

Políticas de inovação inclusiva, digitalização e desenvolvimento territorial em sistemas agroalimentares: os desafios para a agricultura familiar à luz da sustentabilidade

*Iván G. Peyré Tartaruga
Fernanda Queiroz Sperotto*

Introdução

O tema das mudanças tecnológicas tem chamado a atenção nos últimos anos de estudiosos e decisores políticos nos mais diferentes lugares. Atualmente, sustenta-se que estamos no início de uma transição social e técnica com enormes repercussões econômicas para a sociedade, denominada de 2ª Transição Profunda (SCHOT; KANGER, 2018). Enquanto a 1ª Transição esteve vigente nos últimos 250 anos – desde a Revolução Industrial – e caracterizada, principalmente, pela consolidação da produção e consumo em massa e pelo esgotamento dos recursos naturais, a 2ª Transição é assinalada pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC) em combinação com o crescimento verde ou sustentável (PÉREZ, 2013). Portanto, um modelo tecnoeconômico de desenvolvimento acima de tudo preocupado com as mudanças climáticas e as ameaças à biodiversidade. Em função dessas preocupações, diversos países, principalmente os mais desenvolvidos, vêm buscando alterar suas estruturas produtivas e de consumo para esse modelo verde. Essas ambições podem ser observadas nos principais programas de reestruturação econômica de algumas nações e regiões lançados nos últimos anos, como *European Green Deal* na União Europeia, *Green New Deal* nos Estados Unidos, *Korean New Deal* na Coreia do Sul ou mesmo o *Global Green New Deal*, uma proposta de política global ambiental do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nesse contexto, as políticas de inovação têm um papel fundamental na reconversão de todas as esferas da economia em direção à produção industrial sustentável, energias renováveis, transportes e consumo sustentável.

Um setor que vem sofrendo forte influência desse conjunto de mudanças são os sistemas agroalimentares e, em consequência, os agricultores familiares. Esses sistemas configuram grandes redes de relações sociais e econômicas envolvendo a produção agrícola, a distribuição e o consumo de alimentos para as sociedades humanas. Por seu turno, a agricultura familiar possui uma participa-

ção importante nesses sistemas, tendo um papel fundamental na produção de alimentos. Globalmente, em torno de 90% das unidades produtivas agrícolas no mundo são familiares (FAO, 2014).

Como objetivos deste texto, três perguntas sobressaem nesse contexto complexo e dinâmico de transformações tecnológicas junto aos sistemas agroalimentares e que pretendemos responder neste texto ou, pelo menos, esclarecer alguns aspectos como pistas para soluções aos problemas:

– Como as mudanças tecnológicas, sobretudo aquelas relacionadas ao mundo digital, estão e estarão nos próximos anos afetando os sistemas agroalimentares e, conseqüentemente, os agricultores familiares?

– Nesse contexto, quais seriam as orientações mais adequadas para a construção de políticas de inovação para garantir a segurança alimentar da população?

Importante ressaltar que tais perguntas, ou objetivos, são desenvolvidos por meio de uma geografia agroalimentar baseada em Morgan *et al.* (2006). Essa geografia é estabelecida a partir de noções da geografia econômica vinculadas aos estudos dos processos de inovação, como a proximidade entre agentes, as redes de relações sociais e econômicas e o contexto dos territórios. A proximidade diz respeito ao acercamento ou distanciamento entre atores como forma de promover atividades produtivas. Entretanto, essas proximidades podem assumir diferentes formas, podendo ser cognitiva (essencial para a inovação), social, institucional, organizacional ou geográfica (BOSCHMA, 2005; BALLAND *et al.*, 2015). Os estudos de rede enfatizam as parcerias entre agentes ou instituições geograficamente próximos (redes locais) ou distantes (redes globais) como modo fundamental para a efetividade das atividades econômicas, o aumento da produtividade e a comercialização (BATHELT *et al.*, 2004; GLÜCKLER *et al.*, 2017).

Enquanto a ideia de contexto territorial visa realçar a divisão do trabalho e as redes em que os indivíduos estão inseridos, componentes que definem o ambiente de informações e os pontos de referência desses mesmos indivíduos (STORPER, 2009). Adicionalmente, o contexto é definido pelas condições materiais existentes (infraestruturas, instituições, etc.). Em particular, o contexto regional está fortemente relacionado ao conhecimento tácito dos atores, conhecimento que depende das proximidades geográfica e institucional (normas, hábitos e leis que regulam as interações entre indivíduos e grupos) para sua existência e progresso. A partir dessa discussão, interessam-nos os três problemas do conhecimento tácito apontados por Gertler (2003)¹: primeiro, como esse co-

¹ Destaca-se que a discussão em Gertler (2003) está baseada nos estudos dos irmãos Polanyi: a ideia de conhecimento tácito de Michael e os fundamentos institucionais das atividades econômicas de Karl.

nhhecimento é produzido; segundo, como os agentes acham e se apropriam dele e, por último, como reproduzir e compartilhá-lo. Essas três questões são importantes porque auxiliam na compreensão da difusão e dos impedimentos da digitalização nos meios rurais.

Por último, esses elementos – proximidade, redes e contexto – servem como parâmetros geográficos que pautam a nossa análise do setor agroalimentar e suas vinculações com as mudanças tecnológicas. Ademais, eles estão vinculados com a produção, absorção, reprodução e disseminação do conhecimento, uma componente-chave para o capitalismo contemporâneo; por isso o uso frequente de expressões como economia do conhecimento ou da aprendizagem. Tais parâmetros espaciais estão circunscritos à geografia das transições sustentáveis, perspectiva teórica que visa analisar as transformações tecnológicas e a sustentabilidade pelas lentes da geografia econômica (HANSEN; COENEN, 2015; TRUFFER *et al.*, 2015).

O capítulo é estruturado da seguinte forma. Após esta introdução, apresentamos os referenciais teóricos e as estruturas normativas que baseiam nossa discussão – desenvolvimento territorial, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), tipos de estruturas produtivas alimentares e sistemas de inovação. Na terceira parte, debatemos os principais aspectos das tecnologias digitais para os sistemas agroalimentares. Os tipos e instrumentos de políticas de inovação relativas ao setor agroalimentar e territórios rurais são analisados na quarta parte. Na parte final, tecemos algumas conclusões do estudo.

1. Quadro teórico e normativo necessário: dimensões do desenvolvimento territorial

Caravaca *et al.* (2005) foi o ponto de partida para a abordagem que apresentamos a seguir, na qual as autoras discutiram o desenvolvimento em termos de processos de inovação no território. Nesse estudo, as autoras ressaltam três fatores que explicam as desigualdades em termos de desenvolvimento territorial: (a) as dinâmicas de aprendizagem associadas ao esforço de inovação; (b) as dinâmicas de aprendizagem entre empresas e instituições, criando redes econômicas essenciais ao desenvolvimento; (c) os recursos identificados pelo capital territorial, como o patrimônio natural e cultural, mão de obra qualificada ou identidade cultural.

Para nós, o desenvolvimento territorial é definido a partir de cinco dimensões que se adaptariam ao momento histórico atual: desenvolvimento técnico, crescimento econômico, desenvolvimento social, coesão social e desenvolvimento sustentável. Mediante a atuação nessas dimensões, os territórios poderiam chegar a um desenvolvimento integrado mais duradouro em termos sociais, econômicos e ambientais. Vale destacar que, empiricamente, espera-se que essas di-

mensões tenham diferenciados graus de interesse e possibilidades de aplicação para os diferentes territórios. Essa diferenciação depende das especificidades regionais (qualidades de cada território) e do contexto regional (redes e difusão de conhecimentos em cada território). Além do mais, referimos a centralidade teórico-conceitual das técnicas, os meios instrumentais e sociais pelos quais a sociedade altera os espaços geográficos (SANTOS, 1999). Portanto, ao discutir o desenvolvimento de cunho territorial, a dimensão da técnica tem forte influência sobre as outras, como é demonstrado a seguir.

