

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

LÍDIA SILVEIRA ARANTES

APL E SUSTENTABILIDADE

Lições a partir do estudo de caso de pesca no Norte Fluminense

RIO DE JANEIRO

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

A6831 Arantes, Lidia Silveira
Lições a partir do estudo de caso de pesca no
Norte Fluminense / Lidia Silveira Arantes. -- Rio
de Janeiro, 2024.
227 f.

Orientadora: Marina Honório de Souza Szapiro .
Coorientador: Maria Gabriela von Bochkor
Podcameni.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós
Graduação em Economia, 2024.

1. Sistema de Inovação. 2. Arranjo produtivo
local. 3. Sustentabilidade. 4. Políticas Públicas.
5. Pesca Artesanal. I. Szapiro , Marina Honório de
Souza , orient. II. Podcameni, Maria Gabriela von
Bochkor , coorient. III. Título.

LÍDIA SILVEIRA ARANTES

APL e Sustentabilidade

Lições a partir de um estudo de caso de pesca no Norte Fluminense

Tese apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) como requisito para a obtenção do título de Doutor em Economia da Indústria e Tecnologia.

Orientadoras:

Prof^ª. Dr^ª. Marina Honório de Souza Szapiro

Prof^ª. Dr^ª. Maria Gabriela von Bochkor Podcameni

Rio de Janeiro

2024

LÍDIA SILVEIRA ARANTES

APL E SUSTENTABILIDADE:

Lições a partir do estudo de caso de pesca no Norte Fluminense

Tese apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) como requisito para a obtenção do título de Doutor em Economia da Indústria e Tecnologia.

Rio de Janeiro, 30 de agosto de 2024

Prof^ª. Dr^ª. Marina Honório de Souza Szapiro – Presidente
Instituto de Economia/UFRJ

Prof. Dr. Jose Eduardo Cassiolato – Membro Interno
Instituto de Economia/UFRJ

Prof^ª. Dr^ª. Maria Cecília Junqueira Lustosa – Membro Externo
Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a
Inovação do Polo da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Hudson Santos da Silva – Membro Externo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Prof. Dr. Israel Sanches Marcellino – Membro Externo
Instituto Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (IM/UFRRJ)

Prof^ª. Dr^ª. Ana Carolina da Cruz Lima – Suplente Interna
Instituto de Economia/UFRJ

Prof. Dr. Marco Antonio Vargas – Suplente Externo
Universidade Federal Fluminense (UFF)

AGRADECIMENTOS

Meu caminho espiritual me permitiu evoluir e vivenciar experiências diferenciadas, contribuindo para minha melhora como ser humano. Incluo nesse processo, também, minha formação como pesquisadora e o tempo dedicado à pesquisa proposta nesta tese de doutorado, graças à qual aperfeiçoei minhas habilidades acadêmicas e meu espírito científico. Dedico meus agradecimentos àqueles que estiveram comigo nessa jornada.

Aos meus pais. À Lislei, minha mãe, que é exemplo de mulher, de força, de garra e de determinação. Sua praticidade me faz querer descomplicar a vida e seu amor é força que me nutrirá por todo o sempre. Agradeço ao Dirceu, meu pai, por seu olhar de aconchego, por seus belos valores, por sua calma e por sua sabedoria, por sua fé inabalável, pela luz que ilumina minha existência e me inspira.

Aos meus irmãos e à minha irmã. Ao meu irmão Isaías, que sempre foi amigo, incentivador e motivador. É, de fato, uma pessoa com um dos corações mais nobres que já conheci. Ao meu irmão Tassiano, cuja alegria faz tudo mais leve e divertido. À minha irmã Raissa, por sua originalidade, sua sinceridade e seu carinho. Contigo, Raissa, experimentei uma forma de amor diferenciada, pois os laços de alma nos unem.

À minha cunhada Andréa, que também é uma irmã. Em muitos momentos, ela é um porto seguro, uma das pessoas mais especiais na minha vida. E à Mariazinha, que torna minha existência mais colorida.

À minha avó materna Nadir, por sua força, sua espontaneidade e sua abertura à frente de seu tempo. Sua não repressão, com certeza, me fez uma mulher mais livre. À minha tia Roseli, que sempre esteve comigo, nos melhores e nos piores momentos, e sempre me recebe com carinho e aconchego, e aos meus primos queridos, Mateus e Isabela.

À minha avó paterna Alaíde (*in memoriam*), que já partiu há muitos anos, mas deixou comigo, para sempre, uma parte significativa de sua história e de seus exemplos. Aos meus avôs, que também já não estão nesse plano. Ambos tinham uma veia política – e sinto que é por influência deles que me interesso tanto por políticas públicas.

A todos os meus tios e todas as minhas tias, meus primos e minhas primas, meus amigos e minhas amigas. Em especial, à Flávia: você é espetacular – “desde sempre e para sempre”. À Bruna, por nossas trocas verdadeiras e agregadoras. À Renata (*in memoriam*), minha prima-irmã, que, desde sempre, me recebeu com toda a felicidade do mundo. Nosso amor será eterno e tenho certeza de que torce por mim, do outro plano.

Às minhas amigadas de longa data: Marina, você é maravilhosa, sensata, prática, forte e amorosa. Nossa amizade de mais de vinte anos já está consolidada. Gabi, você foi minha maior companheira na faculdade. Com você, compartilhei tantas coisas, que é bom saber que nossa amizade resiste e persiste. Jucélia, à nossa amizade, “*since 2005*”. Eu já amava você nessa época, mas posso dizer que hoje amo ainda mais! Você é um dos meus portos seguros e eu confio 100% em você. Maria Lúcia, obrigada por tanto, por sua presença e por seus ensinamentos. Sua sabedoria me inspira a ser o melhor de mim mesma. Sabemos do longo caminho que já percorremos e ainda vamos percorrer.

À Mariene e à Aninha, que moram no meu coração. Bárbara, sua amizade veio com a Ju, mas meu amor por você já floresceu! Você é uma das pessoas mais doces e maduras que já conheci. Jô, a terapia mudou minha vida e a certeza que tenho é de que tinha de ser contigo. Aos meus amigos do Mestrado, Talita e Fernando, que permaneceram, por todas as conversas, pelos incentivos e pelo carinho.

Às amigas que o Rio me deu. Márcia, você é exuberante. Sua essência me fascina! Obrigada por me mostrar o Rio com seus olhares, obrigada pela desnudez de nossos diálogos. Agradeço a Dani, Elisa e Mumy por todos os momentos compartilhados e pela amizade construída. Mumyzinha, obrigada por sempre ser tão carinhosa e compreensiva. Agradeço à Lari, que se tornou luz em minha existência: ter sua companhia me torna uma pessoa melhor. Pétala, minha amizade à primeira vista, com trocas verdadeiras e amorosas. Mari, você é para sempre: uma das melhores pessoas que conheci, com um jeitinho que me fascinou. Nossas trocas fizeram meus anos mais fáceis e nossa parceria é em todos os aspectos (gratidão por todas as leituras e pelo apoio com esse trabalho). Doris e Anita, vocês são muito especiais para mim! Adoro ter vocês em minha vida. Gabriel, amo você como a um irmão mais novo e te admiro. Você é sábio, meu amigo! Vamos seguir com o ditado “só contemple as flores”. Guilherme, você é um grande amigo: podemos falar sobre livros, economia, cultura, mas podemos também deixar que a vida nos embriague literalmente e lindamente. Obrigada pela parceria.

A todos os colegas da RedeSist. Agradeço, ainda, as oportunidades oferecidas pela Assessoria Fiscal, na figura de seu diretor-presidente Mauro Osorio, experiência graças à qual pude me aprofundar em importantes perspectivas sobre o Rio de Janeiro a partir das trocas com Osorio e sua valorosa equipe: Magda Chambriard, Aldir Pires, Henrique Rabelo, Maria Martha, Manuela, Marianna e Gabriel. Agradeço, também, ao gabinete parlamentar do qual hoje faço parte, que me apoia na compreensão da relevância das políticas públicas para o Estado. Em conjunto, essas experiências geraram meu deslumbre pelo Estado do Rio de Janeiro. Karine,

obrigada pela ajuda em meu momento de transição no trabalho e por nossa amizade ter se consolidado.

Agradeço à Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) e a todos os técnicos que abriram os caminhos para a realização deste trabalho de campo, especialmente Genaro Barbosa Cordeiro, que foi um apoiador fundamental para minha pesquisa.

Ao meu companheiro Carlos Alberto, pela parceria na vida. Acredito que nenhum encontro aconteça por acaso. E, nesse percurso de entrelace, sempre deixamos um pouco de nós e levamos um pouco do outro. Nesse *mix*, vamos nos tornando pessoas melhores. Creio que esse seja o sentido mais genuíno dos encontros, para que possamos então avançar, na melhoria constante, na cura e na descoberta do amor em suas facetas mais saudáveis.

À minha orientadora Marina Szapiro, que é um verdadeiro presente e que admiro profundamente. Você é inteligente, prática, sábia e madura. E à minha coorientadora Gabriela, que é uma amiga carinhosa, amorosa, inteligente e competente. Ambas me inspiraram. Para além do trabalho, vocês me ensinaram sobre a vida. Ao professor Cassiolato, que me viu com olhos de incentivo, confiou em mim e jamais mediu esforços para reconhecer meus avanços.

E, por fim, a todos que torceram direta ou indiretamente por mim.

RESUMO

O objetivo central desta tese é contribuir, a partir da realização de um estudo de caso sobre a Pesca Marítima no Norte Fluminense, na consolidação do conceito de sustentabilidade em estudos de Arranjos Produtivos Locais (APL). Como embasamento teórico e analítico para a aplicação do estudo de caso, foi realizado um exame da literatura sobre sistemas de inovação, com enfoque na concepção de sustentabilidade articulada a essa teoria. Um dos importantes resultados da aplicação do estudo de caso foi a possibilidade de traçar um diagnóstico acerca da sustentabilidade no território, que revelou que, apesar da trajetória de desenvolvimento pouco virtuosa do APL em foco, a comunidade pesqueira mantém sua tradição milenar, gerando emprego e renda para muitas famílias. No entanto, o APL enfrenta desafios como pobreza multidimensional e conflitos socioambientais, especialmente no tocante à relação com a indústria de Petróleo & Gás. As inovações, essencialmente incrementais, foram insuficientes para promover mudanças estruturantes que melhorem a qualidade de vida da comunidade no APL. Em linhas gerais, conclui-se que a busca por um desenvolvimento sustentável, socialmente justo e ambientalmente responsável atua como um propósito que orienta a construção de diretrizes para a elaboração de políticas públicas. Com esse intuito, o mapeamento e a explicitação dos elementos da sustentabilidade associados à inovação em estudos de APL são essenciais para ampliar o entendimento sobre o desenvolvimento local. A integração dos subsistemas do APL com as dimensões da sustentabilidade revela, por fim, que ambos servem para a busca de concretizar o desenvolvimento sustentável, orientando a elaboração e a aplicação de políticas públicas.

Palavras-chave: Arranjo produtivo local. Inovação. Sustentabilidade. Políticas Públicas. Estudo de caso.

ABSTRACT

The main aim of this thesis is to contribute to the debate on the inclusion of the notion of sustainability in studies of Local Productive Arrangements by conducting a case study of maritime fishing in the north of Rio de Janeiro. As a theoretical and analytical basis for the application of the case study, an examination of the literature on innovation systems was carried out, with a focus on the concept of sustainability articulated in this theory. One of the important results of applying the case study was the possibility of drawing up a diagnosis of sustainability in the territory, which revealed that, despite the APL's less than virtuous development trajectory, the fishing community maintains its age-old tradition, generating employment and income for many families. However, the APL faces challenges such as multidimensional poverty and socio-environmental conflicts, especially in relation to the Oil & Gas industry. The innovations, which are essentially incremental, have been insufficient to promote structural changes that improve the quality of life of the community in the APL. In general terms, it can be concluded that the search for sustainable, socially just and environmentally responsible development acts as a guiding principle for the development of public policies. To this end, mapping and explaining the elements of sustainability associated with innovation in LPA studies is essential for broadening the understanding of local development. Finally, the integration of the LPA subsystems with the dimensions of sustainability reveals that both are useful in the quest to achieve sustainable development, guiding the drafting and implementation of public policies.

Keywords: Local Productive Arrangement. Innovation. Sustainability. Public Policies. Case study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho esquemático do subsistema de produção e inovação do APL	60
Figura 2: Mapa do Norte Fluminense	86
Figura 3: Exemplo de embarcação artesanal do Norte Fluminense	98
Figura 4: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em Macaé	100
Figura 5: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em Quissamã	100
Figura 6: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em Campos dos Goytacazes	101
Figura 7: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em São João da Barra	101
Figura 8: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em São Francisco de Itabapoana	101
Figura 9: Panorama de sustentabilidade aplicado à atividade pesqueira marítima artesanal do Norte Fluminense	124
Figura 10: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	201

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição dos estudos de caso selecionados da RedeSist	68
Quadro 2: Dimensões da sustentabilidade sistêmica	72
Quadro 3: Explicitação dos elementos ambientais presentes nos estudos de caso selecionados	75
Quadro 4: Pontos de descarga, classes predominantes de pescado e aparelho de pesca, por comunidade pesqueira do APL, em 2019	99
Quadro 5: Projetos de mitigação ambiental existentes no APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense	108
Quadro 6: Modificações tecnológicas incorporadas no APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense	111
Quadro 7: Propostas de estudos futuros para subsídio de políticas públicas	139
Quadro 8: Boxe ilustrativo do papel do Estado na construção de fronteiras tecnológicas	174
Quadro 9: Definições de inovação	181
Quadro 10: Mapeamento das mudanças no APL	183
Quadro 11: Fatores que influenciaram a inserção de mudanças no APL	184
Quadro 12: Principais barreiras para a introdução das inovações	185
Quadro 13: Pontos que influenciam o fomento da atividade produtiva e inovativa local	187
Quadro 15: Mapeamento dos estudos sobre sustentabilidade	203
Quadro 16: Marcos relativos à pesca artesanal	217

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Entrevistas no estudo de campo relativo ao APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense	69
Tabela 2: Quantitativo de pescadores e produção estimada no APL, em 2019	99

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. O PAPEL DA INOVAÇÃO, DA SUSTENTABILIDADE E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEIS	24
1.1 O conceito de inovação	24
1.2 Contextualização histórica do conceito da sustentabilidade na Teoria da Inovação	27
1.3 A incorporação do conceito da sustentabilidade sistêmica em estudos de inovação em APL	36
2. O SISTEMA DE INOVAÇÃO, A INTERFACE COM A SUSTENTABILIDADE E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	41
3. O ARRANJO PRODUTIVO E INOVATIVO LOCAL COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	53
4. SUSTENTABILIDADE SISTÊMICA APLICADA AO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL	67
4.1 Estrutura analítica direcionada à análise da sustentabilidade local	67
4.2 Mapeamento dos elementos relativos à sustentabilidade sistêmica: contribuições dos estudos de APL para o levantamento de elementos da sustentabilidade	72
4.3 A estrutura analítica da sustentabilidade aplicada a estudos de APL	78
5. PESCA MARÍTIMA ARTESANAL NO NORTE FLUMINENSE – BACIA DE CAMPOS	86
5.1 A pesca e a aquicultura mundial	87
5.2 A pesca e a aquicultura no Brasil	88
5.3 A pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro	92
5.4 O APL de pesca artesanal marítima no Norte Fluminense	94
5.4.1 O histórico do APL	94
5.4.2 Os subsistemas do APL	97
5.4.2.1 O subsistema de produção e inovação do APL	97
5.4.2.1.1 Os segmentos da pesca artesanal	102

5.4.2.1.2 A introdução de inovações no APL	105
5.4.2.1.3 Inovações introduzidas por iniciativa da comunidade pesqueira	111
5.4.2.2 O subsistema de infraestrutura física no APL	114
5.4.2.3 O subsistema educacional, científico e tecnológico	117
5.4.2.4 Os subsistemas de políticas, promoção, representação e financiamento no APL	119
5.5 O diagnóstico da atividade de pesca artesanal do Norte Fluminense ...	124
5.5.1 <i>O panorama do desenvolvimento sustentável no APL</i>	124
5.5.2 <i>O desenvolvimento sustentável no APL</i>	124
5.5.3 <i>O contexto de pobreza multidimensional no APL</i>	130
5.6 Proposição para a promoção de políticas públicas para o APL com base em sustentabilidade	131
5.6.1 <i>Políticas públicas para o fomento do desenvolvimento local sustentável do APL</i>	132
5.6.2 <i>Enfrentamento dos cenários de conflito socioambiental e de pobreza multidimensional</i>	136
5.6.3 <i>Fomento à cooperação entre os atores do APL</i>	137
5.6.4 <i>Medidas de controle e avaliação dos projetos de compensação/mitigação ambiental</i>	138
5.6.5 <i>Desenvolvimento do observatório de pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro</i>	138
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
7. BIBLIOGRAFIA	149
APÊNDICES	172
APÊNDICE A – A CONFORMAÇÃO DAS FRONTEIRAS TECNOLÓGICAS SUSTENTÁVEIS	173
APÊNDICE B – FERRAMENTAL DE PESQUISA REDESIST ADAPTADO PARA APLICAÇÃO NO ESTUDO DO APL DE PESCA ARTESANAL MARÍTIMA DO NORTE FLUMINENSE	178
APÊNDICE C – MARCOS IMPORTANTES PARA O DEBATE ACERCA DA SUSTENTABILIDADE	195
APÊNDICE D – QUADRO DO MAPEAMENTO DE ESTUDOS, INFORMAÇÕES E DADOS ACERCA DA SUSTENTABILIDADE	203

APÊNDICE E – DIFICULDADES EM CAPTAR ELEMENTOS DA SUSTENTABILIDADE FORA DA REDESIST	216
APÊNDICE F – MARCOS INSTITUCIONAIS E POLÍTICAS RELATIVOS À PESCA ARTESANAL	217
ANEXOS	219
ANEXO I – MAPEAMENTO DAS COLÔNIAS DE PESCA ARTESANAL MARÍTIMA DO NORTE FLUMINENSE	220
ANEXO II – DETALHAMENTO DOS PETRECHOS UTILIZADOS NO APL DE PESCA ARTESANAL MARÍTIMA DO NORTE FLUMINENSE...	221

INTRODUÇÃO

A lógica do capitalismo, que leva a crises econômicas, ambientais e sociais constantes e persistentes, suscita a necessidade imposta pelo capital da maior agregação do seu valor, ocasionando maior exploração da força de trabalho e de recursos naturais, aniquilação de povos originários e desvalorização da cultura local. Esta lógica acarreta riscos sistêmicos de longo prazo que ameaçam permanência da vida no planeta. O sistema econômico não tem respeitado a premissa fundamental de limitação e finitude dos recursos ambientais e tem, ainda, exacerbado a deterioração das condições de vida das classes populares. A sustentabilidade¹, muitas vezes, é desconsiderada, tendo em vista os interesses econômicos e financeiros (Soares; Cassiolato, 2015).

Nesse sentido, há diversas consequências relativas às atividades humanas e produtivas existentes, que envolvem distinções sociais, nacionais, políticas, geográficas, de classe e de disputas de poder geopolítico. Portanto, é relevante compreender esses modos específicos de vivência em sociedade e suas mais diversas interconexões, no mundo globalizado, a respeito de modo e estilo de vida (Harvey, 2004).

A Revolução Industrial é um dos marcos da intensificação do crescimento econômico, especificamente em relação à produção em massa e ao emprego excessivo de combustíveis fósseis, que utilizam intensamente recursos naturais não renováveis e produzem enorme quantidade de resíduos. Apesar de ter contribuído para ampliar a expectativa de vida e o bem-estar de parcelas da população, essa etapa histórica gerou sérios problemas relativos a crises econômicas, exacerbou desigualdades sociais e aprofundou os desafios ambientais (Schot; Steinmueller, 2018; Mazzucato, 2018; Lundvall, 2019).

Desde a segunda metade do século XX, modificações têm sido intensificadas. O conhecimento científico e as capacidades de engenharia, a produção industrial, a geração de resíduos, a invenção de novos compostos químicos, a urbanização, o crescimento populacional, o comércio internacional, o consumo de combustíveis fósseis, a extração de recursos e a alteração de hábitat são apenas alguns exemplos das modificações recorrentes (Harvey, 2004).

Nessa lógica, os países ditos desenvolvidos transferem (menos significativas em termos de absorção de conhecimento, tecnologia e inovação) para países subdesenvolvidos ou para

¹ O desenvolvimento econômico é tratado como sistêmico, visto que se concebe como aquela que vai além dos objetivos econômicos e incorpora questões sociais, ambientais, culturais e territoriais. Logo, o conceito de desenvolvimento econômico adotado nesta tese é aquele considerado multidimensional, pois engloba o crescimento econômico, as transformações estruturais e a melhoria da qualidade de vida da população, sendo capaz de incluir, portanto, aspectos relacionados à sustentabilidade, como a proteção ambiental, a redistribuição de recursos, a valorização cultural e a garantia dos direitos humanos.

aqueles que apresentam essas facilidades e praticar a competitividade espúria, ou seja, com base em baixos salários e na exploração predatória de recursos naturais (Cassiolato; Lastres, 2005)².

