiões Sudeste e Sul, e expandindo-se para os estados do Nordeste (CE, PE, BA, RN, PB) e Centro-Oeste (GO). A expansão da ACAR no território nacional propiciou a institucionalização efetiva de um serviço de ATER no país, que passou a ser coordenado em 1956 pela Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (Abcar), entidade de caráter privado que congregou todas as ACARs segundo um modelo centralizado e vertical de orientação (Caporal, 1998).

Com o crescimento dessas instituições, o Estado brasileiro gradativamente as foi trazendo para sua esfera de influência e controle,[3] oferecendo apoio financeiro e exigindo em troca apoio ao seu projeto de desenvolvimento rural, culminando em 1975 com a criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater). A partir desse momento, a Abcar foi incorporada pela Embrater e as ACARs (instituições estaduais de ATER) passaram a ser chamadas de empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural (Emater) e subordinavam-se ao controle da Embrater para receber auxílio financeiro desta. Enquanto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada no ano anterior, 1974, cuidava da inovação agropecuária, caberia a partir de então à Embrater a difusão da inovação no ambiente rural por todo o Brasil.

Por meio dessas mudanças, a Embrater se constituiu num poderoso instrumento de política agrícola, atuando de forma centralizada e vertical, por meio de uma prática alienante e domesticadora que visava disseminar a ideologia capitalista dominante para ampliar o processo de modernização das atividades agropecuárias e sua consequente subordinação aos complexos agroindustriais (Caporal, 1998).

O modelo de ATER desenvolvimentista, baseado no modelo norte-americano, cuja implantação começara em fins da década de 1940 se consolidou em meados da década de 1970. Entretanto, nesse mesmo período, as forças que resultariam na erosão desse modelo já estavam em movimento. Com as duas crises do petróleo em 1973 e 1979, o aumento das taxas de juros internacionais e a consequente crise da dívida brasileira da década de 1980, os alicerces do Estado desenvolvimentista brasileiro, pautado nos empréstimos internacionais com juros reduzidos das décadas de 1950 e 1960, foram abalados.

Os governos federal e estaduais enfrentaram então, a partir do início da década de 1980, uma severa crise fiscal. A necessidade de redução do tamanho e do papel do Estado na economia se fez presente e o financiamento de praticamente todas as funções estatais se fez reduzido. A Embrater não foi poupada dos cortes orçamentários e da redução forçada de sua capacidade de atuação. A ATER brasileira passou a enfrentar uma crise sem precedentes, afetando mais intensamente os estados e municípios mais pobres do país, bem como os pequenos agricultores, que tinham menos condições de acesso a serviços de ATER que não os ofertados pelas instituições públicas em crise. Em 1990, o recém eleito presidente Fernando Collor extinguiu a Embrater como parte do esforço do seu governo em promover o ajuste fiscal.

3. De acordo com Oliveira (1999): "No início da década de 1960, ocorrem duas importantes manifestações de apoio do Estado brasileiro à ABCAR, declarando-a entidade de utilidade pública, por intermédio do decreto n. 50.622, e reconhecendo-a como coordenadora do Sistema de Extensão e Crédito Supervisionado, por meio do decreto Nº 50.632 sendo destinados recursos financeiros para a execução de seus serviços (sendo 60% por parte do governo federal e 40% dos governos estaduais)."

3 A AGRICULTURA FAMILIAR E A ATER ATUALMENTE

A agricultura familiar no Brasil, historicamente, tem papel relevante na produção de produtos agrícolas da alimentação básica da população brasileira, como o arroz e feijão. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), em 2006, existiam cerca de 4.367.902 milhões de estabelecimentos agropecuários de caráter familiar, correspondendo a aproximadamente 84% do total de unidades agropecuárias e garantindo a ocupação de cerca de 74% da mão de obra na área rural. O segmento da agricultura familiar detém em torno de 20% das terras e responde por aproximadamente 38% da produção nacional, fornecendo alguns produtos básicos da dieta do brasileiro, como feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais. Para alguns destes produtos, o setor chega a ser responsável por 60% da produção.

Apesar dessa importância, historicamente no Brasil, os agricultores familiares sempre receberam pouco apoio do poder público para realizar sua atividade. Este segmento foi comparativamente negligenciado pelas diversas esferas governamentais ao longo do processo de modernização da agricultura brasileira, que se inicia no final da Segunda Guerra Mundial. O próprio conceito de agricultura familiar não havia sido incorporado pelos agricultores familiares e suas associações nos seus pleitos junto ao poder público. Esta falta de apoio era generalizada para todos os aspectos dos processos produtivos agrícolas, desde o acesso à terra até a comercialização da produção (Castro *et al.*, 2014).

Para atender a demanda histórica desse segmento, o governo federal criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) em 1995. O principal objetivo desse programa seria oferecer crédito agrícola a taxas subsidiadas para investimento e custeio para diversos tipos de agricultores enquadrados no segmento familiar. Apesar do PRONAF atender a uma demanda reprimida dos agricultores familiares por crédito, diversas outras demandas desse segmento não foram atendidas, entre elas o acesso a serviço de assistência técnica específica para esse público.

Após a extinção da Embrater e a crise fiscal generalizada nos estados brasileiros nas décadas de 1980 e 1990, a oferta de ATER por instituições públicas se reduziu drasticamente, e os agricultores familiares foram os mais prejudicados. Isso porque os médios e grandes agricultores têm melhores condições de acesso a outras fontes de ATER (empresas de consultoria, revendas de produtos agrícolas, multinacionais de insumo) que gradativamente ocuparam o vazio deixado pela redução da oferta de ATER pelas instituições públicas ao passo que entre os agricultores familiares há uma maior dependência da assistência técnica pública (Emater).

Apesar de ser muito criticada por causa do interesse que essas empresas têm em vender seus produtos, é inegável que as revendas de produtos agrícolas e as empresas nacionais e multinacionais do setor agrícola têm uma ativa participação no oferecimento de assistência técnica aos agricultores. Muitas vezes, o único contato que muitos agricultores têm com algum profissional das ciências agrárias é justamente com os agrônomos, veterinários, zootecnistas e técnicos agrícolas dessas empresas (Duarte e Castro, 2004).

No processo de venda desses produtos, os profissionais dessas empresas são treinados para ensinar os agricultores a utilizarem os produtos comercializados. Questões como quando aplicar o produto, forma de aplicação, dose a ser aplicada, entre outras são respondidas por esses profissionais. Assim, de certo modo, eles prestam assistência técnica abrangente com

relação a algumas das operações mais importantes do ciclo de produção agrícola, como a adubação, a semeadura e o controle fitossanitário.

Ademais, é comum no decorrer da relação de confiança que se estabelece entre o agricultor e o profissional da revenda ou da empresa vendedora de insumo que esses profissionais ofereçam assistência técnica que ultrapassa o interesse imediato das empresas que eles representam, qual seja vender seus produtos. Como a maioria desses profissionais possuem formação na área de ciências agrárias, eles acabam por auxiliar agricultores clientes com informações técnicas relacionadas ao processo produtivo, mas sem relação com os produtos que estão vendendo – sementes, defensivos ou fertilizantes (Castro *et al.*, 2010b). Por um lado, como essas empresas visam o lucro, quanto maior o porte do empreendimento agrícola, maior a quantidade de insumos demandada e, consequentemente, maior é o interesse dessas empresas atenderem essa clientela. Por outro lado, o interesse em atender a maioria dos agricultores familiares é baixo por motivos inversos.

Uma análise regionalizada da oferta de ATER revela diversas particularidades. Entre os estabelecimentos que utilizam assistência técnica no Brasil, segundo Garagorry (2002), as diferenças regionais são grandes e acompanham a linha da divisão típica dos dois Brasis, 50,0% dos estabelecimentos no Sul utilizam assistência técnica, 41,5% no Sudeste e 32,0% no Centro-Oeste contra 14,6% no Nordeste e 14,5% no Norte. Para Guanziroli (2000), entre os agricultores familiares, apenas 16,7% utilizam assistência técnica, contra 43,5% entre os patronais. Entretanto, entre os familiares este percentual varia de 2,7% na região Nordeste a 47,2% na região Sul. Os dados sobre acesso à assistência técnica do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009) são apresentados na tabela 1.

A assistência técnica oferecida pela Emater é gratuita e direcionada para agricultores familiares. Após a extinção da Embrater, o financiamento das Ematers ficou totalmente dependente dos governos estaduais e, graças à situação diferenciada da capacidade fiscal dos diferentes estados brasileiros, o funcionamento dessas instituições varia muito de estado para estado. No Rio Grande do Sul e Paraná, as Ematers são bastante atuantes e demandadas pelos agricultores, até pelo fato de que nesta região o perfil médio dos empreendimentos agrícolas é diferente do de outras regiões, como o Centro-Oeste. Na região Centro-Oeste, a atuação da assistência técnica pública aos produtores rurais, pequenos, médios ou grandes é bem mais restrita.

TABELA 1

Orientação técnica recebida pelos produtores, por origem de orientação técnica, nas macrorregiões brasileiras (2006)

Macrorregião	Orientação técnica recebida pelos estabelecimentos agropecuários, por origem de orientação técnica							
	Número de estabelecimentos agropecuários[1]	Governo (federal, estadual ou municipal)	Própria	Cooperativas	Empresas integradoras	Empresas privadas de planejamento	Organização não governamental	Outra origem
Nordeste	2.454.006	127.362	52.894	7.404	5.248	8.715	3.607	5.733
Norte	475.775	53.592	13.430	4.401	1.167	2.121	340	577
Centro-Oeste	317.478	34.275	35.889	9.175	5.213	14.433	375	2.383
Sudeste	892.049	119.002	87.093	53.039	13.241	19.200	1.012	11.679
Sul	1.006.181	157.369	60.935	151.502	128.989	40.726	1.459	9.962
Brasil	5.175.489	491.600	250.241	225.521	153.858	85.195	6.793	30.374

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 2006.
Nota: [1] Número total de estabelecimentos agropecuários (não somente os da agricultura familiar).

Outra diferença entre as regiões com relação à assistência técnica é o papel das cooperativas de produtores rurais. No Sul, a proporção de agricultores que aderem ao sistema de cooperativas é maior do que nas demais regiões brasileiras. Como consequência dessa maior taxa de adesão, as cooperativas na região Sul têm um papel mais relevante em oferecer assistência técnica para seus associados (tabela 1). No Paraná, por exemplo, essa participação das cooperativas na prestação de serviços de assistência técnica para os agricultores é marcante. As cooperativas possuem um corpo técnico capacitado para oferecer esse serviço. Geralmente, elas contam com uma equipe composta por engenheiros agrônomos, veterinários e técnicos agrícolas para executar as tarefas de assistência.