A primeira dimensão, o **desenvolvimento técnico**, está profundamente vinculada ao momento histórico atual de grandes transformações pelas quais passa o planeta. Entretanto, há uma diferença conceitual importante entre técnica e tecnologia, que qualifica esse tipo de desenvolvimento. Na técnica, reúne-se o conjunto de habilidades e conhecimentos que servem para a resolução de problemas práticos de grupos sociais, enquanto a tecnologia é uma técnica que tem por base o conhecimento científico, ou seja, não se preocupa somente com a solução de problemas, mas igualmente com o entendimento fundamental do fenômeno em questão (QUINTANILLA, 2005). Por isso, fala-se em desenvolvimento técnico e não tecnológico. Dessa maneira, considera-se um conjunto maior de experiências e atividades advindas não somente de base científica, mas também de comunidades tradicionais, indígenas, agricultores familiares, entre outros grupos sociais.

A dimensão do **crescimento econômico** refere-se ao progresso das atividades produtivas em geral em termos de competitividade econômica, renda dos trabalhadores e capital das empresas. Entretanto, diversos acadêmicos – sociólogos, cientistas políticos, geógrafos e mesmo economistas – vêm defendendo que o crescimento econômico assenta-se largamente em dois tipos de instituições, ou seja, a comunidade e a sociedade de cada território (FAROLE *et al.*, 2010; RODRÍGUEZ-POSE; STORPER, 2006). Por um lado, as comunidades dizem respeito à vida em grupos sociais, em que seus parâmetros são as tradições e convenções sociais, os contatos interpessoais e as redes informais. Por outro lado, as instituições formais da sociedade (leis e regimentos formais) são definidas por regras codificadas e mais transparentes e que operam em escalas de grande dimensão, como convenções e costumes nacionais ou de uma grande região em um país. Em resumo, o crescimento econômico é cada vez mais dependente da organização, das vontades e das disputas de poder dentro das respectivas comunidades e sociedades e, portanto, associado a aspectos não econômicos. Além disso, outro elemento fundamental para o crescimento econômico está na capacidade de desenvolvimento técnico dos territórios, sobretudo no sentido da geração de inovações. A partir das ideias de Robert Solow e Moses Abramovitz, desde meados do século XX, os modelos de crescimento econômico incorporaram a variável mudança técnica como fator mais impor-

tante, o verdadeiro motor do crescimento, bem mais do que o capital e o trabalho (MAZZUCATO, 2014).

A dimensão do **desenvolvimento social** aborda o bem-estar social da população como elemento indispensável para o desenvolvimento geral de uma região. Com efeito, o crescimento econômico, como discutido antes, é influenciado pelo desenvolvimento social das respectivas comunidade e sociedade. Por conseguinte, o progresso econômico de um território baseia-se nas condições de sobrevivência da população, como saúde, educação, moradia ou renda. No âmbito técnico, o desenvolvimento social pode ser intensificado através do desenvolvimento técnico dentro dos territórios de duas maneiras. De um lado, os melhoramentos proporcionados pelas novidades técnicas são diversos para a população em todas as áreas do desenvolvimento social. Somente a digitalização proporcionou nas últimas décadas benefícios significativos nas áreas da educação, da saúde e da comunicação. De outro lado, há a apropriação das tecnologias, o que pressupõe a compreensão e um grau de domínio da geração e desenvolvimento das técnicas pelos territórios. A ideia de apropriação tecnológica expõe o problema de que a maioria das inovações está voltada para as pessoas e regiões mais ricas, portanto, muitas vezes aumentando a desigualdade (KAPLINSKY, 2011). Por essa razão, como enfrentamento aos desequilíbrios, destacamos a relevância do conceito de inovação inclusiva, ou seja, aquelas inovações criadas para as necessidades de grupos sociais de baixa renda ou escolaridade e que, por vezes, são desenvolvidas com a participação desses grupos (HEEKS *et al.*, 2013).

A dimensão da **coesão social** aponta a importância da interação dentro das comunidades territoriais para o desenvolvimento. Interação que leva a uma melhor organização e, conseqüentemente, governança dos territórios. A coesão reflete claramente as duas dimensões anteriores – crescimento econômico e desenvolvimento social – como condição necessária para a realização dessas. A coesão dos territórios promove, além das políticas de redistribuição de renda, a manutenção do desenvolvimento ao longo do tempo e, portanto, a resiliência dos territórios frente a mudanças radicais ou choques internos ou exteriores. Novamente o suporte tecnológico possui papel destacado como possibilidade de fortalecer a integração e a comunicação dentro dos territórios (e igualmente com o exterior desses), tanto setorialmente (atividades produtivas específicas) como territorialmente (comunidade em geral). Ressaltam-se as tecnologias da revolução digital como internet, aplicativos de telefonia móvel e mídias sociais.

A última dimensão, o **desenvolvimento sustentável**, tem papel crucial em três vertentes (AOYAMA *et al.*, 2011). Primeiro, na sustentabilidade dos espaços urbanos e rurais. Assim, nas cidades se daria mais atenção à produção de lixo e poluição, bem como à redução da pegada ecológica dos recursos (ener-

gia, alimentos, ...); enquanto nas áreas rurais se buscaria estimular a agricultura sustentável e a alimentação alternativa. Segundo, na preocupação com os impactos das mudanças climáticas nas regiões, principalmente as mais pobres. Aqui se enfatiza a necessidade de ações coletivas nas escalas local e global. A terceira vertente aponta para a sustentabilidade das atividades produtivas, sobretudo no caminho da economia sustentável e circular. Como apresentado anteriormente, essa dimensão está intimamente vinculada às mudanças tecnológicas. A sustentabilidade tem um papel essencial não somente na resiliência local e global, ligada às mudanças climáticas ou à perda de biodiversidade, mas também na geração de inovações denominadas “verdes”. As ecoinovações, por exemplo, possuem um papel-chave na transição para um desenvolvimento sustentável, uma vez que são capazes de diminuir os impactos ambientais, quer na produção dos mais variados bens e serviços, quer no consumo desses (SPEROTTO; TARTARUGA, 2021; TARTARUGA *et al.*, 2019). Ademais, os territórios podem aproveitar suas especificidades regionais (patrimônio cultural e natural) para fomentar inovações ambientais. Principalmente nos espaços rurais, há conhecimentos tradicionais e técnicos – de indígenas, quilombolas ou agricultores familiares – com grande potencial para o surgimento de inovações inclusivas ambientais (TARTARUGA, 2016; 2021).

Em resumo, para o momento histórico atual de mudança no paradigma tecnoeconômico, a noção de desenvolvimento territorial tem como dimensões fundamentais o crescimento econômico (competitividade econômica), o desenvolvimento social (bem-estar social), a coesão social (diminuição das desigualdades territoriais), o desenvolvimento sustentável (sustentabilidade ambiental) e o desenvolvimento técnico (apropriação tecnológica). Na última, a técnica é aquela dimensão que serve de amálgama de todas elas.

2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o aspecto técnico

A Agenda 2030 da ONU com seus 17 ODS e respectivas 169 metas é a estrutura normativa em escala global mais relevante no campo da sustentabilidade ambiental. Abrangendo todos os aspectos da sociedade, desde a vida marinha até a paz e a justiça, os ODS que mais nos interessam em nossa discussão são aqueles relacionados à agroalimentação e às mudanças tecnológicas.

No que diz respeito ao par agricultura e alimentos, o ODS mais pertinente é obviamente o nº 2 (erradicar a fome). Esse objetivo, além da eliminação da fome, visa melhorar a nutrição da população em geral e promover a segurança alimentar e a agricultura sustentável até o ano de 2030.

Em Tartaruga *et al.* (2019), classificamos os ODS em dois grupos com base no teor tecnológico de suas propostas. O primeiro grupo era composto pelos objetivos que fomentam processos de inovação: os números 4 (educação

de qualidade), 5 (igualdade de gênero)², 8 (trabalho digno e crescimento econômico) e, para nós o mais evidente, 9 (indústria, inovação e infraestruturas). O outro grupo era daqueles objetivos que são claramente apoiados por inovações: os números 2 (visto antes), 3 (saúde de qualidade), 6 (água potável e saneamento), 7 (energias renováveis e acessíveis), novamente 8 (trabalho digno e crescimento econômico), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (produção e consumo sustentáveis), 13 (ação climática), 14 (proteger a vida marinha) e 15 (proteger a vida terrestre).