Reitera-se, então, que é possível uma colisão entre os seres humanos e o mundo natural, pois as atividades humanas infligem danos graves e, muitas vezes, irreversíveis ao ambiente e aos recursos vitais. Se as atividades produtivas não forem remodeladas, essas práticas atuais colocarão em risco o futuro saudável da sociedade humana e dos reinos animal e vegetal, podendo alterar condições de vida, de fato, para piores cenários. A produção, um dos aspectos centrais da estrutura capitalista, deve considerar essas questões. A situação dos riscos impostos por esse contexto sustentável tem, inclusive, um viés social, com discriminação, por exemplo, de classe, de raça e de gênero, e um aspecto geográfico, em que atividades de maior risco ambiental são transferidas dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, incluindo estas consequências negativas (Cassiolato; Lastres, 2005).

Para exemplificar essas problemáticas, afirma-se que há importantes desdobramentos relativos às questões climáticas atuais. O relatório do “Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas” (IPCC)³ reiterou a urgência em manter o aquecimento global em níveis minimamente seguros para a humanidade. Nesse sentido, é necessário cortar emissões de CO₂ mundiais em níveis radicais. Para isso, é necessário que todos os países se empenhem para alcançar a neutralidade de carbono antes de 2050. Governos nacionais ou subnacionais e empresas devem estabelecer planos consistentes, com ações concretas imediatas e metas intermediárias e de curto prazo (Masson-Delmotte, 2018; WWF-Brasil, 2021). Tendo em vista esses desdobramentos ambientais, é importante que cada realidade local adeque seus objetivos, no sentido de buscar mitigar os impactos negativos, estabelecendo estratégias e prioridades para alcançá-los de maneira compatível com suas especificidades.

Os desafios mundiais relativos às desigualdades sociais também se mostram evidentes, persistentes e em aprofundamento. Em 2015, conforme relatório da Oxfam de 2017: (i) oito homens detêm a mesma riqueza que a metade mais pobre do mundo; (ii) ao longo dos próximos 20 anos, 500 pessoas transmitirão mais de US\$ 2,1 trilhões a seus herdeiros – uma soma mais alta que o PIB da Índia, um país que tem 1,2 bilhão de habitantes; (iii) a renda dos 10% mais

² Segundo o relatório *Lancet Countdown*, de 2017, algumas indústrias perdem mercado na Europa ou em outros países desenvolvidos e buscam os países mais pobres, com suas leis mais brandas, para se instalar. Um exemplo é o óleo *diesel*, que, no Brasil, foi discutido para ser usado em veículos leves. Sobre o argumento de que existem propriedades da indústria verde, os fabricantes afirmam que o *diesel* tem rendimento energético melhor, com a redução na emissão de gases de efeito estufa, mas não são amplamente divulgados os efeitos do *diesel* com sua característica carcinogênica (Sayão, 2017).

³ Foi criado em 1988, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e pela Organização Meteorológica Mundial, com o objetivo de sintetizar o conhecimento mais avançado sobre mudanças climáticas e de divulgá-lo.

pobres aumentou cerca de US\$ 65, entre 1988 e 2011, enquanto a dos 1% mais ricos aumentou cerca de US\$ 11.800, ou seja, 182 vezes mais; (iv) pesquisa recente nos Estados Unidos, realizada pelo economista Thomas Piketty, revelou que, nos últimos 30 anos, a renda dos 50% mais pobres permaneceu inalterada, enquanto a dos 1% mais ricos aumentou 300% (OXFAM-Brasil, 2016).

Além disso, o estudo realizado pelo Centro de Resiliência de Estocolmo concluiu que a poluição química passou dos limites, tendo sua produção aumentado 50 vezes nos últimos 50 anos e devendo crescer, na mesma proporção, até 2050. Isso quer dizer que o espaço operacional foi ultrapassado, superando a capacidade global de avaliação e monitoramento dos resíduos químicos, o que implica sérios riscos para a saúde na Terra. Entre os efeitos dessa superpoluição, podemos citar mortes por intoxicação, suicídio, depressão, entre outros (Gabeira, 2022).

Com base no exposto, temas como preservação ambiental, redistribuição de riquezas, preservação dos direitos humanos e valorização da cultura são cruciais não somente para pensar os aspectos de reprodução material da sociedade, mas também para refletir sobre a preservação da vida no planeta (Soares; Cassiolato, 2015).

A reflexão sobre o processo de desenvolvimento econômico é pautada no entendimento complexo desses fatores apresentados, tendo a sustentabilidade como um fator imbricado a esse desenvolvimento. Dada essa complexidade, é necessário um arcabouço teórico-metodológico abrangente, que possibilite a realização desse debate de forma sistêmica, incluindo, no âmbito da estrutura produtiva e inovativa, o papel dos atores, das instituições e das políticas públicas para a construção de estratégias virtuosas de desenvolvimento, contando com trajetórias mais sustentáveis. A literatura de Sistemas de Inovação (SI) é, portanto, adequada para esse fim, mais precisamente aquela voltada aos **Arranjos Produtivos Locais** (APL).

A abordagem ampla do SI oferece um instrumental interessante para a compreensão dos processos de geração e difusão de novas tecnologias em relação à realidade dos diversos países, atentando-se, em alguma medida, para as questões da sustentabilidade. A capacidade inovativa de um país ou de uma região constitui um resultado das relações entre atores econômicos, políticos e sociais, refletindo condições culturais e institucionais próprias (Szapiro *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, destaca-se a importância da influência das instituições que oferecem incentivos ou restrições para a inovação, como leis, regulações, normas culturais, regras sociais e padrões técnicos. Consideram-se, também, as condições macroeconômicas e a estrutura da demanda, composta pelos consumidores finais e pelas organizações do setor público. Além

disso, há a preocupação de esses processos inovativos nacionais serem compatíveis com os desafios sociais, ambientais e políticos.

Observados esses aspectos, reconhece-se a contribuição da abordagem de SI para o desenvolvimento e a compreensão do processo de inovação, valorizando o papel essencial das atividades de tecnologias intensivas em conhecimento para inovação e as das mais tradicionais para mobilizar geração de trabalho, renda e desenvolvimento local (Szapiro *et al.*, 2017). Nesse sentido, entende-se que o ponto de partida adequado para conformar a direção do progresso tecnológico e da inovação deveriam ser, para além da busca de lucratividade, as necessidades da sociedade mundial e, mais especificamente, as de seus segmentos mais vulneráveis, além da inserção de um novo paradigma sustentável em que são inevitáveis mudanças estruturais profundas em transporte, energia, agricultura e outros sistemas.

Em um recorte local do SI, a definição de arranjos produtivos locais proposta pela Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist⁴), na década de 1990, parte da existência de uma estrutura produtiva local (mais ou menos estruturada), em que há interação entre um conjunto de atores políticos, econômicos e sociais. A interação entre esses atores é fundamental para a compreensão da dinâmica de produção e inovação que envolve os processos de geração, difusão e uso do conhecimento, em um contexto local, em que normas e regras (in)formais são capazes de regular como se dá a interação e como se molda o sistema.

A sustentabilidade é uma dimensão crítica na análise dos APL e sua integração com o desenvolvimento local é essencial para criar dinâmicas produtivas sustentáveis. As estratégias de sustentabilidade devem considerar a coexistência de preocupações econômicas e ambientais, além de integrar questões como coesão social, redução de desigualdades e valorização de saberes locais. Exemplos de APL que incorporam, com sucesso, práticas sustentáveis demonstram como essas práticas podem levar ao desenvolvimento equilibrado e à conservação de recursos naturais. Nesse caso, deve-se discorrer sobre o papel da inovação nesse processo.

A inovação concebida como a força motriz do desenvolvimento econômico é central para a busca de trajetórias sustentáveis. Para essa abordagem, “a inovação é o processo pelo qual as organizações incorporam conhecimentos na produção de bens e serviços que lhes são novos, independentemente de serem novos ou não para seus competidores domésticos ou estrangeiros” (Lastres; Cassiolato, 2008, p. 2). Entende-se que a inovação não se restringe a

⁴ A RedeSist é uma rede de pesquisa interdisciplinar, formalizada desde 1997 e sediada no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Conta com a participação de várias universidades e de vários institutos de pesquisa no Brasil, além de manter parcerias com outras instituições da América Latina, da África, da Europa e da Ásia (RedeSist, s.d.)

processos de mudanças radicais na fronteira tecnológica, realizados quase que exclusivamente por grandes empresas, por meio de seus esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (Szapiro *et al.*, 2017).

O desempenho inovativo de empresas e organizações não depende exclusivamente da infraestrutura educacional, científica e tecnológica, mas, fundamentalmente, das interações presentes no relacionamento entre atores e instituições, incluindo as políticas que influenciam o desenvolvimento dos sistemas de inovação. As dimensões microeconômicas, mesoeconômicas e macroeconômicas, além das características das esferas produtiva, financeira, social, institucional e política, devem ser consideradas (Cassiolato; Lastres, 2014).

Alguns exemplos que envolvem a inovação em moldes sustentáveis são a busca por uma escala produtiva, que otimize a utilização de energia e unidades de produção (envolvendo aumento maciço na produtividade de recursos); o aumento na promoção e na utilização de fontes de energia renováveis; a descarbonização da economia; a reciclagem e o uso de resíduos fundamentados em redução de desperdício; a energia circular; as práticas agrícolas ecológicas; o enfoque sobre a durabilidade de produtos; a criação de mercados de “segunda mão”; o aumento da proporção de serviços que motivem o advento de novos estilos de vida (práticas de esporte, interação com a natureza etc.); a proteção de grupos marginalizados. Essas inovações não somente ampliam a conservação da natureza, mas também proporcionam melhor qualidade de vida às pessoas (Mazzucato, 2011; Perez, 2014).

Ressalta-se que essas e outras “soluções” sustentáveis já estão disponíveis no mercado, mas essas trajetórias estão condicionadas a elementos institucionais e políticos capazes de impulsionar ou manter o *status quo* de uma trajetória tecno-econômica existente.

There are powerful constraining forces in our societies which channel, promote and limit the main directions of technical advance. Changes of the necessary magnitude require a substantial long-term policy embracing environmental, social and technological objectives (Freeman, 1992, p. 203).

Nessa perspectiva, destaca-se o papel estratégico do Estado, à medida que é capaz de enfrentar os desafios existentes, estabelecer um ambiente propício para a interação dos agentes e atuar no fornecimento de instrumentos adequados ao desenvolvimento sustentável com base em políticas sistêmicas (Mazzucato, 2011). Por isso, o Estado tem a função de articulador das novas trajetórias⁵ com a definição de “fronteiras tecnológicas” sustentáveis, mesmo que sejam

⁵ Exemplos de como as trajetórias tecnológicas são constituídas com base na participação do Estado encontram-se no **Apêndice A**.

fruto de um longo processo de construção, ou seja, de *path dependence*⁶, e possam estar passíveis de *lock in*, ou seja, “aprisionamento” de trajetória (Dosi, 1982).

É fundamental, ainda, perceber que as fronteiras tecnológicas delineadas pelos países não são neutras, tampouco puramente técnicas, pois são moldadas pelo tipo de inserção geopolítica pretendida e estão condicionadas às disputas de poder existentes. Muitas vezes, as grandes organizações ditam os rumos das mudanças, adotando padrões de produção mais lucrativos, os quais deixam em segundo plano o meio ambiente, a equidade social e a preservação cultural.

É necessária, então, a conformação de um novo cenário global, que permita que preocupações ambientais e sociais se sobreponham à lógica da lucratividade como principal incentivo à mudança tecnológica. Logo, entende-se que o processo de decisão sobre as mudanças tecnológicas não é aleatório, mas conformado pelo contexto, pelo quadro regulatório e por outros fatores institucionais (Soares; Cassiolato, 2015).

Para a conformação de novas trajetórias tecnológicas voltadas à sustentabilidade, além de romper com estruturas hegemônicas de poder, é necessária a incorporação de instrumentos de apoio fundamentados em políticas sistêmicas, considerando o financiamento para o desenvolvimento da infraestrutura de P&D; o apoio e o financiamento das atividades inovativas nos moldes sustentáveis; a política de compras públicas como fomento à sustentabilidade; os instrumentos de regulação setorial, o apoio e o financiamento ao desenvolvimento de atores coletivos etc. Além disso, deve-se pensar em como esses instrumentos podem ser utilizados a favor de uma nova trajetória sustentável.

Tendo como base esses aspectos e admitindo o caráter localizado do desenvolvimento, compreende-se que os APL desempenham papel vital para a formulação de políticas públicas

⁶ O conceito de *path dependence* envolve a ideia de que uma sequência de escolhas econômicas é, a cada momento, condicionada pela situação criada por escolhas anteriores e, ao mesmo tempo, tende a reforçá-las sem essa consequência ser considerada pelos agentes que tomam decisões (Heller, 2006). Na teoria organizacional, *lock in* tem sido frequentemente referido como inércia estrutural. A ideia é que as empresas são dotadas de um conjunto de rotinas e competências (Nelson; Winter, 1982) que definem e limitam seu comportamento e suas estratégias (Cecere, 2014). O termo apresenta-se como uma maneira de descrever uma situação na qual um sistema entra em uma região de armadilha – um equilíbrio estável do qual não consegue escapar, a não ser que haja a intervenção de uma força externa ou de um choque que altere sua configuração ou transforme as relações estruturais subjacentes entre os agentes (David, 1997 *apud* Heller, 2006).

que resistam aos desafios globais e locais, como a financeirização⁷ e a globalização⁸ da economia ou a exposição à crise ambiental. Em suma, as políticas de desenvolvimento devem promover coesão social, preservação ambiental e valorização cultural, utilizando-se da inovação para inserir mudanças significativas, a fim de mitigar impactos ambientais, sociais ou culturais e promover um padrão de desenvolvimento econômico sustentável. Dessa forma, a incorporação da sustentabilidade nos processos produtivos e inovativos locais é estratégica, impactando positivamente a competitividade e a sobrevivência dos APL.

Considerando-se essa exposição, a motivação central da tese consiste em contribuir, a partir de um estudo de caso, para o debate acerca de inovação e sustentabilidade no território⁹. Reitera-se que, além da RedeSist, são raros os estudos que empreendem esses esforços de forma sistêmica, os quais são ainda mais escassos em se tratando da aplicação empírica. Nessa lógica, o problema de pesquisa consiste em buscar extrair as principais lições aprendidas acerca da análise da dinâmica produtiva inovativa APL de Pesca do Norte Fluminense, aplicando o enfoque na sustentabilidade sistêmica¹⁰, com a explicitação de suas dimensões econômicas, sociais, ambientais, culturais e territoriais neste estudo de caso.

Saliente-se que introduzir a sustentabilidade no contexto territorial, principalmente a respeito da literatura que trata o desenvolvimento produtivo e inovativo dos APL, representa um avanço em estudos de território. Esta tese, portanto, pretende utilizar-se do conceito de sustentabilidade sistêmica, fazendo modificações e aportes, com vistas à aplicação empírica.

Dessa forma, o tema e a pergunta de pesquisa podem ser assim formulados: *Como a aplicação do estudo de caso do APL de Pesca do Norte Fluminense pode trazer lições acerca da importância da sustentabilidade sistêmica para o desenvolvimento econômico no território?*

⁷ Entende-se a financeirização como um fenômeno no qual as atividades produtivas se tornam subordinadas às finanças, em um processo que muitas vezes prioriza a busca por resultados de curto prazo em detrimento de resultados de longo prazo. Também se entende a financeirização como um fenômeno no qual a dinâmica de funcionamento da economia sofre a crescente influência da lógica de funcionamento do mercado financeiro. Pode ser definida, portanto, como “um processo que representa um padrão de acumulação no qual os lucros se acentuam principalmente através de canais financeiros”, em vez de pela “comercialização” e pela “produção de commodities” (Krippner, 2005 apud Cassiolato; Fontaine, 2015). Principalmente a partir dos anos 1970, consolidou-se a ideia de que as empresas listadas em bolsas de valores devem ser geridas com o objetivo de “maximizar o valor para os acionistas”. Essa visão se baseia em uma compreensão equivocada do papel dos acionistas nas empresas. No entanto, essa ideologia ainda tem grande influência na distribuição de recursos corporativos, muitas vezes em detrimento da capacidade de inovação das empresas (Lazonick, 2017; Lazonick; Hopkins, 2020). Dada a complexidade do tema, que não se apresenta como uma temática central da tese, sugere-se consultar, para maiores detalhes, Souza Braga (1993); Hiratuka *et al.* (2016); Cassiolato, Falcon e Szapiro (2021), dentre outros.

⁸ Essa relação será explicitada no Capítulo 3.

⁹ A proposta deste trabalho é que o território, sinônimo de “espaço geográfico”, seja compreendido como uma mediação entre o mundo e a sociedade nacional e local, assumido como um conceito indispensável para a compreensão do funcionamento do mundo presente, incluindo nessa mediação as dinâmicas de poder existentes (Santos; Souza; Silveira, 1994).

¹⁰ A concepção acerca da sustentabilidade sistêmica será apresentada no Capítulo 1.

Com base nessa pergunta, elencam-se o objetivo geral e os objetivos específicos desta tese, conforme especificado a seguir.

- **Objetivo geral:** Realizar um estudo de caso sobre o APL de Pesca Artesanal no Norte Fluminense, aplicando o conceito de sustentabilidade sistêmica
 - **Objetivo específico 1:** contribuir para o debate da sustentabilidade na literatura de Sistema de Inovação, mais especificamente no âmbito do conceito de arranjo produtivo local.
 - **Objetivo específico 2:** avançar metodologicamente na inclusão do conceito de sustentabilidade nos roteiros de pesquisa aplicados nos estudos de caso de APLs.
 - **Objetivo específico 3:** debater, a partir da aplicação do estudo de caso, a relevância das relações entre inovação e sustentabilidade para o desenvolvimento local.
 - **Objetivo específico 4:** discutir como a noção da sustentabilidade, associada à de inovação, pode contribuir para prescrição e implementação de políticas públicas no território.

A escolha do estudo de caso em tela resulta do interesse em realizar um estudo voltado à atividade produtiva que tem maior proximidade com a natureza, tal como da necessidade de dar luz a grupos marginalizados ligados à pesca artesanal no Rio de Janeiro. Um ponto importante foi a disponibilidade de dados e relatórios que poderiam auxiliar na análise, os quais foram produzidos por instituição de renome no estado.

A contribuição metodológica citada acima, ocorreu em cinco etapas: a primeira consistiu em uma revisão de bibliografia existente a respeito do tema; a segunda, na releitura dos estudos de caso selecionados da RedeSist; a terceira agregou aprendizados da literatura (nacional e internacional) fora da RedeSist, por meio de estudos selecionados com base em critérios de contagem de citações (*citation count*); a quarta etapa consistiu na seleção, de forma estruturada, dos elementos de sustentabilidade encontrados nos estudos revisitados, o que foi essencial para a construção de roteiros de entrevista para atores específicos no APL. Dessa forma, foi possível realizar a aplicação dos roteiros de pesquisa de APL em campo com o aporte explícito das questões da sustentabilidade, para que fossem descritas as relações presentes no território acerca da sustentabilidade, observando suas dimensões econômica, social, ambiental, cultural e territorial. Por fim, a última etapa consistiu na análise do estudo de caso no APL de “Pesca Artesanal Marítima no Norte Fluminense”.

Para responder ao problema considerado, com base na metodologia empregada, a presente tese ancora-se em cinco capítulos, para além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção, descreve-se detalhadamente a visão acerca da importância da Teoria da Inovação para o processo de desenvolvimento econômico, envolvendo questões voltadas à sustentabilidade¹¹. Nela, realiza-se uma breve apresentação do conceito de inovação, buscando-se compreender como a literatura neoschumpeteriana incorpora em suas análises o conceito de sustentabilidade. A partir desse exercício, pretende-se apresentar uma interpretação da noção histórica do debate de sustentabilidade para esta teoria e o conceito recente de sustentabilidade sistêmica.

No segundo capítulo, discute-se o papel do Estado na construção de trajetórias sustentáveis no território, visando a apresentar as principais potencialidades e os desafios das políticas públicas voltadas aos APL, bem como a ilustrar alguns instrumentos de políticas públicas que podem ser utilizados para esse fim. Destaca-se, então, a interface do SI com a sustentabilidade e a importância da construção de políticas públicas nesse contexto.

No terceiro capítulo, analisa-se o conceito de arranjo produtivo e inovativo local sobre a ótica da sustentabilidade e apresentam-se os argumentos centrais para que esse quadro analítico possa ser considerado o *locus* para a construção de uma trajetória de desenvolvimento sustentável. Mostra-se, nesse sentido, que as mudanças estruturais acontecem no local, pois a eficácia e a qualidade dessas mudanças dependem do foco em regiões específicas para desenvolver estratégias e soluções particulares. Além disso, as especificidades locais são cruciais para a construção da relação entre inovação e sustentabilidade, tanto na teoria quanto na prática. Demonstra-se, ainda, a necessidade de discutir novas políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo, com foco nas transformações locais sustentáveis; de regionalizar atividades produtivas, para enfrentar desafios de sustentabilidade com a colaboração de diversos atores locais; de promover cooperação entre instâncias governamentais, para enfrentar crises multidimensionais; e de orientar políticas públicas, para desenvolver fronteiras tecnológicas estratégicas e prioritárias.

