

Bioeconomia em construção XI – O desafio de desenhar políticas para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil: quais as dimensões chave?

Por José Vitor Bomtempo

Movimentos recentes parecem colocar, finalmente, a bioeconomia no centro das discussões no Brasil. O MCTIC está conduzindo um grupo de trabalho que busca definir uma agenda de iniciativas para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil. O SEBRAE também está construindo, no âmbito dos pequenos negócios, a definição de um termo de referência para orientar a sua atuação na bioeconomia.

No cenário internacional, sob a coordenação do Brasil, foi lançada na COP22, em Marrakesh, em dezembro do ano passado, a plataforma biofuturo. Essa plataforma reúne 20 países, entre eles Brasil, EUA, China, Índia, Canadá, França e Itália, que pretendem criar e desenvolver um espaço de cooperação internacional para o desenvolvimento da bioeconomia. O documento de lançamento da plataforma assume a noção de bioeconomia como norte e busca um futuro sustentável para a produção de energia, combustíveis, químicos, materiais e outros produtos que possam valorizar a exploração dos recursos renováveis.

Neste artigo reafirmamos o interesse da bioeconomia como um espaço privilegiado para a inserção competitiva do Brasil no cenário internacional e, revendo a literatura recente, lançamos um olhar inicial sobre as dimensões chave que as políticas para o desenvolvimento da bioeconomia devem considerar.

Tamanho e importância da bioeconomia

O segmento da chamada economia *biobased* – economia baseada em recursos biológicos ou biomassa – vem se consolidando com a denominação bioeconomia nas principais regiões e países do mundo como na Europa e nos EUA. O caso americano é representativo dessa transformação. O programa de biomassa, mantido pelo DOE desde os anos 1970, não só foi fortemente acelerado nos últimos anos como deixou de ser um programa exclusivamente de bioenergia para adotar a bioeconomia como sua orientação estratégica em tecnologia e inovação. O DOE não mais se restringe a biocombustíveis e bioenergia mas inclui em seus programas uma visão de bioeconomia, isto é, adota uma visão abrangente de produtos incluindo bioprodutos e biomateriais .

Nessa linha de atuação, o DOE passa a integrar e reforçar uma visão coordenada de bioeconomia estruturada no chamado *Biomass Board* ao lado de outros ministérios e organismos relacionados que buscam coordenar o desenvolvimento desse segmento. O *Biomass Board*, co-dirigido pelo DOE e USDA, tem ainda a participação de representantes de um conjunto de

ministérios e agências envolvidos na estratégia americana em bioeconomia: DOD, EPA, DOT, DOI, EPA, NSF e OSTP, como ilustra o documento FEDERAL ACTIVITIES REPORT ON THE BIOECONOMY. Visões e estruturas semelhantes podem ser encontradas em outros países e regiões notadamente na União Europeia, e com destaque de alguns países que elaboraram documentos nacionais sobre a estratégia em bioeconomia como França Finlândia, África do Sul, Malásia.

Aparece assim, como temos destacado em nossos artigos, um segmento industrial de grande potencial de crescimento ainda com características de indústria emergente, no qual dimensões chave como matérias-primas, tecnologias, produtos e modelos de negócio ainda estão em evolução. Esse segmento envolve os produtos industriais derivados da biomassa, incluindo produtos voltados para as indústrias de energia como biocombustíveis e bioeletricidade, bioquímicos e biomateriais como bioplásticos, além de produtos especiais próximos aos segmentos de nutrição humana e animal, de saúde e de cosméticos, muitas vezes identificados como nutracêutica e cosmocêutica.

O potencial de geração de renda e emprego da bioeconomia tem sido destacado em diversos relatórios recentes. No caso dos EUA, por exemplo, Rogers et al., 2016 traçam um interessante panorama do tamanho atual da bioeconomia e de seu potencial no horizonte 2030. Atualmente (dados de 2014), estima-se que a economia *biobased* represente cerca de 285.000 empregos diretos e receitas de mais de US\$ 48 bilhões, utilizando 365 milhões de toneladas de biomassa. Com a utilização planejada de cerca de 1 bilhão de toneladas de biomassa em 2030 (projeto *Billion Ton*) para a produção de bioenergia, biocombustíveis e bioprodutos, os autores preveem, além dos empregos e renda gerados, a substituição de 9,5% do consumo de energia fóssil e a redução de cerca de 446 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes em emissões. Naturalmente, os desafios em termos de tecnologias e estruturação das cadeias produtivas são expressivos, mas configuram o processo de transição para uma economia de baixo carbono.