Por outro lado, um reputado grupo de especialistas em economia e desenvolvimento (SACHS *et al.*, 2019) elegeu seis transformações relacionadas aos ODS que seriam intervenções essenciais para o sucesso da Agenda 2030. Uma dessas transformações é a que reúne alimentos, terras, água e oceanos sustentáveis.³ Aqui não se pode deixar de ressaltar os efeitos negativos de alguns modelos de sistemas alimentares que geram repercussões importantes, as quais contribuem para a fome, a má nutrição e ainda a emissão de gases de efeito estufa, a escassez de água, o declínio da biodiversidade, a sobre-exploração da pesca, entre outros. Além disso, esses sistemas são muito vulneráveis às mudanças climáticas (IPCC, 2019), o que acaba ressaltando a relevância de um sistema que, ao mesmo tempo, sofre e gera impactos ambientais significativos em termos globais. Esses autores (SACHS *et al.*, 2019) frisam a importância do planejamento, da implementação e do monitoramento dessas transformações relativas aos ODS. Entre essas intervenções estão as políticas de inovação para o setor agroalimentar.

Nessa linha, Schot *et al.* (2018) defendem que a implementação dos ODS depende marcadamente das políticas de ciência, tecnologia e inovação (CTI) para sua concretização, dentro das quais o ODS 9, de inovação, é central. Entretanto, essas políticas devem assumir um franco caráter transformativo em razão do momento histórico por que passamos, estimulando inovações que realmente transformem o sistema sociotécnico na direção da sustentabilidade. Essa transformação dos sistemas sociotécnicos, o que inclui o sistema agroalimentar, deve abranger as noções de práticas e aprendizagem experimentais, de direcionalidade e de inclusividade, em que o experimentalismo é uma constante nas práticas de inovação – experimentar novas situações e ideias –, bem como em aprender constantemente, mesmo nos casos de insucesso das inovações. A direcionalidade faz referência à atitude dos atores envolvidos no processo de inovação, que

² Apesar de parecer pouco atinente ao tema central de nossa discussão, esse ODS tem como uma de suas metas o uso de tecnologias para promover o empoderamento das mulheres, principalmente das TIC (TARTARUGA *et al.*, 2019).

³ As outras transformações são: educação, gênero e desigualdades; saúde, bem-estar e demografia; energia, descarbonização e indústria sustentável; cidades e comunidades sustentáveis; e revolução digital para o desenvolvimento sustentável. Vale destacar que principalmente a última tem forte relacionamento com este texto.

deve ser de engajamento real e de estabelecimento de prioridades coletivas. E, por último, a qualidade de inclusão dos processos no sentido de não deixar ninguém para trás.

3. Mundos da alimentação

Agora entramos mais diretamente no objeto principal deste trabalho, que é o dos sistemas agroalimentares. Com o intuito de alcançar a alimentação humana suficiente da sociedade ou de regiões, esses sistemas são responsáveis pela produção e distribuição dos produtos agroalimentares. Tais sistemas podem assumir diferentes formas, e por isso as construções de tipologias são comuns no meio acadêmico.

Nesse sentido, uma primeira aproximação seria a de dois paradigmas dos sistemas agroalimentares: o agroindustrial e o territorial integrado (LAMINE *et al.*, 2012). O modelo agroindustrial está calcado na modernização da agricultura, ocorrida nas últimas quatro décadas. Proposta que se caracteriza pela forte industrialização da provisão de alimentos em todas as suas etapas (produção, distribuição e comercialização), pela padronização da produção de alimentos e pela globalização dos mercados de alimentos. Por sua vez, o paradigma territorial integrado é mais recente, apesar de suas raízes antigas, e se refere a uma produção mais diversificada dos alimentos (portanto, não padronizada) e a uma ênfase aos vínculos territoriais (valorização dos recursos a ativos específicos dos territórios e das relações de proximidade social). Também conhecidas como redes de alimentação convencional e alternativa (respectivamente, paradigmas agroindustriais e territoriais integrados), esses modelos não estão substancialmente separados. Conforme Sonnino & Marsden (2006), essas esferas cruzam-se competitivamente e, portanto, estabelecem relações muito importantes.

Entretanto, essa classificação para nós é incompleta, ainda que correta. Baseada nos “mundos da produção e da inovação” de Storper (1997) – conceito que reflete as estruturas de ação das organizações (empresas e sistemas produtivos) e da tecnologia (conhecimentos codificados e não codificados) –, Morgan *et al.* (2006) oferecem uma classificação dos sistemas agroalimentares mais completa e condizente com o momento histórico atual – os **mundos do alimento**. Assim, teríamos quatro mundos da alimentação ou tipos (MORGAN *et al.*, 2006).

- **Mundo industrial:** produção e consumo são amplamente padronizados; conseqüentemente, um produto genérico (com características iguais a tantos outros) é distribuído para o mercado de massa (consumidores igualmente normalizados); os fatores ecológicos são geralmente apropriados pelas organizações empresariais. Por exemplo, Coca-Cola e McDonalds.

- **Mundo dos recursos intelectuais:** intensificação dos mundos industriais por meio de processos de produção especializados com alto aperfeiçoamento tecnológico e domínio de mercado. Exemplo: empresas de biotecnologia e de alimentos geneticamente modificados.

- **Mundo do mercado:** contexto em que a produção continua fortemente padronizada, porém o consumo está direcionado para nichos de mercado diferenciados. Exemplificado na comida congelada ou refrigerada.

- **Mundo interpessoal:** processos de produção especializada de alimentos vinculados a culturas de consumo específicas e a regiões específicas, portanto práticas de produção e consumo especializadas e localizadas. São exemplos desses os alimentos típicos de regiões e a agricultura orgânica.

A tipologia dos mundos do alimento serve para o restante do trabalho como base para o mapeamento de uma geografia da alimentação (MORGAN *et al.* 2006). Assim podemos mostrar como esses mundos se refletem em países, regiões e cidades de modo dominante (um mundo prevalecente), combinado (dois ou mais mundos atuando juntos) ou em alteração (de um mundo ao outro). Como o objetivo aqui é centrar a análise no papel das inovações, vamos discutir isso no sentido sistêmico e geográfico a seguir.

4. Sistemas regionais de inovação (inclusiva)

A perspectiva dos sistemas de inovação surge, de forma mais elaborada e explícita, no início dos anos 1990 (EDQUIST, 2006). O foco inicial das discussões e aplicações da abordagem foi especialmente direcionado à escala nacional. Assim, os sistemas nacionais de inovação se definiam como as ações e políticas direcionadas aos processos de inovação que ocorriam, de forma coordenada ou colaborativa, no território de um país. Vale ressaltar que essa perspectiva sempre teve preocupações mais práticas, sobretudo em termos de políticas, do que teóricas (EDQUIST, 2006). Apenas recentemente, alguns especialistas têm se debruçado sobre o campo do entendimento social, econômico e político dessas experiências, portanto, das teorias que possam explicá-las mais profundamente, especialmente de sua vertente regional (ASHEIM, 2011).

Conforme Edquist (2006), os sistemas de inovação, de modo geral, caracterizam-se pela presença de certos aspectos, como o fato de o desenvolvimento de inovações estar fortemente vinculado a processos de aprendizagem em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Outro elemento é seu caráter holístico e interdisciplinar, por consequência muito relacionado à colaboração de diferentes áreas do conhecimento. A perspectiva histórica é outro ponto essencial, porque da trajetória da invenção até a inovação, ou seja, a sua difusão, há diversos acontecimentos definidores do sucesso e da aceitação da novidade. A diferenciação dos sistemas é outra característica comum cada país ou região tem um modelo

que se adapta a suas respectivas realidades. Finalmente, deve-se considerar as experiências dos sistemas que enfatizam a interdependência entre os agentes e a não linearidade das trajetórias de desenvolvimento das inovações.

Surgidas logo depois da perspectiva dos sistemas nacionais, os **sistemas regionais de inovação (SRI)**, nosso foco neste trabalho são um modelo de sistema em que a proximidade física entre os atores envolvidos na inovação é uma de suas características principais. Os conhecimentos tácitos, em função dessa proximidade acabam por ser um elemento-chave de uma geografia de inovação (ASHEIM; GERTLER, 2005), juntamente com os contatos face a face, as relações baseadas na confiança e, conseqüentemente, a cooperação. Ali os desenvolvimentos das inovações são determinados pelos processos sociais de organização da aprendizagem – aprender fazendo e aprender interagindo – em um território específico com condições e possibilidades particulares. Os SRI fundamentam-se em três **bases de conhecimento** para a realização das inovações (ASHEIM, 2007):

- **Analítica:** baseada no conhecimento científico e, portanto, em modelos formais da pesquisa básica ou aplicada, nos quais o conhecimento codificado predomina. Exemplos: biotecnologia e inteligência artificial.