No quarto capítulo, demonstra-se como se deu o processo de construção da estrutura analítica metodológica da sustentabilidade. A seção organiza os elementos conceituais da sustentabilidade sistêmica, com apoio da releitura dos estudos de caso da RedeSist

¹¹ Os principais trabalhos estudados foram: Cassiolato & Lastres (2005); Lastres & Cassiolato (2016); Cole *et al.* (1973); Cassiolato, Falcon & Szapiro (2021); Herrera *et al.* (2004); Furtado (1974); Freeman (1996); Soares & Cassiolato (2015); Freeman (1992); Perez (2014); Podcameni, Lustosa & Marcellino (2020); Lustosa, Podcameni & Lastres (2022); Laplane & Santos (2012).

complementada por outras referências bibliográficas sobre o tema. Os elementos analíticos essenciais identificados nas referências bibliográficas foram a base da construção dos roteiros de pesquisa apresentados no final do capítulo.

Por fim, o último capítulo, aplica-se o ferramental metodológico do APL no estudo de caso de Pesca Artesanal Marítima do Norte Fluminense. Nesta seção, enfocam-se tanto os subsistemas de APL quanto seu vínculo com as dimensões da sustentabilidade em perspectiva local, dinâmica e contextualizada. Ademais, desenvolve-se um diagnóstico acerca do panorama da sustentabilidade local, que serve como subsídio para o mapeamento de propostas de elaboração de políticas públicas.

Nas considerações finais discutem-se os achados e os resultados obtidos ao longo da tese, principalmente aqueles trazidos pelas lições aprendidas com a aplicação do estudo de caso de pesca artesanal. Explicitam-se, também, as contribuições conceituais e empíricas para o debate do APL como alternativa de desenvolvimento sustentável, considerando a sustentabilidade como um elemento central a ser considerado na elaboração de políticas públicas.

1. O PAPEL DA INOVAÇÃO, DA SUSTENTABILIDADE E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEIS

A busca por sustentabilidade é cada vez mais essencial, principalmente em um contexto em que problemáticas como a desigualdade, em suas variadas vertentes, a pobreza, a fome, as variações do clima, os impactos na biodiversidade, as epidemias e as catástrofes ambientais tornam-se mais complexas e evidentes. A mitigação desses desafios requer uma visão ampla do desenvolvimento integrado à sustentabilidade, contando com um direcionamento de políticas que fomentem uma transição de capacidade produtiva e inovativa de forma sustentável. Nessa perspectiva, este capítulo discute a importância do desenvolvimento econômico associado à inovação e à sustentabilidade.

1.1 O conceito de inovação

No debate sobre desenvolvimento sustentável, a inovação desempenha um papel central. A teoria de Joseph Alois Schumpeter destaca a inovação como a força motriz das mudanças endógenas e dos ciclos do capitalismo. Schumpeter diferenciou inovação de invenção¹², sugerindo que a inovação ocorre quando uma invenção é introduzida no mercado. Ele se inspirou em Karl Marx para entender o capitalismo como um sistema dinâmico, impulsionado por inovações técnicas e organizacionais, o que contrasta com a visão de equilíbrio estático da teoria econômica tradicional (Cassiolato; Lastres; 2005; Rosenberg, 2011).

Na década de 1960, compreendia-se a inovação como um processo linear, começando com pesquisa básica e terminando com a difusão dos produtos. Com o tempo, surgiu o entendimento de que a inovação é um processo não linear, que envolve múltiplas interações e múltiplos *feedbacks* entre pesquisa, desenvolvimento, produção e demanda do mercado (Rothwell, 1994; Viotti, 2003). Esse modelo, que se baseia em estudos empíricos¹³, reconhece que a inovação é resultado de um aprendizado complexo e interativo, envolvendo diferentes níveis e atores no sistema econômico.

Estudos posteriores revelaram que a inovação resulta de interações complexas entre indivíduos, empresas e instituições, tanto local quanto globalmente. O processo de inovação é gradual, cumulativo e dependente de inovações anteriores e do aprendizado contínuo. As

¹² O entendimento de que a inovação advém de “novas combinações” e de que tem aspecto diferenciado da invenção foi explicitado nas seguintes obras de Schumpeter: *Teoria do desenvolvimento econômico* (1911), *Ciclos econômicos* (1939) e *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942).

¹³ Podem ser mencionados o projeto *Sappho* (1972) e a pesquisa *Yale Innovation Survey* (1983).

inovações são resultado da combinação de conhecimentos preexistentes de maneiras novas, refletindo um fenômeno dependente do caminho histórico e das interações entre pesquisa e produção (Szapiro *et al.*, 2017).

Compreende-se a inovação como a incorporação de conhecimentos na produção de novos bens e serviços¹⁴, independentemente de serem novos para a concorrência doméstica ou estrangeira (Lastres; Cassiolato, 2008). Esse processo é sistêmico e está estruturado por relações interfirmas e redes interinstitucionais, dependentes de ambientes sociopolíticos específicos. Além disso, a simples importação de tecnologia não substitui os esforços locais necessários, inclusive, para sua internalização. As características históricas e culturais são fundamentais, refletindo em trajetórias tecnológicas distintas e na formação de idiosincrasias que influenciam o desenvolvimento. As organizações não inovam isoladamente: elas interagem com outras para trocar conhecimentos e recursos. A inovação é influenciada por leis, regulações, normas culturais e padrões técnicos.

A capacidade de gerar inovação potencializa a produtividade de um país e se diferencia da competitividade espúria, que está fundamentada em baixos salários e na exploração intensiva e predatória de recursos naturais (Cassiolato; Lastres; 2005). A inovação é um fator crucial para o desenvolvimento sustentável, exigindo alinhamento com os desafios econômicos, sociais e ambientais específicos de cada contexto. Tanto as teorias quanto as recomendações de política são altamente dependentes de cada contexto particular (Furtado, 1983).

É importante ter em vista que as organizações não inovam de forma isolada, mas interagem com outras organizações para trocar conhecimentos, informações e recursos, ou seja, utilizam fontes internas e externas para inovar. Nesse cenário, a empresa é vista como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos que refletem trajetórias específicas. Reitera-se que os processos de inovação são marcados por mecanismos de *feedback* e relações de interação envolvendo ciência, tecnologia, aprendizado, produção, política e demanda. A inovação e o aprendizado são processos não lineares, interativos e com múltiplas origens (Lastres; Cassiolato, 2008).

¹⁴ Exemplos de inovação: introdução de novos bens de consumo, introdução de novos métodos de produção e comercialização de mercadorias, abertura de mercados, conquista e exploração de novas fontes de matérias-primas ou produtos semiacabados; estabelecimentos de novas formas de organização industrial etc. (Cassiolato; Lastres, 2005; Lastres; Cassiolato, 2008; Cassiolato; Lastres, 2014; Lundvall, 2019).

De acordo com o exposto, pode-se afirmar que o ponto de partida da Teoria da Inovação é compreender como a inovação pode contribuir para o processo de desenvolvimento. Nesse aspecto, a ideia central é a necessidade de a inovação vincular-se, de forma geral, a desafios econômicos, sociais, ambientais, políticos, territoriais, entre outros. Nesse caso, a mudança deve ser no sentido do progresso nos diferentes aspectos especificados, conforme, por exemplo, os explicitados pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Apesar de amplo, um dos papéis da inovação é o de influenciar a rota de desenvolvimento econômico. Esse movimento seria também condicionado por trajetórias dependentes do caminho trilhado, ou seja, cumulativas e construídas historicamente, de acordo com as singularidades de cada país, de cada região e de cada atividade produtiva. Um desafio central é alinhar a inovação em uma rota de desenvolvimento que considere trajetórias sustentáveis.

Nesta linha, para ilustrar, a incorporação da dimensão ambiental ou a utilização do termoecoinovação não é consensual apesar de existir um vasto debate internacional sobre o desenvolvimento econômico e social condicionado a diversos problemas ambientais crescentes. Nesta lógica há diversos conceitos existentes como: como ecoinovação, inovação ambiental, inovação verde e inovação sustentável, apesar de não haver convergência para um único conceito. Ademais existem dificuldades de mensuração nestes conceitos abordados. Koeller; Miranda; Lustosa; Podcameni, 2020)

A forma compreendida nesta tese é que a inovação floresce em um cenário sistêmico, como se verá mais adiante, e é aquela pautada para além das questões econômicas, incluindo-se valores éticos, sociais, ambientais e culturais. A inovação pode, então, contribuir para o atendimento das necessidades locais, a ampliação da autonomia dos sujeitos, a preservação ambiental, a inserção de mecanismos relativos à percepção de segurança humana, a preservação e a valorização da cultura, a defesa dos direitos humanos, entre outros.

Para exemplificar essa lógica, de acordo com Perez (2014), a inovação¹⁵ nos processos produtivos poderia envolver: i) uma escala produtiva que tivesse por base a utilização de menos energia e uma quantidade menor de materiais por unidade de produção, transporte e consumo – envolvendo aumento maciço na produtividade de recursos; ii) um aumento na promoção de fontes renováveis no uso de energia e materiais, com foco na conservação. iii) a reciclagem e o reuso de resíduos: economia circular, zero desperdício, durabilidade dos produtos (auferindo

¹⁵ Deve-se lembrar que a inovação não é somente produtiva, ou seja, as mudanças também podem ser de processo, tecnológica, organizacional etc. Segundo Schumpeter, a inovação pode ser especificada como novos produtos, novos processos, novas matérias-primas, novas formas de organização e novos mercados (Lundvall, 2007).

responsabilidades e taxas pelo descarte), mercados de “segunda mão” – podendo criar empregos para manutenção e atualização de produtos nesse mercado; iv) uma renovação de toda a infraestrutura existente, para torná-la durável e eficiente em termos de energia; v) um aumento da proporção de serviços no advento de novos estilo de vida (mais saudáveis, com maior interação com a natureza etc.), de modo que os serviços intangíveis cresçam muito mais rapidamente que os produtivos tangíveis, utilizando-se das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) com maior ênfase na saúde, em atividades criativas, na qualidade de vida etc.

Vale reiterar que muitas inovações sustentáveis já estão disponíveis no mercado, tais como energia limpa, transporte sustentável e sistemas agrícolas sustentáveis (com base em insumos de origem local) (Soares; Cassiolato, 2015). Além disso, já é possível estabelecer melhorias em termos de minimização da utilização de recursos na produção, devido à redução do uso de materiais e de energia, à escolha de processos de baixo impacto ambiental e à otimização da vida dos produtos, para que, de forma geral, perdurem ao longo do tempo (Casagrande Junior, 2004).

1.2 Contextualização histórica do conceito da sustentabilidade na Teoria da Inovação

Observa-se que a agregação do conceito de sustentabilidade à noção de inovação apresentada ocorre anteriormente à concepção concreta do conceito de Sistema Nacional de Inovação, que vem a ocorrer no início da década de 1980, como será destacado adiante. Logo, pode-se perceber que já existiam discussões a respeito da sustentabilidade, envolvendo os teóricos criadores, pesquisadores e, posteriormente, aplicadores da sustentabilidade no contexto de SI.

Diante disto, desde os anos 1970, a sustentabilidade tem sido integrada ao debate sobre inovação. No histórico de eventos marcantes¹⁶ relativos à evolução do debate acerca da sustentabilidade, destaca-se que, em 1972, houve a emissão do relatório *The Limits to Growth* (Os limites do crescimento), elaborado por uma equipe do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Encomendado pelo Clube de Roma¹⁷, o documento ganhou expressividade internacional (Meadows *et al.*, 1972).

Nesse relatório, argumentou-se que havia limites explícitos para o crescimento das economias e que a saída de um futuro catastrófico era a redução drástica do crescimento

¹⁶ A síntese dos principais marcos acerca da sustentabilidade encontra-se no **Apêndice C**.

¹⁷ Organização não governamental que debate desenvolvimento e globalização, tratando temas políticos, socioeconômicos e de desenvolvimento sustentável.

populacional, com restrição ao crescimento econômico mundial (Herrera *et al.*, 2004). Ademais, sugere-se que, se medidas não fossem tomadas e o crescimento perdurasse, a economia, a população e o mundo entrariam em colapso no século XIX, principalmente devido à exaustão de recursos renováveis; ao esgotamento do suprimento de materiais; aos efeitos da poluição causados pela industrialização e à escassez de alimentos em uma perspectiva malthusiana de terras agrícolas insuficientes (Freeman, 1996).

Foram elaboradas respostas tanto neoschumpeterianas quanto estruturalistas latino-americanas com vistas a discutir e/ou criticar o conteúdo do relatório *The Limits to Growth*, de 1972. Essas abordagens representam um pioneirismo para a construção da compreensão acerca da busca do desenvolvimento sustentável, principalmente nos países subdesenvolvidos, ao expressar a relevância do progresso tecnológico e da inovação nesse processo – mesmo que os abordando mediante percepções mais gerais.

Ressalta-se que o relatório se baseou na caracterização da sociedade do século XX, pensando na escassez de recursos para a manutenção dos estilos de vida consumistas com altos níveis de desperdício. No entanto, apesar do cenário fatídico levantado, a potencial ascensão de milhares de pessoas no mundo em desenvolvimento para fora da pobreza, com acesso ao consumo e a uma vida confortável, colocou em xeque a estratégia de crescimento zero ditada pelo documento.

A crítica neoschumpeteriana explícita ocorreu em 1973, com o lançamento do documento denominado *Thinking about the Future: a Critique of The Limits to Growth* (Cole *et al.*, 1973), cujos autores enfatizavam que o relatório subestimou a mudança técnica e a capacidade do sistema social de responder a problemas como a poluição e o crescimento demográfico exponencial. Eles argumentaram que a sociedade poderia encontrar soluções, de forma adaptativa, às pressões humanas sobre o meio ambiente e se adequar às alterações, indicando que o papel das mudanças técnicas e sociais no relatório foi desconsiderado ao pregar a descontinuidade do crescimento nos países. Criticaram, ainda, a validade metodológica e ideológica contida no modelo descrito no documento, por ser elaborado a partir de uma base de dados não confiável (Cole *et al.*, 1973).

Ademais, os autores descreveram como os obstáculos políticos e sociais do crescimento são mais desafiadores que os puramente físicos, tendo apontado como principal desafio o estímulo ao crescimento com a conservação do meio ambiente de forma mais socialmente igualitária. Dessarte, esse crescimento deveria buscar uma lógica mais sustentada, no sentido de se diferenciar do padrão de crescimento intensivo em materiais e energia característico da economia, por exemplo, dos EUA nos séculos XIX e XX. Dessa forma, os países deveriam se

aproveitar da mudança técnica para substituição de materiais caros, escassos, com incentivo também aos processos de reciclagem e introdução de inovações em processo e tecnologias menos poluentes (Cole *et al.*, 1973).

Em complemento, em 1996, no artigo *The Greening of Technology and Models of Innovation*, os neoschumpeterianos retomaram o tema e reiteraram que ocorreram mudanças no cenário da “economia verde”, com a inserção de mudanças estruturais ocasionadas pelo advento da Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) no cenário global, o que levou à mudança na intensidade material e energética empregada para o crescimento econômico. Observou-se que o consumo energético declinou, significativamente, em países de industrialização avançada entre as décadas de 1970 e 1980. No entanto, apesar dessas transformações, a inserção das TIC não foi suficiente para garantir a transição para um crescimento mais sustentável, pois, para tanto, conforme exposto, são necessárias políticas sociais, econômicas, de CT&I, entre outras, convergentes e norteadoras das estratégias nacionais e locais de desenvolvimento. Ademais, a introdução dessas tecnologias ocorreu e continua ocorrendo de forma desigual mundialmente, concentrando-se as mudanças, em termos de produção e difusão da tecnologia, em poucos países e empresas (Cassiolato; Falcon; Szapiro, 2021).

Freeman (1984) apresentou uma resposta a esses limites de crescimento e fundamentou-se no argumento de que a CT&I deve ser orientada para o crescimento verde. Ao mesmo tempo, a direção do progresso deve estar evidente nas estratégias dos Estados para o desenvolvimento dos territórios. A mudança para um novo paradigma tecnoeconômico verde deverá incluir o redirecionamento da inovação em *design*, em produção, em logística e em estratégias de *marketing*, bem como em relação ao que socialmente se consideram aspectos que envolvem o estilo de vida das pessoas¹⁸. Esses aspectos moldam a demanda e orientam as trajetórias de inovação. As políticas governamentais e as diversas instituições da sociedade civil devem, então, alterar e convergir o sistema de incentivos e orientar a demanda e as ações do mercado nas direções desejadas, considerando o novo paradigma verde. Reitera-se que o

¹⁸ Nesse sentido, historicamente, presencia-se a ocorrência de mudanças no estilo de vida da população. No novo cenário que se abre, estima-se que haverá mais demanda pautada na consciência e na busca por melhoria e mais cuidado com a saúde, o que se reflete, por exemplo, em maior procura das pessoas por mais qualidade de vida, maior contato com a natureza e alimentação saudável. Além disso, esse direcionamento da demanda é moldado por padrões sociais do que é riqueza, em uma sociedade em que, por exemplo, painéis solares e carros elétricos já encontram espaço. As roupas “retrô” e o *design* minimalista estão se tornando tendência. Mesmo que a mudança seja lenta, a experiência histórica sinaliza pontos de inflexão que marcam a aceleração das tendências de difusão. Essas são ditadas, aperfeiçoadas e moldadas por valores sociais, políticas, regulamentos, impostos, custos e preços relativos, que são aspectos impulsionadores da velocidade e da profundidade de mudanças de consumo e comportamento (Perez, 2019).

desenvolvimento sustentável deve considerar a garantia da qualidade de vida por meio de uma economia ambientalmente sustentável. Dessa forma, não se trata apenas de mitigar questões ambientais como o aquecimento global; mas também de prover recursos para a redução das desigualdades existentes.

Quanto à resposta latino-americana, a partir do Relatório do Grupo Bariloche, demonstrava-se a necessidade da existência de um “modelo” com duas perspectivas distintas: uma de sociedade ideal e outra que considera a importância de um modelo matemático que integre um conjunto de necessidades básicas, como alimentação, habitação, saúde, educação e saúde. Desse grupo, desdobraram-se documentos intitulados *The Doomsday Syndrome* (Maddox, 1972) e *Catástrofe o Nueva Sociedad?*, que teve duas versões (Herrera, 1974; Herrera *et al.*, 2004). A tese central se baseava na capacidade humana de evitar o colapso anunciado em “Limites” por meio de uma reorganização principalmente social. Além disso, discorria-se sobre a possibilidade de continuação do crescimento em países subdesenvolvidos por meio de um modelo de crescimento econômico¹⁹, com base em uma sociedade igualitária movida pelas necessidades sociais, não pelo lucro. Foi integrada, também, a visão de que os problemas enfrentados pela humanidade não seriam os limites físicos ao crescimento, mas os distúrbios sociopolíticos que geram a distribuição desigual de poder entre as nações. A ideia expressa no relatório em voga, então, negaria a uma parcela de membros da sociedade a possibilidade de alcançar um padrão de vida aceitável (com acessos mínimos a moradia, saúde, saneamento básico etc.). A resposta latino-americana, por sua vez, afirmava que o problema do esgotamento dos recursos naturais poderia ser resolvido, por exemplo, pela descoberta de novas reservas em resposta às mudanças tecnológicas e econômicas.

Prezava-se, na lógica defendida em *Catástrofe o Nueva Sociedad?* pela busca do uso adequado de recursos naturais e energia, reduzindo as variações cíclicas de seus custos e moldando-se um sistema econômico que pudesse produzir os bens básicos e culturais de que o ser humano necessita, evitando os desperdícios de recursos. A preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, portanto, seria dependente, tal como afirmaram os neoschumpeterianos, em relação à configuração da sociedade em termos de medidas políticas, sociais e econômicas

¹⁹ Uma de suas contribuições mais significativas é incorporar o conceito de necessidades básicas como indicador e utilizar uma função de produção com substituição entre capital e trabalho. Uma nova sociedade coerente e viável se baseia em três pilares, segundo esses autores: (i) o objetivo central a ser perseguido é uma sociedade igualitária, tanto econômica quanto social (global, nacional e localmente); (ii) a sociedade é não consumidora, sendo a produção determinada pelas necessidades sociais, não pelo lucro – considerando que a evolução das culturas, as diferentes formas de organização social e o progresso da tecnologia geram continuamente novas necessidades; e (iii) o conceito atual de propriedade deve ser substituído pelo mais universal, de uso dos bens de produção e da terra (Herrera *et al.*, 2004).

(Herrera *et al.*, 2004). Além disso, os latino-americanos partem da ideia da necessidade de uma justiça distributiva em que ocorra uma redução das desigualdades sociais e um olhar mais apurado sobre a redução da pobreza e a contenção da exploração excessiva dos recursos naturais.