De acordo com Castro (2014), essa maior cobertura na região Sul é explicada em parte pelo papel desempenhado pelo sistema de cooperativas agrícolas, ao qual grande parte dos agricultores são associados, e também ao relacionamento existente entre muitos agricultores e as empresas integradoras, bem como pelo maior nível de instrução dos agricultores da região (IBGE, 2009). Tanto as cooperativas agrícolas quanto as empresas integradoras são importantes fontes de fornecimento de orientação técnica para os agricultores na região. Nesse quesito, a presença dessas instituições na região e sua importância com relação à orientação técnica dos produtores não encontra paralelo nas demais macrorregiões brasileiras.

Quanto ao nível de satisfação com relação a esse tipo de serviço, Garagorry (2002) encontrou em sua pesquisa que produtores entrevistados não estavam satisfeitos e que cerca de 90% dos usuários gostariam de receber um melhor serviço de assistência técnica. Além da deficiência técnica, o tamanho do corpo técnico das instituições oficiais de assistência técnica seria insuficiente para dar orientação individualizada aos agricultores. Os escritórios locais contam com dois ou três técnicos para dar orientação a uma área de abrangência de vários municípios, com um público alvo de mais de 5 mil agricultores. O resultado é a padronização dos projetos e o escasso acompanhamento técnico, restrito na maioria dos casos a visitas de fiscalização para a liberação de novas parcelas do Pronaf, além de algumas atividades de capacitação (Olalde, 2005).

Essa deficiência da assistência técnica é agravada pelo baixo nível de capacitação médio dos agricultores. De acordo com o IBGE (2009), no Nordeste, 90% dos produtores possuem escolaridade inferior ao ensino fundamental (incluindo os analfabetos ou quase), menos de 5% possuem ensino médio ou técnico e apenas cerca de 1% possui ensino superior. Essa baixa qualificação da mão de obra se refletiu na não adoção de tecnologias, na não utilização de cuidados culturais ou no uso de práticas incorretas no processo produtivo, perdas na produção e baixos rendimentos na medida em que os agricultores se veem impossibilitados de adotar inovações tecnológicas disponíveis.

4 O NOVO MODELO DE ATER

Essa seção visa apresentar e debater sobre o novo modelo de ATER que vem sendo discutido no âmbito político. Após o hiato da ATER no debate público na década de 1990 e início dos anos 2000, recentemente, com a consolidação do PRONAF, novas demandas desse público começaram a ser debatidas no meio político, entre elas a demanda por ATER. A busca por um novo modelo de ATER pública não é novidade. Dias (2007, p. 11) considera que

> a extensão rural no Brasil passa por um momento de redefinições. Em sua trajetória histórica não é a primeira vez que isto acontece. Desde sua origem oficial, no final dos anos 1940, este serviço, predominantemente público, já passou por crises, reorientações teóricas e institucionais e reposicionamentos políticos diversos.

Esse ressurgimento do debate sobre a ATER está intimamente relacionado com a consolidação e ampliação do acesso ao Pronaf por parte dos agricultores familiares. Para acesso ao crédito oferecido por esse programa, a regulamentação do Pronaf prevê a necessidade de elaboração por parte do requerente de um projeto técnico sobre a atividade a ser desenvolvida (seja de investimento, seja de custeio) com o crédito, discriminando etapas a serem desenvolvidas e demonstrando a viabilidade do empreendimento. Para elaboração desse projeto, os agricultores são orientados a procurarem auxílio do órgão estadual responsável pela ATER (geralmente, as Ematers).

Devido à baixa capacidade, em sua maioria, desses órgãos estaduais auxiliarem os agricultores familiares a elaborarem, em parceria com os agricultores, projetos mais completos e adaptados às condições locais, essas instituições com frequência elaboram projetos simplificados e com pouca análise, servindo como mero instrumento para liberação do crédito do Pronaf. A análise mais detalhada sobre as espécies vegetais e animais com maior viabilidade para cada agricultor, a consideração sobre a experiência do agricultor, a definição da tecnologia a ser empregada, o estudo sobre as alternativas de comercialização dos produtos, entre outros aspectos, na maioria dos casos não são considerados nesses projetos.

De acordo com Dias (2007),

> na ausência de um projeto político mais amplo de desenvolvimento para o rural brasileiro, outra modernização, mais lenta e silenciosa, ocorria de forma molecular, a depender da vontade de quem a empreendia, com apoio do Pronaf.[4]

No começo dos anos 2000, o debate político em torno do desenvolvimento rural brasileiro ressurgiu, trazendo consigo a questão da ATER. A primeira consequência prática desse ressurgimento foi a transferência da competência para lidar com a ATER pública do Ministério da Agricultura (Mapa) para o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em 2003.

Essa mudança por si só já era um prenúncio da mudança ideológica prevalecente entre os atores envolvidos no debate sobre a nova ATER. Nos debates acerca desse novo modelo, participaram diversos atores como extensionistas, associações de agricultores familiares, agentes públicos, pesquisadores, entre outros. Cada um desses atores possui diferentes ideologias quanto ao tema, mas, apesar de não haver consenso, é possível perceber uma mudança quanto a um menor destaque para o desenvolvimentismo produtivista prevalecente no primeiro período de estruturação da ATER no Brasil (1948-1990) para um novo paradigma que incorporasse os ideais do desenvolvimento sustentável e de conceitos da agroecologia.

Diante deste contexto, as críticas iniciadas por Paulo Freire ao modelo de "educação bancária" e "alienante" da extensão rural são gradativamente acentuadas dentro e fora dos órgãos extensionistas, tendo em vista o papel subsidiário que desempenharam na consolidação do projeto desenvolvimentista do Estado brasileiro. Inicia-se, então, um movimento de *repensar da extensão rural*, com propostas de profundas mudanças nas filosofias e metodologias de ação, buscando construir um extensionismo mais dialógico, participativo e democrático (Caporal, 1998).

Esse novo paradigma transparece ainda mais quando da análise do texto apresentado pelo MDA em fins de 2003 sobre a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão

4. Esse mesmo autor relata que diversos estudos indicam o vínculo do Pronaf com efeitos adversos, como aumento da erosão do solo e uso indiscriminado de defensivos químicos.

Rural, a PNATER (Brasil, 2004). São apresentados cinco princípios norteadores do novo modelo de ATER pública: *i*) assegurar, com exclusividade, aos agricultores familiares (e outros beneficiários dos programas do MDA) o serviço de ATER pública e gratuita; *ii*) promover o desenvolvimento rural sustentável; *iii*) adotar uma abordagem multidisciplinar baseada nos princípios da agroecologia para a ATER; *iv*) adotar um modo de gestão democrática da política, incluindo o controle social da mesma; e *v*) desenvolver processos educativos permanentes e continuados no âmbito da PNATER.

Uma breve análise desses princípios transparece um enfoque muito diferente do modelo anterior. A exclusividade da ATER pública ser para os agricultores familiares constitui mudança sensata por dois motivos principais. Em primeiro lugar, após o desmonte da Embrater e com o intenso crescimento das atividades agropecuárias desenvolvidas pelo segmento capitalista (conhecido popularmente como agronegócio), os agricultores mais capitalizados passaram a ser atendidos por diversas instituições privadas (conforme exposto na seção anterior). Em segundo lugar, imposta a realidade de recursos escassos do Estado para atender demandas variadas e crescentes da sociedade,[5] e na impossibilidade de com esses recursos oferecer uma cobertura universal para todos os agricultores, a opção por atender aqueles agricultores que tem menor capacidade de acesso à ATER que não a pública e gratuita constitui forma mais justa e eficaz de alocar os recursos públicos destinados para esse tipo de serviço.

Quanto aos princípios de promover o desenvolvimento rural sustentável embasado pelos princípios da agroecologia, gerida de forma democrática e com controle social, constitui mudança radical com relação ao paradigma anterior da ATER brasileira. Nesse paradigma, a ênfase dos extensionistas rurais era quase que exclusivamente promover o aumento da produção dos estabelecimentos agropecuários juntamente do aumento da produtividade agrícola, com as recomendações desses profissionais sendo pautadas pelos preceitos da "revolução verde". Além disso, no processo de orientação dada aos agricultores, os conhecimentos e experiência destes geralmente não eram considerados.

Essa mudança de paradigma também é sensata. Apesar de que nesse caso, uma ressalva se faz necessária. Existe por parte de alguns pesquisadores um ranço ideológico contrário às técnicas propugnadas pela "revolução verde" e uma tendência de negação dos consideráveis avanços promovidos por essas técnicas em termos de aumento da produção mundial de alimentos. O tripé tecnológico dessa revolução, qual seja a utilização da adubação química do solo, a aplicação de defensivos químicos para controlar insetos e doenças a acometer espécies vegetais de uso na agricultura e a promoção da mecanização em diversos processos agrícolas, apesar de trazer consigo algumas externalidades negativas (como a contaminação do solo e de cursos d´água quando empregadas da forma errada), no geral os benefícios suplantaram e muito os prejuízos, com o aumento da produção agrícola mundial de meados para fins do século XX ter sido capaz de alimentar uma população total que nesse século cresceu de forma muito acelerada.

Com as alternativas tecnológicas vigentes a esse modelo de exploração agrícola como, por exemplo, a agricultura orgânica, que adota os preceitos da agroecologia, a produtividade agrícola ainda é muito abaixo da agricultura "tradicional". Entretanto, o estímulo a essas tecnologias com viés ecológico, promotoras do desenvolvimento sustentável, é bastante

5. No momento de elaboração desse texto, segundo semestre de 2015, as notícias de recessão da economia brasileira acompanhada da grave crise fiscal do estado brasileiro são quase que diárias e confirmam a afirmativa da necessidade de fazer escolhas de otimização do gasto público.

sensata no caso da agricultura familiar. No geral, o modo de produção orgânico, agroecológico, é mais intenso em mão de obra demandada (por causa dos tratos culturais mais intensos, resultado do menor uso de defensivos químicos) e, em compensação, possui valor de revenda maior com relação a produtos equivalentes produzidos de modo não ecológico. Essas características tornam esse tipo de produção mais adaptada à agricultura familiar, que possui maior quantidade de mão de obra disponível por unidade de área, além de permitir um retorno financeiro maior por unidade de área (justamente o fator de produção escasso para os agricultores familiares).