Não existem estimativas semelhantes para o caso brasileiro. Mas parece existir uma oportunidade de inserção em posição de liderança ao explorar suas vantagens comparativas numa indústria ainda emergente. Não se trata de um processo de *catching-up* (exceto provavelmente nos segmentos de base tecnológica em biologia sintética e biotecnologia avançada) mas, em larga medida, um processo de *path-creating* com base na exploração dos recursos naturais e das capacitações já construídas na produção de recursos renováveis (recursos florestais, eucalipto em particular, cana de açúcar e soja, para citar apenas segmentos em que a competitividade brasileira é incontestável). Além disso, a experiência de produção e uso de biocombustíveis em larga escala reúne capacitações que podem ser mobilizadas pela bioeconomia. Acresce ainda que a posição brasileira é particularmente favorável no debate sobre o uso da terra. A disponibilidade de terras agricultáveis ainda não ocupadas é incomparável em relação aos grandes países do mundo. A cana de açúcar, por exemplo, ocupa apenas 3% das terras utilizadas (pecuária e agricultura) e gera cerca de 700 milhões de toneladas anuais de biomassa aos níveis atuais de produtividade. Esse volume poderia ser pelo menos dobrado com inovações, algumas já em curso como a introdução da cana energia.

As políticas públicas e as eco-inovações

Nos últimos anos, os esforços para promover as inovações voltadas para a solução dos problemas ambientais se intensificaram. Essas inovações, às vezes denominadas eco-inovações, têm se mostrado complexas tanto nos desafios tecnológicos a serem enfrentados quanto no *scale up* para produção econômica e ainda na adoção e difusão. O desenvolvimento das energias renováveis, eólica e solar, por exemplo, e no caso da bioeconomia, do etanol de segunda geração, ilustram bem essas dificuldades. As pesquisas em economia e gestão da inovação, às vezes de caráter multidisciplinar, têm se voltado para o estudo desses problemas e uma literatura emergente nos últimos 15 anos pode ser identificada.

Estudos empíricos, baseados nas experiências já acumuladas nos esforços desenvolvidos nos programas de eficiência energética, biocombustíveis, energias renováveis, em particular eólica e solar, já constituem uma base de conhecimento para a identificação e avaliação de instrumentos de políticas para novas fronteiras de inovações como a bioeconomia.

Uma breve revisão de alguns desses estudos podem ser a base para uma primeira identificação das dimensões chave das políticas para o desenvolvimento da bioeconomia.

Dois aspectos merecem ser retidos na literatura recente sobre políticas: a discussão da natureza dos instrumentos/políticas utilizadas e a lógica de combinação entre eles quanto à sua efetividade e coerência nos chamados “mix de políticas”.

Uma classificação clássica dos instrumentos e políticas identifica dois tipos aparentemente opostos: instrumentos voltados para a oferta ou *technology-push* e instrumentos voltados para a demanda ou *demand-pull*. Os primeiros buscam influenciar a oferta de novos conhecimentos e a geração de invenções e inovações. Já as ações do tipo *demand-pull* agem diretamente no tamanho do mercado para as novas tecnologias.

Nemet, 2009, explora a natureza dos instrumentos *technology push* e *demand pull* em relação aos incentivos governamentais para o desenvolvimento de tecnologias não incrementais. O autor conclui que os incentivos *demand pull* podem restringir o fluxo de invenções não incrementais como aconteceu no caso da energia eólica. Um rápido desenvolvimento do mercado foi acompanhado por uma notável queda no esforço de invenção. A rápida convergência para um único design dominante pode ter limitado as oportunidades de mercado para tecnologias não incrementais. Além disso, é possível que redução de recursos para P&D e menor engajamento governamental no desenvolvimento tecnológico tenham afetado negativamente os esforços inovativos não incrementais.