A discussão acerca dos limites físicos de crescimento e a questão ambiental também se destacam na produção de Celso Furtado²⁰. Em sua obra intitulada *O mito do desenvolvimento econômico* (1974), por exemplo, o relatório “Limites do crescimento” também é questionado e criticado, por ser considerado um modelo irreal de projeção da economia mundial. Segundo Furtado (1974), esse relatório desconsidera que o modelo de crescimento do centro não seria replicado na periferia. Nesse sentido, não seria possível estabelecer um limite natural ao crescimento em virtude do fato de que os países atrasados não seriam capazes de alcançar níveis de consumo e produção iguais aos dos centros dinâmicos da economia mundial. Dessa forma, o relatório ignora as especificidades do subdesenvolvimento e a crença de que o subdesenvolvimento não é uma fase para alcançar o desenvolvimento, aspectos tão enfatizados por Furtado (1974).

Apesar de reconhecer a importância de o relatório promover discussões no âmbito da ciência econômica, o autor explicita que há uma série de limitações metodológicas nesse trabalho e, conseqüentemente, de conclusões inadequadas. Ele argumenta que a pressão por recursos naturais não renováveis no âmbito do processo de acumulação capitalista tende a ser inferior ao verificado no documento, pois não é possível generalizar as formas de consumo prevalentes nos países do centro para os países da periferia. Assim, a população pobre não tem – e dificilmente terá – acesso ao mesmo padrão de vida da camada mais alta e, como já enfatizado, o desenvolvimento não é mera replicação dos padrões centrais, nem o subdesenvolvimento constitui uma etapa para o desenvolvimento. Ademais, Furtado (1974) explicita a tese de que o progresso tecnológico por si só não é capaz de solucionar as problemáticas apresentadas. O autor defende, então, uma reorientação do desenvolvimento pautada em princípios de igualdade social, favorecendo as formas coletivas de consumo e

²⁰ Furtado já levava em conta a dimensão da sustentabilidade no desenvolvimento por considerar que esse deveria ter como base princípios ecologicamente sustentáveis, socialmente justos e politicamente democráticos, conforme será enfatizado adiante. Nessa lógica, Celso Furtado pode ser considerado um precursor dos estudos e da divulgação da problemática ambiental – relacionando-a com as questões do desenvolvimento – tanto no Brasil quanto no exterior (Wasques; Santos Júnior; Brandão, 2019). Outras obras relativas ao pensamento cepalino, ou seja, à produção literária da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) sobre economia e meio ambiente, englobam convênios assinados com órgãos da ONU e relatórios publicados a partir de Conferências Internacionais ou em periódicos, ligados ou não à CEPAL (o primeiro número da *Revista de la CEPAL* foi publicado em 1976).

reduzindo o desperdício provocado pela extrema diversificação dos atuais padrões de consumo privado dos grupos privilegiados – medidas que reduziriam a pressão sobre os recursos naturais.

Pode-se afirmar que já estava posta, nesse movimento de respostas e debates sobre o relatório “Limites do crescimento”, a discussão sobre as dimensões ambientais e ecológicas do processo econômico. Considerando-se esses aspectos, insere-se a necessidade de políticas de desenvolvimento que incorporem várias dimensões, como a social, a ecológica e a cultural – tendo como centro a promoção do bem-estar social, a liberdade e a cooperação entre os povos.

No artigo intitulado *A Green and Socially Equitable Direction for the ICT Paradigm*, publicado em 2014, Carlota Perez retoma os trabalhos desenvolvidos por Freeman – conforme os documentos *Thinking about the Future: a Critique of The Limits to Growth* e *A Green Techno-economic Paradigm for The World Economy* –, reiterando a crítica ao relatório. A autora parte da reflexão de que o enfrentamento dos limites ambientais perpassa por melhores condições relativas à infraestrutura e a políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), interligadas a outras políticas de forma sistêmica. Atinente ao pressuposto colocado por Freeman (1996) de que a permanência da excessiva utilização de recursos para o desenvolvimento tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento seria catastrófica, Perez (2014) defende que se deve **reorientar** o crescimento, em vez de simplesmente barrá-lo.

Nesse sentido, entende-se que, apesar de o enfrentamento das ameaças ambientais estar presente nas discussões pertinentes às esferas políticas e empresariais, assim como na agenda tecnológica, não há clareza sobre como elas serão enfrentadas e em qual período. Dessa forma, percebe-se a necessidade de respostas urgentes, que levem à compreensão sobre como compatibilizar, no contexto capitalista, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico. Um crescimento global pautado em pressupostos “verdes”, então, somente será possível por meio de mudanças políticas, institucionais e tecnológicas, conforme já exposto.

Nesse sentido, Perez (2014) advoga pela possibilidade de alteração do paradigma tecnoeconômico vigente. Um paradigma tecnoeconômico (TEP) é um conjunto de princípios para as organizações, buscando a inserção de práticas mais eficientes e adequadas para usar o potencial de cada revolução tecnológica. Esse paradigma evolui a cada revolução, tornando obsoletas as práticas e as estruturas da revolução anterior, e se difunde, gerando um novo “senso comum”. Assim, a mudança de paradigma configura um processo desafiante para aqueles que resistem ao novo e apegam-se ao velho senso comum (Freeman; Perez, 1988; Perez, 2014).

Tratando-se das barreiras em termos da inserção de um novo paradigma tecnoeconômico, ou seja, da dificuldade de se introduzir e difundir as inovações no mercado

pode-se dar dois exemplos o do transporte e o da agricultura. No primeiro caso, evidentemente, prevalecem os interesses das indústrias de transporte individual e de embarques marítimos ou aéreos globalizados sobre a perspectiva de se aceitar um conceito novo e sistêmico para o transporte sustentável. Dessa forma, carros elétricos e outras opções tecnológicas ligadas aos interesses “ecológicos” privados hegemônicos predominam sobre a diminuição progressiva do transporte privado, que permitiria reduzir a necessidade de mobilidade e favoreceria redes de transporte públicas e multimodais (Soares; Cassiolato, 2015). Na situação de atual dependência de combustíveis fósseis, é desafiante estabelecer uma nova trajetória sustentável, visto que também há acumulação de capacidades tecnológicas nesse campo já consolidado.

No caso da agricultura, mesmo sendo um setor altamente intensivo em emissões de efeito estufa globais (32%)²¹ e com baixa participação no PIB (4%), é pautado em modelo de produção uniforme, predominantemente dependente de insumos externos e baseado na agricultura industrial. No entanto, a transformação necessária para contribuir para uma agricultura mais sustentável é mais profunda do que somente desenvolver capacidades tecnológicas que já estão, de certa forma, disponíveis. Esses sistemas agrícolas sustentáveis seriam baseados em insumos de origem local, com governança efetiva e mudanças na estrutura do mercado. Essas mudanças, porém, conflitam diretamente com a estrutura prevalente dos mercados mundiais de insumos e produtos finais. As empresas agroalimentares globais que dominam os mercados mundiais de sementes, agroquímicos e biotecnologia impedem as mudanças necessárias. Nesse caso, são nítidos o bloqueio às instituições, a dependência da trajetória e a defesa de interesses das grandes corporações globais pertencentes ao agronegócio (Soares; Cassiolato, 2015).

Para ilustrar esse processo, observa-se que a já citada Revolução Industrial introduziu um paradigma de produção em massa à época que levou a danos ambientais irreversíveis – mesmo assim, os mesmos padrões de produção e consumo ainda prevalecem em alguma medida. Com a introdução das TIC, um novo paradigma surgiu, pela inserção de padrões de produção flexíveis, que configuraram várias possibilidades na economia de energia e materiais, bem como em novos produtos e serviços intangíveis, que se baseiam no baixo custo de acesso, processamento e transmissão de informações.

Nesse contexto, verifica-se a possibilidade de coexistência de uma gama de produtos em vários níveis tecnológicos no mesmo espaço econômico sem necessariamente competir entre si – hoje se observa, por exemplo, a existência concomitante de nichos de produtos

²¹ Incluindo a agricultura e a silvicultura (Soares; Cassiolato, 2015).

orgânicos e de alta tecnologia. De forma similar, essas diferenças afluíram escalas de produção diferenciadas, envolvendo a participação de pequenas empresas com produtos diferenciados e com alta agregação de valor.

Esse fato demonstra que há rotas de inovação múltiplas, incluindo especialização para empresas e países. O desenvolvimento desse potencial está intrinsecamente vinculado às especificidades institucionais, políticas, culturais ou econômicas dos territórios, bem como às escolhas efetuadas nessa gama de segmentos, ao desenvolvimento de capacitações e à implementação de políticas públicas adequadas, considerando-se, ainda, que as trajetórias e os esforços para obtenção, desenvolvimento e difusão do conhecimento e de aprendizados são cruciais para o desempenho local.

Assim, é central compreender que a inserção destas inovações no mercado é, em grande medida, barrada por limites que, a rigor, não são essencialmente físicos ou econômicos, mas sociopolíticos e relacionados à disputa de poder, nacional e internacionalmente (Freeman, 1996; Herrera *et al.*, 2004).

Ao contextualizar a inovação no âmbito da busca pela sustentabilidade, compreende-se que se condiciona a fatores políticos e institucionais, bem como a disputas de poder. Nesse sentido, o ponto de partida para conformar a direção do progresso tecnológico e da inovação deveria ser, para além da busca de lucratividade, a necessidade da sociedade mundial e, mais especificamente, de seus segmentos vulneráveis a essas problemáticas apresentadas. É necessária a inserção de um novo paradigma sustentável, em que são inevitáveis as mudanças estruturais profundas no transporte, na agricultura, na energia e em outros sistemas, conforme alguns exemplos apontados anteriormente.

Relembra-se, portanto, a não neutralidade da inovação, pois o conseqüente aumento da competitividade e do ganho com a aplicação de um processo inovativo, por si só, não é suficiente para sanar as questões sociais e ambientais de um local. Sendo assim, a inovação deve ser considerada e inserida em uma concepção crítica, segundo a qual a busca por soluções específicas para os problemas particulares de cada local deve abordar os aspectos sociais, ambientais/ecológicos e culturais, tais como as necessidades imediatas e as de longo prazo, operando, ainda, com critérios de progresso relativizados a cada caso específico.

Dessa forma, a inovação é uma força motriz do desenvolvimento, mas, para ser aprimorada e utilizada para o enfrentamento dos grandes desafios, além da geração de conhecimento, do acúmulo de habilidades e do processo de aprendizagem coletiva são necessários alterações político-institucionais, (Soares; Cassiolato, 2015).

Os argumentos apresentados relevam alguns desafios no caminho rumo a um paradigma de produção mais sustentável, tanto ambiental quanto socialmente equitativo, objetivo que reconhece o processo de inovação como central e exige mudanças sociais, institucionais e organizacionais, assim, essas possibilidades somente poderão se concretizar se existir um confronto com interesses prevalecentes e formas dominantes de produção, frutos da dinâmica de poder existente no sistema capitalista. Essa dinâmica é essencialmente excludente, depredadora do meio ambiente e pautada apenas na lógica de reprodução de lucratividade (Soares; Cassiolato, 2015).

Questiona-se, portanto, se as crises constantes de um sistema que se baseia em uma economia de mercado podem representar uma oportunidade para traçar um caminho rumo a uma direção de desenvolvimento mais verde. Historicamente, vivenciaram-se crises em que o Estado apresentou uma postura mais ativa, implementando políticas que incentivam a oferta e a demanda em direções específicas. Cabe aos governos, então, reorientar as políticas para a obtenção de sinergia entre investimento e inovação, em um cenário contemporâneo de domínio das finanças.

Tendo em vista todo o exposto na presente subseção, percebem-se as similaridades entre as perspectivas neoschumpeterianas e estruturalistas latino-americanas, incluindo o que diz respeito a fatores relativos à sustentabilidade, uma vez que ambas, em síntese, discorrem sobre a relevância de os países subdesenvolvidos galgarem melhor padrão de vida e superarem suas condições precárias – tema caro, principalmente, aos estruturalistas. Ainda assim, as duas correntes evocavam a ideia central de que a sustentabilidade nos países somente acontecerá se essa progressão se orientar por estratégias específicas, não pela cópia das diretrizes dos países desenvolvidos, haja vista as especificidades dos processos de desenvolvimento de cada nação e a necessidade de alteração de um padrão pautado em moldes consumistas e com ausência de incorporação de princípios como equidade social e preservação ambiental e cultural ocasionando cada vez mais a deterioração social e ambiental acelerada.

Além disso, ambas as correntes afirmam que a tecnologia deve ser o centro da análise para o desenvolvimento, sugerindo que a compatibilização da produção com a utilização dos recursos do meio ambiente depende de qual tecnologia será escolhida. Em suma, observa-se, ainda, que um crescimento moderado nos países desenvolvidos facilitaria uma reversão gradual da tendência “antiecológica” prevalecente no sistema produtivo. Já para os subdesenvolvidos, a problemática central é identificar novas formas de desenvolvimento diferentes das cópias do que é feito nos países já industrializados, enfatizando-se a importância da endogeneização do progresso tecnológico – seja pela introdução de novas técnicas, seja pela difusão das já

existentes –, o que, inclusive, pode contribuir para mitigar problemáticas latentes, com o direcionamento, por exemplo, de inovações na produção agrícola para estratégias de combate à fome.

Por fim, as perspectivas neoschumpeterianas e estruturalistas latino-americanas alientam a importância de se considerarem, no desenho e na implementação das políticas, as especificidades históricas, culturais e institucionais de cada país e dos territórios que os compõem, contemplando a trajetória individual de cada um, suas problemáticas e suas propostas de solução. Essas perspectivas apresentadas ressaltam, ainda, a importância do papel ativo do Estado e da integração das políticas sociais, econômicas e de C&T de forma sistêmica para a obtenção desse novo padrão de desenvolvimento sustentável.

Tendo em vista essas convergências, e com base na discussão apresentada no decorrer desta seção, nota-se que, para essas perspectivas, o desenvolvimento nos moldes sustentáveis adquire um caráter multidimensional. Na conceituação defendida na presente tese, o ponto de partida para conformar a direção do progresso tecnológico e da inovação, postas lado a lado ao desenvolvimento sustentável, deveriam ser, então, as necessidades da sociedade mundial e, mais especificamente, as demandas de seus segmentos mais vulneráveis ao aquecimento global, à poluição química e ao esgotamento de recursos não renováveis.

A partir dos pontos abordados, tem-se que, mesmo que um conceito concreto e organizado de sustentabilidade não tivesse sido cunhado naquela época, os elementos da sustentabilidade já estavam postos e explicitados desde a década de 1970 pela Teoria da Inovação.

1.3 A incorporação do conceito da sustentabilidade sistêmica em estudos de inovação em APL²²

Para formalizar o conceito acerca da sustentabilidade adotado na tese, utiliza-se o conceito de sustentabilidade sistêmica, desenvolvido por Lustosa, Podcameni e Lastres (2022). Esse conceito está em consonância²³ com os pontos essenciais abordados²⁴, acerca de um

²² O texto que se segue baseia-se em Lustosa, Podcameni e Lastres (2022), com aportes realizados pela autora da tese nas dimensões que serão apresentadas.

²³ Para maiores informações acerca dos pontos de convergência no plano teórico-analítico, conferir Lustosa *et al.* (2017).

²⁴ Reiteram-se, como pontos centrais, i) o papel do estado como ator ativo nesse processo de transformação estrutural; ii) a consideração das questões históricas, institucionais e culturais, que são determinantes para o desenvolvimento, dadas suas características endógenas e locais; iii) a consideração de equidade e justiça social; iv) a incorporação da ética ambiental; e v) a “reintegração” da sociedade com o meio ambiente como fundamental (Alves; Cunha; Souza, 2018). Os autores tratam explicitamente das aproximações teóricas referentes ao estruturalismo latino-americano (basicamente pela análise das outras de Celso Furtado) e de sua aproximação com a abordagem do ecodesenvolvimento de Sachs.

desenvolvimento econômico que incorpore a sustentabilidade com um de seus elementos centrais.

De acordo com as autoras, a expressão “sustentabilidade” é um conceito polissêmico e, portanto, sua definição se baseia em uma perspectiva sistêmica, crítica, interdisciplinar e contextualizada.

Consideram-se relevantes as análises de política e de distribuição de poder entre os países, bem como entre grupos sociais dentro de cada país, assim como a defesa da diversidade sociobiocultural, dos valores de solidariedade, ética, equidade, justiça e autonomia” (Lustosa; Podcameni; Lastres, 2022, p. 36).

Ademais, é reconhecido pelas abordagens que a degradação da economia dos países subdesenvolvidos decorre, em alguma medida, do abuso econômico dos países centrais, ou seja, o subdesenvolvimento, como subproduto do desenvolvimento, escancara as questões de dependência dos países subdesenvolvidos e torna questões como fome, miséria e poluição ainda mais difíceis de serem sanadas, visto que se condicionam ao atendimento de necessidades econômicas alheias aos países de origem (Morais; Faria, 2018).

A sustentabilidade sistêmica tem como base uma perspectiva multidimensional, que serve como âncora para as análises contidas nessa tese. O conceito sobre sustentabilidade considerado adequado é aquele capaz de considerar as dimensões para além dos aspectos econômicos, sociais e ambientais e incluir, conforme será exposto, uma perspectiva ainda mais abrangente. Inclusive, além das dimensões, é necessário incorporar ao debate questões ligadas ao desenvolvimento local – as especificidades territoriais e a relevância da inovação. Esse conjunto de elementos é crucial para o entendimento dos processos socioculturais e históricos, bem como para as relações de poder estabelecidas no território.

Tendo esses argumentos como base de análise, a perspectiva da sustentabilidade sistêmica é posta como importante para complementar e instrumentalizar as dimensões da análise relativa ao desenvolvimento sustentável. No conceito de sustentabilidade sistêmica são consideradas oito dimensões: econômica, social, ecológica, ambiental, cultural, psicológica, territorial e política (nacional e internacional). Apesar de cada dimensão possuir características próprias, as fronteiras entre elas são tênues, destacando-se a interdependência entre essas dimensões. Esse conceito é composto, ainda, por uma reflexão ética, elemento essencial para inserir questões sobre os fatores que estão em voga para o entendimento da composição de um estilo de vida sustentável. Para inserção da ética, devem-se considerar valores como solidariedade, coletividade, valorização da natureza e responsabilidade social.

Segundo as bases dessa concepção, a **dimensão social** envolve a distribuição igualitária dos recursos existentes e a promoção da melhoria de vida – com emprego/renda para a população, reduzindo as desigualdades, que estão na base do desenvolvimento. Esses fatores também se relacionam à garantia de acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e habitação, com acesso ao saneamento básico, seguridade social etc. A **dimensão cultural** diz respeito ao reconhecimento, ao respeito e à preservação das especificidades históricas e naturais de cada local. A **dimensão ambiental e ecológica** relaciona-se ao reconhecimento da limitação dos recursos existentes no ecossistema²⁵, com uma utilização mais consciente, compreendendo sua capacidade de regeneração, e perpassa a compatibilização entre atividades econômicas e preservação do meio ambiente.

A **dimensão territorial** discute as relações de poder presentes nos territórios. Mostra como ocorre o direcionamento dos investimentos produtivos inovativos baseados em trajetórias com *path dependence*, ou seja, que podem privilegiar apenas uma parcela da população, com interesses que se baseiam em lucratividade e zonas urbanas, podendo retroalimentar um processo de desigualdade local. A **dimensão econômica** é concebida como importante, mas não deve ser vista como mais importante que as outras dimensões e deve perseguir objetivos além do crescimento do PIB, como segurança alimentar, capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção, razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica e inserção soberana na economia internacional. Advoga-se que a lógica da mercantilização e da busca incessante do lucro a todo custo seja substituída por maior interesse na qualidade de vida das pessoas e no “equilíbrio” natural.

A **dimensão política** é dividida em nacional, que diz respeito à defesa dos direitos humanos como prioridade, e internacional, que envolve a busca pela paz e pela igualdade. No âmbito nacional, é defendida a participação da sociedade nos processos de tomada de decisão, construindo ferramentas de engajamento cívico das pessoas na relação dialógica com o poder público. O âmbito internacional tem como prerrogativa a redução das assimetrias científica e tecnológica, relativas ao comércio e ao sistema financeiro internacional etc. Por fim, a **dimensão psicológica** abrange a percepção de bem-estar – aspectos emocionais elaborados individualmente – ou sua ausência, o que envolve uma percepção do indivíduo em fatores que dizem respeito a si mesmo influenciados pela vida em sociedade.

²⁵ Pode ser considerado determinado hábitat, cujos organismos formam uma rede baseada em relações mútuas (Nelles; Serrer, 2020).

No âmbito dessa última dimensão, podem-se agregar os seguintes fatores relativos à percepção das pessoas²⁶: quanto às condições materiais que moldam suas opções econômicas (nível de satisfação com suas condições de renda, moradia, emprego etc.); quanto à percepção de segurança (relativa à saúde, ao conhecimento, às competências, à qualidade ambiental, à segurança propriamente dita). Nesse ponto, pode-se agregar, inclusive, uma questão sobre a percepção de segurança humana²⁷. Em relação a isso, observa-se a sensação de insegurança que paira sobre o mundo. Em 2019²⁸, uma pesquisa estimou que seis em cada sete pessoas em todo o mundo se sentiam inseguras. Esse número não teve grande variação quando comparado ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos países, pois, mesmo em países com alto IDH, o sentimento de insegurança vem crescendo ao longo do tempo. Há uma nova geração de ameaças à segurança humana: desigualdades entre grupos (gênero, raça etc.); conflitos violentos; ameaças da tecnologia digital (abusos de poder e dominação política podem resultar na concentração e no controle de informações e dados por provedores tecnológicos); ameaças ligadas à saúde (insegurança alimentar, disparidades entre países, que refletem em seus sistemas de saúde), entre outros.