Outra inovação do novo modelo é a inclusão no rol de atores envolvidos na ATER pública de entidades estatais e não estatais que formarão um sistema nacional de ATER pública. Essa opção por inclusão de entidades não estatais constitui inovação valiosa em um momento de nova crise fiscal do Estado brasileiro. Diversos aspectos da participação dessas entidades não estatais ainda precisam ser definidos, incluindo a definição de como será a governança desse sistema, como se dará a relação do Estado com as entidades não estatais e que tipo de suporte o Estado dará a essas instituições. Entretanto, a previsão de que o sistema não dependerá exclusivamente de instituições e recursos públicos permitirá a construção de um modelo melhor adaptado a cada estado da Federação, além de evitar que um desmonte do sistema nos moldes do ocorrido no início da década de 1990 venha a ocorrer novamente, visto que o Estado não será o único e exclusivo ator do sistema.

5 CONCLUSÕES

Historicamente no Brasil, os pequenos agricultores sempre foram marginalizados no acesso a ATER. Mesmo na época áurea da extensão rural pública, época da Embrater, o público-alvo das instituições públicas de ATER era, primordialmente, constituído de médios e grandes agricultores produtores de produtos voltados para o mercado externo (como soja e milho). A crise fiscal da década de 1990 e a extinção da Embrater dificultou ainda mais o acesso dos agricultores familiares aos serviços de ATER.

Recriar um sistema de ATER pública que atenda a esse público justifica-se pela importância da agricultura familiar no conjunto do setor agropecuário brasileiro, na importância da ATER na promoção do desenvolvimento rural e da produção agropecuária e na dificuldade de parte desse público em pagar por esse tipo de serviço, todos esses aspectos brevemente ressaltados anteriormente. Uma justificativa alternativa à existência da ATER pública é representada pela afirmativa da Emater-MG (2007):

> a forte interiorização de sua força de trabalho qualificada – situação ímpar, única no concerto das instituições públicas brasileiras – conferiu-lhe condições de, a par de estar ao lado do produtor, tornando-se seu incondicional aliado, ser o braço avançado do governo, na implementação das políticas públicas no campo e, na via inversa, de constituir-se na instituição que apresentava melhores condições para traduzir as demandas dos agricultores e das comunidades rurais, para a formulação dessas políticas.

Caso se aceite que, pelo menos em algum grau mínimo, é responsabilidade estatal promover o desenvolvimento rural do seu território, fortalecer a atuação estatal nesse mesmo território constitui condição *sine qua non* para alcançar tal objetivo. Para realizar isso, especialmente na extensa área rural com menor presença estatal, o fortalecimento das instituições públicas de ATER é de grande valia.

Após um intervalo de pouco mais de uma década, a ATER pública voltou a ser assunto de interesse do Estado brasileiro, consequência do crescente esforço estatal em promover a agricultura familiar. Dessa vez, contudo, o público-alvo passou a ser constituído de agricultores familiares, cujas entidades representativas há décadas solicitavam por políticas públicas específicas para suas necessidades. Além disso, a filosofia norteadora da extensão rural sofreu profundas alterações, com a inclusão de conceitos como desenvolvimento sustentável, agroecologia e controle social; todas alterações bem-vindas. Essas inovações foram incorporadas à proposta da nova política de ATER pública brasileira, a PNATER.

As mudanças propostas a um sistema praticamente extinto são muitas e são inovadoras. A construção efetiva desse novo sistema de ATER pública ainda está quase toda por ser feita. Após o desmonte da Embrater, muitos estados brasileiros deixaram por completo de possuir instituições prestadoras de ATER pública ou passaram a ter instituições quase falidas. Reconstruir, pelo menos em parte, essa capacidade e construir parcerias com entidades não estatais com esse objetivo, além de, ao mesmo tempo, incorporar novos conceitos no processo, constitui tarefa nada trivial. Há dúvidas sobre a capacidade estatal em conduzir essa empreitada, bem como quanto aos resultados que serão obtidos desse processo. De qualquer modo, a iniciativa atendeu a uma demanda antiga dos agricultores familiares. Espera-se dessa nova tentativa de construção de um sistema de ATER público, a estruturação de instituições adaptadas para atendimento ao novo público-alvo da melhor forma possível dentro das limitadas capacidades financeiras do Estado brasileiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília: MDA, 2004.

CAPORAL, F. R. **La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible**: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil. 1998. Tese (Doutorado) – Universidade de Córdoba, Espanha, 1998.

CASTRO, C. N. **A agropecuária na região Sul**: limitações e desafios futuros. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1993).

CASTRO, C. *et al*. Sistema produtivo de girassol para a produção de biodiesel. *In*: CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. **Complexo agroindustrial do biodiesel no Brasil**: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2010a.

CASTRO, C. N. *et al*. Ambientes institucional e organizacional do CAI do biodiesel. *In*: CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. **Complexo agroindustrial do biodiesel no Brasil**: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2010b.

CASTRO, C. N.; RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. S. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (Pronaf)**. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1974).

DA ROS, C. A. Gênese, desenvolvimento, crise e reformas nos serviços públicos de extensão rural durante a década de 1990. **Mundo Agrário**, v. 13, n. 25, 2012. Disponível em: <http://goo.gl/SMW78O>.

DIAS, M. M. As mudanças de direcionamento da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) face ao difusionismo. **Revista Oikos**, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 11-21, 2007.

DUARTE, J.; CASTRO, A. M. G. **Comunicação e tecnologia na cadeia produtiva da soja em Mato Grosso**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

EMATER-MG – EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Criação da Agência Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural e recriação da Embrater**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2007. Disponível em: <http://goo.gl/U0l6ST>.

FONSECA, M. T. L. **A extensão rural no Brasil, um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Loyola. 1985. 192p.

GARAGORRY, F. L.; QUIRINO, T. R.; SOUSA, C. P. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira**: II. Estabelecimentos. Brasília: Embrapa Informática e Tecnologia, 2002. (Documentos Embrapa, n. 3). Disponível em: <http://goo.gl/tkKlKa>.

GUANZIROLI, C. E. Reforma agrária e globalização da economia. **Revista do Núcleo de Estudos Agrários Para o Desenvolvimento**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 123-146, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

OLALDE, A. R. Pronaf, sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável no Baixo Sul da Bahia. *In*: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais…** Ribeirão Preto: Sober, 2005.

OLIVEIRA, M. M. As circunstâncias da criação da extensão rural no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 97-134, 1999.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA NO BRASIL: UMA ANÁLISE REGIONALIZADA BASEADA EM DADOS DO SNIS

Jussara Severo da Silva[1]

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de toda a história da civilização, constatamos que as sociedades sempre tendem a gerar desigualdades, resultando, ainda hoje, em espaços também desiguais, o que se reflete na conformação das cidades.

Para Ferreira (2012), decorre disso a sensação de que, talvez, não seja simplesmente possível desenhar a cidade ideal. Sua configuração, seu desenho, sua eficácia como abrigo e local de produção e reprodução social e sua capacidade de promover qualidade de vida dependerão de cada contexto, das correlações de forças presentes, do momento histórico, das dinâmicas sociais e econômicas.

Em meio a esse complexo cenário, um dos objetivos principais da gestão urbana atual é a sustentabilidade ambiental. Esta associa-se diretamente à qualidade da infraestrutura das cidades. Do ponto de vista ambiental, um dos elementos mais importantes na infraestrutura das cidades é o saneamento e, entre os componentes que o constituem, o manejo dos resíduos sólidos está diretamente associado à qualidade ambiental, pelo seu impacto tanto na saúde pública quanto nos ecossistemas.

Este trabalho começa situando, de maneira breve, a gestão de resíduos sólidos e seus objetivos de integração, dentro do cenário maior relativo ao saneamento básico urbano. Como torna-se evidente na análise dos dispositivos legais e dos arranjos institucionais envolvidos, os objetivos das políticas relativas a resíduos sólidos dependem da gestão integrada em escalas maiores que a municipal, como a microrregional, macrorregional e até nacional. Dessa forma, é mostrada uma análise regionalizada dos dados do diagnóstico de manejo de resíduos sólidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no intuito de identificar as principais características de cada macrorregião brasileira.

---

1. Mestre em engenharia urbana pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), bolsista da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea no Projeto Sustentabilidade Urbana e Regional no Brasil, sob supervisão dos técnicos de Planejamento e Pesquisa Nilo Luiz Saccaro Jr. e Ernesto Pereira Galindo.

2 SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento, sendo no seu aspecto físico uma luta do homem com o ambiente, existe desde o início da humanidade, ora desenvolvendo-se, ora retrocedendo, de acordo com a evolução das diversas civilizações (Rosen, 2006).

Segundo Silva (2004), no Brasil, a Política Nacional de Saneamento foi instituída em 1967. Entre outros itens, abrangia o controle da poluição ambiental, inclusive do lixo (letra c, art. 2º, Lei nº 5.318/1967). Ao longo das décadas, várias foram as intervenções e mudanças no saneamento: no final do século XIX, com os sistemas construídos e operados por empresas estrangeiras (britânicas, francesas e canadenses); acontecendo o movimento de sanitaristas no início do século XX; a criação do Ministério da Saúde (MS), em 1930; na década de 1970, com o Plano Nacional de Saneamento (Planasa); em 1995 foi instituída a Lei Federal nº 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos (Eigenheer, 2009; Oliveira, Scazufca e Marcato, 2011; Salles, 2009; Sato, 2013; Segala, 2007).

A lei nº 11.445, de 2007, estabelece as atuais diretrizes nacionais para o saneamento básico e os seus quatro componentes: *i*) abastecimento de água potável; *ii*) esgotamento sanitário; *iii*) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e *iv*) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Por sua vez, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é instituída pela a Lei nº 12.305/2010, a qual dispõe sobre os princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos relativos à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

3 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA PNRS

A PNRS é baseada em programas temáticos, aos quais estão vinculadas as ações ou iniciativas esperadas de diversos órgãos. As iniciativas relacionadas ao Saneamento Básico são executadas não apenas pelo Ministério das Cidades, mas também por outros órgãos, entre os quais destacamos o Ministério da Saúde, por intermédio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA/MS), o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Integração Nacional.

Com a PNRS surge o desafio da estruturação dos planos de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. De acordo com o parágrafo 2º, Art. 26, do Decreto nº 7217/2010, alterado pelo Decreto nº 8.211/2014, após 31 de dezembro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Todavia, o Senado aprovou o projeto de lei (PL) 425/2014, que prorroga, de forma escalonada, o prazo para as cidades se adaptarem à PNRS. Assim, as capitais e municípios de região metropolitana terão até 31 de julho de 2018 para acabar com os lixões. Os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, terão um ano a mais para implementar os aterros sanitários. As cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020. Já o prazo para os municípios com menos de 50 mil habitantes será até 31 de julho de 2021.[2]

2. Durante a elaboração deste artigo, o projeto havia sido remetido à Câmara dos Deputados, seguindo os trâmites legislativos (Brasil, 2015).