- **Sintética:** tem por base os modelos industriais tradicionais, ou seja, através da aplicação de conhecimentos existentes ou de novas combinações de conhecimentos; referida também com base na engenharia e relacionada fortemente ao conhecimento tácito e algum grau do codificado (pesquisa aplicada). Exemplos: basicamente todos dos setores da engenharia industrial.

- **Simbólica:** associada aos atributos estéticos e culturais dos produtos; o conhecimento tácito é preponderante. Exemplos: toda a indústria cultural (cinema e música) e moda.

Evidentemente, todo tipo de atividade produtiva, mesmo dos exemplos acima, possui as três bases de conhecimento integradas em suas ações de inovação com diferentes intensidades. No âmbito da agricultura familiar e de outros grupos sociais de áreas rurais, importantes para a nossa discussão, as bases sintéticas e simbólicas são essenciais e com a necessidade premente de suporte externo da base analítica.

Conforme a teoria de variedades de capitalismo (HALL; SOSKICE, 2001) – que estabelece as economias de mercado liberal e coordenado⁴ –, é possível classificar, respectivamente, os SRIs em empresariais e institucionais (ASHEIM; GERTLER, 2005).

- **SRI empresarial:** alicerçado primeiramente na base de conhecimento analítica, obtém dinamismo a partir do capital de risco, empreendedores, cien-

⁴ O enfoque baseia-se nas diferenças de estruturas institucionais entre países que regem suas economias.

tistas e demandas de mercado; não possui configurações regionais de colaboração (confiança, parcerias duradouras, etc.) muito potentes; frequente gerador de inovações radicais. Sistemas frequentemente encontrados nos Estados Unidos e no Reino Unido.

• **SRI institucional:** baseado, predominantemente, no conhecimento sintético, tem como principal característica as associações e redes de negócios estáveis e duradouras; diferente dos sistemas empresariais, os institucionais possuem estruturas regionais de cooperação bem estabelecidas. Exemplos desse sistema encontram-se normalmente em regiões da Alemanha, dos países nórdicos e da Áustria.

Contudo, duas observações são necessárias sobre os SRIs. Em primeiro lugar, as regiões geralmente contêm ambos os tipos de sistemas (institucional e empresarial), mas em diferentes graus. Em segundo, esses dois gêneros de SRI e suas combinações não parecem contemplar uma parcela importante dos sistemas regionais encontrados em diversos países. Esse último levou-nos a pensar em outro tipo de sistema regional.

Apoiando-nos em Schneider (2009), que criou outra variedade de capitalismo correspondente aos países latino-americanos (a economia de mercado hierárquico), pensamos na possibilidade dos **SRIs hierárquicos**, um terceiro modelo. Esse sistema seria caracterizado basicamente por uma estrutura regional composta de grupos empresariais diversificados, de mão de obra de baixa qualificação, de relações de trabalho atomísticas (fragmentadas) e cercada por corporações multinacionais. Nessa representação, as regiões correspondentes teriam baixa capacidade de inovar e altas desigualdades econômicas e sociais.

Adicionalmente, os modelos de sistemas de inovação requerem uma abordagem multiescalar. Com essa exigência em consideração, Binz & Truffer (2017) sugerem os **sistemas globais de inovação** para analisar as articulações entre os diferentes subsistemas. Esses sistemas podem ser compostos por SRIs, sistemas nacionais e as respectivas conexões transnacionais e globais, portanto, elementos estabelecidos nas escalas regional, nacional, transnacional e global. Ademais, essas estruturas têm como integrantes diferentes conjuntos de empresas, instituições de pesquisa, intermediários, ONGs, entre outros, dependendo do setor econômico (por exemplo, saúde, energia ou alimentar). Em consequência, verifica-se que os sistemas regionais e nacionais são influenciados e comandados por estruturas de dimensão espacial superior.

Por último, devemos inserir mais um ingrediente à perspectiva dos SRIs: a inclusividade. Como discutido antes, a inclusão é um aspecto importante tanto para o desenvolvimento em geral como para os processos de inovação. Com efeito, a exclusão é um problema que afeta diversas dimensões da sociedade. No âmbito político, a marginalização de parcelas da população das oportunidades econômicas relacionadas a novas tecnologias acaba por fortalecer populismos e

extremismos, como ocorreu, por exemplo, nos Estados Unidos ou na Europa nos últimos anos (RODRÍGUEZ-POSE, 2018). Nesse sentido, alguns autores vêm defendendo a relevância da questão da inclusão no campo dos sistemas de inovação nos países em desenvolvimento (ALTENBURG, 2009), como na América Latina (TARTARUGA, 2016). Isso ratifica a relevância da inovação inclusiva – como salientado anteriormente –, bem como de seus correspondentes sistemas regionais (FOSTER; HEEKS, 2013; AROCENA *et al.*, 2015; TARTARUGA; SPEROTTO, 2021).

Assim, os sistemas regionais de inovação inclusivos congregam todas as características comuns aos sistemas de inovação – aprendizagem, holística, interdisciplinaridade, interdependência, colaboração, entre outras – e, complementarmente, a inclusão de estratos da população geralmente excluídos dos processos de inovação.

Tal integração pode ocorrer por meio de seis níveis de inclusão, desde o grau menos sofisticado até o de maior sofisticação, conforme ilustra a “escada da inovação inclusiva” (HEEKS *et al.*, 2013): inclusão de intenção – quando há uma motivação (intenção) de que uma inovação seja orientada para a satisfação de pessoas excluídas econômica ou socialmente; inclusão de consumo – a inovação é utilizada por essas pessoas; inclusão de impacto – a inovação possui um efeito benéfico genérico sobre o grupo excluído (bem-estar, saúde, educação, entre outros); inclusão de processo – um dos níveis mais importantes, os indivíduos excluídos participam diretamente de alguma(s) fase(s) do processo de inovação (invenção, desenho, desenvolvimento, produção ou distribuição), nas quais eles participam na atividade inovadora informados, consultados, colaborando ou controlando; inclusão de estrutura – quando o sentido da inclusão na inovação perpassa as estruturas sociais envolvidas, como as instituições, as organizações e relações sociais na região; e inclusão pós-estrutural – no momento em que as estruturas de conhecimento (e sua difusão) e de discurso são genuinamente inclusivas.

Os SRIs inclusivos têm muito a ganhar com as diferentes bases de conhecimento discutidas antes, principalmente através da conjugação dessas variadas bases tanto em espaços urbanos como rurais. Desse modo, o aproveitamento dos patrimônios naturais e culturais de áreas rurais (conhecimentos sintéticos e simbólicos) com o apoio de instituições de pesquisa e universidades (conhecimento analítico) pode ser algo muito promissor. Tais explorações podem gerar realizações eficientes e surpreendentes no campo das inovações verdes (ecoinovações), sobretudo na área agroalimentar. Porém, embora todos os mundos da alimentação poderiam aproveitar essas possibilidades, o mundo interpessoal parece ser o mais adequado tanto no sentido da inclusão, obviamente, como no da eficiência econômica e tecnológica com o necessário suporte científico (instituições do conhecimento analítico). Suporte este que, inevitavelmente, necessita

de políticas públicas apropriadas (e inclusivas). Além do mais, esses sistemas podem assumir diferentes formas, como os SRIs empresariais ou institucionais (e suas combinações habituais), e igualmente modalidades mais problemáticas, como dos SRIs hierárquicos (comuns em regiões do mundo onde a inclusão é mais necessária).

Finalmente, os SRIs inclusivos assumem diversas propriedades que os caracterizam pela diversidade e pela adaptação ao momento histórico atual (Figura 1). Esses sistemas estão intimamente relacionados com as políticas de inovação, o que é discutido posteriormente. Porém, antes disso, temos que abordar a acentuada incidência da revolução digital no setor agroalimentar.

Figura 1: Componentes dos sistemas regionais de inovação inclusiva para o setor agroalimentar



Fonte: Elaboração própria, 2021.