A segurança humana diz respeito ao direito das pessoas de viver em liberdade e dignidade, livres da pobreza e do desespero. Nesse sentido, todos os indivíduos, particularmente as pessoas vulneráveis, têm direito à liberdade, a livrar-se do medo e da carência, com oportunidades iguais para desfrutar de todos os direitos e desenvolver plenamente seu potencial humano. Então, são elementos importantes: possuir dignidade, ter baixos índices de medo e poder realizar seus desejos (no que diz respeito tanto às aspirações individuais quanto aos desejos de alcance da comunidade). A noção de segurança, além da integridade física e psicológica, possui outros fatores subjetivos ligados à crença de como as pessoas se percebem e interagem umas com as outras.

Outros fatores também podem ser adicionados a essa dimensão, como o quanto as pessoas se sentem engajadas e como utilizam seu tempo, considerando sua percepção sobre

²⁶ Os fatores relativos ao bem-estar foram adaptados de “Estatísticas OCDE”. Disponível em: <https://stats.oecd.org/>. Acesso em: 24 set. 2024.

²⁷ O texto que se segue é baseado no relatório *New threats to human security in the Anthropocene: demanding greater solidarity* (PNUD, 2022).

²⁸ Essa pesquisa utilizou dados do *World Values Survey*, ondas 6 e 7 (principalmente dados pré-covid-19). Apesar de serem anteriores à pandemia, fica evidente que a sensação de insegurança humana foi exacerbada posteriormente à crise. Estamos diante de um paradoxo do desenvolvimento. Embora as pessoas vivam, em média, vidas mais longas, mais saudáveis e mais ricas, esses avanços não conseguiram aumentar sua sensação de segurança. Isso vale para países de todo o mundo e estava se consolidando antes mesmo da incerteza causada pela pandemia da covid-19.

equilíbrio trabalho-vida, conexões sociais, engajamento cívico. A agência²⁹ é um fator central para a implementação de estratégias para o avanço do bem-estar humano e se baseia na sensação de liberdade vivenciada pelas pessoas, o que inclui a possibilidade de decepcionar e frustrar os outros. Além disso, é a possibilidade de manifestar sua liberdade como um agente de mudanças – tanto individuais quanto coletivas –, tendo desejos realizados a partir dos próprios valores e dos próprios objetivos, mesmo passíveis de avaliação externa.

A agência torna-se instrumental para a implementação de estratégias de proteção e empoderamento. Em parte, significa participação significativa em diferentes níveis de tomada de decisão. Dessa forma, contratos sociais e ações práticas que promovem a segurança humana estão sob a alçada de governos nacionais e subnacionais, incluindo governos locais. Ademais, devem-se complementar as estratégias de proteção e empoderamento com solidariedade e cooperação, entendida como um compromisso de trabalhar em conjunto para enfrentar os desafios do Antropoceno³⁰. Percebe-se que essa solidariedade se inicia localmente, mas pode ir além das fronteiras e dos povos, considerando a interdependência existente em um mundo globalizado.

A incorporação do conceito de sustentabilidade sistêmica em estudos de inovação em Arranjos Produtivos Locais (APLs) é essencial para promover o desenvolvimento econômico regional de maneira equilibrada e duradoura. A sustentabilidade sistêmica vai além da simples adoção de práticas sustentáveis, pois considera os diversos aspectos interligados dos sistemas econômico, social, territorial, ambiental, político e até mesmo psicológico do desenvolvimento local promovendo uma abordagem holística das atividades produtivas.

Portanto, ao incorporar a sustentabilidade sistêmica, os APLs têm a oportunidade de se transformar em núcleos produtivos pautados na sustentabilidade, tornando-se promissores ao desenvolvimento de práticas inovadoras que são tanto rentáveis quanto benéficas para o meio ambiente e para a sociedade. Essa abordagem integradora é essencial para promover uma sociedade mais próspera, ambientalmente saudável e socialmente equitativa.

²⁹ Nesse conceito está embutida a ideia de que o quadro da segurança humana adquire maior relevância à luz das estratégias de proteção e empoderamento. Estratégias de proteção, criadas por estados, agências internacionais, organizações não governamentais e setor privado, protegem as pessoas de ameaças. Estratégias de empoderamento permitem às pessoas desenvolver sua resiliência a condições difíceis.

³⁰ Em linhas gerais, o Antropoceno pode ser considerado como a época da dominação humana sobre a Terra (Barcelos, 2019) e coloca o ser humano como o causador de uma nova era geológica por causa dos impactos de suas atividades no planeta (PNUD, 2022). No entanto, a utilização dessa terminologia é permeada de implicações.

2. O SISTEMA DE INOVAÇÃO, A INTERFACE COM A SUSTENTABILIDADE E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

No início dos anos 1980, a ideia de Sistemas de Inovação (SI) foi incorporada em trabalhos de autores que estudavam inovação e em documentos de políticas de organismos internacionais³¹. A visão de SI surge da evolução do entendimento de inovação como um processo contextualizado, sistêmico e coletivo. Esse conceito foi simultaneamente desenvolvido na academia e na Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), ganhando força por meio de estudos empíricos e políticas públicas. Já se incorporaram, como pano de fundo, as questões da sustentabilidade no desenvolvimento.

A primeira menção ao SI foi realizada por Freeman, que apresentou um rascunho à OCDE, em 1982, criticando o entendimento tradicional sobre mudança técnica, aprendizado e inovação³². A partir dos anos 1980, o conceito de SI foi amplamente definido, sendo adotado por estudiosos e formuladores de políticas em várias organizações internacionais. A disseminação do SI inspirou a criação de conceitos relacionados, expandindo seu alcance e sua aplicação.

O conceito de SI não é uma teoria geral, mas uma ferramenta analítica que se baseia em resultados empíricos, podendo ser testada e aprovada ou rejeitada por estudos posteriores. Ele explica a inovação como um processo sistêmico, o qual envolve a interação entre instituições que produzem e difundem novos conhecimentos. Essas interações são moldadas por um conjunto de regras, como leis, regulamentos, padrões e rotinas, que definem a estrutura básica do sistema de inovação³³ (Cassiolato; Lastres; 2005).

A literatura do SI distingue abordagens restritas e amplas. A definição restrita inclui organizações diretamente envolvidas na busca e na exploração de inovações, enquanto a definição ampla incorpora todas as partes da estrutura econômica e institucional que afetam os processos de aprendizado e inovação. A abordagem ampla reconhece a importância de instituições que contribuem para a criação de capacidades e competências, como os sistemas educacional, *marketing* e financeiro (Szapiro *et al.*, 2017).

³¹ Com importante influência da Direção de Ciência, Tecnologia e Indústria (DSTI) na OCDE. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) representa uma estrutura formada por países e parceiros estratégicos dedicados ao desenvolvimento econômico.

³² Cf. CRIS 1. Theoretical Foundations of National System of Innovation: Lecture 4. *YouTube*, 28 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=W8HzkUjdACw>. Acesso em: 24 set. 2024.

³³ Reitera-se que essa noção está fundamentada em resultados empíricos de projetos de pesquisa ao longo dos anos 1980. Os mais relevantes foram os de Chesnais, Freeman, Pavitt e Nelson (1980). Além desses o intitulado *Technical Change and Economic Policy*; de Dosi *et al.* (1988), intitulado *Technical Change and Economic Theory*; de Freeman (1982; 1987), sobre o Sistema Nacional de Inovação; de Lundvall (1985; 1992), com foco na interação entre usuários e produtores; e de Nelson (1993), com enfoque nos sistemas de P&D. Além desses, também teve relevância o Programa TEP, implementado em 1989 a 1992.

Cada sistema de inovação é único, refletindo características específicas de seu contexto histórico, cultural e econômico. As diferenças entre os sistemas nacionais de inovação são cruciais para definir estratégias de desenvolvimento apropriadas. O conceito de SI sugere que a inovação não se restringe a grandes empresas ou a setores de alta tecnologia, mas inclui pequenas e médias empresas em setores tradicionais. Essa compreensão tem implicações significativas para países menos desenvolvidos, nos quais a inovação pode ocorrer em setores menos intensivos em P&D. Políticas de inovação voltadas a pequenas e médias empresas ou a setores tradicionais podem mobilizar a geração de trabalho, renda e desenvolvimento local. A abordagem de SI reconhece a importância de políticas públicas que ultrapassam o apoio à infraestrutura científica e tecnológica, incluindo financiamento e desenvolvimento de capacidades inovativas (Szapiro *et al.*, 2017).

O conceito amplo de SI é definido como uma rede de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Essa visão inclui todos os elementos envolvidos no processo de inovação, desde o desenvolvimento da infraestrutura de P&D até políticas públicas e instrumentos de regulação setorial. A abordagem ampla enfatiza as interações entre diversos subsistemas e instrumentos de apoio à inovação (Lundvall, 2007).

A partir da década de 1990, houve um esforço para incorporar questões de sustentabilidade nos estudos de SI, pois, conforme exposto, já estava sendo abordada a importância da sustentabilidade para a inovação. Nessa época, também estava sendo ampliado o debate acerca política de inovação para o estabelecimento de uma nova trajetória, incorporando os desafios econômicos, sociais e ambientais³⁴ e reconhecendo a necessidade de uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Políticas de inovação constituem subsistemas no SI, com o Estado desempenhando papel crucial na criação de um ambiente propício para a interação dos agentes e o desenvolvimento sustentável.

Entende-se que os SI fornecem um arcabouço útil para pensar políticas de CT&I para enfrentar os desafios do desenvolvimento, ao mesmo tempo que podem contribuir para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)³⁵ definidos pelas Nações Unidas. No entanto, devem ser desenvolvidos estudos mais recentes nesta linha (Fernandes; Rodrigues; Ferreira, 2022).

³⁴ Cf. Freeman (1966), Lundvall e Borrás (1998), Lundvall (2019) e Foray, Mowery e Nelson (2012).

³⁵ Em 2015, os países-membros da ONU se reuniram, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, e lançaram uma agenda, tendo por objetivo o alcance da sustentabilidade com foco na erradicação da pobreza. Para cumprir essa missão, foram definidos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que consistem em objetivos globais para serem alcançados até 2030, conforme **Apêndice C**.

Deve-se ter ciência de que essa inclusão é complexa e pode apresentar algumas problemáticas, tendo em vista a dificuldade de incorporação da sustentabilidade no contexto da atividade produtiva. Em alguns países, por exemplo, observa-se o desafio de compatibilizar as premissas da sustentabilidade com a produção de larga escala, dado o elemento associado à elevação de custos no início da transição para atividade sustentável e aos ganhos de escala incerta no longo prazo (Gerstlberger, 2004).

Isso ocorre, pois, os benefícios alcançados pelas inserções das mudanças sustentáveis podem estar mais vinculados ao âmbito social e ambiental, não necessariamente trazendo uma otimização de lucros para a atividade desenvolvida. As relações público-privadas vêm se mostrando promissoras na tentativa de compatibilizar o desempenho da atividade produtiva à sustentabilidade. Colocam-se como relevantes, também, o papel das universidades, o envolvimento de câmaras, de autoridades públicas e de um sindicato, chamados a auxiliar, para além dos processos de inovação econômica, também os sociais e ecológicos (Gerstlberger, 2004).

Apesar desses desafios, a abordagem de SI, ao longo do tempo, passou a dar mais atenção às questões da sustentabilidade, evidenciando a necessidade de uma estratégia de desenvolvimento fundamentada em novos paradigmas sustentáveis. Compreende-se que isso requer forte investimento na construção de ambientes institucionais e organizacionais que promovam e acelerem o aprendizado em trajetórias sustentáveis, por meio de um plano de Estado com diretrizes de longo prazo. As políticas de inovação, como subsistemas dentro do SI, revelam o Estado como um ator crucial, capaz de criar um ambiente competitivo favorável e fornecer instrumentos adequados ao desenvolvimento sustentável com base em políticas sistêmicas.

Tendo esses pressupostos como base, o papel do Estado, visto como agente propulsor do desenvolvimento de capacidades produtivas e inovativas, é fundamental no debate sobre o sistema de inovação. Em contraste com a visão neoclássica, que vê o desenvolvimento tecnológico como resposta a falhas de mercado, o governo, nos países mais avançados, tem financiado pesquisa básica e aplicada de alto risco e se constituído como a fonte de inovações radicais (Mazzucato, 2011).

Devido às especificidades do processo de inovação, não há uma política de inovação ótima universal. Políticas bem-sucedidas em um país não devem ser replicadas diretamente em outros devido a diferenças estruturais, institucionais e culturais. A análise histórica mostra que o Estado teve papel determinante em criar áreas econômicas e assumir riscos onde o setor privado hesitava (Mazzucato, 2011).

É necessário desmistificar o discurso que associa o sucesso inovativo das empresas exclusivamente ao mercado. Grandes inovações radicais estão, muitas vezes, ligadas ao apoio estatal, que utiliza seu poder de compra, regulação e organização para moldar mercados e direcionar o avanço tecnológico, atuando como catalisador e direcionador do desenvolvimento sustentável. As políticas públicas desempenham um papel central no desenvolvimento, especialmente quando adotam uma perspectiva sistêmica. Essas políticas devem abranger todas as etapas do processo de inovação, da pesquisa básica à comercialização, e são fundamentais para criar competências na matriz produtiva e inovativa (Cassiolato; Lastres, 2014).

A política de inovação sistêmica é central para enfrentar grandes desafios sociais e ambientais, combinando uma abordagem *top-down*, com a centralidade dos poderes locais, a soluções *bottom-up*, que emergem do engajamento dos atores locais (Lundvall, 2023). Essa abordagem abrange um projeto nacional de desenvolvimento que considera características específicas e idiossincráticas em diferentes níveis.

Além disso, as políticas implícitas de ciência, tecnologia e inovação possuem condicionantes macroeconômicos, políticos, institucionais e financeiros que podem afetar o desempenho das políticas explícitas³⁶. Embora não desenhadas especificamente para o setor, essas políticas implícitas influenciam as decisões microeconômicas e podem moldar o desenvolvimento produtivo e inovativo. A política explícita de ciência, tecnologia e inovação abrange a política de ciência, tecnologia e inovação oficial, expressa em leis, regulamentos e estatutos dos órgãos (Herrera, 1995; Coutinho, 2005).

Ademais, é crucial a articulação entre políticas tradicionais de CT&I e instrumentos de políticas implícitas, como regulação, política de compras e comercial. A política sistêmica deve integrar subsistemas e instrumentos de apoio direto e indireto à inovação, abrangendo desde o financiamento da infraestrutura de CT&I até o apoio ao desenvolvimento de atores coletivos. A política de inovação sistêmica considera a inovação como um processo localizado, integrado a um sistema de inovação específico, com características idiossincráticas. O objetivo está além de promover o desenvolvimento econômico e a competitividade internacional, incorporando coesão social, redução de desigualdades e problemáticas ambientais.

Assim como a política orientada às missões, a política voltada aos grandes desafios nacionais é coerente com a realidade de países em desenvolvimento, como o Brasil. O estado deve ter um papel ativo, atuando: i) no desenvolvimento de novas políticas, que atendam às demandas da sociedade; ii) na democratização do Estado; iii) no restabelecimento da base

³⁶ Para mais detalhes sobre a distinção entre políticas explícitas e políticas implícitas, consultar Coutinho (2005) e Herrera (1995).

produtiva industrial, visto que estrutura produtiva é a base da reprodução e da acumulação da sociedade; iv) na reflexão acerca do papel do Estado desenvolvimentista em construir base além das questões econômicas; v) no desenvolvimento de projetos de grande envergadura que incluam a articulação entre política social, industrial, científica e tecnológica, ambiental etc. (Gadelha, 2020)³⁷.

Nesse sentido, conforme mencionado, é necessário explicitar uma direção, no estilo *top-down*³⁸ e, ao mesmo tempo, viabilizar soluções *bottom-up* (de baixo para cima), para viabilizar a participação e o uso de pesquisa e inovação voltados ao enfrentamento desses desafios. Assim, a definição de objetivos concretos que podem levar à superação dos desafios mencionados envolve um amplo debate entre os diferentes atores públicos (em diferentes níveis, nacional, regional e local) e privados. Desse modo, os governos locais têm papel importante na definição dos desafios a serem enfrentados.

Conforme Gadelha (2016), os grandes desafios partem da perspectiva de colaborar e promover o desenvolvimento social por intermédio da política industrial. Ao induzir o desenvolvimento social, também é possível influenciar as oportunidades de mercado, geração de renda, inovação e emprego no setor produtivo. Essas modificações podem ser conseguidas por intermédio de ações estratégicas do Estado com vínculo com a sociedade³⁹. Desse modo, é essencial discorrer acerca do vínculo entre a política industrial e os padrões de desenvolvimento a partir de uma visão sistêmica e estrutural, que privilegie a constituição de estratégias com eixos determinantes e a conformação de trajetórias tecnológicas sustentáveis específicas com poder para promover mudanças sociotécnicas, em convergência com a melhoria do padrão de vida para a sociedade e com as práticas ambientais saudáveis.

Parte-se do pressuposto de que é necessária uma nova abordagem de política industrial que seja sistêmica e estrutural, considerando os desafios nacionais como prioritários para nortear um projeto de desenvolvimento sustentável que, de acordo com Gadelha (2016), pode ser pensado em grandes eixos, como saúde, infraestrutura, novas formas de energia e uso sustentável dos recursos hídricos. Nessa lógica, são postos questionamentos de como o setor

³⁷ REDESIST – Rede de Pesquisa em ASPILS. *Webinar RedeSist: Crise global e covid-19 – desafios ao Estado brasileiro e suas políticas*. *YouTube*, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S6qW-5y230g>. Acesso em: 24 set. 2024.

³⁸ Na abordagem *top-down*, a decisão política é centralizada. Em contraste, a abordagem *bottom-up* considera a complexidade do processo de implementação. Vale notar que essas abordagens não são mutuamente exclusivas, pois ambas fornecem informações valiosas sobre o processo de implementação (Carvalho; Barbosa; Soares, 2010).

³⁹ Devem-se, então, definir prioridades para a integração de políticas, para além do objetivo econômico e financeiro, e pensar no bem-estar coletivo, com maior harmonia entre pessoas, território e natureza, provendo melhores condições de vida, bem-estar físico e psicológico e respeito às culturas em sua gama de diversidades.

industrial pode avançar no sentido de responder às demandas sociais frente às oportunidades de investimento e inovação, bem como de qual é o papel da inovação e do local nesse contexto.

No entanto, a busca por essa nova abordagem de política industrial que considere o desenvolvimento sustentável passa pela definição de um projeto de longo prazo em que a sustentabilidade deve ser colocada com aspecto central do desenvolvimento econômico. Sob essa lógica, se forem prioridade, os aspectos sustentáveis poderão ser capazes de nortear a política industrial de forma virtuosa, considerando fatores centrais, como o regime macroeconômico favorável e uma estratégia que busque alavancar a mudança estrutural, a inovação e o aumento da competitividade – nacional e internacionalmente. Nesse contexto, o desenvolvimento regional e territorial deverão ser foco das ações e desafios nacionais.

Ademais, fica evidente que o enfrentamento das problemáticas relativas aos desafios nacionais impostos necessita de prescrição de políticas de SI alinhadas à sustentabilidade. Esse alinhamento enfrenta uma série de desafios, visto que há determinadas barreiras nos sistemas, que devem ser consideradas e enfrentadas, como as pertinentes ao desenvolvimento e à difusão do conhecimento, pois, muitas vezes, as mudanças passam pelas diversas etapas ligadas à atividade produtiva (insumos, compradores, fornecedores, clientes finais etc.), o que implica que o desenvolvimento e a difusão do conhecimento precisam ocorrer entre uma ampla gama de empresas conectadas verticalmente.

Essas barreiras devem ser analisadas à luz das competências e das configurações organizacionais em diferentes países, regiões e locais, para que a formulação de políticas no campo sustentável ocorra da melhor forma possível. O papel do governo é múltiplo na colocação desses processos em movimento, mas, em particular, tem o dever de apoiar inovadores que se baseiam em sustentabilidade na entrada do mercado. Além disso, a política pode se concentrar no fortalecimento das cooperações entre os atores ou ajudar a construir novas redes e reforçar a geração de conhecimento e aprendizado interativo (por exemplo, por meio do financiamento de Centros de Excelência, como a *Energy Academy*, agência estatal responsável pelo setor na Áustria) (Jacobsson; Bergek, 2011).

A análise do SI associada às potencialidades e às problemáticas da inserção da sustentabilidade é essencial para que os formuladores de políticas identifiquem prioridades para a intervenção do Estado. A intervenção política específica é, portanto, parte de processos de transformação das atividades produtivas que incorpora uma gama de atividades, incluindo não só aquelas encontradas na política científica, mas também em políticas para mitigar riscos, influenciar expectativas, formar padrões (por exemplo, de tipos de resíduos orgânicos que podem ser usados na digestão de biomassa), criar nichos de mercado iniciais, formar novas

redes, desenvolver capital humano especializado etc. Portanto, é de responsabilidade dos formuladores de políticas sustentáveis a compreensão acerca de uma gama de processos a nível microeconômico específicos de tecnologia, área em que suas atividades vão muito além de subsidiar P&D e afetar preços relativos (Jacobsson; Bergek, 2011).