O alcance de metas para implementação das medidas da PNRS exige a combinação de esforços dos setores públicos e privados tanto quanto a articulação e o engajamento de todos os níveis de governo. O escalonamento, com aumento no prazo, a partir do perfil do Ente Federativo, sem a devida associação com diretrizes e soluções, pode dificultar a superação do cenário atual, visto que as mudanças afetam também o Plano Plurianual (PPA), nos três níveis de governo. Existe ainda a possibilidade de descontinuidade nas ações, com as mudanças dos gestores ao longo de novos prazos.

Apesar desses desafios, o escalonamento é uma decisão importante na medida em que tenta adequar as exigências às diversas realidades municipais brasileiras. Municípios com menos de 50 mil habitantes, por exemplo, representam mais de 80% das cidades brasileiras, de acordo com o *Censo demográfico 2010* do IBGE. Para eles, os problemas podem ser locais, mas a solução pode estar na escala intermunicipal. Assim, o município, isoladamente, pode se deparar com alguns obstáculos como a inexistência de área adequada para implantação de aterro, a dependência de outros municípios para otimizar recursos, ou mesmo dificuldades na governança de ações estruturantes, podendo, no entanto, serem auxiliados por redes de cooperação intermunicipais. Neste ponto, torna-se evidente a importância do plano nacional e dos planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipais e os municipais de resíduos sólidos, que já constam na própria Lei nº 12.305/2010 (Art. 14, incisos I ao V).

4 ARRANJOS INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO BRASIL

Historicamente, a partir dos anos 1970 houve concessões dos serviços de saneamento às companhias estaduais de saneamento básico, criadas com o então chamado Planasa. O Planasa foi a primeira iniciativa do governo federal no setor. A partir de então, a Política Nacional de Saneamento esteve a cargo de diversos órgãos encarregados da gestão urbana. Como ocorreu em outros setores públicos no Brasil, o setor do saneamento passou por mudanças importantes em sua organização institucional e gerencial, no contexto da reforma do Estado (Corre, 2009).

O setor de saneamento, além de ser complexo, possui uma dinâmica própria que impõe inúmeros desafios para a implementação das ações necessárias. Por isso é fundamental planejar as formas de constituição de serviços mais adequadas, do ponto de vista legal, para suprir com qualidade as necessidades locais. Na Lei nº 11.445/2007, a gestão associada (associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público) de serviços segue o preceito do Artigo 241, segundo o qual a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos.

Oliveira, Scazufca e Marcato (2011) destacam que universalizar os serviços de saneamento é uma tarefa de longo prazo, cuja realização depende tanto do investimento quanto da eficiência de seu uso. Aumentar a eficiência na gestão é um dos principais desafios para as prestadoras de serviços de saneamento, pois isso depende tanto de aspectos internos quanto externos às companhias.

Para superar tais desafios, a Lei nº 11.445/07 prevê, entre outras orientações, a promoção de novas alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica, financeira e gerencial dos serviços, com utilização de tecnologias apropriadas. Para nortear as ações dos entes federados, no sentido da promoção do saneamento básico, a Lei do Saneamento

também define quatro funções básicas para a gestão: o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e a fiscalização.

Uma forma de cooperação entre diferentes entes federativos é a gestão associada para desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum dos entes envolvidos. Esta tem que estar estabelecida em instrumento jurídico, com determinação das bases de relacionamento, remetendo assim para os consórcios públicos ou para os convênios de cooperação a análise dos dados obtidos no Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS.

A PNRS prevê (inciso XI, Art. 8º, Lei nº 12.305/10) como um de seus instrumentos o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, coordenado pelo Ministério das Cidades (MCidades).

O SNIS, responsabilidade do MCidades, constitui um importante instrumento de planejamento e gerenciamento para todas as esferas de governo, prestadores de serviços locais, agentes financeiros, instituições de ensino e pesquisa, órgãos de classe, organizações não governamentais e para a sociedade em geral. O SNIS realiza o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, utilizando um questionário que é aplicado anualmente, sendo todos os municípios brasileiros convidados a respondê-lo. Entretanto, uma vez que não é obrigatório, nem todos os municípios participam. A fim de realizar um diagnóstico da situação da gestão de resíduos sólidos em cada macrorregião[3] do Brasil, foi realizada uma análise dos dados desse questionário do SNIS, do ano de 2013 (últimos dados publicados).[4]

A base de dados deste diagnóstico do SNIS já contempla resultados de amostras anuais, desde o ano de 2002. A tabela 1 apresenta a quantidade de municípios que participaram em cada ano.

TABELA 1
Quantidade de municípios participantes no SNIS (2002-2013)

Municípios	Ano											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Convidados	121	191	227	265	344	418	527	5.565	5.565	5.565	5.570	5.570
Publicados	108	132	161	192	247	306	372	1.964	2.070	2.100	3.043	3.572

Elaboração da autora.

Dos 5.570 municípios brasileiros existentes, 3.572 responderam ao questionário do SNIS em 2013, o que representa 64,13%. Verifica-se que há um crescimento ao longo dos anos; todavia, é indispensável que esta participação seja maior, para um melhor panorama do saneamento nas cidades brasileiras. É importante destacar que, além de não serem respondidos por todos os municípios, pode haver municípios que respondem de maneira parcial, ou seja, não respondem a todas as perguntas.

Na tabela 2 estão apresentados os municípios que responderam ao questionário SNIS, separados por regiões e Unidades da Federação (UFs).

3. De acordo com a divisão regional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
4. Disponíveis em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2013>.

TABELA 2

Municípios que responderam ao questionário do SNIS – por regiões (2013)

Região/UF	Quantidade de municípios na região	Quantidade de municípios que responderam ao SNIS	Percentual (%)
Centro-Oeste	467	280	59,96
Nordeste	1.794	862	48,05
Norte	450	242	53,78
Sudeste	1.668	1.248	74,82
Sul	1.191	940	78,93
Total geral	**5.570**[1]	**3.572**	**64,13**

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Elaboração da autora.
Obs.: Para os dados relativos à quantidade de municípios brasileiros por UF, a fonte foi o IBGE.

Constatou-se uma grande diferença de participação entre as regiões. A região Sul apresenta a maior participação (78,93%) e a região Nordeste a menor (48,05%). Constatou-se, ainda, que entre os estados da região Sul não ocorre uma disparidade de participação: Paraná (78,95%), Rio Grande do Sul (79,88%) e Santa Catarina (77,29%). Já entre os estados da região Nordeste, observou-se grande distância entre a maior participação (Sergipe, 66,67%) e a menor participação (Alagoas, 39,22%). A maior participação brasileira, em números absolutos, é a do estado de São Paulo, com 83,10%, e a menor pertence ao estado do Amapá, onde apenas 31,25% dos municípios responderam ao SNIS/2013. O Distrito Federal apresentou 100%, por ser considerado equivalente a um município apenas, chamado nos dados de "Brasília".

Uma das perguntas no SNIS 2013 indaga a existência de consórcio intermunicipal regulamentado pela Lei nº 11.107/2005. A prática de consórcios pode ser realizada em diferentes áreas, todavia o resultado aqui apresentado trata apenas de saneamento, a partir do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – ano de referência 2013. Os consórcios são formados por dois ou mais entes da Federação de quaisquer níveis para a realização de objetivos de interesse comum, em diversas áreas. Pode ocorrer também a constituição de consórcios públicos com a participação de entes das três esferas de governos da Federação, ou seja, municípios, estados e Distrito Federal e a União. Entretanto, conforme estabelece o Art. 36 do Decreto Federal nº 6.017/2007, a União somente participará de consórcio público em que também façam parte todos os Estados cujos territórios estejam situados os municípios consorciados. Ressaltamos, portanto, que os resultados da tabela 3 contemplam apenas os municípios, visto que o SNIS é respondido apenas por estes.

TABELA 3

Consórcio intermunicipal (regulamentado pela Lei no 11.107/2005), por regiões e UFs

Região/UF	Consórcio intermunicipal (Lei nº 11.107/2005)			
	Sim	Não	Em elaboração	**Total**
Centro-Oeste	77	148	55	**280**
Nordeste	176	513	173	**862**
Norte	18	201	23	**242**
Sudeste	200	892	156	**1248**
Sul	168	706	66	**940**
Total geral	**639**	**2460**	**473**	**3572**

Elaboração da autora.

De acordo com a Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, observa-se que a região com maior participação é a região Sudeste – com 200 municípios respondendo afirmativamente – quanto à existência de consórcio. Acerca do consórcio intermunicipal, os municípios da região Centro-Oeste que responderam afirmativamente são 27,5%, ou seja, 77 municípios. Para as demais regiões têm-se: Nordeste com 176 municípios, Norte com 18 municípios e o Sul com 168 municípios. É crescente o número de consórcios, com 473 municípios brasileiros com o consórcio em elaboração entre os que responderam.

Não existem informações de quantos municípios participam ou se o consorciamento ocorre com outro ente federativo onde há gestão associada, que é a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no Art. 241 da Constituição Federal (Lei nº 11.445/2007, Art. 3º, inciso II).

Uma das metas do PNRS é a erradicação dos lixões. O aterro sanitário é considerado a melhor solução de disposição final em substituição aos lixões, pois apresenta menor risco à saúde pública e à segurança ambiental. Por isso, na tabela 4 estão apresentados para as UFs, contemplando a disposição final existente, as respostas para aterro sanitário, aterro controlado e lixão.

TABELA 4
Disposição final dos resíduos sólidos, por regiões e UFs

Região/UF	Disposição final dos resíduos sólidos			
	Aterro controlado	Aterro sanitário	Lixão	**Total**
Centro-Oeste	45	32	149	**226**
Nordeste	51	116	692	**859**
Norte	-	27	180	**207**
Sudeste	491	630	118	**1.239**
Sul	129	649	48	**826**
Total geral	**716**	**1.454**	**1.187**	**3.357**

Elaboração da autora.

É variável a existência de aterro sanitário no país. Constatamos que, em números absolutos, existem prioritariamente nas regiões Sudeste e Sul; nesta última, o único estado da Federação que informou a inexistência de lixão e de aterro controlado foi o estado de Santa Catarina. Não foi informada a existência de aterro controlado na região Norte, e é na região Nordeste onde ainda encontra-se o maior número de lixões.