5. Digitalização nos territórios rurais

As mudanças tecnológicas desde a 1ª revolução industrial no final do século XVIII ocorrem através de processos complexos em que economia, sociedade e tecnologia condicionam-se mutuamente. Com efeito, essas mudanças acontecem juntamente com transformações na sociedade – nos costumes, estilo de vida e preferências – e, conseqüentemente, no sistema econômico em geral. Em outras palavras, essas três dimensões vão se modificando de modo articulado e recíproco. Como discutido anteriormente, estamos vivenciando a 5ª revolução tecnológica (PÉREZ, 2004), mais conhecida como revolução digital ou, como alguns denominam, a Indústria 4.0, e entrando na 2ª Transição Profunda (SCHOT; KANGER, 2018). Além de ligada à sustentabilidade ambiental, essa grande transição é influenciada pelas tecnologias digitais ainda prevaletentes em praticamente todos os segmentos da economia ou da sociedade.

A revolução digital está associada às tecnologias da informação e comunicação (TIC), das quais poderíamos citar, entre as principais, *Big Data* (ciência de dados), internet das coisas, *machine learning*, *blockchain*, *cloud* (computação em nuvem), inteligência artificial, robótica, mídias sociais, entre outras. No contexto dos sistemas agroalimentares, essas tecnologias vêm alterando de forma decisiva a produção de alimentos, bem como sua distribuição e comercialização (WILKINSON, 2019). Assim, podemos observar essas técnicas alterando e comandando diversas atividades produtivas nos diferentes mundos da alimentação. Além das mencionadas antes, nas atividades agropecuárias e alimentares, podemos encontrar as seguintes tecnologias inovadoras: realidade virtual e aumentada, automação, biotecnologia, bioinformática, nanotecnologia; e, particularmente na agricultura, geotecnologias, sensoriamento remoto, agricultura de precisão e modelagem agroambiental.

No âmbito do mundo industrial, as grandes corporações têm seus produtos padronizados, alcançando de forma rápida e fácil os mais diferentes lugares por meio das redes informatizadas de comercialização. Assim, empresas como Amazon e Alibaba atuam e praticamente dominam a venda no varejo de alimentos (WILKINSON, 2019). Adicionalmente, temos Google e Facebook desenvolvendo estratégias de *marketing* para atingir os consumidores por meio das mídias sociais. O mesmo efeito encontramos no mundo do mercado, ou seja, na captura de mercados específicos (nichos).

Esses dois mundos estão, na maioria das vezes, conectados ao dos recursos intelectuais, influenciando sobretudo as indústrias agroalimentares. Nesse sentido, podemos verificar o uso de *Big Data* para agricultura mediante companhias como IBM, Microsoft ou Google. Evidentemente, as companhias de alta tecnologia citadas aqui mostram uma situação de consolidação de oligopólios e, até mesmo, de interferência nas demandas e preferências dos consumidores através do *e-commerce* (TRENDOV *et al.*, 2019). Como já alertado por diversos estudiosos, o mundo da alimentação industrial, concentrado em poucas empresas (Bayer-Monsanto, Dow, Dupont, ChemChina e Syngenta), vem sendo impactado pela expansão da agricultura digital, o que se reflete em novas dinâmicas econômicas nos sistemas agroalimentares globais. Três aspectos principais contribuem para isso (ROTZ *et al.*, 2019): controle e propriedade de dados, produção e desenvolvimento de dados e segurança de dados (*data/cyber security*).

A digitalização também é base de avanços importantes na biotecnologia através da edição de genes, tecnologia que parece aumentar enormemente a capacidade de manipulação genética sem as preocupações vinculadas aos organismos geneticamente modificados (OGM) (WILKINSON, 2019). Também podemos assistir a progressos importantes na nanotecnologia junto à internet das coisas.

Desse modo, vemos nas últimas décadas o surgimento de uma nova geografia econômica dos sistemas agroalimentares, baseada em tecnologias avan-

çadas. Essa nova espacialidade caracteriza-se pela dominação das principais tecnologias por um pequeno grupo de empresas, mas, ao mesmo tempo, com possibilidades de emergência de novas empresas, geralmente pequenas, de novos empreendimentos tecnológicos (*start-ups*), muitas vezes provenientes de institutos de pesquisa ou de universidades (*spin-offs*).

Um exemplo emblemático dessas transformações espaciais pode ser observado na novíssima produção em laboratório das proteínas alternativas (alimentos proteicos, como carnes, originários de células animais ou de vegetais). O que é interessante nessa atividade produtiva é que está sendo desenvolvida em lugares que pouco recordam estábulos em fazendas de áreas rurais, como o Vale do Silício nos Estados Unidos, Maastricht nos Países Baixos, Tel Aviv em Israel ou Singapura. Localizado no estado da Califórnia, o Vale do Silício foi o berço da Revolução Digital e até hoje é um dos mais importantes centros de produção de tecnologias digitais no mundo. Atualmente, essa região tornou-se também um dos principais núcleos de produção de proteínas alternativas, alimento denominado por causa dessa localização invulgar de “comida como *software*” (SEXTON, 2020). Conforme essa mesma autora, essa localização específica é chave em dois sentidos para ressaltar o poder do lugar em termos de desenvolvimento de inovações. Primeiro, a importância da presença física em um lugar específico. Com efeito, o prestígio do Vale do Silício, como o centro da revolução digital, tem atraído para essa localidade os laboratórios de produção de proteína alternativa. Ali criou-se um ambiente industrial de alta tecnologia para a produção de alimentos proteicos com importantes impactos nas dinâmicas dos sistemas agrícolas – na pecuária – e alimentares – novos tipos de produtos saudáveis. Segundo sentido, a importância de estar inserido culturalmente nesse lugar. Um local que reúne a reinvenção de alimentos, as tecnologias digitais, os capitais de risco, a imagem do empreendedorismo do Vale do Silício e, simultaneamente, um tipo de alimentação sustentável para o futuro. Tais sentidos – presença física e inserção cultural – reforçam a ideia de que os processos de inovação estão vinculados às proximidades (física, social, cognitiva, organizativa e institucional) entre os atores. Essas considerações ressaltam a relevância do lugar para as atividades de inovação em geral (STORPER, 1997; MORGAN, 2004) e especificamente no setor agroalimentar (MORGAN *et al.*, 2006).

No mundo interpessoal, pode-se verificar uma grande variedade de possibilidades de inovações incrementais em razão de sua característica comum de produção especializada. Desse modo, esse tipo de atividade aproveita todas as bases de conhecimento para gerar inovações. Principalmente considerando a combinação dessas bases, nas quais destacam-se as vantagens de conjugar os conhecimentos sintéticos ou simbólicos com os analíticos, especialmente associados à digitalização. Nesse quadro, são essenciais as ações colaborativas com instituições de pesquisa, como universidades, para a geração de inovações no

âmbito do desenvolvimento sustentável (TARTARUGA *et al.*, 2019). Igualmente as parcerias com os outros mundos da alimentação – principalmente dos recursos intelectuais – parecem evidentes para o apoio à atividade inovadora, não obstante os problemas relacionados à dominação e à concentração das tecnologias digitais em poucas corporações.

Por essa razão, a inclusão é uma necessidade para a promoção do desenvolvimento territorial e da inovação. Dentro da perspectiva da inovação inclusiva, três níveis de inclusão são fundamentais. A inclusão de consumo, em que aos grupos sociais mais vulneráveis é facultado o acesso a alimentos mais saudáveis e produzidos de forma sustentável. Que esses alimentos (produtos) gerem efeitos positivos tanto econômicos como ambientais em níveis regional e nacional (inclusão de impacto). E, por fim, que algumas atividades produtivas incorporem esses grupos sociais na geração de inovações (inclusão de processo). Aqui vale ressaltar alguns grupos como agricultores familiares, indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais, detentores de conhecimentos sintéticos e simbólicos, que podem auxiliar os processos de inovação principalmente no âmbito ambiental. Tal inclusão deve levar em consideração alguns recursos essenciais para a digitalização da agricultura e dos espaços rurais (TRENDOV *et al.*, 2019):

- Recursos naturais: elementos básicos para a agricultura;
- Recursos humanos e talento: elemento primordial para incorporar as tecnologias digitais nas áreas rurais, sendo essencial também oportunizar a inclusão de gênero e dos jovens para aumentar as capacidades regionais;
- Políticas e regulação: a disposição de estruturas regulatórias e políticas voltadas à promoção do uso das tecnologias digitais para o desenvolvimento sustentável;
- Definição de estratégias e de visão: estabelecer claramente o que se deseja realizar (visão) e quais os mecanismos para isso (estratégias) e que devem ser pautados pela inclusão e sustentabilidade.