Dessa forma, conforme amplamente discutido, as mudanças, a produção e a utilização de tecnologia a ser empregada para fins de sustentabilidade somente ocorrerá se houver aval político e institucional. O Estado, conforme abordado, tem papel central na conformação dessas trajetórias, a qual, por sua vez, impacta diretamente a direção tecnológica e o florescimento das inovações, considerando que as trajetórias são fortemente influenciadas por elementos de *lock-in* e *path dependence* associados ao histórico institucional, cultural e político dos APL.

No que diz respeito aos instrumentos da política sistêmica como fomento à sustentabilidade, dada a concepção relativa ao papel do Estado para o desenvolvimento e a conformação de novas trajetórias tecnológicas voltadas à sustentabilidade, é necessária a implementação de uma política sistêmica que utilize instrumentos de apoio ao fomento da produção e da inovação (Szapiro; Vargas; Cassiolato, 2016). Além disso, deve-se considerar a perspectiva ampla do processo inovativo, que concebe o apoio à infraestrutura de CT&I como uma condição essencial, porém insuficiente para a concretização da inovação. Portanto, podem ser considerados, entre outros: o financiamento ao desenvolvimento da infraestrutura de P&D; o apoio a atividades inovativas em moldes sustentáveis; a política de compras públicas como fomento à sustentabilidade; os imperativos de regulação setorial e o incentivo ao desenvolvimento de atores coletivos. Todos esses instrumentos são relevantes e deve-se pensar em como os utilizar a favor de uma nova trajetória sustentável.

A seguir, analisaremos detalhadamente alguns desses instrumentos⁴⁰, considerando sempre sua aplicação na ótica da sustentabilidade. Os exemplos de instrumentos que serão apresentados nesta seção são: i) política de compra pública, ii) disponibilização de crédito e financiamento para atividades produtivas e inovativas; e iii) instrumentos voltados à regulação da atividade produtiva.

A **política de compra pública** pode ser um importante instrumento de fomento à sustentabilidade, denominado “compras públicas sustentáveis”. Ao gerar uma garantia da demanda que repercute na consolidação da produção e da inovação, compras públicas são centrais para direcionar e promover o desenvolvimento sustentável no APL. Nesse sentido, esse instrumento influencia diretamente a iniciativa privada, pois o Estado, ao estabelecer políticas

⁴⁰ Esta seção apresentará alguns instrumentos de apoio, apenas a título de ilustração, mas não tem a pretensão de aprofundá-los ou esgotá-los, pois, apesar de serem importantes, sua análise mais detalhada não é alvo dessa tese.

e metas sustentáveis vinculadas às compras, pode perseguir os objetivos propostos sem necessariamente precisar alocar recursos em seu orçamento para isso, impulsionando o sistema produtivo (Biderman *et al.*, 2008).

Em termos de apoio à inovação sustentável, esse tipo de política é particularmente importante, visto que reduz significativamente os riscos da introdução de novas tecnologias, novos produtos e novas formas de organização e comercialização, tornando os atores produtivos mais propensos a arcar com os custos de sua adoção e de sua implementação. Em outras palavras, trata-se de um instrumento que pode direcionar as decisões desses agentes para uma trajetória mais sustentável.

Para tanto, é importante investir, ainda, em melhor entendimento e melhor identificação do que são os produtos sustentáveis, bem como das formas de incentivar sua produção e sua inovação, diante do fato de que podem possuir características técnicas que não estão ao alcance da maioria dos compradores. Percebe-se, então, que são indispensáveis para o sucesso de uma política de compras sustentáveis a disponibilização de regras claras e a catalogação, com especificação precisa e definição de pré-requisitos, do que é considerado um produto com características sustentáveis, além do investimento em treinamento e do acesso adequado à informação (Drumond, 2012; Tardan, 2019).

No tocante à definição de critérios para acompanhamento e medição dos resultados desse instrumento, podem ser levados em conta, por exemplo, a avaliação da real aquisição do(s) produto(s); a possibilidade de tomada de decisão com base nas circunstâncias sob as quais o produto foi gerado (considerando-se os materiais com os quais foi feito e as condições de trabalho de quem o gerou); e a avaliação em relação ao seu futuro, ou seja, como esse produto se comportará durante sua fase útil e após sua disposição final (Biderman *et al.*, 2008).

Cumprir mencionar, ainda, que devem ser definidos requisitos e mecanismos para além do preço imediato da contratação. Por exemplo, o preço das lâmpadas fluorescentes compactas é mais elevado do que o das incandescentes convencionais, mas elas duram dez vezes mais e consomem somente um quarto da eletricidade consumida pelas lâmpadas convencionais. Por isso, oferecem economia em contas públicas durante sua vida (Biderman *et al.*, 2008). Especificamente em relação à dimensão ambiental da sustentabilidade, para se utilizar com eficiência o poder de compra, podem-se definir, então, entre outras questões: (i) que produtos ou serviços causam menos impacto sobre o meio ambiente; (ii) quais geram menor consumo de matéria-prima e energia; e/ou (iii) quais poderão ser reutilizados ou reciclados após o descarte. Essas são questões importantes, quando se considera a escala das compras governamentais e o efeito cascata que essas compras têm sobre os fornecedores, multiplicando investimentos na

direção da sustentabilidade. Dessa forma, o poder de compra do Estado atua como um indutor de qualidade, produtividade e inovação tecnológica, o que, tendo em vista o tamanho desse comprador, pode fomentar o desenvolvimento socioambiental.

Nesse contexto, podem ser instituídas preferências de compras, por exemplo, por produtos de limpeza ambientalmente amigáveis, o que pode ajudar a garantir os padrões de qualidade da água, conforme explicitado na legislação ambiental brasileira, com redução, ainda, do consumo de energia elétrica na produção, da geração de resíduos sólidos etc. Além disso, destaca-se a compra de produtos florestais de origem certificada ou legalmente aceitável como outra forma de ajudar a cumprir a legislação florestal do país. Nesse último ponto, já se verifica que, em alguns estados, a adoção do critério de compras sustentáveis levou a modificações na legislação, limitando a aquisição de madeira amazônica, com vistas a garantir a entrada de madeira legalizada e dentro dos padrões ambientais (Preuss; Walker, 2011; Oliveira; Santos, 2015). Observa-se que um dos programas que mais avançaram no Brasil remete à questão da certificação florestal (SIF), por meio da qual, para contribuir para o uso responsável dos recursos naturais, se atesta que um empreendimento florestal (empresa, produtor ou comunidade) obtém seus produtos de forma ambientalmente correta, socialmente benéfica e economicamente viável (Biderman *et al.*, 2008).

Seguindo o detalhamento de instrumentos, em termos de **disponibilização de crédito, financiamento e investimento** para as atividades produtivas que contenham princípios sustentáveis, nota-se que já existem linhas nesse sentido oferecidas por algumas instituições, como a Finep e o BNDES. Em relação ao BNDES, há uma série de soluções para esses financiamentos voltados à sustentabilidade, por meio de parcerias e incentivos. Já na Finep, instituíram-se o Finep Sustentabilidade e o Finep Energia. Além disso, há iniciativas conjuntas dessas financiadoras, como o programa Inova Sustentabilidade⁴¹.

Em relação à **regulação**, existem diversas leis ambientais⁴² em nosso país, as quais são essenciais para proteger o meio ambiente e reduzir ao mínimo as consequências de ações

⁴¹ Para mais detalhes sobre os programas citados, cf. BANCO Nacional do Desenvolvimento. Plano Inova Sustentabilidade. **BNDES**: o banco nacional do desenvolvimento. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-sustentabilidade>. Acesso em: 3 mar. 2022. BANCO Nacional do Desenvolvimento. Soluções de finanças sustentáveis. **BNDES**: o banco nacional do desenvolvimento. Disponível em: <https://bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/solucoes-de-financas-sustentaveis>. Acesso em: 3 mar. 2022. FINEP. Finep Sustentabilidade. **Finep**: Pesquisa e Inovação. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/finep-sustentabilidade>. Acesso em: 3 mar. 2022.

⁴² Podem-se citar, entre outras, a Lei de Proteção à Fauna (Lei 5.197/1967); a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981); a Lei de Áreas de Proteção Ambiental (Lei 6.902/1981); a Política Agrícola (Lei 8.171/1991); a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997); a Lei dos Crimes Ambientais (Lei 9.605/1999); a Lei do

danosas. Sabendo-se que o marco regulatório vigente também cumpre um papel para a geração de benefícios em termos de aumento da capacidade produtiva e inovativa⁴³, pode-se discutir, no âmbito específico da sustentabilidade, a influência da regulamentação para as inovações ambientais⁴⁴.

Defende-se o argumento de que, apesar de as razões para a introdução e para a difusão das inovações ambientais não poderem ser reduzidas a uma resposta direta e sistemática à regulação ambiental – sendo, em verdade, resultado de um processo complexo e interativo –, esse instrumento cumpre importante papel no sentido de facilitar a introdução dessas mudanças. Deve-se avaliar, então, se a literatura empírica sobre os determinantes da inovação ambiental, desde 1990, dão ênfase ao papel da regulação. Aponta-se, em vários estudos, que, dentre o conjunto de fatores que determina o processo desse tipo de inovação, um dos mais importantes é justamente o marco regulatório (Prates; Serra, 2007). Na Pesquisa de Inovação Pintec relativa a 2017, por exemplo, as normas existentes vigoram como o quarto fator motivador das inovações ambientais, perdendo apenas para a reputação da empresa, para a obediência a códigos de boas práticas ambientais e para a busca pela redução dos custos de produção. Apesar de não ser possível estabelecer uma correlação direta entre o impacto efetivo da regulamentação, muitas referências enfatizam a participação positiva existente entre inovação ambiental e regulamentação (Oltra, 2018).

Em uma nova modalidade da PINTEC, denominada PINTEC Semestral (2024) investigou-se como as regulações influenciaram na realização de práticas ambientais. A pesquisa mencionada demonstrou que 53,0% das empresas industriais com 100 ou mais pessoas ocupadas, que possuíam alguma iniciativa/prática relacionada aos temas materiais (recursos hídricos, recursos sólidos, eficiência energética, reciclagem e reuso, uso do solo e emissões atmosféricas) apontaram que as regulações influenciaram na realização de tais iniciativas e

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9.985/2000) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

⁴³ Hoje, no Brasil, inserido no contexto da política industrial, existe um novo marco legal de apoio à inovação, desenvolvido principalmente a partir da regulamentação da Lei de Inovação e da Lei do Bem, do lançamento das políticas industriais e tecnológicas, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Ciências Humanas e Sociais (PACTI), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e, finalmente, o Inova Empresa, além dos programas de apoio à inovação no âmbito da Finep e do BNDES (Szapiro; Vargas; Cassiolato, 2016).

⁴⁴ Com base no Manual de Oslo, a ecoinovação é definida como produção, aplicação ou exploração de bem, serviço, processo de produção, estrutura organizacional, gestão ou método de negócio que é novo para a empresa ou para o usuário e que resulta, ao longo de seu ciclo de vida, na redução de risco ambiental, de poluição e de impactos negativos do uso de recursos (incluindo energia) em comparação com alternativas relevantes (Horbach; Rammer; Rennings, 2012). Além disso, pode ser considerada qualquer alteração que reduz os danos ambientais, ou seja, a inovação ambiental pode ser desenvolvida de maneira intencional e premeditada pela empresa ou de forma acidental (Arundel; Bordoy; Kanerva, 2008; Kemp; Pearson, 2008; Oltra, 2008).

práticas em 2023. Constatou-se que as regulações se constituem como importante instrumento de política pública indutores do engajamento em iniciativas e práticas ambientais, com o objetivo de reduzir os impactos negativos no meio ambiente (IBGE, 2024).

De acordo com Lustosa (2006), a regulamentação ambiental é um dos fatores determinantes para que haja transformações e busca de mudanças pelas empresas no quesito ambiental. Alguns autores salientam que a regulamentação governamental é particularmente importante no que diz respeito ao incentivo às empresas para a introdução de mudanças no sentido de reduzir as emissões, por exemplo, de gases do efeito estufa (CO₂, SO₂ ou NO_x), bem como o reduzir o uso da água e a emissão de ruído, evitar substâncias perigosas e aumentar a reciclagem dos produtos (Horbach; Rammer; Rennings, 2012).

Esses resultados tendem a trazer suporte empírico para a chamada **hipótese de Porter**, segundo a qual “[...] padrões ambientais adequadamente projetados podem desencadear inovações que podem parcialmente ou mais do que compensar os custos de seu cumprimento” (Porter; Van der Linde, 1995 *apud* Oltra, 2018). Assim como as inovações de uma forma geral, uma análise mais completa de todo o conjunto de determinantes da inovação ambiental poderia contribuir, significativamente, para melhor compreensão dos efeitos das políticas nessa seara. No entanto, essa ainda é uma área pouco explorada.

Um dos exemplos da regulação é o imposto por **emissão de carbono**, que já está instituído em aproximadamente quarenta países no mundo, os quais adotam esse imposto, denominado “imposto verde”, como forma de buscar reduzir as emissões de carbono na atmosfera e frear o aquecimento global. O imposto é usado para taxar atividades poluentes e produtos de consumo com base na quantidade de CO₂ emitido. No Brasil, a taxa de carbono é uma das propostas da reforma tributária do governo. A simulação sobre os efeitos dessa taxa demonstra que esse tipo de imposto pode possuir tanto efeitos positivos quanto negativos. Por um lado, possui o potencial de reduzir as emissões brasileiras de carbono, mas, por outro lado, esse tipo de instrumento pode afetar mais as famílias de menor renda com maior perda de bem-estar em comparação às famílias mais ricas, tomando como base o total das despesas familiares. Dessa forma, ao adotar essa medida, sugere-se ao governo que pense em medidas de compensação para as famílias de menor renda, via transferência de renda ou abatimento de outros impostos sobre consumo (Christofolletti, 2020).

Tendo como base todos os instrumentos abordados, para que uma nova “estratégia verde” de desenvolvimento se concretize, é fundamental o papel ativo do Estado, com um projeto de alteração de rota no sentido de direcionar esse desenvolvimento utilizando-se da tecnologia via incentivos concretos. Os objetivos norteadores desse processo podem ser a

distribuição de riquezas, a preservação ambiental e o bem-estar da sociedade, podendo estar inseridos e compatibilizados no âmbito de uma estratégia central em que exista sinergia, de maneira sistêmica, entre políticas públicas econômicas, ambientais, regulatórias, de CT&I etc. Deve-se considerar, inclusive, a convergência, conforme já apontado, entre políticas explícitas e implícitas, para a obtenção do desenvolvimento devidamente “sustentado” e/ou “sustentável”, pensado a partir dos grandes desafios nacionais já apresentados.

Dado que o Estado se configura, então, como propulsor do desenvolvimento sustentável local, alguns instrumentos foram apresentados na presente seção, como: a utilização do poder de compra estatal, a disponibilização de créditos e financiamentos, a promoção de um aparato regulatório adequado, a instituição de imposto de carbono – para o fomento às atividades em moldes sustentáveis. Verifica-se que o Estado pode atuar na coordenação entre as empresas ao orientar a escolha da tecnologia – trajetória tecnológica –, bem como criar e prover incentivos para comunicação e intercâmbio de informações e de conhecimento entre os agentes, intervindo com políticas específicas de fomento sustentável.

No entanto, para que esse desenvolvimento ocorra, sublinha-se a necessidade de promoção e consolidação das diferentes formas de organização (grandes empresas, redes de grandes e pequenas empresas e arranjos de pequenas empresas), adaptando-se a espaços e ambientes específicos. É necessária, ainda, a delimitação de uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo que enfatize a inclusão promissora dos APL, entendidos como elementos-chave para a “estratégia verde” aqui proposta, com o direcionamento de políticas específicas.

3. O ARRANJO PRODUTIVO E INOVATIVO LOCAL COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Considerando-se os desafios para a construção de uma trajetória sustentável, as especificidades dos sistemas de inovação, o papel das políticas públicas e, conseqüentemente do Estado, cumpre enfatizar a função do local nesse processo. É no local que as mudanças estruturais ocorrem, pois, sua efetividade e sua qualidade condicionam-se ao enfoque em regiões específicas para a elaboração de estratégias e soluções. Além disso, a consideração das especificidades locais é determinante para a construção (teórica e prática) da relação da inovação com a sustentabilidade.

Ademais, o local pode ser concebido como um espaço de resistência à lógica de financeirização e globalização que remonta às décadas de 1970 e 1990. Os debates calcados no florescimento dessas lógicas, ainda existentes na contemporaneidade, caminharam concomitantemente ao surgimento do conceito de arranjo produtivo local. Primeiramente, conforme exposto, a lógica da financeirização impõe que os investimentos sejam destinados ao mercado financeiro, enfraquecendo a atividade de produção e de inovação e, portanto, a capacidade produtiva das empresas.

A intensa busca pela lucratividade faz com que as empresas invistam cada vez menos no lado real da economia, o que, ao mesmo tempo que impacta diretamente as relações de empregabilidade, também não prioriza novos investimentos. Dessa forma, reduz-se a importância das dinâmicas social e ambiental, enfraquecendo-se o desenvolvimento econômico.

Posteriormente, na década de 1990, o argumento central dos defensores da globalização econômica enfocou a existência de um mundo sem fronteiras, com autonomia entre os agentes, uma vez que haveria liberdade para que produtos e serviços, independentemente de sua origem, pudessem circular facilmente pelos mercados globais (Lastres *et al.*, 1999). No entanto, na prática, observa-se que o processo de globalização enfraquece as fronteiras nacionais e a interdependência entre atores (empresas, governos e instituições), enquanto aprofunda a internacionalização das atividades econômicas (López; Lugones, 1999).

As grandes corporações transnacionais, atores centrais no processo de globalização, não possuem vínculo com o Estado nacional e foram estabelecidas em vários países, atraídas pelas vantagens locais existentes (Lastres *et al.*, 1999). Na maioria das vezes, suas subsidiárias, atuantes como réplicas da “empresa matriz”, são orientadas a se instalar no país estrangeiro receptor e possuem como estratégia a busca por ativos específicos, a exemplo de estruturas organizacionais propícias para inovação ou atividades mais voltadas à exploração intensiva e

predatória do mercado interno, recursos naturais e mão de obra com baixos salários (López; Lugones, 1999), constituindo uma forma de “competitividade espúria” (Lastres; Cassiolato, 2008).

Um debate também vinculado a esse período pelos defensores da globalização condicionou-se à crença de que a tecnologia havia se globalizado e, portanto, era de “fácil acesso”, sendo a atração de investimentos estrangeiros condição suficiente para modernizar o parque produtivo local e globalizar a economia. Nessa linha, um termo difundido nesse momento histórico remeteu ao tecnoglobalismo, que se refere à globalização tecnológica e implica a globalização de estratégias de pesquisa mundiais, incluindo atividades de P&D, com a implementação de unidades em diversos países e o estabelecimento de *networks* para inovação e desenvolvimento de grandes programas de pesquisas transacionais cooperativos. Nesse sentido, o conhecimento aparece como insumo central para a criação de diferenciais competitivos (Lastres *et al.*, 1999).

Considerando-se esse cenário, diversos pesquisadores, inclusive os da Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos Locais (RedeSist), teceram críticas à visão fixa dos supostos benefícios da globalização. Sendo a tecnologia, a inovação e o conhecimento caracterizados como atributos majoritariamente estratégicos e de cunho localizado, esses pesquisadores enfatizaram a crescente importância do papel do Estado e das especificidades territoriais e nacionais para alcançar o desenvolvimento ante os desafios impostos pelas mudanças do paradigma técnico-econômico e pelos processos de globalização e financeirização (Lastres *et al.*, 1999).

Essa crítica é adequada, porque, conforme indicam os resultados analisados *a posteriori*, o enquadramento das estratégias das empresas na globalização, o acirramento da competição advindo da abertura de fronteiras, o crescimento da internacionalização e, conseqüentemente, a incorporação dos sistemas locais na lógica global foram fatores que não impulsionaram a inovação, não promoveram a integração de economias locais com o mercado global, tampouco garantiram a sustentação das empresas e/ou o bem-estar da população e a preservação do meio ambiente (López; Lugones, 1999).

Para ilustrar as afirmações do parágrafo anterior, verifica-se que a própria divisão intelectual do trabalho e das atividades estratégicas das grandes corporações também não se tornaram descentralizadas. Em contrapartida, houve a criação de conhecimento totalmente descontextualizado e legitimado pelos objetivos de integração na globalização neoliberal (Lastres *et al.*, 1999). Logo, a inserção no mercado internacional foi e continua sendo permeada

de desafios e desequilíbrios, impondo a reorganização constante dos sistemas produtivos locais (López; Lugones, 1999).