Os dados do SNIS também informam que existem municípios que enviam seus resíduos para outros. Há municípios que apenas recebem resíduos, outros que apenas enviam os resíduos, e alguns que recebem e enviam os resíduos produzidos. Os motivos deste fluxo não são informados, mas vários podem ser os motivos, tais como: envio para aterro privado; ausência de alternativa adequada para disposição final; ou a participações em consórcios. Esses dados evidenciam a importância da gestão integrada em nível superior à municipal.

Todas as macrorregiões brasileiras apresentaram a presença de lixões. Isso mostra que o aumento do prazo para erradicação seria necessário, adequando-se à realidade. Todavia, a elaboração e a implementação de estudos, planos e projetos para reestruturar e/ou reordenar não podem ser deixadas de lado. Estas ações têm que ser realizadas de forma ordenada, a partir das realidades locais, microrregionais, estaduais e macrorregionais.

Devido à importância da natureza jurídica do órgão municipal responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos, a tabela 5 apresenta essa característica para cada macrorregião.

TABELA 5
Natureza jurídica do órgão municipal responsável, por regiões (ano de referência, 2013)

Natureza jurídica do órgão municipal responsável	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Total por natureza jurídica	Percentual do total de municípios participantes (%)
Administração pública direta	259	230	815	870	1.165	3.339	93,48
Autarquia	7	5	13	24	33	82	2,30
Empresa pública	12	7	27	36	42	124	3,47
Sociedade de economia mista com administração pública	2	-	7	10	8	27	0,76
Total	**280**	**242**	**862**	**940**	**1.248**	**3.572**	100,00

Elaboração da autora.

Entre os municípios que responderam ao SNIS/2013, observou-se que a natureza jurídica do órgão municipal responsável pela gestão dos resíduos sólidos é predominantemente a administração pública direta, com 93,48%. Esta média é semelhante em todas as regiões brasileiras.

Também foram encontradas como natureza jurídica do órgão municipal responsável pelos resíduos sólidos as autarquias (2,30%), as empresas públicas (3,47%) e as sociedades de economia mista (0,76%).

A tabela 6 mostra a ocorrência de operação do aterro por executor privado. Pode-se observar que ocorre a operação de aterro por executor privado em 626 municípios, o que representa 17,53% do total. Existe o serviço terceirizado de disposição final em aterro nestes municípios, com valores contratuais informados de R$ 5 por tonelada a R$ 250 por tonelada em todo o país. Há uma maior ocorrência de executores privados nas regiões Sul e Sudeste, com 29,47% e 19,39% dos municípios, respectivamente, respondendo de maneira positiva.

TABELA 6
Existência de operação do aterro por executor privado, por regiões (ano de referência, 2013)

Ocorrência de operação do aterro por executor privado	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Total por resposta	Percentual do total de municípios participantes (%)
Sim	17	15	75	277	242	626	17,53
Não	96	107	355	330	351	1239	34,69
Não respondeu	167	120	432	333	655	1707	47,79
Total	**280**	**242**	**862**	**940**	**1.248**	**3.572**	100,00

Elaboração da autora.

A operação compete a órgão municipal em 34,69% dos municípios do Brasil, sendo que a região Sudeste apresentou o maior número, 351 municípios. Entretanto, a maioria (47,49%) do total de municípios não informou se a ocorrência de operação de aterro é com execução privada ou de responsabilidade do órgão municipal.

A coleta seletiva situa-se dentro da estratégia de gerenciamento do lixo denominada 3R: *reduzir, reutilizar* e *reciclar*. Por isso, são apresentadas na tabela 7 as respostas relativas à existência de coleta seletiva nos municípios brasileiros, por regiões.

TABELA 7

Existência de coleta seletiva, por regiões (ano de referência, 2013)

Existência de coleta seletiva	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Total por resposta	Percentual do total de municípios participantes (%)
Sim	53	24	79	480	525	1161	32,50
Não	227	218	783	460	723	2411	67,50
Total	**280**	**242**	**862**	**940**	**1.248**	**3.572**	**100,00**

Elaboração da autora.

De acordo com o questionário do SNIS, portanto, em 2013, 1.161 municípios brasileiros, (32,50% dos que responderam ao diagnóstico), informaram que existe coleta seletiva em seu território. Este é um cenário que deve ser melhorado, visto que a existência da coleta seletiva aumenta a vida útil do aterro sanitário e contribui para a eficiência da gestão, além de movimentar a economia local. A coleta seletiva pode ocorrer de porta a porta, por meio dos *postos de entrega voluntária* ou por meio de cooperativas de catadores, como parte integrante da coleta seletiva municipal.

Com o Decreto nº 5.940/2006 foi instituída a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. Em seu Art. 2º consta que a coleta seletiva solidária é a coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Dessa forma, a figura do catador ganha importância na gestão de resíduos sólidos no Brasil. A presença desses atores nos municípios brasileiros é mostrada na tabela 8. Existem catadores em todas as regiões brasileiras. Sua presença é importante por contribuir para o aumento no índice de reciclagem, diminuindo a quantidade de resíduos destinados aos aterros, além de agregar valor aos materiais que seriam descartados.

TABELA 8

Existência de catadores, por regiões

Existência de catadores dispersos	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Total por resposta	Percentual do total de municípios participantes (%)
Sim	131	91	279	376	602	1.479	41,41
Não	37	43	133	171	179	563	15,76
Não respondeu	112	108	450	393	467	1.530	42,83
Total	**280**	**242**	**862**	**940**	**1.248**	**3.572**	**100,00**

Elaboração da autora.

Entre as soluções a serem tomadas pelos gestores para erradicar os lixões, destacou-se que a implantação de infraestrutura física e a aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda atende o que preconiza a Lei nº 12.305/2010, no Art. 42, inciso III.

5 CONCLUSÕES

A degradação contínua, com a poluição e contaminação dos ecossistemas devido à destinação incorreta dos resíduos sólidos, tem atingido as cidades de diferentes modos e intensidades. O saneamento básico como um item de infraestrutura é indispensável à promoção e

manutenção da salubridade ambiental e da qualidade de vida, assim como para a proteção dos ambientes naturais. Por isso, a sustentabilidade urbana necessariamente passa pela discussão de um dos pilares do saneamento básico: a forma que os ambientes construídos lidam com os resíduos sólidos.

O manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana devem centrar-se no atendimento às dimensões ecológica, ambiental, cultural, demográfica, social, institucional, política, econômica, legal e ética. Visando a sustentabilidade ambiental nas cidades brasileiras – seja pela destinação adequada de resíduos, seja pela redução do consumo de recursos naturais – faz-se necessário um maior desenvolvimento da gestão dos serviços públicos envolvidos. Para tanto, o conhecimento dos instrumentos legais que possuem conexão com a temática de saneamento, assim como o correto diagnóstico da situação dos municípios e as variações em escala regional, são fundamentais para a proposição de uma política eficiente.

É fato que grande parte dos empreendimentos de saneamento básico no país são caracterizados por dificuldades, desde a falta de capacidade técnica e institucional para a elaboração dos projetos até dificuldades de governança na gestão das obras e serviços. Dessa forma, as parcerias devem ser realizadas entre diferentes órgãos e municípios, o que torna importante um a análise em nível regional. Convênios de cooperação com entidades técnicas e científicas, por exemplo, tendem a acontecer dentro de um mesmo estado ou macrorregião. As ações relativas à gestão de resíduos devem ainda ser realizadas de forma articulada com as demais políticas existentes, levando em consideração tanto as políticas de desenvolvimento setorial quanto as de desenvolvimento regional, já que dependem de uma conexão com o planejamento territorial para funcionar. Dessa forma, o conhecimento das realidades regionais da gestão de resíduos sólidos no Brasil é imprescindível para que as metas da PNRS sejam atingidas dentro dos prazos, em um país de dimensões continentais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Senado Federal. PL nº 2289/2015. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o Artigo 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília: Senado Federal, 2015. Disponível em: <http://goo.gl/YpzO65>.

CORRE, J. L. D. A aplicação do modelo de excelência da gestão pública no setor saneamento brasileiro. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 14., 2009, Salvador. **Anais…** Salvador: Clad, 2009.

EIGENHEER, E. M. **Lixo**: a limpeza urbana através dos tempos. Porto Alegre: Elsevier, 2009. Disponível em: <http://goo.gl/XZB8Dv>.

FERREIRA, J. S. W. (Org.). **Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano**: parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos. 1. ed. São Paulo: Fupam, 2012. Disponível em: <http://goo.gl/PcTojx>.

OLIVEIRA, G.; SCAZUFCA, P.; MARCATO, F. S. **Cenários e condições para a universalização do saneamento no Brasil**: parte 1. São Paulo: Fipe, 2011. (Boletim Informações Fipe, n. 364). Disponível em: <http://goo.gl/3H65go>.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

SALLES, M. J. **Política nacional de saneamento**: percorrendo caminhos em busca da universalização. 2009. Tese (Doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

SATO, I. D. **Gestão econômica em serviços**: procedimento de cobrança para recuperação de receita em núcleos de baixa renda. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2013.

SEGALA, K. (Org.). **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Ibam, 2007.

SILVA, J. S. **Estudo do reaproveitamento dos resíduos sólidos industriais na região metropolitana de João Pessoa (Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita) – PB**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004. Disponível em: <http://goo.gl/b1pz6w>.

GARGALOS DA REGULAMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS NATIVAS NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES PARA REVISÃO DA NORMATIVA

Ana Paula Moreira da Silva[1]
Henrique Rodrigues Marques[2]
Mariah Sampaio Ferreira Luciano[3]
Thaiane Vanessa Meira Nascente dos Santos[4]
Ana Magalhaes Cordeiro Teixeira[5]
Regina Helena Rosa Sambuichi[6]

1 INTRODUÇÃO

Em 2003, foi aprovada a Lei nº 10.711 que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM). Entretanto, mesmo antes de sua aprovação, especialistas já afirmavam que esta lei não contemplava o setor de produção de espécies florestais nativas, e sim, tinha foco no setor de espécies agrícolas (Piña-Rodrigues *et al.*, 2007). Para remediar esse fato, houve diversas articulações entre as redes de sementes florestais para propor a inserção de regras diferenciadas para as espécies florestais. Tais discussões resultaram na inclusão do Artigo 47 da lei, autorizando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) a estabelecer mecanismos específicos e exceções para regulamentação da produção de espécies florestais nativas ou exóticas (Alonso, 2013). As discussões também fomentaram a criação da Comissão Técnica de Sementes e Mudas de Espécies Florestais Nativas e Exóticas, pelo Mapa, ficando a cargo dessa comissão propor normas e padrões complementares à legislação no que diz respeito às espécies florestais, dispondo de parâmetros específicos para a produção, comercialização e utilização de sementes e mudas florestais, tanto nativas como exóticas.