No campo das eco-inovações pode ser identificado um número crescente de trabalhos que reforçam a evidência de que os dois tipos de instrumentos são igualmente importantes para promover o desenvolvimento das tecnologias e inovações (Horbach et al., 2012; Newell, 2010; Costantini et al., 2015). Uma

distinção importante pode ser feita entre os efeitos das ações *technology-push* e *demand-pull* quanto ao lócus das políticas. A existência de políticas implantadas em diversos países e regiões valoriza a importância de se considerar os efeitos das iniciativas internacionais no desenvolvimento doméstico. Peters et al. 2012, exploram as relações entre os diferentes loci das políticas para o caso de painéis solares fotovoltaicos. Os resultados apontam que não há evidência de efeitos de iniciativas domésticas *technology-push* fora das fronteiras nacionais. Entretanto, os efeitos inovativos das políticas domésticas *demand-pull* não são mais expressivos que os induzidos pelas políticas internacionais, originadas em outros países. Esse efeito de *spillover* sugere, segundo os autores, a importância de se criarem esquemas *demand-pull* supranacionais.

Os efeitos e relações entre instrumentos *technology-push* e *demand-pull* foram também testados por Costantini et al., 2015, para o caso dos biocombustíveis. O trabalho explora os efeitos de políticas *demand-pull* baseadas em preços e quantidades e considera ainda a relação das políticas com o grau de maturidade das tecnologias. Os resultados confirmam a relevância de ambos os tipos de instrumentos nas inovações em biocombustíveis. Entretanto, os efeitos das políticas diferem se considerarmos biocombustíveis de primeira geração, cujas tecnologias são consideradas maduras, e os biocombustíveis avançados, cujas tecnologias estão ainda em estágio de demonstração ou produção inicial. No caso dos biocombustíveis de primeira geração, a “*exploração*” das tecnologias responde principalmente às políticas *demand-pull*, sejam baseadas em preço ou em quantidades. Entretanto, no caso dos biocombustíveis avançados os esforços de “*exploração*” respondem positivamente às políticas *technology-push*, como seria de se esperar, mas igualmente às políticas *demand-pull* baseadas em preços. Esses resultados sugerem que o design de políticas deve se ajustar às particularidades das tecnologias e produtos a serem apoiados. Um conhecimento refinado da dinâmica tecnológica e de inovação das indústrias em questão parece indispensável para a formulação de políticas, combinando instrumentos *push* e *pull* conforme as especificidades do problema. Essa linha de raciocínio tem colocado em foco o conceito de “*policy mixes*” que deveria ser considerado no design de políticas em cada caso.

Mix de políticas e suas dimensões chave

“*Policy mixes*”, segundo Kern and Howlett, 2009, podem ser definidos como “arranjos complexos de múltiplos objetivos e meios os quais, em muitos casos, se desenvolveram incrementalmente ao longo de muitos anos”. Os diversos agentes envolvidos com um problema definem objetivos estratégicos que orientam a formulação de políticas. Mas como esses objetivos não são estáticos e nem sempre são coerentes, o “*policy mix*” tem uma natureza emergente e evolui ao longo do tempo. Estudando as políticas para promoção da eficiência energética na Finlândia e no Reino Unido, no período 2000 a 2014, Kern, Kivimaa and Martiskainen, 2017, identificaram três características que tendem a estar presentes no processo evolutivo dos “*policy mixes*” e a afetar sua eficiência:

(i) os “*policy mixes*” são combinações não coordenadas,

(ii) o design das políticas torna-se complicado devido à variedade e complexidade dos atores envolvidos,

(iii) os “*policy mixes*” evoluem com tempo e isso tem consequência para sua efetividade.

No caso estudado, os autores verificaram que “ambos os países possuem “*policy mixes*” crescentemente complexos, abrangendo uma variedade de objetivos e instrumentos e fazendo uso de uma gama de diferentes tipos de instrumentos para incitar os consumidores a reduzir o consumo de energia”. Destaque-se que apesar de Finlândia e Reino Unido estarem na área de influência da Comunidade Europeia, a forma de evolução dos “*policy mixes*” foi bastante diferente, predominando em cada caso diferentes formas de adaptação dos instrumentos ao longo do tempo.