É equívoco considerar que a aquisição de tecnologia no exterior é substitutiva dos esforços pautados no desenvolvimento inovativo local, pois são necessários conhecimentos para interpretação das informações, seleção, compra ou cópia, transformação e internalização da tecnologia importada (Cassiolato; Lastres, 2005). Por isso, não há como uma economia basear-se, unicamente, em *benchmarkings* a serem seguidos, pois há diferenças expressivas entre os sistemas de inovação de países, regiões, setores etc. que devem ser consideradas (Lastres *et al.*, 1999)

Nesse cenário, evidências mostram que esses países latino-americanos apresentam baixos esforços relativos a P&D mundiais, número reduzido de licenciamento de tecnologia e baixa participação efetiva em arranjos de cooperação científico-tecnológica (Lastres *et al.*, 1999). A globalização, diferentemente da homogeneidade e da facilidade de conhecimento que se pregava que seria sua consequência, reforçou a dependência das importações de tecnologia dos países latino-americanos (Cassiolato *et al.*, 2017).

Percebe-se, então, que o desenvolvimento local se assenta em uma lógica que envolve as instituições existentes, o contexto sociopolítico e o conhecimento tácito. As instituições e o processo de inovação se diferenciam entre os países e as regiões, pois existem relações informais entre as instituições e a constituição de processos inovativos incrementais que advêm de conhecimentos implícitos compartilhados localmente. A noção de conhecimentos tácitos também está ligada à espacialidade, em um nível local e regional, e ao formato de rotinas, nas empresas, por exemplo⁴⁵.

Ao mesmo tempo, a lógica heterogênea de concentração de poder global impõe uma série de obstáculos para criação e circulação dos conhecimentos, principalmente no que diz respeito à capacidade das empresas e dos governos de criarem estratégias para dominar e contemplar as tecnologias de ponta, bem como de conquistarem visibilidade no cenário econômico e político internacional. Isso limita a criação de capacidade endógena no progresso técnico, dada a formação de oligopólios mundiais, que, funcionando como estruturas concentradas, refletem a maior hierarquização econômica nos espaços políticos nacionais.

Em contraponto às visões que argumentam existir uma redução da importância da dimensão local mediante a lógica da globalização, defende-se que essa dimensão, em verdade, consiste em um fator essencial para o fortalecimento da capacidade produtiva e inovativa e,

⁴⁵ Cf. CRIS 1. Theoretical Foundations of National System of Innovation: Lecture 4. *YouTube*, 28 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=W8HzkUjdACw>. Acesso em: 24 set. 2024.

consequentemente, do desenvolvimento sustentável. Isso porque o conhecimento, a tecnologia e a inovação, atributos majoritariamente estratégicos para o desenvolvimento sustentável, são **localizados**.

Paradoxalmente, entende-se que a globalização tornou o nível local mais importante, pois representa uma fonte de diferenciação em termos de capacidades, ou seja, territórios específicos, que tenham institucional e localmente integrados os conhecimentos e as capacidades, podem, a partir de normas, convenções e hábitos compartilhados, manter uma vantagem competitiva em nível global.

Nesse sentido, as questões relativas à globalização e à importância do local não são contraditórias, representando partes do mesmo processo. Por isso, a ênfase na produção e na inovação desenvolvidas de forma localizada, contextualizada e sistêmica está inserida em dimensões globais e locais que não são indissociáveis (Cassiolato *et al.*, 2017). Nesse contexto, observa-se, como já enfatizado, o aumento da importância atribuída à dimensão local para a criação de competências produtivas e inovativas.

Com isso, a proposta conceitual de sistema local de inovação possibilita a compreensão do processo de inovação mediante a diversidade existente nos países e nas regiões, considerando-se seus processos históricos específicos e seus desenhos políticos institucionais particulares, ou seja, suas características histórico-culturais próprias. Ademais, questões de sustentabilidade podem ser investigadas levando em conta esses aspectos históricos, sociais, políticos e institucionais, sendo eles a base para formação de peculiaridades que se refletem em trajetórias tecnológicas e padrões de desenvolvimento econômico distintos.

Dessarte, dados os desafios impostos pelas mudanças significativas no padrão de desenvolvimento produtivo e inovativo globalmente, o local, por ser um ambiente com características e capacidades próprias, representa um espaço de resistência política, principalmente no que diz respeito aos interesses do grande capital (Albagli, 1999). Dessa maneira, no local podem florescer diferenciações em termos de construção de capacidades específicas e da valorização de atributos próprios que interferem, diretamente, no desenho de estratégias relativas ao desenvolvimento sustentável.

Logo, o conceito de arranjo produtivo e inovativo local (APL) parte de um entendimento pormenorizado e territorializado do Sistema de Inovação, apresentado na segunda seção, permitindo-se vários recortes territoriais ou tecnológicos, descritos na forma de sistema regional de inovação, sistema setorial de inovação, arranjo produtivo e inovativo local etc.

A definição proposta pela RedeSist para sistemas produtivos e inovativos locais parte da existência de uma estrutura produtiva local (mais ou menos estruturada), em que há interação

entre um conjunto de atores políticos, econômicos e sociais. A interação entre esses atores é fundamental para a compreensão da dinâmica de produção e inovação que envolve os processos de geração, difusão e uso do conhecimento em um contexto local em que normas e regras formais e informais são capazes de regular como a produção e a inovação interagem com o sistema e o moldam⁴⁶.

Nessa lógica, nos estudos dos APL em pesquisas da RedeSist, destacam-se: (i) a relevância de todo o ambiente e do contexto externo ao APL e (ii) as estruturas e os processos intrínsecos ao ambiente local, associados a suas especificidades. Portanto, esse conceito engloba qualquer forma de estrutura produtiva (desde as mais rudimentares até as mais complexas), incluindo os casos não convencionais nos estudos de economia e mesmo aqueles em que não se verificam significativas interação e articulação entre atores (Matos; Cassiolato; Peixoto, 2017).

O conceito de arranjo produtivo local⁴⁷ combina elementos da abordagem de sistema de inovação a elementos da abordagem estruturalista. As duas correntes afirmam que o sistema econômico global e hierarquizado, resultante da Revolução Industrial, colocou a Europa, principalmente a Inglaterra, ao término do século XIX, e os Estados Unidos, durante o século XX, no epicentro da economia capitalista mundial (Lastres; Cassiolato, 2008). Em resumo, os principais pontos de convergência entre a visão neoschumpeteriana e a estruturalista são: (i) a relevância da mudança técnica para a transformação produtiva, com destaque para a acumulação de capacidades de forma endógena, em vez da simples importação de tecnologia; (ii) a existência de heterogeneidade relativa às trajetórias históricas de nações, regiões e locais; (iii) o foco no papel do Estado como promotor do desenvolvimento; e (iv) a negação da existência de mercados autorregulados presentes na teoria neoclássica (Lastres; Cassiolato, 2008).

Anteriormente à definição de APL na década de 1990, é importante mencionar que já existiam outras concepções acerca do desenvolvimento local, com algumas visões que consideram a aglomeração produtiva e a proximidade geográfica como atributos fundamentais para a competitividade⁴⁸ (Cassiolato; Szapiro, 2003). Podem-se citar, por exemplo, as

⁴⁶ O conceito de sistema foi inspirado pela “teoria da estruturação” e pela “teoria interacionista” na Sociologia, em que a ação individual é moldada, mas também molda a estrutura (Lundvall, 2007).

⁴⁷ Para maiores detalhes, sugere-se consultar Matos *et al.* (2017).

⁴⁸ A competitividade pode ser definida como a capacidade de uma organização de formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar uma posição sustentável no mercado (Matos, 2013).

perspectivas de Distritos Industriais e *Clusters*⁴⁹, que se configuram como importantes unidades de análise, principalmente para ações de políticas industriais, de modo a constituírem objetos de pesquisa de diversos estudos, pautados principalmente na análise das interações entre os agentes locais.

Cumpra mencionar que, *a priori*, as experiências baseadas em aglomerações produtivas pautavam-se em países desenvolvidos e, posteriormente, foram se inserindo no contexto em desenvolvimento. Apesar de essas correntes (dentro dos conceitos de distritos industriais e *clusters*) abordarem a temática das aglomerações produtivas – considerando, portanto, o território, a espacialidade e a cooperação –, existem lacunas a serem ressaltadas, entre elas: (i) a base em uma análise limitada da mudança tecnológica e no desenvolvimento das capacitações locais; (ii) a visão simplista sobre a inovação, restringindo-a, por exemplo, à aquisição de equipamentos; e (iii) o subdimensionamento da importância dos processos de aprendizado, capacitação e inovação local, com base na articulação entre agentes localmente. Esses aspectos mencionados, não abordados nas análises de distritos industriais e *clusters*, são fundamentais para a compreensão da competitividade e da dinâmica de empresas, regiões e nações, sendo, portanto, incorporados na abordagem de arranjos produtivos locais (Cassiolo; Szapiro, 2003).

Tendo como base toda a discussão apresentada e incluindo esses últimos fatores “negligenciados”, a perspectiva do APL mostra-se adequada, pois, conforme exposto, insere em suas análises a importância dos processos de aprendizado interativo e incorpora a evolução desses processos considerando as bases de conhecimento relevantes para o desenvolvimento local (Vargas, 2002) ao valorizar a existência de diversidades estruturais, socioculturais e político-institucionais idiossincráticas e altamente dependentes do contexto.

Ademais, a perspectiva do desenvolvimento local é centrada nas relações entre os agentes do sistema, considerando a história do local e as especificidades do território (Lustosa *et al.*, 2017). No conceito de APL, considera-se uma gama de atores, incluindo empresas produtoras de bens e serviços finais ou fornecedoras de matérias-primas, equipamentos e outros

⁴⁹ Nesse contexto, o trabalho de Marshall (1966 [1890]) foi pioneiro nos estudos de aglomeração produtiva e introduziu o conceito de Distritos Industriais para denominar um padrão de organização visualizado na Inglaterra do século XIX, onde pequenas firmas especializadas na manufatura de produtos específicos, como o têxtil, se localizam geograficamente em agrupamentos, enfatizando o território como unidade de análise. Ademais, em relação à terminologia “*cluster*”, Michel Porter, em 1998, consolidou esse conceito partindo da ideia de que as vantagens competitivas são decorrentes de uma série de fatores locais que sustentam o dinamismo das empresas líderes, reforçando a rivalidade local. Portanto, o conceito de *cluster* pode se associar à noção de rivalidade (concorrência) como estímulo para a competitividade. O entendimento desse termo como concentração geográfica de empresas de um mesmo setor é bastante difundido. No entanto, essa concentração não pressupõe necessariamente a especialização e a cooperação entre elas (Schmitz, 1995). Exemplos desses estudos são os que enfatizam os Distritos Industriais na chamada Terceira Itália e no Vale do Silício na Califórnia.

insumos; distribuidoras e comercializadoras; trabalhadores e consumidores; organizações voltadas à formação e ao treinamento em recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, apoio, promoção e financiamento; cooperativas, associações, sindicatos e demais órgãos de representação (Lastres; Cassiolato, 2008).

O território é um espaço que enraíza e acopla as especificidades construídas em cada sistema territorial local, sendo reflexo de uma proximidade geográfica/cognitiva, de uma longa aprendizagem coletiva, em dado contexto cultural, composto de regras, convenções e hábitos comuns e reforçados por um sentimento de pertença. Nesse sentido, enfatizam-se, ainda, a interação e o compartilhamento do conhecimento tácito para a introdução de inovações.

Adicionalmente, uma importante contribuição metodológica proposta pela RedeSist para a compreensão de aglomerações produtivas foi o deslocamento do foco analítico da competitividade para o desenvolvimento econômico e social dos APL. O enfoque de arranjos produtivos ainda: (i) considera os atores e as atividades dos setores primário, secundário e terciário; (ii) realça as inter-relações entre atores, setores, dimensões e atividades; (iii) abrange os espaços em que ocorrem aprendizado e construção das capacitações produtivas e inovativas; (iv) enfatiza o conhecimento tácito; (v) relaciona as atividades econômicas ao território, sem se limitar a cortes municipais e regionais; (vi) considera os aspectos da proximidade geográfica e da identidade local (histórica, institucional, social, cultural etc.) como fonte de diversidade e vantagens competitivas; (vii) incorpora e aprofunda a necessidade de articular e implementar políticas de promoção do aprendizado e criação de capacitações produtivas e inovativas em uma perspectiva de longo prazo (Szapiro *et al.*, 2017; Matos; Cassiolato; Peixoto, 2017).

O APL constitui-se, ainda, como um sistema aberto, interagindo com sistemas micro, meso e macro por meio de relações sociopolíticas e econômicas passíveis de interação no sistema produtivo e inovativo local, regional, nacional e internacional. Dessa forma, essas especificidades influenciam o desenvolvimento mais ou menos sustentável em nível local, sendo fundamentais os atores existentes e a forma como interagem. Por estarem incluídos nessa gama de ambientes, é importante compreender as potencialidades produtivas existentes para a inserção na perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Geralmente, a noção de virtuosidade no território, assentada em uma visão tradicional, é avaliada com base em uma análise restrita dos impactos econômicos associados ao número de empresas existentes, de empregos e de renda gerados. Como desdobramento desses indicativos, é importante quantificar as estratégias (conjunto de iniciativas e estruturas de incentivos) que possam favorecê-los (Matos *et al.*, *no prelo*). Abrangendo essa análise, deve-se

compreender, de forma holística, que o ambiente virtuoso pode ser definido como aquele mais propício a alcançar os pressupostos da sustentabilidade.



Figura 1. Desenho esquemático do subsistema de produção e inovação do APL. *Fonte:* MATOS, M. P.; AMARAL FILHO, J.; COSTA, F. Arranjos e sistemas produtivos e inovativos culturais. *In:* MATOS, M. P. et. al. **Arranjos Produtivos Locais:** referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

Na **Figura 1**, demonstra-se o caráter flexível e abrangente da abordagem de APL, por não excluir qualquer elemento que seja relevante para a atividade produtiva e inovativa, ao mesmo tempo que abarca e extrapola olhares convencionais, como a abordagem setorial e de cadeia produtiva. Ou seja, o foco em APL contribui para a superação de problemáticas presentes na aplicação de metodologias tradicionais, que excluem partes importantes da capacidade produtiva e inovativa de diversos países e de diversas regiões do mundo. Em particular, permite o melhor entendimento da dinâmica de determinado arranjo, bem como a proposição de sugestões para promovê-la, ao incentivar não apenas o conhecimento de suas especificidades, mas também de seu peso e de seu papel dentro das cadeias produtivas, dos setores e dos territórios, assim como das economias regionais e internacionais em que os arranjos se inserem (Podcameni; Lustosa; Marcellino, 2020).

Nesses moldes, o APL representa um quadro de referência para compreender processos de geração, difusão e uso do conhecimento e da dinâmica de produção e inovação, fornecendo uma ferramenta importante para a criação de competências de sistemas locais de produção e de inovação. No Brasil, aparece como abordagem especialmente propícia, por ser aplicável a

diferentes regiões, as quais apresentam considerável diversidade (inter-regional e intrassetorial) e estão inseridas em ambientes políticos e institucionais igualmente diversos (Szapiro *et al.*, 2017).

Os primeiros trabalhos empíricos acerca da abordagem de inovação, nas décadas 1970 e 1980, tiveram um recorte nacional. No entanto, mesmo nessas pesquisas pioneiras, estava presente a concepção da inovação como um processo localizado. O território é visto como central e é então definido como um espaço que não se reduz à forma material ou concreta, apresentando uma variedade de dimensões, como física, econômica, sociopolítica, simbólica (incluindo ligações afetivas, culturais e de identidade do indivíduo ou do grupo social) e cognitiva (referentes às condições para geração, uso e difusão de conhecimentos) (Matos; Amaral Filho; Costa, 2017). Nessas dimensões, ocorrem processos interativos e cooperativos que podem levar à inovação.

A inovação tem papel importante para apoiar a construção de dinâmicas sustentáveis, mas, conforme amplamente discutido, está condicionada a questões políticas e institucionais que merecem ser debatidas em nível local. Nesse sentido, a agenda de pesquisa da RedeSist possui amplitude pautada no esforço de incorporar ao desenvolvimento produtivo e inovativo brasileiro os agentes, os conhecimentos, as regiões e as atividades marginalizadas, apoiando os sistemas de produção e inovação fundados na diversidade ambiental e sociocultural (Cassiolato; Lastres, 2005). Ademais, os estudos dos APL permitiram dar visibilidade, também, às atividades e aos arranjos produtivos e inovativos intensivos em cultura e em recursos naturais, ao evidenciar como influenciam o desenvolvimento dos territórios que os abrigam, uma vez que atuam para a geração de negócios, emprego e renda, tendo participação significativa nas economias locais e estaduais (SZAPIRO *et al.*, 2017).

Essas variáveis, que fazem parte do meio inovador ou da atmosfera industrial, estão devidamente enraizadas no território e, por isso, não podem ser replicadas ou transferidas (Benko, 2011 *apud* Le Bourlegat; Falcon, 2017). Por “proximidade cognitiva”, entende-se a capacidade da firma de absorção de novos conhecimentos. Isso implica o compartilhamento da mesma base de conhecimento e de habilidades semelhantes entre os agentes e a capacidade de estabelecer processos de aprendizado interativo entre eles (Garcia, 2021).

Com mais de 20 anos de pesquisa e aproximadamente 250 estudos de APL, a agenda de pesquisa da RedeSist acumula relevantes evidências empíricas sobre o caráter localizado do conhecimento – especialmente o tácito –, da inovação e do desenvolvimento econômico (Podcameni; Lustosa; Marcellino, 2020). A metodologia de pesquisa relativa a esse conceito demanda que as especificidades dos processos econômicos e sociais de natureza complexa

sejam captadas, considerando-se sua caracterização sistêmica (Matos; Cassiolato; Peixoto, 2017).

Os estudos empíricos foram cruciais para os aprendizados e para os avanços teórico-conceituais e metodológicos da RedeSist. Objetivou-se, nessas empreitadas, evitar que o novo conceito de APL seguisse os mesmos padrões excludentes de outras abordagens. Nesse sentido, incorporaram-se agentes, territórios e atividades que precisavam de apoio. A quebra da invisibilidade dos casos considerados mais “carentes” contribuiu para a incorporação dos processos de geração, uso e difusão das capacidades produtivas e ampliou as possibilidades de desenvolvimento (Szapiro *et al.*, 2017).

Adicionalmente, os estudos e as recomendações acerca dos APL foram incorporados por uma série de agentes formuladores de políticas, implementadores e empreendedores, tal como grupos de pesquisa acadêmica. Foram desenvolvidos trabalhos com definições baseadas nos APLs que passaram a ser referência nacional e internacional (Szapiro *et al.*, 2017). Esse conceito trouxe, ainda, implicações para os países subdesenvolvidos, no sentido de ampliar as oportunidades de aprendizado e inovação aos *policy makers*, o que colabora para novas conformações e para a elaboração de políticas públicas, considerando o processo de desenvolvimento único, sistêmico e específico do local.

Nessa lógica, reitera-se que o uso do quadro de referência de APL permite que o desenho e a implementação das políticas sejam mais abrangentes, pois são consideradas essas diferenciações locais. Além disso, baseia-se na premissa de que a geração, a aquisição e a difusão de conhecimentos, bem como a criação e o uso de capacitações produtivas e inovativas, são o fator-chave da produtividade e da competitividade dinâmica e duradoura entre organizações, regiões e países (Lastres; Cassiolato, 2008).

Cumprе mencionar que o conceito de APL está em constante evolução e segue se adaptando às transformações que ocorrem, em diversas dimensões, no Brasil e no mundo. Essas adaptações são essenciais para a compreensão dos limites e das possibilidades de estratégias de desenvolvimento de longo prazo – apoiando-se, ainda, na discussão de oportunidades apresentadas, no que diz respeito ao esforço produtivo e inovativo brasileiro – associadas à sustentabilidade dos APL.

Essa discussão é um solo fértil para incorporar, de forma cada vez mais aprofundada, a sustentabilidade, tendo em vista a oportunidade de mobilizar as perspectivas enraizadas no referencial de sistemas produtivos e inovativos locais para a construção do entendimento sobre como se configuram e se articulam os mais diversos atores do território e como suas interfaces

e suas interações contribuem ou podem contribuir para dinâmicas sustentáveis virtuosas (MATOS *et al.*, *no prelo*).

Para isso, com base no conceito de sustentabilidade, é necessário compreender se a estrutura produtiva local do APL foi constituída a partir de um viés economicista, visando apenas à geração de lucratividade, ou se integra, em algum nível, preocupações acerca desse caráter sustentável. Pode-se colocar como pauta, ainda, verificar se, nos conflitos entre as dimensões da sustentabilidade e da busca por desenvolvimento econômico (geração de emprego e renda), essa última é prevalente. Cumpre verificar, também, qual é o papel que a inovação, conforme descrita na primeira seção desta tese, desempenha nesse contexto.

Nesse sentido, no tocante à perspectiva da sustentabilidade, cada APL (industrial, agrícola, de turismo, cultural, de agricultura e pesca etc.) demonstra relações mais ou menos virtuosas, que emergiram de acordo com sua natureza eminentemente contextualizada e enraizada no território. Por exemplo, os APL que possuem no centro de sua dinâmica econômica⁵⁰ as relações com a natureza e com o meio ambiente necessitam de maior preocupação com as medidas ambientais preventivas e paliativas, como a inserção de incentivos de políticas locais. No entanto, muitas vezes isso não ocorre, tornando-se, então, um ponto de atenção.