Em 2011 foi aprovada a Instrução Normativa (IN) 56 do Mapa, que estabeleceu normas para a regulamentação da produção e comercialização das espécies florestais nativas e exóticas. Anteriormente à IN 56, eram aplicadas duas outras normativas para as espécies nativas e exóticas (IN 9/2005 e IN 24/2005); porém, essas normativas eram usadas não apenas para

1. Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.
2. Bolsista do Programa Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) do Ipea.
3. Bolsista do Programa Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) do Ipea e aluna de ciência política da Universidade de Brasília (UnB).
4. Aluna de engenharia florestal da UnB.
5. Aluna do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UnB.
6. Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

as espécies florestais, como também para as espécies cultivadas, o que trazia confusão em relação à aplicação das regras para as culturas florestais, que acabavam ficando à margem da fiscalização. Quando foi aprovada a IN 56, o grupo de espécies florestais passou a ser legislado à parte, com regras mais simples do que as exigidas anteriormente, mas ainda desenhadas para a produção industrial. Como consequência, os produtores de espécies florestais exóticas, cuja maioria estava em processo de regularização ou já regularizada, não tiveram dificuldades em cumprir as regras exigidas. O mesmo não pode ser dito para os produtores de espécies florestais nativas, que ainda apresentavam dificuldades para se regularizar, além de o setor apresentar peculiaridades que dificultavam atender à norma em sua totalidade.

O esforço de trazer regulamentações para o setor das espécies florestais pode ser entendido como uma tentativa de organizar a cadeia de produção dessas espécies. Porém, no caso das espécies nativas, a norma acaba não auxiliando nesse sentido, porque traz exigências difíceis de serem cumpridas com a atual infraestrutura de produção e análise disponível. Estudos com a finalidade de diagnosticar a situação da produção de mudas e sementes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia (SMASP, 2011; SEA-RJ, 2010; Almeida *et al.*, 2007) revelaram dificuldades para a estruturação do setor. Entre elas está o cumprimento da legislação referente à produção de mudas e sementes florestais, a Lei nº 10.711/2003 e a IN 56 do Mapa. Tais trabalhos apresentam uma preocupação em relação à não conformidade dos produtores de mudas e sementes florestais nativas com a normativa.

Além disso, o SNSM apresenta diversas restrições para os pequenos produtores, uma vez que está voltado principalmente para o setor industrial (Santilli, 2012). Existe uma enorme complexidade de controles e documentação exigidos pelo Mapa sobre todo o processo de produção, o que demanda tempo e recursos – humanos e financeiros – para realizá-los; tal fato torna a atividade inviável para pequenos produtores, além de não permitir que organizações de pequeno porte e com reduzida equipe técnica possam cumpri-los (Londres, 2006).

Este artigo buscou identificar os principais entraves existentes na IN 56, mapeando os itens que dificultam a regularização dos produtores de sementes e mudas de espécies florestais nativas para fins de restauração florestal. Para isso, foram realizadas entrevistas com diferentes atores da cadeia de produção e comercialização das sementes e mudas de espécies florestais nativas a fim de identificar e sugerir pontos a serem revisados na normativa.

2 METODOLOGIA

A análise da IN 56 foi elaborada com base em doze entrevistas realizadas com diferentes atores envolvidos na cadeia de produção de espécies florestais nativas. Esses atores foram organizados em quatro grupos:

1) *Gestor público*: gestor representante do Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem).
2) *Pesquisadores*: da área de sementes e mudas de espécies florestais nativas e alguns pesquisadores da área de restauração florestal.
3) *Responsáveis por redes de sementes e viveiros*: representantes ou membros de viveiros ou redes de sementes que trabalhavam com espécies florestais nativas.
4) *Implementadores de projetos de restauração*: profissionais que atuam na gestão e implementação de projetos de restauração florestal.

Para as entrevistas, foi elaborado um roteiro aberto que continha um grupo de questões comuns a todas as categorias e também questões específicas para cada enquadramento do ator.

Na maioria dos casos, o ator escolhido poderia ser enquadrado em mais de uma das categorias descritas (quadro 1).

QUADRO 1
Descrição dos atores entrevistados

Atores	Descrição	Enquadramento
Ator 1	Gestor do Renasem, ligado à coordenação de sementes e mudas	1
Ator 2	Pesquisador de Universidade que atua junto a uma rede de sementes	2 e 3
Ator 3	Membro de viveiro e de empresa de consultoria em restauração	3 e 4
Ator 4	Membro de organização não governamental (ONG) que trabalha junto a uma rede de sementes	3 e 4
Ator 5	Pesquisador de Universidade que atua junto a uma rede de sementes	2 e 3
Ator 6	Consultor de ONG que trabalha com restauração florestal	2 e 4
Ator 7	Membro de empresa de consultoria em Restauração	4
Ator 8	Técnico de empresa privada na área Florestal que trabalha com restauração	3 e 4
Ator 9	Técnico de órgão Estadual de Meio ambiente que atua em projetos de restauração, articulação de redes de sementes e cursos de capacitação em sementes florestais.	2, 3 e 4
Ator 10	Membro de viveiro que produz mudas nativas	3
Ator 11	Membro de empresa que produz sementes e mudas nativas e atua na execução de projetos de restauração	3 e 4
Ator 12	Pesquisador da área de Restauração florestal	2

Elaboração dos autores.
Obs.: Enquadramento: 1. Gestor público; 2. Pesquisador da área; 3. Produtor de sementes ou mudas; 4. Implementador de projeto de restauração.

As entrevistas foram analisadas com auxílio do programa de análise qualitativa ATLAS.ti 6.2. Os artigos foram organizados em temáticas para organizar a discussão

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atores entrevistados abordaram vários gargalos relativos à IN 56 que dificultam, ou até inviabilizam, a produção legal de sementes e mudas de espécies florestais nativas para fins de restauração. O quadro 2 apresenta os principais entraves e sugestões apresentadas pelos entrevistados para a melhoria da normativa. Os pontos considerados mais relevantes foram detalhados e discutidos nos itens apresentados na sequência.

QUADRO 2
Síntese dos principais gargalos da IN 56/2011 apontados pelos entrevistados e proposições identificadas nas falas desses atores

Artigo da IN 56	Gargalos apontados nas entrevistas	Proposições identificadas nas entrevistas
Artigo 1º: regulamenta a produção e comercialização de mudas e sementes de espécies florestais, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade.	A normativa não distingue as espécies exóticas das nativas. Para as exóticas pode se aplicar a normativa porque existem processos que permitem isso, mas as nativas atualmente não necessitam de tanto controle e do mesmo tratamento que é dado às espécies exóticas.	Deve-se pensar em diferenciar as espécies nativas das exóticas na regulamentação da produção e comercialização das sementes e mudas.
Artigo 3º: apresenta todas as atividades que devem ser cadastradas no Renasem. O cadastro deverá ser feito por qualquer pessoa, física ou jurídica, envolvida em alguma etapa de produção de mudas ou sementes, bem como laboratórios e responsáveis técnicos.	O *site* do Renasem atualmente tem uma finalidade burocrática em vez de consultiva e informativa.	O sistema do *site* do Renasem deveria informar quem produz, o que, quando e onde, facilitando e contribuindo com o processo de comercialização.
	Poucos profissionais podem exercer a função de responsável técnico.	Permitir que outros profissionais capacitados possam ser responsáveis técnicos além de engenheiros florestais e agrônomos.

(Continua)

(Continuação)

Artigo da IN 56	Gargalos apontados nas entrevistas	Proposições identificadas nas entrevistas
Artigos 2º e 5º: o Artigo 2º dispõe sobre todos os documentos que devem ser preenchidos para a regulamentação das atividades realizadas no setor de mudas e sementes. O Artigo 5º trata das obrigações do produtor de sementes e mudas junto ao Renasem.	São muitos documentos, declarações, termos e requerimentos e isso tem custos muito altos	Poderiam simplificar alguns documentos e revisar a necessidade de exigência de outros.
	Os custos para a regularização são muito altos, principalmente para os pequenos produtores.	O que pode resolver esta questão é uma isenção de taxas para os pequenos produtores, ou que se tenham taxas e isenções diferenciadas dependendo do tipo de produtor.
Artigos 8º e 9º: o Artigo 8º prevê o credenciamento do coletor de sementes junto ao Renasem. O Artigo 9º afirma que o produtor deve "realizar suas atividades dentro dos procedimentos técnicos estabelecidos pelo responsável técnico".	O coletor de sementes geralmente é um funcionário (prestador de serviço) do produtor de sementes e apenas realiza a coleta de sementes.	A legislação deverá ser revista para retirar a figura do coletor de sementes e sua obrigação de se registrar no Renasem.
	As exigências para os coletores de sementes são complicadas e estes não conseguem atender a todas as questões burocráticas para poder cumprir a normativa.	Seria mais interessante o coletor entrar apenas como prestador de serviços e não como produtor de sementes.
Artigos 11 e 49: O Artigo 11 prevê que as sementes devem ser acompanhadas de uma nota fiscal desde sua coleta. O Artigo 49 orienta quanto aos documentos que devem ser acompanhados na comercialização e transporte das mudas e sementes.	Um grande problema é que muitas vezes não é possível emitir essa nota fiscal, pois o tempo que se leva para fazer isso é muito grande e não há como fazer isso no campo.	É mais viável que junto com o *mix* de espécies nativas seja enviada apenas uma nota fiscal com uma relação do nome de todas as espécies daquele *mix* e a quantidade total.
	Na venda de mudas pode demorar horas para se tirar uma nota fiscal e conferir cada muda do *mix* (conjunto de mudas vendidas).	
Artigos 26, 27 e 28: Nestes artigos, a IN 56 prevê a existência de regras e parâmetros que devem ser seguidos para sementes florestais e também delibera que os testes de conformidade das sementes sejam realizados em laboratórios registrados no RENASEM. O Artigo 28 dispõe que as sementes recalcitrantes terão prioridades de análise.	Os testes para algumas sementes demoram muito e são muito caros, encarecendo o preço da semente e de todo o resto da cadeia até a restauração.	Flexibilizar, para os pequenos produtores de sementes, que estes possam fazer testes mais simples que exijam pouco recurso para realizar as análises.
	Existe uma diferença muito grande entre os lotes das nativas e de outros cultivares. Por exemplo, o volume é muito diferente de um lote de milho ou soja, para um de nativas.	Estabelecer testes rápidos de germinação, ou faixas de germinação por espécies, com base na taxa de germinação de cada espécie.
	Os parâmetros, para a grande maioria das espécies, ainda não foram definidos e existem poucos laboratórios credenciados pelo Mapa.	Os produtores de sementes nativas poderiam fazer suas próprias análises e ter responsabilidade sobre os resultados das análises presentes nos rótulos.
Artigos 36 e 37: o Artigo 36 fala sobre a necessidade de identificação das mudas individualmente ou por lote de produção e o 37 sobre como devem ser identificadas as mudas durante a comercialização. Entre os itens utilizados para identificação da espécie está o Registro Nacional de Cultivares (RNC).	Existe uma lista limitada das espécies florestais nativas que têm os padrões de análises definidos e presentes no RNC. Existe a cobrança de R$ 50,00 para registrar cada nova espécie no RNC o que acaba encarecendo para os pequenos produtores.	O registro do RNC não deveria ser obrigatório. Uma sugestão é criar o Registro Nacional de Espécies Florestais (Renef), um registro voluntário, que o produtor não precise indicar qual espécie produz, mas sim se ele produz florestal nativa ou exótica, e se ele quiser ele poderia informar e detalhar as espécies que produz.