Em termos de políticas, regulação e definição de visão e estratégia, importa enfatizar a contribuição da Agenda 2030 em legitimar a inclusão e a sustentabilidade nessa discussão. Portanto, é imperativo o cumprimento dos objetivos e metas dessa agenda para promover as transformações econômicas e sociais necessárias, como podem ser a erradicação da fome ou da pobreza (ODS 1 e 2, respectivamente), tema importante para os territórios rurais, ou a igualdade de gênero (ODS 5), para aumentar a diversidade cognitiva imprescindível para os processos de criatividade e inovação.

Assim, as políticas de inovação direcionadas à inclusividade e sustentabilidade para os sistemas agroalimentares abrem um amplo leque de possibilidades de desenvolvimento dos territórios rurais.

6. Políticas de inovação inclusiva para os territórios rurais

A inovação tecnológica em geral depende fortemente de políticas que proporcionem as condições necessárias para empresas públicas e privadas realizarem tal atividade, em que, portanto, o estado tem um papel fundamental (MAZZUCATO, 2014). Basicamente, existem três tipos de políticas de inovação (EDLER; FAGERBERG, 2017):

- Políticas orientadas à invenção: possuem um foco restrito e concentra-se na etapa de invenção ou de pesquisa e desenvolvimento (P&D);
- Políticas orientadas por missões: voltadas à solução de problemas de grande envergadura ou desafios, que vêm acompanhadas de uma agenda política, geralmente de escala nacional;
- Políticas orientadas a sistemas: como discutidas anteriormente, os sistemas de inovação buscam ressaltar as redes de atores nos processos de inovação, sistemas que podem ser nacionais, regionais (nosso principal enfoque), setoriais e globais.

Vale frisar que as políticas orientadas a missões possuem uma importância elevada no contexto da transição sustentável, especialmente no que diz respeito às mudanças climáticas. Com efeito, essas transformações, para serem efetivas, são necessárias em escala global e em um amplo espectro das atividades humanas, como energias, alimentação, uso do solo e atividades econômicas, ou seja, necessitam de ações audaciosas e de grande espectro, como podem ser as políticas de missões.

Da mesma forma, as políticas de inovação no âmbito dos sistemas agroalimentares devem cumprir funções importantes no enfrentamento dos problemas relacionados à questão ambiental e, adicionalmente, a todo tipo de exclusão da população (social, econômica ou alimentar).

A maior compreensão da inovação como fator de desenvolvimento socioeconômico tem levado à experimentação de diversos instrumentos de política de inovação ao longo dos últimos anos e em vários lugares. A seguir, veremos, agrupados por função, os principais tipos de políticas aplicáveis ao setor agroalimentar e aos espaços rurais (adaptado de EDLER; FAGERBERG, 2017).

• **(1) Incentivos fiscais para P&D e (2) suporte direto à P&D e inovação na empresa:** ambos os tipos de política propõem-se a fornecer apoio financeiro para a aquisição de novos conhecimentos e a criação de inovações; além do auxílio direto aos agricultores, deveriam ser alocados recursos a firmas de tecnologias digitais, principalmente pequenas e locais, para gerar inovações voltadas ao público rural.

• **(3) Políticas de treinamento e capacitação, (4) políticas de empreendedorismo e (5) serviços técnicos e consultoria:** instrumentos direcionados ao aumento das capacidades digitais no sentido da geração de inovações e da co-

mercionalização dos produtos das propriedades rurais, ressaltando a necessidade da constante aprendizagem nas regiões; vale ressaltar novamente a importância da inclusão das mulheres e dos jovens dos espaços rurais nessas políticas.

• **(6) Políticas de aglomeração, (7) de incentivo à colaboração e (8) de redes de inovação:** instrumentos de política para favorecer as diversas formas de interação e aprendizagem entre os atores rurais e, principalmente, desses com empresas tecnológicas e instituições de pesquisa; com um foco especial no desenvolvimento das respectivas regiões de modo generalizado (inclusão de impacto); e relevantes para a perspectiva dos sistemas regionais.

Além dos instrumentos anteriores (direcionados à oferta de inovações), há aqueles mais voltados à demanda por inovações que recentemente vêm chamando a atenção.

• **(9) Demanda privada por inovações, (10) políticas de compras públicas para inovação, (11) compras públicas pré-comerciais e (12) prêmios de incentivo à inovação:** a partir de incentivos públicos de governos (locais, regionais ou nacionais), eventualmente em parceria com instituições privadas, para a distribuição e experimentação de inovações de modo a acelerar a curva de aprendizagem.

• **(13) Padronização e (14) regulação:** políticas relevantes pelo lado da demanda e da oferta e de pressão para mudanças, principalmente no âmbito ambiental; aqui é importante uma estratégia mais ampla de apoio aos diversos atores “pressionados” através de outras políticas (como 1 e 2).

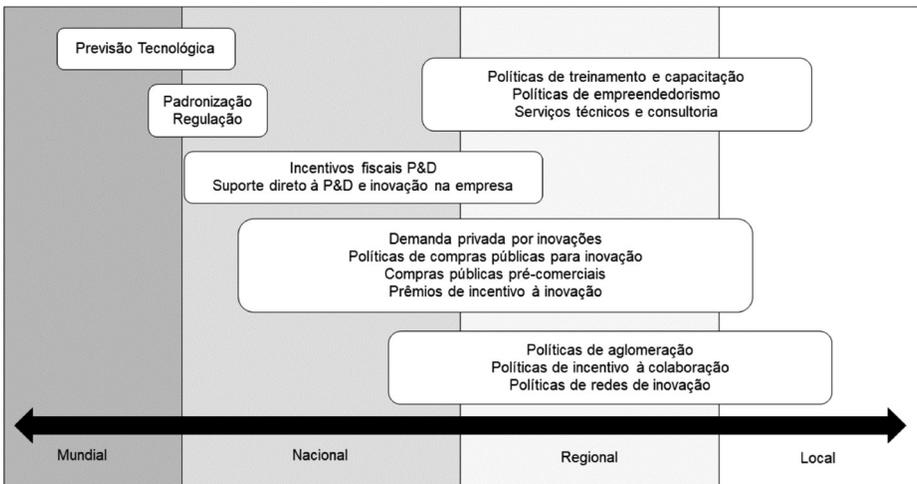
• **(15) Previsão tecnológica:** iniciativa importante de divulgação e debate de tendências tecnológicas e de mercado para os atores rurais a partir de agentes capacitados dos setores acadêmicos, governamentais ou empresariais.

Outro aspecto importante é a governança das políticas de inovação, que podem ter uma existência não somente nacional, mais comum, mas também regional ou local – governança territorial. Nesse sentido, é interessante pensar também em uma governança experimental (MORGAN, 2018), ou seja, em um tipo de gestão regional orientado a experimentar constantemente formas de organização inovadoras para o enfrentamento dos problemas regionais.

Juntamente com essa governança, todos os instrumentos de política citados podem impulsionar a criação de inovações inclusivas, principalmente se trabalharem conjuntamente com políticas de outros setores, como saúde, habitação, educação, entre outros. Nos territórios rurais, por exemplo, as políticas de treinamento e capacitação (3) poderiam operar concomitantemente com a políticas de educação de jovens. Por fim, os instrumentos de políticas de inovação e a perspectiva da governança experimental são componentes dos sistemas regionais de inovação inclusiva. Tais sistemas reforçam a ideia do papel da colaboração e da cooperação como essencial para a efetivação do desenvolvimento territorial.

A Figura 2 representa um exercício de sistematização que interliga as políticas destacadas à noção de governança territorial. Conforme a ilustração, as ações relacionadas à previsão tecnológica estão fortemente atreladas aos avanços e descobertas na fronteira do conhecimento e, por conseguinte, subordinadas ao contexto mundial. Algo semelhante, embora em menor grau, ocorre nas políticas de padronização e regulação, como os certificados de rastreabilidade tanto para fins ambientais como para autenticação de produção agroalimentar livre de agrotóxicos, que seguem protocolos baseados em parâmetros mundiais. Por sua vez, como anteriormente salientado, as medidas para estimular a P&D e a inovação, aprimorar a gestão e capacitação e incentivar a cooperação devem atender as características e necessidades nacional, regional e local.