Os “*policy mixes*” são portanto não só específicos à dinâmica tecnológica e de inovação da indústria/segmento considerado (Costantini et al., 2015) como também tendem a se diferenciar geograficamente em sua evolução (Kern, Kivimaa and Martiskainen, 2017).

Por fim, as dimensões críticas de um “*policy mix*” podem ser completadas pelos resultados do estudo feito por Costantini, Crespi and Palma, 2017, comparando as políticas de incentivo às inovações para eficiência energética de 23 países da OCDE, no período 1990 a 2010. O estudo empírico constatou que o efeito positivo de indução à inovação é acompanhado por algumas características dos “*policy mixes*”:

(i) Abrangência; a abrangência do “*policy mix*” tem grande influência nos resultados. Note-se que a abrangência pode ser o resultado de diferentes instrumentos adotados pelos países. Trata-se portanto de característica, corroborando Kern, Kivimaa and Martiskainen, 2017, que tende a ser país-específica.

(ii) Consistência; problemas de consistência entre os diferentes mecanismos que compõem o “*policy mix*” tendem a influenciar negativamente a inovação principalmente quando a variedade de instrumentos é excessiva.

(iii) Equilíbrio interno; refere-se à força relativa dos diversos instrumentos que compõem o “*policy mix*”. Não sendo bem equilibrados, tende a aumentar o potencial de efeitos *lock-in*.

(iv) Equilíbrio externo; os efeitos de indução das inovações de um dado país tendem a se reforçar se os “*policy mixes*” são equilibrados em relação a países em condições similares.

Essas quatro dimensões – abrangência, consistência, equilíbrio interno e equilíbrio externo – são propostas como base de análise dos “*policy mixes*” para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil. Uma quinta dimensão, na realidade uma condição de base, a ser considerada seria a coordenação dos instrumentos selecionados para os “*policy mixes*”. A coordenação foi destacada por Kern, Kivimaa and Martiskainen, 2017, como uma dificuldade comumente

encontrada na evolução dos “policy mixes”, afetando a eficiência dos instrumentos.

Quais os instrumentos que podem ser sugeridos para a bioeconomia? Como podem atender as dimensões chave de abrangência, consistência, equilíbrio interno e equilíbrio externo? Uma lista inicial de instrumentos *technology-push* e *demand-pull* para bioprodutos e biomateriais é sugerida por Carus et al, 2014. Num próximo post discutiremos esses instrumentos.

Referências bibliográficas

Biomass R&D Board, 2016 - **Federal Activities Report on the Bioeconomy**

Carus, M. et al, 2014, **Options for Designing a New Political Framework of the European Bio-based Economy**. nova policy paper on bio-based economy 2014-10

Costantini, V., Crespi, F., Martini C., Pennacchio L., 2015, **Demand-pull and technology-push public support for eco-innovation: The case of the biofuels sector**, Research Policy 44, 577–595

Costantini, V., Crespi F., Palma, A., 2017, **Characterizing the policy mix and its impact on eco-innovations**, Research Policy, <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2017.02.004>

Horbach, J., Rammer, C., Rennings, K., 2012. **Determinants of eco-innovations by type of environmental impact – the role of regulatory push/pull, technology push and market pull**. Ecol. Econ. 78, 112–122.

Kern F., Howlett M., 2009, **Implementing transition management as policy reforms: a case study of the dutch energy sector**, Policy Sci. 42 (4), 391–408.

Kern F., Kivimaa P., Martiskainen M., 2017, **Policy packaging or policy patching? The development of complex energy efficiency policy mixes**, Energy Research & Social Science, 23, 11–25.

Nemet G., 2009, **Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change**, Research Policy 38, 700–709.

Newell, R.G., 2010. **The role of markets and policies in delivering innovation for climate change mitigation**. Oxford Rev. Econ. Policy 26 (2), 253–269.

Peters M., Schneider M., Griesshaber T., Volker H. Hoffmann V. H., 2012, **The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change – Does the locus of policies matter?** Research Policy 41, 1296–1308

Rogers, J.N. et al, 2016, **An assessment of the potential products and economic and environmental impacts resulting from a billion ton bioeconomy**. Biofuels, Bioproducts and Biorefining Volume 11, Issue 1, Version of Record online: 21 NOV 2016