Elaboração dos autores.

3.1 Questões gerais

As regras estabelecidas pela IN 56 são aplicadas de forma generalizada para as espécies nativas e exóticas. O tratamento indiscriminado para espécies nativas e exóticas é considerado problemático (ator 4, 5 e 10), pois, geralmente, as espécies exóticas são plantadas em talhões puros e homogêneos, enquanto as espécies nativas costumam ser destinadas à restauração de ambientes degradados e são plantadas visando à obtenção de povoamentos heterogêneos e de alta diversidade (interespecífica e intraespecífica). Desta forma, entende-se que, por apresentarem uma finalidade distinta, a legislação deveria tratar de forma diferente as sementes e mudas nativas produzidas para atender às demandas de adequação ambiental. Além desta questão, as normas atuais atendem, principalmente, aos interesses e necessidades do sistema "formal" de sementes e mudas e estão voltadas para as espécies de grande valor comercial, desconsiderando os sistemas alternativos e os pequenos produtores (Santilli, 2012).

Na visão do gestor do Renasem (ator 1), as regras da IN 56 foram niveladas de forma que pudessem ser cumpridas tanto por produtores de nativas quanto de exóticas. Apesar da normativa ter sido pensada para estruturação da cadeia de produção, o cenário é de desorganização e informalidade, pois o setor encontra-se despreparado para atender às exigências estabelecidas (atores 5 e 10). Como forma de controle da procedência, identidade e qualidade das sementes e mudas, as normas exigem o preenchimento de quinze documentos, abrangendo termos de conformidade, relatórios anuais, declarações, requerimentos, e outros. O excesso de documentação prejudica a logística da produção (atores 6 e 12) e dificulta a inserção de pequenos produtores e comunidades tradicionais no sistema formal (atores 4 e 5). Tal dificuldade pode ser atribuída ao baixo nível de escolaridade, como foi verificado em pesquisa realizada em 2013 com coletores da Rede de Sementes do Xingu, em que 17% dos entrevistados tinham ensino médio e quase metade havia estudado apenas até a quarta série primária (Ipea, dados não publicados). O preenchimento destes documentos de controle torna complexa a logística dos processos de produção, aumentando o tempo investido em questões burocráticas (atores 9 e 10). Destaca-se ainda que alguns controles operacionais, além de complexos, são redundantes (ator 10). A norma exige que o produtor informe uma previsão da produção e também uma declaração do que foi produzido. A previsão da produção é instável e imprecisa, pois dependente de questões ambientais que são extremamente variáveis, por isso, sugere-se que seja feita apenas a declaração do que foi produzido (atores 2 e 10).

Outras exigências, como a identificação das mudas de maneira individual ou por lote de produção, e a distinção de cada espécie na nota fiscal, são procedimentos lentos (atores 3 e 10) e que elevam os custos, tornando o processo mais oneroso ao produtor de mudas (ator 10). Isso acontece porque em viveiros que comercializam mudas destinadas à restauração, o processo de produção e venda envolve elevado número de espécies.

Algumas questões relacionadas ao Renasem também são problemáticas, uma vez que a normativa exige que toda pessoa física ou jurídica envolvida em qualquer etapa da produção esteja inscrita no Renasem. Por exemplo, o cadastramento de Áreas de Coleta de Sementes (ACS) pode ser simples, contudo, implica em custos (ator 2), e isso poderá refletir no preço das sementes e, consequentemente, nos custos de produção de mudas e nos projetos de restauração. O cadastramento do coletor de sementes também costuma ser problemático. Em várias ocasiões, dificuldades com a compreensão e o preenchimento de formulários são registradas; devido aos baixos níveis de renda e instrução dos coletores (atores 6 e 12). Desta forma, a lei marginaliza a inclusão dos pequenos coletores de sementes no sistema legal, uma vez que impõe etapas e custos que nem sempre podem ser arcados pelos coletores (Santilli, 2012). Nesse sentido, é preciso discutir uma nova forma de enquadramento do coletor de sementes no sistema (atores 1 e 3) e apresentar alternativas para a sua regularização junto à legislação (ator 4). Considerando as dificuldades citadas, os gestores do Renasem afirmam que a normativa será revisada e que, provavelmente, a figura do coletor será dispensada da obrigação de inscrição no Renasem (ator 1).

Um estudo realizado em São Paulo mostra que dos 211 viveiros existentes, 164 não apresentam registro no Renasem (SMASP, 2011). Os viveiros sem registro foram responsáveis pela produção de 21,7 milhões de mudas (SMASP, 2011). Isso mostra a vulnerabilidade do setor, uma vez que grande parte da produção está na informalidade. Aparentemente, todo o marco regulatório da comercialização de sementes e mudas foi pensado para o mercado industrial de produção florestal, já que as regras dificultam a regularização de pequenos viveiros e coletores de sementes (Santilli, 2009).

3.2 A qualidade das mudas e sementes florestais

A forma de cada ator entender a qualidade das mudas e das sementes florestais é diferente. Existem divergências entre os atores sobre quais definições e ações seriam necessárias para a garantia de padrões de qualidade dos insumos que serão comercializados para fins de restauração. Para os gestores do Renasem existe uma necessidade de padronização da qualidade por meio de testes laboratoriais e de termos de conformidade, sendo esta a principal forma de garantia de padrões de qualidade. Já para os produtores e profissionais que trabalham na restauração florestal, existem alguns procedimentos que são exigidos na IN 56 que oneram o trabalho de quem produz sementes ou mudas, além de dificultarem a lógica dos produtores, principalmente das comunidades tradicionais e pequenos agricultores.

Entre os dispositivos existentes na normativa que visam garantir a qualidade dos propágulos está a declaração da fonte de sementes,[7] apresentada no Artigo 6, no qual o produtor deve detalhar a localização das matrizes ou da ACS. De certa forma, essas informações são fundamentais para a identificação e a procedência de cada espécie que será produzida (Alonso, 2013). Porém, os critérios a serem considerados para a escolha das matrizes dependem da finalidade das mudas produzidas. Para fins de produção de propágulos utilizados na silvicultura, "a árvore matriz é aquela que apresenta características superiores às demais na altura, no diâmetro e na forma do tronco, no vigor da planta, no tamanho e forma da copa, na frutificação, na produção de sementes e na qualidade da madeira colhidas" (Brasil, 2008).

No caso da restauração florestal, porém, outras características são mais importantes, como a adequação da espécie ao ambiente onde será plantada, a diversidade genética dos lotes e o vigor das sementes e mudas, visando possibilitar uma maior sobrevivência das mudas no campo. Diante disso, os relatos dos atores mostram a dificuldade dos coletores em entender os formulários[8] (ator 6) e os altos custos relacionados à marcação de matrizes (ator 9), alegando que tais regras podem influenciar na logística do processo produtivo, demorando mais tempo em determinadas tarefas que antes não existiam, apenas para atender a padrões de produção que, muitas vezes, não são essenciais para a finalidade de restauração florestal.

O Artigo 26 delibera que os testes de conformidade do material propagativo sejam realizados em laboratórios registrados no Renasem, e o Artigo 27 prevê a existência de regras e parâmetros que devem ser seguidos para a amostragem e análise desse material. Conforme observado pelos atores entrevistados, os parâmetros, em sua grande maioria, ainda não foram definidos; e os testes exigidos são complexos e caros, com um número bastante restrito de laboratórios credenciados.

A escassez de laboratórios registrados no Mapa e a dificuldade para obter o registro foram os principais pontos apontados pelos entrevistados em relação ao Artigo 26 (atores 4, 5, 6, 9, 10 e 12). Atualmente, existem apenas seis laboratórios; dois na região Sudeste e um em cada uma das demais regiões.[9] As implicações práticas disso são inúmeras e incluem custos de testes e transporte associados ao envio das sementes para análise. Em uma pesquisa realizada com coletores no Xingu, quase metade dos coletores entrevistados

7. A declaração da fonte corresponde ao anexo IV da IN nº 56.

8. Alguns coletores relatam problemas na divulgação da área onde está sendo realizada a coleta de sementes. A ACS representa para o coletor uma fonte de renda, por isso, muitas vezes, ele tem receios em divulgá-la (observação colocada durante a "Oficina sobre os gargalos da regulamentação de sementes e mudas" realizada pelo Ministério de Meio Ambiente. Novembro de 2013, Brasília).

9. Sementes florestais têm método de análise validado <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2012/09/sementes-florestais-tem-metodo-de-analise-validado>.

declarou coletar entre quinze e trinta espécies e nenhum coletor de espécies florestais nativas disse coletar menos de cinco espécies (Ipea, dados não publicados). Essas espécies têm tempos diferentes de germinação e cada uma corresponde a, pelo menos, um lote, o que implica em elevados custos de análise, fora os custos de envio e armazenamento das sementes.