Figura 2: Políticas de inovação e escalas de abrangência



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Considerações finais

Os sistemas agroalimentares vêm sofrendo alterações significativas nos últimos anos à luz das mudanças tecnológicas em curso. Um dos aspectos principais dessas influências são as tecnologias digitais, que atingem todas as esferas da atividade humana. Para analisar essa realidade, que alcança principalmente os territórios rurais e seus diversos atores, como os agricultores familiares, fizemos uso da noção de desenvolvimento territorial em suas diferentes dimensões (crescimento econômico, desenvolvimento social, coesão social, desenvolvimento sustentável e desenvolvimento técnico).

A partir desse quadro, estabelecemos como se configuram os diferentes mundos da alimentação, que são estruturas econômicas relacionadas à produ-

ção e distribuição de alimentos. Assim, mostramos a vertente industrial e de mercado fortalecida, econômica e politicamente, pelos novos recursos intelectuais vinculados à digitalização (*Big Data*, internet das coisas, biotecnologia, etc.). Da mesma forma, o mundo interpessoal (da agricultura orgânica ou dos alimentos típicos) é impactado por essas mesmas tecnologias. De um lado, de modo subordinado e prejudicial e, de outro lado, com algumas oportunidades benéficas se apoiadas por políticas públicas.

Além do mais, sabemos que essas transformações tecnológicas caminham ao lado da dimensão da sustentabilidade ambiental. Esse ponto fornece aberturas e oportunidades positivas para os atores rurais (mundo interpessoal). Dessa maneira, fica clara a necessidade de inclusão econômica de parcelas significativas da população rural. Assim, dois aspectos parecem essenciais nessa discussão. Por um lado, temos um elemento normativo relacionado à Agenda 2030 da ONU, que legitima a questão da inclusão e, evidentemente, da sustentabilidade para as ações voltadas ao desenvolvimento socioeconômico. Por outro lado, a efetivação de políticas de inovação, direcionadas a essas mesmas questões, parecem fundamentais para os espaços rurais.

Por isso estabelecemos um quadro de instrumentos de políticas de inovação que servem para a promoção de sistemas regionais de inovação inclusiva. Esse quadro conjuga inovação, integração de estratos sociais excluídos e desenvolvimento sustentável de maneira sistêmica nas atividades econômicas de territórios rurais.

A partir das considerações de Edler & Fagerberg (2017) sobre orientações para políticas de inovação em geral, pudemos tecer algumas lições a esse respeito no âmbito dos sistemas agroalimentares e das áreas rurais. Em primeiro lugar, os processos de inovação não são direcionados, em um primeiro momento, à criação de novas ideias; essa é uma preocupação das políticas científicas, importantes como complemento das de inovação. As inovações devem buscar preferencialmente solucionar problemas sociais e econômicos que sejam de interesse da sociedade e, portanto, da política em geral. Por isso a importância da direcionalidade das políticas nesse sentido prático e de interesse social. No caso do segmento agroalimentar, há uma necessidade imperiosa de conscientização da relevância dos aspectos ambientais para o setor; caso contrário, ele estará fadado ao atraso tecnológico e, conseqüentemente, ao declínio de sua competitividade econômica. Assim, o instrumento de política da previsão tecnológica é essencial para um processo de sensibilização não somente dos agricultores, mas também de gestores públicos e privados para uma nova era tecnológica global.

Em segundo lugar, para responder aos principais desafios da sociedade, deve haver uma adaptação dos instrumentos de política para o setor. As políticas de incentivos fiscais e de suporte direto à P&D, de habitual utilização, não parecem ser as melhores alternativas, talvez melhor aproveitadas de modo

complementar a outras políticas. As políticas de tipo territorial são as mais adequadas para promover as sinergias regionais tão necessárias para a inovação, em particular aquelas direcionadas aos sistemas de inovação regionais. Desse modo, as políticas de aglomeração, de fomento à colaboração e de redes de inovação são mais efetivas e profícuas para enfrentar os gargalos econômicos e técnicos que impedem as transformações necessárias no atual momento de transição global.

Em terceiro, a tradicional dificuldade dos inovadores de ultrapassar o “vale da morte” da inovação, ou seja, a passagem da etapa da invenção para a da exploração comercial da inovação. Principalmente no quadro da geração de tecnologias verdes, é necessário o suporte das experimentações e da implementação das novas alternativas econômicas. Aqui vale ressaltar novamente o papel do Estado como o principal alicerce para superar o vale da morte, pois o setor privado é muito refratário a investir nessa etapa em razão do alto risco, preferindo apoiar a inovação em etapas posteriores (MAZZUCATO, 2014).

Em quarto lugar, não se deve considerar a inovação, em termos genéricos, um tema intrinsecamente relativo ao conhecimento analítico (base na ciência) e a tecnologias avançadas. Para os territórios rurais, esse corolário possui uma repercussão imprescindível para o desenvolvimento territorial. Com efeito, os diversos atores rurais possuem uma diversidade de informações e de conhecimentos (sintéticos ou simbólicos) que podem promover inovações em geral e sustentáveis em especial. No âmbito estatal, as políticas de inovação devem perpassar todas as esferas relacionadas ao rural e, portanto, não apenas as secretarias de ciência e tecnologia, de indústria ou de agricultura e pecuária. A inovação deve ser um objetivo estratégico das mais diferentes secretarias de governo, como educação (por exemplo, na promoção das capacidades digitais) ou saúde (vinculada aos alimentos saudáveis).

Por último, para desenvolver políticas de inovação bem-sucedidas, deve-se focar no entendimento do contexto em que estão inseridas. Portanto, os formuladores de políticas devem ver mais além da simples oferta de inovações (*supply side*) e considerar a demanda por elas. No caso dos sistemas agroalimentares, o papel dos consumidores e as transformações recentes que se verificam em várias partes do planeta, em termos de alimentação mais saudável e sustentável, são essenciais para compreender os mercados alimentares atuais. Ademais, a perspectiva dos sistemas de inovação estimula a visão de longo prazo, ou seja, a consolidação de trajetórias de desenvolvimento nos territórios que fomentem as inovações de forma constante.

Em resumo, tais considerações reforçam a ideia consolidada nos campos da geografia econômica e dos estudos de inovação de que o fenômeno da inovação é contextual, favorecido (ou obstruído) pelas especificidades regionais e dependente de trajetórias progressas (*path dependence*). Complementarmente, os efei-

tos benéficos das políticas de inovação para os territórios seriam multiplicados se fossem orientadas à sustentabilidade e à inclusão social e econômica; considerando não só a justiça ambiental e social, mas igualmente o momento histórico atual como oportunidade. Nesse contexto, a digitalização é aquele elemento central que reúne toda sorte de oportunidades de progresso e, ao mesmo tempo, de desafios relacionados à centralização de poder e de controle tecnológico que vai ao encontro da inclusão. Até onde podemos observar, essa dualidade – oportunidades/desafios – está em franca confrontação em várias esferas da economia e da política em variados lugares e países, o que é típico em períodos históricos de grande transformação, como o atual.

Agradecimentos

Esta pesquisa teve o apoio do Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), financiado por fundos portugueses através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) com a referência UIDB/04084/2020.

Os autores agradecem pelas diversas ocasiões de debate sobre a temática da pesquisa, proporcionadas pela Rede Brasileira de Pesquisa e Gestão em Desenvolvimento Territorial (Rete).

Referências

- ALTENBURG, Tilman. Building inclusive innovation systems in developing countries: Challenges for IS research. In: LUNDVALL, Bengt-Åke; JOSEPH, K. J.; CHAMINADE, Cristina; VANG, Jan (eds.). *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2009.
- AROCENA, Rodrigo; GÖRANSSON, Bo; SUTZ, Judith. Knowledge policies and universities in developing countries: Inclusive development and the “developmental university”. *Technology in Society*, v. 41, p. 10-20, 2015.
- ASHEIM, Bjørn. Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, v. 20, n. 3, p. 223-241, 2007.
- ASHEIM, Bjørn; GERTLER, Meric. The Geography of Innovation: Regional innovation systems. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (edited by). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- ASHEIM, Bjørn T.; SMITH, Helen Lawton; OUGHTON, Christine. Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, p. 875-891, 2011.
- AOYAMA, Yuko; MURPHY, James T.; HANSON, Susan. *Key concepts in economic geography*. London: SAGE Publications, 2011.
- BALLAND, Pierre-Alexandre; BOSCHMA, Ron; FRENKEN, Koen. Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. *Regional Studies*, v. 49, n. 6, p. 907-920, 2015.
- BATHELT, Harald; MALMBERG, Anders; MASKELL, Peter. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, v. 28, n. 1, p. 31-56, 2004.

BINZ, Christian; TRUFFER, Bernhard. Global Innovation Systems – A conceptual framework for innovation dynamics in transnational contexts. *Research Policy*, v. 46, n. 7, p. 1.284-1.298, 2017.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

CARAVACA, Inmaculada; GONZÁLEZ, Gema; SILVA, Rocío. Innovación, redes, recursos patrimoniales y desarrollo territorial. *EURE*, v. 31, n. 94, p. 5-24, 2005.

EDLER, Jakob; FAGERBERG, Jan. Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 33, n. 1, p. 2-23, 2017.

EDQUIST, Charles. Systems of Innovation approaches – Their emergence and characteristics. In: EDQUIST, Charles (edited by). *Systems of Innovation: technologies, institutions and organizations*. London/Washington: Routledge, 2006.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The State of Food and Agriculture, 2014: Innovation in family farming*. Rome: FAO, 2014.

FAROLE, Thomas; RODRÍGUEZ-POSE, Andrés; STORPER, Michael. Human geography and the institutions that underlie economic growth. *Progress in Human Geography*, v. 35, n. 1, p. 58-80, 2010.

FOSTER, Christopher; HEEKS, Richard. *Analysing policy for inclusive innovation: the mobile sector and base-of-the-pyramid markets in Kenya*. Centre for Development Informatics, University of Manchester, UK, 2013.

GERTLER, Meric S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, v. 3, n. 1, p. 75-99, 2003.

GLÜCKLER, Johannes; LAZEGA, Emmanuel; HAMMER, Ingmar. Chapter 1 – Exploring the Interaction of Space and Networks in the Creation of Knowledge: An Introduction. In: GLÜCKLER, Johannes; LAZEGA, Emmanuel; HAMMER, Ingmar (editors). *Knowledge and Networks*. Heidelberg: Springer, 2017.

HALL, Peter; SOSKICE, David (eds.). *Varieties of Capitalism: the Institutional Foundations of Comparative Advantage*. New York: Oxford University Press, 2001.

HANSEN, Teis; COENEN, Lars. The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 17, p. 92-109, 2015.

HEEKS, Richard; AMALIA, Mirta; KINTU, Robert; SHAH, Nishant. Inclusive Innovation: Definition, Conceptualisation and Future Research Priorities. *Development Informatics Working Paper Series*, n. 53, p. 1-28, 2013.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems: Summary for Policy-makers*. London: IPCC, 2019.

KAPLINSKY, Raphael. Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar. *Research Policy*, v. 40, n. 2, p. 193-203, 2011.

LAMINE, Claire; RENTING, Henk; ROSSI, Adanella; WISKERKE, J.S.C. (Han); BRUNORI, Gianluca. Agri-Food systems and territorial development: innovations, new dynamics and changing governance mechanisms. In: DARNHOFER, Ika; GIBBON, David; DEDIEU, Benoît (Eds.). *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic*. Dordrecht: Springer, 2012.

MAZZUCATO, Mariana. *O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MORGAN, Kevin. The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, v. 4, n. 1, p. 3-21, 2004.

MORGAN, Kevin. *Experimental governance and territorial development*. Paris: OECD, 2018.

MORGAN, Kevin; MARSDEN, Terry; MURDOCH, Jonathan. *Worlds of Food: Place, Power, and Provenance in the Food Chain*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

PÉREZ, Carlota. *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, 2004.

PÉREZ, Carlota. Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 6, p. 9-23, 2013.

QUINTANILLA, Miguel Ángel. *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Ciudad de México: FCE, 2005.

RODRÍGUEZ-POSE, Andrés. The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, v. 11, n. 1, p. 189-209, 2018.

RODRÍGUEZ-POSE, Andrés; STORPER, Michael. Better Rules or Stronger Communities? On the Social Foundations of Institutional Change and Its Economic Effects. *Economic Geography*, v. 82, n. 1, p. 1-25, 2006.

ROTZ, Sarah; DUNCAN, Emily; SMALL, Matthew; BOTSCHNER, Janos; DARA, Rozita; MOSBY, Ian; REED, Mark; FRASER, Evan D. The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review. *Sociologia Ruralis*, v. 59, n. 2, 203–229, 2019.

SACHS, Jeffrey D., Guido SCHMIDT-TRAUB, Mariana MAZZUCATO, Dirk MESSNER, Nebojsa NAKICENOVIC and Johan ROCKSTRÖM. Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 26 August 2019.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: espaço e tempo: razão e emoção*. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SCHNEIDER, Ben Ross. Hierarchical Market Economies and Varieties of Capitalism in Latin America. *Journal of Latin American Studies*, v. 41, n. 3, p. 553-575, 2009.

SCHOT, Johan; BONI, Alejandra; RAMIREZ, Matias; STEWARD, Fred. *Addressing the SDGs through Transformative Innovation Policy*. Brighton: University of Sussex, 2018. (TIPC Research Briefing, 2018-01).

SCHOT, Johan; KANGER, Laur. Deep transitions: Emergence, acceleration, stabilization and directionality. *Research Policy*, v. 47, n. 6, p. 1.045-1.059, 2018.

SEXTON, Alexandra E. Food as Software: Place, Protein, and Feeding the World Silicon Valley–Style. *Economic Geography*, v. 96, n. 5, p. 449-469, 2020.

SONNINO, Roberta; MARSDEN, Terry. Beyond the divide: rethinking relationships between alternative and conventional food networks in Europe. *Journal of Economic Geography*, v. 6, n. 2, p. 181-199, 2006.

SPEROTTO, Fernanda Q.; TARTARUGA, Iván G. Peyré. O lado verde da indústria brasileira – o que revelam os drivers e os impactos das ecoinovações? In: V Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação (ENEDI): inovação, sustentabilidade e pandemia, 2021, Belo Horizonte. *Anais do V ENEI*, v. 8, n. 2, 620-939, 2021.

STORPER, Michael. *The regional world: territorial development in a global economy*. New York: The Guilford Press, 1997.

STORPER, Michael. Roepke Lecture in Economic Geography Regional Context and Global Trade. *Economic Geography*, v. 85, n. 1, p. 1-21, 2009.

TARTARUGA, Iván G. Peyré. Innovaciones sociales e inclusivas: límites y posibilidades para el desarrollo territorial en el contexto de la globalización. In: MIRANDA, César Adrián Ramírez; MORENO, María del Carmen Hernández; TAPIA, Francisco Herrera; SÁNCHEZ, Alfonso Pérez (coordinadores). *Gestión territorial para el desarrollo rural: construyendo un paradigma*. Ciudad de México: Juan Pablos Editor, 2016.

TARTARUGA, Iván G. Peyré. Tradition, Inclusive Innovation, and Development in Rural Territories: Exploring the Case of Amiais Village (Portugal). In: OLIVEIRA, Lídia; AMARO, Ana Carla; MELRO, Ana (eds.). *Handbook of Research on Cultural Heritage and its impact on territory innovation and development*. Hershey, PA: IGI Global, 2021.

TARTARUGA, Iván G. Peyré; SPEROTTO, Fernanda Queiroz. Rethinking clusters in the sense of innovation, inclusion and green growth. In: SEDITA, Silvia Rita; BLASI, Silvia (eds.). *Rethinking Clusters: Place-based Value Creation in Sustainability Transitions*. Cham, Switzerland: Springer, 2021.

TARTARUGA, Iván G. Peyré; SPEROTTO, Fernanda Q.; GRIEBELER, Marcos Paulo Dhein. Mudanças tecnológicas e Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: o papel das Instituições de Ensino Superior para o desenvolvimento regional. *Parcerias Estratégicas*, v. 24, n. 49, p. 111-126, 2019.

TRENDOV, Nikola M.; VARAS, Samuel; ZENG, Meng. *Digital technologies in agriculture and rural areas – Status report*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2019.

TRUFFER, Bernhard; MURPHY, James T.; RAVEN, Rob. The geography of sustainability transitions: Contours of an emerging theme. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 17, p. 63-72, 2015.

WILKINSON, John. O setor privado lidera inovação radical no sistema agroalimentar desde a produção até o consumo. In: GOULET, Frédéric; LE COQ, Jean-François; SOTOMAYOR, Octavio (compiladores). *Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario en América Latina*. Rio de Janeiro: E-papers, 2019.