Outra questão é que a análise das sementes deverá obedecer aos procedimentos e análises estabelecidos pelo Mapa. Até o momento, foram validados métodos para apenas cinquenta espécies florestais e não existe padrão definido para a maioria das espécies (atores 1, 2, 3 e 10). Na visão dos atores, os testes não são sinônimos de qualidade das sementes, implicando em normas restritivas para comunidades e pequenos agricultores que encarecem toda a cadeia da restauração (atores 3, 4, 5, 6, 10). Os testes para análises de sementes avaliam apenas o valor agronômico das sementes e tendem a reduzir a diversidade dentro dos lotes, além de serem realizados apenas em laboratórios, o que não implica em respostas semelhantes no campo (Santilli, 2009). A solução, citada por dois atores (atores 4 e 10), seria a simplificação dos testes para as sementes nativas, permitindo aos próprios coletores realizarem as análises e atestarem a qualidade das suas sementes, conforme observado na fala do ator 10:

> Na questão das sementes é mais complicado ainda, porque se trabalha com outras variáveis, diferentes das mudas. O lote é em volume e, para as nativas, o volume é muito diferente do que para um lote de milho ou soja. São completamente diferentes, e ter que mandar uma amostra de cada lote, de poucas quantidades que são coletadas, para ser analisada em laboratório onera demais os produtores de sementes nativas. Sem falar que demora, porque quase não existem esses laboratórios credenciados pelo Mapa. Poderia ter uma mudança nessa parte, como por exemplo, existir uma forma do produtor da semente conseguir ele mesmo fazer as análises e fazer a sua própria certificação. (...) Então, uma proposta que também sugerimos é que (...) os padrões fossem mais simplificados para essas espécies de recuperação de áreas degradadas e restauração.

Nesse sentido, o artigo do Instituto Socioambiental (ISA, 2010) sugere a inclusão de uma nova categoria na legislação chamada de sementes de interesse ambiental, onde se reuniriam as sementes destinadas à restauração florestal. Entre os testes sugeridos no artigo para essa nova categoria de espécies estão testes de germinação em canteiros e um conjunto de informações básicas que pudesse garantir a qualidade da semente e que não precisem ser realizados em laboratórios oficiais, uma vez que estes representam um gargalo na análise.

Outro aspecto citado nas entrevistas refere-se às sementes recalcitrantes. Tais sementes são aquelas intolerantes à dessecação e que, portanto, são mais difíceis de serem armazenadas (Medeiros, 2006). A IN 56 dispõe que as sementes recalcitrantes terão prioridade de análise (Artigo 28). Os atores 2 e 3 argumentaram, porém, que isso não resolve o problema, pois, devido à exigência das análises serem realizadas em laboratórios credenciados, mesmo com a priorização prevista na norma, o tempo necessário para o transporte e a realização dos testes ainda é relativamente longo, existindo, ainda, várias espécies que não toleram esperar muito tempo e tornam-se inviáveis para a produção.

3.3 Infraestrutura, responsável técnico e nota fiscal

Evidenciou-se nas entrevistas que a legislação é muitas vezes descumprida – ou cumprida de forma parcial – devido à falta de infraestrutura disponível e de pessoal qualificado. O ator 6 afirma que "dessa forma, a legislação em alguns pontos deve ser flexibilizada em vista desses gargalos que acabam inviabilizando algumas coisas, seja no custo, seja por falta de infraestrutura."

Além de simplificar as normas, foi sugerido também que o Estado apoie o desenvolvimento de uma infraestrutura básica para a produção de sementes florestais nativas. Considerando que várias exigências previstas pela IN 56 foram postas com a finalidade de melhorar a produção de mudas e sementes, será necessário que o governo fomente o setor e apoie os produtores para que estes possam adequar a sua produção e sair da informalidade, principalmente os pequenos produtores. Segundo o ator 10:

> O Estado deve apoiar a infraestrutura que é necessária para que possam ser cumpridas as normas. Uma parte dessa infraestrutura é a localização e o registro das matrizes e/ou áreas de coleta de sementes; a outra parte é criar infraestrutura de laboratórios (só pra saber o estado de São Paulo tem apenas um laboratório credenciado no Mapa). Existem lugares que as sementes têm que viajar cerca de 800 km para mandar pro laboratório.

O Artigo 9 diz que o produtor deve "realizar suas atividades dentro dos procedimentos técnicos estabelecidos pelo responsável técnico", entretanto, o responsável técnico foi citado como um gargalo por quatro atores (ator 3, 5, 9 e 10). Apesar de serem abordagens diferentes, todas apresentam alguma convergência. O ator 3 cita que nem sempre é viável o pagamento de um responsável técnico – principalmente pelos coletores de sementes – em função de priorizarem outros investimentos e possuírem um perfil de baixa renda. Além disso, a atividade de coleta de sementes, em geral, é realizada para complementar renda (Alonso, 2013). Observando os coletores da rede de sementes do Xingu, apenas 23% dos entrevistados responderam que a atividade de coleta de sementes era sua principal renda (Ipea, dados não publicados).

O ator 10 comenta que apenas engenheiros florestais ou agrônomos podem ser responsáveis técnicos, e que outros profissionais, como os biólogos, também poderiam exercer tal atividade. Essa possibilidade está sendo analisada pelo Projeto de Lei nº 3423/2012, que atualmente encontra-se em tramitação.[10] Uma abordagem semelhante é dada pelo ator 9, conforme observado em sua fala:

> A questão do responsável técnico é um gargalo, pois o conselho profissional exige que o engenheiro tenha um vínculo empregatício com o produtor de mudas ou sementes. Então, o produtor, para ter um agrônomo ou um florestal como técnico, tem que pagar no mínimo 20 horas semanais ou 6 horas por diária para se enquadrar no padrão de salário mínimo do CREA (...) não é uma tarefa fácil para os pequenos produtores, pois além de se estabelecer um mínimo de visitas, também o CREA estabelece o [valor] mínimo pelo vínculo empregatício. Os produtores que produzem uma pequena quantidade de mudas não conseguem arcar com os custos de um profissional desse nível. Já um outro aspecto é o que exige que todas as etapas do processo de produção sejam registradas e controladas por eles.

Já o ator 5 comenta sobre a ausência da prestação do serviço de assistência técnica pelo Estado para essa finalidade. Além disso, os pequenos produtores de sementes e mudas têm dificuldades em contratar um responsável técnico e, na maioria dos estados, a assistência técnica e extensão rural (ATER) está sobrecarregada, o que dificulta o atendimento desta demanda.

O acompanhamento de uma nota fiscal desde sua coleta está previsto no Artigo 11 e, sob esta questão, os entrevistados mencionaram que, na prática, isso tem pouca viabilidade (atores 3, 4, 6 e 10), pois nem sempre é possível identificar todas as espécies coletadas no campo.

10. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=537035>.

> Não tem lógica esse controle, pois quando saímos para coletar as sementes não sabemos o volume e nem as espécies que serão coletadas pra poder levar uma nota; aí, depois que se coleta, tem que fazer uma nota fiscal eletrônica. Como que, logisticamente, se faz isso? É bastante difícil. (ator 10).

Segundo o relato do ator 6, até o momento, o Mapa ainda não começou a fazer esse controle, mas existe preocupação de que isso seja feito e que sejam emitidas multas para quem não cumprir com essa obrigação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que sejam encontrados meios para solucionar as questões apontadas neste trabalho, em especial aquelas relacionadas à produção de sementes, pois estas são a base da cadeia da produção de mudas e da restauração florestal. Tais gargalos podem ser um entrave para o cumprimento da nova legislação florestal brasileira, uma vez que a maior parte da produção de sementes e mudas existente não se encontra em conformidade com a lei, não garantindo a qualidade destes insumos. Na prática, o cumprimento da legislação florestal depende de uma cadeia de produção que, atualmente, é informal e ainda muito vulnerável a questões legais.

Na visão dos entrevistados, grande parte dos gargalos existentes na cadeia de restauração florestal se relaciona à dificuldade encontrada pelos produtores de sementes e mudas em atender à legislação. Essa dificuldade existe principalmente porque o marco legal vigente foi desenhado dentro dos moldes da produção florestal industrial (Santilli, 2009; 2012), o que não se adequa às características apresentadas pela cadeia de produção de espécies florestais nativas para fins de restauração. Não apenas pelo fato de essas cadeias apresentarem patamares desiguais de organização, estando o setor de monocultura florestal mais estruturado, mas também porque a cadeia de produção de sementes e mudas nativas apresenta como característica diferencial a inclusão de pequenos agricultores e comunidades tradicionais como coletores ou produtores de sementes, o que, além de ser importante do ponto de vista social, gera especificidades que precisam ser consideradas. Por isso, ao se tratar igualmente os desiguais, o resultado é a elevada informalidade da cadeia e a dificuldade de implementar, na prática, os avanços esperados da IN 56.

Percebe-se que o Estado está presente na cadeia da restauração florestal principalmente pelo seu papel normativo, com uma visão focada em garantir a qualidade das mudas e sementes florestais nativas. Porém, é preciso que este também apoie o desenvolvimento da infraestrutura necessária para alcançar a qualidade, seja por meio de assistência técnica florestal, disponibilidade de casas de sementes, laboratórios de análises ou incentivos econômicos aos produtores. Outra questão diz respeito à flexibilização das normas sem comprometer a qualidade dos insumos e sem encarecer as sementes e mudas, buscando um consenso do que significa qualidade de insumos para fins de restauração florestal.

Embora a existência da legislação de sementes e mudas florestais represente um avanço na tentativa de organizar a cadeia de produção das espécies florestais nativas, se não forem tomadas medidas para viabilizar a legalização dos produtores, a legislação pode tornar-se um sério entrave para o processo produtivo. O ideal é que a legislação permita que a maioria dos produtores esteja em conformidade para oferecerem padrões mínimos de qualidade aos seus compradores. Portanto, ajustes na legislação devem ser pensados nesse sentido.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S.; MOREIRA, P.; FERRARI, S. L. **Diagnóstico dos viveiros florestais de espécies nativas da Mata Atlântica da Bahia e Espirito Santo**. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2007.

ALONSO, J. M. **Análise dos viveiros e da legislação brasileira sobre sementes e mudas florestais nativas no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005a.

_____. _____. Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Sementes florestais, colheita, beneficiamento e armazenamento**. Brasília: MMA, 2008.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 56, de 8 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Sugestões para a regulamentação da Lei de Sementes e Mudas**. São Paulo: ISA, 2010.

LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro: ANA, 2006. Disponível em: <http://goo.gl/gfT1R7>.

MEDEIROS, A. C. S.; EIRA, M. T. S. **Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas**. Paraná: Embrapa, 2006. (Circular Técnica Embrapa, n. 127). Disponível em: <http://goo.gl/9fS8b7>.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *et al*. **Parâmetros técnicos para a produção de sementes florestais**. Seropédica: UFRRJ, 2007.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEA, 2010.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009.

_____. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, Belém, v. 7, n. 2, p. 457-475, 2012. Disponível em: <http://goo.gl/n32JJQ>.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. **Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do estado de São Paulo**. São Paulo: SMA-SP, 2011.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Ipea

Revisão e editoração
Editorar Multimídia

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea
SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo
70076-900 – Brasília – DF
Tel.: (61) 2026 5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em Adobe Garamond Pro 11 (texto)
Frutiger 67 Bold Condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Brasília-DF

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISSN 2177-1847

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Ministério do Planejamento