Ainda para exemplificação, nos APL de turismo, o aspecto ambiental se coloca como fundamental, uma vez que, geralmente, esses arranjos existem em meio à beleza cênica local, usufruindo de um “serviço” natural. Isso pode gerar, simplificada, duas situações, havendo, ao mesmo tempo, arranjos em um cenário precário e aqueles que conseguem manter ambientes virtuosos em termos ambientais.

No primeiro caso, os arranjos existem em meio à degradação do meio ambiente, como consequência da ocupação desordenada, da especulação imobiliária e do lançamento de esgoto e resíduos sólidos na natureza, prejudicando a população local e o próprio APL. Essa situação pode ser ilustrada pelo caso do APL de Turismo de Lagoas e Mares do Sul, em Alagoas. Apesar de ser uma região onde o turismo se desenvolveu por causa da natureza, observaram-se especulação imobiliária e ocupação desordenada do solo, com fiscalização precária dos órgãos ambientais (Lustosa; Rosário, 2016). Além disso, a falta de esgotamento sanitário não somente prejudica as atividades turísticas como traz doenças para seus habitantes. Apesar de ser um arranjo fomentado pela política estadual de APL, esses aspectos não foram considerados.

⁵⁰ Isso pode ser retratado, por exemplo, pela existência de APL que emergiram, eminentemente, da ligação com a natureza, conforme será brevemente tratado adiante.

No segundo caso, o APL de Turismo em Bonito, no Pantanal Sul Mato-grossense, configura um exemplo de exploração da atividade de turismo com base nos parâmetros de sustentabilidade ambiental e cultural, sendo referência no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, pois se visualizou, ao longo de sua trajetória, a implementação de ações de recuperação ambiental, com destaque para a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, bem como para o envolvimento da comunidade local (Le Bourlegat; Dotto, 2011). Nesse arranjo, as atividades adjacentes ao turismo cresceram com apoio institucional e os proprietários dos atrativos turísticos e dos hotéis, ao perceberem que o sucesso do ecoturismo na região dependia da conservação da natureza, passaram a praticar ações nesse sentido (Le Bourlegat e Arruda, 2006). Dessa forma, verifica-se que as atividades turísticas constituem um exemplo de como as questões da sustentabilidade dialogam com as especificidades locais.

Portanto, para o desenvolvimento produtivo e inovativo sustentável, importam os condicionantes produtivos e inovativos que floresceram, histórica e culturalmente, no local, a saber: aspectos institucionais relativos as: características da estrutura urbana; infraestrutura educacional, científica e tecnológica existente; aspectos institucionais relacionados ao apoio governamental e a políticas públicas; qualidade do apoio financeiro; interação e cooperação de atores para geração de conhecimento; características das estruturas industriais e perfil das universidades e das instituições de pesquisa para a transferência e o compartilhamento de conhecimento. Além disso, importa como esse conjunto repercute na existência de inovação e, conseqüentemente, no desenvolvimento sustentável.

Além disso, destaca-se a relevância do *path dependence*, ou seja, de as decisões passadas nas instituições presentes no APL possuírem conseqüências no presente. Dada a experiência acumulada, por exemplo, alguns fatores podem ser mais ou menos desenvolvidos, como atividades formais de ensino e P&D, fluxos de atividades das empresas e interação com o meio ambiente.

A presença de um arranjo em determinado território não só envolve a existência de estruturas produtivas com algum grau de especialização (o núcleo produtivo), mas também inclui organizações dos subsistemas de capacitação, pesquisa e serviços tecnológicos, de demanda e de políticas. Esses subsistemas são frequentemente parte dos arranjos produtivos locais (APL), devido ao seu papel na interlocução e na coordenação de ações dentro do arranjo (Matos *et al.*, *no prelo*).

Para a compreensão do papel dos atores, parte-se de uma visão estrutural e sistêmica desses, das relações e dos processos de sistemas locais de inovação e produção que tenham o desenvolvimento local sustentável como eixo ordenador. É necessário compreender como os

atores e as instituições podem impactar o desenvolvimento local e regional sustentável e como as características do território podem condicionar ou impulsionar a atuação desses atores e dessas instituições nesse desenvolvimento (para a construção de ambientes de inovação e virtuosidade no quesito sustentabilidade), a partir de uma relação dialética. Além disso, é preciso compreender como ocorre a demanda por conhecimento, o diálogo e a cooperação entre esses atores (Arocena *et al.*, 2018), bem como o papel das políticas públicas pautadas na sustentabilidade, utilizando-se de seus respectivos instrumentos especificados na segunda seção.

A questão central é que, no local, há ordem de manobra para reforçar os fatores característicos e próprios, criando-se possibilidades para alterar a dinâmica produtiva local e influenciar a construção de trajetórias sustentáveis. Ressalta-se que os aspectos norteadores globais acerca da sustentabilidade importam, mas, independentemente das alterações disruptivas nos níveis nacional e global, o papel do local é fundamental para as transformações locais e conectadas – entendidas, como já explicitado, como base para o desenvolvimento sustentável.

Inclusive, em um contexto global de inserção de países, regiões e territórios, conforme visto, é no nível local que está contida a base de diferenciação em termos de capacidades e conhecimentos, o que significa que locais específicos, que tenham os conhecimentos e as capacidades institucional e localmente integrados, podem se desenvolver em parte (produtiva e inovativamente). Nesse caso, ao mesmo tempo, a partir das normas, das convenções e das institucionalidades compartilhadas, pode-se manter uma vantagem competitiva em nível global – inclusive inserindo-se nos pressupostos de desenvolvimento pautado na sustentabilidade, absorvendo, seu contexto específico, trajetórias mais sustentáveis e incluindo as influências das dinâmicas de poder global, nacional, regional e local sobre o território pertinente ao APL.

Por fim, deve-se pensar como os APL podem se integrar em uma estratégia pautada nos grandes desafios nacionais, conforme apresentado na primeira seção. Nesse sentido, as políticas voltadas ao desenvolvimento de trajetórias mais sustentáveis dos APL, além de contribuir para o desenvolvimento local, podem servir à criação e ao fortalecimento de uma estratégia mais geral de desenvolvimento, que tenha como um dos pilares a sustentabilidade.

As políticas para desenvolvimento devem nortear-se, principalmente, por aspectos relativos à coesão social, à redução de injustiças e desigualdades, à valorização dos saberes e da cultura associados aos povos locais, à incorporação das questões ambientais etc. Devem-se frisar, ainda, os desafios e as oportunidades adicionais para os APL advindos da persistente

crise global, da financeirização da economia mundial e da busca por uma maior sustentabilidade socioambiental (Cassiolato *et al.*, 2017).

Por exemplo, nas questões ambientais, é necessária uma mudança para um padrão de desenvolvimento ecologicamente mais “limpo”, levando em conta a inserção de inovações essenciais para mitigar os impactos ambientais – esgotamento de recursos naturais e existência de poluição diversa, por exemplo – resultantes das atividades econômicas. Desse modo, a inclusão da sustentabilidade ambiental nos processos produtivos e inovativos locais é estratégica e pode afetar a competitividade e a sobrevivência dos APL (Lustosa, 2006).

Por fim, tendo o local como base, é necessário, na perspectiva de APL constante da presente tese: (i) discutir uma nova política de desenvolvimento produtivo e inovativo que considere as transformações na dinâmica local pautadas no contexto sustentável; (ii) buscar na regionalização das atividades produtivas sanar os desafios da sustentabilidade, contando com compromissos, alianças e articulações entre os diferentes atores locais, como governos, instituições de ensino e pesquisa, agentes comunitários etc.; (iii) promover a cooperação entre as instâncias governamentais para enfrentamento das crises multidimensionais; e (iv) nortear as políticas públicas, utilizando-se de seus diferentes instrumentos para atuar na conformação de fronteiras tecnológicas consideradas eixos estratégicos e prioritários da sustentabilidade.

4. SUSTENTABILIDADE SISTÊMICA APLICADA AO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL

4.1 Estrutura analítica direcionada à análise da sustentabilidade local

A metodologia desta tese é composta de uma pesquisa descritiva, uma vez que buscou descrever a realidade, os fatos e os fenômenos em análise, dentro de um APL específico. Possui uma ênfase qualitativa integrada e contextualizada, pois pretendeu compreender e explicar as relações da sustentabilidade, observando suas dimensões sociais, ambientais, econômicas, culturais e territoriais, sempre com respeito e destaque a seu caráter interativo.

Ao mesmo tempo, configura-se como uma pesquisa exploratória, à medida que pretendeu compreender as problemáticas locais existentes, tornando-as explícitas por meio do levantamento bibliográfico, da análise de exemplos empíricos para entendimento do todo e da pesquisa de campo em entrevistas com atores que possuem experiência prática e tácita relacionada à realidade local (conforme será relatado na quinta seção). Em suma, a pesquisa visa a agregar o arcabouço teórico e analítico dos APL à perspectiva da sustentabilidade sistêmica.

Já na década de 1990, metodologicamente, o foco analítico dos estudos de APL se alterou da competitividade para o desenvolvimento econômico e social, o que representou um grande avanço. A partir daí, realizaram-se diversas mudanças e adaptações, a fim de adequar o instrumental tecnológico à realidade local. Logo, os casos estudados ao longo das décadas deram visibilidade aos arranjos produtivos e inovativos, enfatizando seu papel no desenvolvimento local e sendo essenciais para ampliar e fortalecer o aparato metodológico de análise de APLs (Szapiro *et al.*, 2017).

Desde essa época, a agenda de pesquisa da RedeSist possui amplitude pautada no esforço de incorporar ao desenvolvimento produtivo e inovativo de APL questões voltadas à diversidade ambiental e sociocultural (Cassiolato; Lastres, 2005). Dessa forma, compreende-se que os estudos de diversos pesquisadores da RedeSist, como os especificados no **Quadro 1**, já incorporam importantes elementos da sustentabilidade. Nesse sentido, foi feito um esforço em agrupar os principais elementos encontrados nesses estudos, pois servirão como base para uma sistematização essencial à construção dos roteiros de pesquisa explicitados no **Apêndice B**⁵¹.

⁵¹ Esses roteiros foram totalmente inspirados nos ferramentais metodológico e analítico de APL, desenvolvidos pela RedeSist ao longo de mais de 25 anos. O questionário para aplicação em estudos de APL foi elaborado em 1997 e, desde o início, não teve a pretensão de ser um questionário exaustivo, mas uma base para que cada pesquisador o adaptasse à realidade local. Dessa forma, este trabalho realizou uma adaptação relativa à sustentabilidade sistêmica no questionário e nos roteiros de pesquisa.

Quadro 1: Descrição dos estudos de caso selecionados da RedeSist

Estudo	Autores
APL 1 – Estudo do arranjo produtivo e inovativo local Pingo D’Água – CE	Amaral Filho, 2006
APL 2 – Arranjo produtivo e inovativo local de Mandioca do Vale do Ivinhema – MS	Le Bourlegat <i>et al.</i> , 2004
APL 3 – Estudo dos arranjos produtivos locais da apicultura (Picos e Teresina) – PI	Veloso Filho <i>et al.</i> , 2004
APL 4 – Arranjo produtivo florestal-moveleiro de Xapuri – AC	Silva, Glowaski e Silva, 2004
APL 5 – Ações estratégicas para promoção do arranjo produtivo de Santo Antônio de Pádua (rochas ornamentais)	Vargas, Carvalho e Duque, 2006
APL 6 – Questões ambientais em arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais: referencial teórico, referencial analítico e verificação empírica. Estudo de caso: Arranjo produtivo e inovativo local de Turismo de Lagoa e Mar em Alagoas	Lustosa, 2006
APL 7 – Mapeamento dos serviços de apoio a APL de MPE em Mato Grosso do Sul e o caso do APL de Turismo de Bonito/Serra da Bodoquena	Le Bourlegat e Arruda, 2006
APL 8 – Inovação e meio ambiente: o desafio dos arranjos produtivos de cultivo de camarão em cativeiro no estado do Ceará	Tahim, 2008
APL 9 – APL de Frutas no Nordeste Paraense e na Região Metropolitana de Belém	Costa <i>et al.</i> , 2011
APL 10 – Rotas de integração nacional, arranjos produtivos locais prioritários para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da Amazônia	Costa <i>et al.</i> , 2015

Fonte: autoria própria.

A metodologia dos arranjos produtivos locais inclui pesquisas empíricas com instrumentos de coleta de dados que buscam captar as especificidades dos APL, com base em uma abordagem sistêmica, crítica e contextualizada do desenvolvimento local. Essa metodologia tem sido constantemente aprimorada ao longo dos anos, tornando-se referência para diversos estudos no país e no exterior.

Em artigo publicado na *Revue d’Economie Industrielle*, em 2015, é apresentada uma resenha sobre a literatura mundial relevante ao tema APL:

on peut signaler [...] catégories particulières de systèmes localisés qui [...] ont tous connu un succès notable que ce soit dans la littérature académique, au près des décideurs publics: les APL ou Arrangements Productifs Locaux (Torre; Zimmerman, 2015 *apud* Szapiro *et al.*, 2017).

Mesmo que, de forma geral, não tenha apresentado em seu ferramental uma esquematização explícita – principalmente da dimensão ambiental – acerca da sustentabilidade,

essa metodologia já incorpora, desde os anos 1990, elementos centrais associados à sustentabilidade e à inovação em seus estudos de caso.

Em relação à pesquisa de campo em tela – sobre a pesca artesanal marítima no Norte Fluminense –, foram realizadas 45 entrevistas, tanto em formato presencial quanto *on-line*, com vistas a realizar coleta de dados e informações primárias⁵², conforme **Tabela 1**. As entrevistas se iniciaram em junho/2023 e foram concluídas em setembro/2023.

Tabela 1: Entrevistas no estudo de campo relativo ao APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense

Número de Entrevistados	Instituição/modalidade da entrevista
1	Representante da Federação de Pescadores do Estado do RJ (FEPERJ) – Presencial
6	4 Presidentes de Colônia dos respectivos municípios do APL, 1 representante da Presidência, 1 Secretário da Presidência (outros membros das equipes também contribuíram em conjunto para a entrevista principal) – Presencial
3	Técnicos extensionistas da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), um deles cedido para a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais (SEDEICS) – Presencial (2) e remota (1)
2	Representantes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-Rio) – formato remoto
1	Coordenador do Projeto Pescarte e professor ligado à UENF) – Remota
1	Representante (ex-funcionária) da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPPA) e participante do projeto Pescarte – Remota
1	Representante do Centro Estadual de Abastecimento (CEASA-Rio) – Remota
1	Representante do Porto-Açu atuante na área de relação com a comunidade – Remota
1	Representante da Marinha Mercante – Remota
1	Representante do Instituto Estadual de Pesca (INEA) – Remota
1	Representante da Subsecretaria Federal de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (SFA/ RJ) – Presencial
1	Representante do Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – Remota
25	Pescadores (todos do gênero masculino) – Presencial*

* Pescadores de todos os municípios do APL participaram das entrevistas. *Fonte:* autoria própria.

A coleta de dados primários foi relevante para compreender importantes questões acerca da sustentabilidade no território. Em seguida, voltou-se ao objetivo central deste capítulo:

⁵² Cumpre destacar que, além das entrevistas formais, foram realizadas conversas informais e pedidos de informações para instituições via telefone, *e-mail* e mensagens instantâneas via aplicativo de mensagens, como conversas com representantes do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

elencar elementos conceituais da sustentabilidade sistêmica numa estrutura de questionário a ser aplicado na pesquisa de campo a qual possa, inclusive, ser aproveitada para realização de outros trabalhos empíricos futuros. Foi realizado, então, um alinhamento entre as análises dos subsistemas do APL, apresentados na terceira seção, com os elementos da sustentabilidade, explicitados na primeira. Esse alinhamento possibilitou que a aplicação do estudo de caso ocorresse de forma sistêmica e integrada, uma vez que, assim como ocorre com esses subsistemas, as próprias dimensões da sustentabilidade já possuem essa característica, ou seja, uni-los pressupõe interconexão.

Vale ressaltar que existem desafios no que diz respeito ao dimensionamento do APL (número de pescadores, número de embarcações, faturamento etc.). Um dos caminhos possíveis para reunir esses dados dos pescadores formais no APL seria o levantamento da informação sobre pescadores formais a partir da Superintendência de Pesca no Estado do Rio de Janeiro, já que lá são emitidos os documentos para a formalização dos pescadores – com a retirada do Registro de Pescador Profissional (RGP) e do registro da sua embarcação, denominado Certificado de Registro e Autorização de Embarcação Pesqueira (RAEP), ambos emitidos pelo Ministério de Pesca e Aquicultura.

No entanto, devido a uma série de fatores, essa mensuração não foi factível no momento, visto que a instituição está passando por um processo de reestruturação, ao voltar para a esfera do Ministério de Pesca e Aquicultura, reativado em 2023. Essa Superintendência já esteve associada à Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ao Ministério da Agricultura, à Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPPA) etc. Essas mudanças dificultam a gestão, interferindo, ainda, no fornecimento dos registros necessários para a formalização do pescador.

Observa-se que, desde 2023, a Superintendência vem tentando regulamentar a situação dos pescadores ativos. O cenário atual é formado, basicamente, de três diferentes casos, a saber: (a) existem pescadores que possuem um protocolo para emissão dos registros⁵³ emitido em 2014, ano em que o órgão parou de emitir-los, tendo voltado somente em 2022 – estima-se que existem 8 000 pescadores com esse protocolo no estado; (b) há novos registros que ainda não possuem protocolo (estimativa de 2 700), ou seja, pescadores que estão solicitando o registro pela primeira vez; e (c) há os pescadores antigos, que vão passar por recadastramento (estimativa de que sejam 11 000 no estado). Além das questões relativas à dificuldade acerca

⁵³ Esses protocolos são uma declaração de que o pescador entregou a documentação necessária para a emissão da carteira, mesmo que, por questões operacionais do órgão responsável, não tenham sido emitidas ainda.

da mensuração da quantidade de pescadores em nível formal, há o desafio de mensuração dos pescadores informais, tais como da criação de medidas de incentivo para se formalizarem.

Em relação a esses dados secundários, observa-se que, apesar de existirem levantamentos, pesquisas e alguns dados relativos ao dimensionamento do APL, como o número de pescadores existentes, essas informações divergem. Uma das questões é que as pesquisas se baseiam em abordagens e metodologias diferentes. Os dados da FIPERJ, por exemplo, apontam um número aproximado de 594 pescadores artesanais no APL. Já a pesquisa do Censo Pescarte de 2023⁵⁴ indica que existe um número de 2 500 pescadores artesanais no APL. Por fim, pelos dados repassados pelas colônias durante a pesquisa de campo efetuada, existem 4 284 pescadores artesanais no Arranjo. Há, então, uma “nebulosidade” quanto ao real número de pescadores na região. Essa diferenciação reforça a necessidade de realizar uma estatística pesqueira que seja periodicamente atualizada e que possa apoiar a proposta e a implementação de políticas públicas de forma mais assertiva.

Como complemento à pesquisa de campo, optou-se por utilizar dados e informações referentes aos relatórios do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense (PMAP), de 2020, executado pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), em parceria com a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (FUNDEPAG)⁵⁵. Essa escolha justifica-se pelo fato de a FIPERJ ser a instituição oficial de pesca no Rio de Janeiro, tendo como função “promover o desenvolvimento sustentável da aquicultura e pesca fluminense”. A metodologia utilizada por essa fonte para a coleta de dados foi o monitoramento das descargas de pescado, realizado pelos agentes de campo em contato direto com pescadores e mestres de embarcações no momento da descarga do pescado ou logo após. Além disso, os pesquisadores trataram as informações referentes às unidades produtivas de forma cadastral, para associar a descarga à embarcação, à parelha (dupla de embarcações) ou ao pescador em caso de atividade de pesca desembarcada. As informações ainda serão complementadas, quando possível, por dados do Censo da Pesca 2023, do projeto Pescarte⁵⁶, por outros documentos associados a esse projeto e por dados relativos à pesca

⁵⁴ Com o objetivo de traçar o perfil dos integrantes das comunidades de pesca artesanal, o Pescarte realiza o Censo da Pesca, que coleta informações sobre a realidade das pessoas pescadoras, analisando dados econômicos e sociais, além de aspectos ambientais.

⁵⁵ Esse projeto foi executado com recursos do Projeto de Apoio à Pesquisa Marinha e Pesqueira no Rio de Janeiro, que visa atender às obrigações de natureza compensatória no âmbito do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) celebrado entre a empresa Chevron Brasil e o Ministério Público Federal/RJ, que se encerrou em 2020 e teve como eventos geradores, conforme já mencionado, os incidentes de vazamento de petróleo ocorridos em 2011, durante a realização de atividades de perfuração de um poço, no Campo do Frade – Bacia de Campos.

⁵⁶ O Projeto de Educação Ambiental-PEA Pescarte atua na mitigação de impactos negativos promovidos pela exploração de petróleo e gás, que atingem prioritariamente comunidades pesqueiras artesanais, e será detalhado no capítulo 5.

artesanal disponibilizados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), dentre outros.

4.2 Mapeamento dos elementos relativos à sustentabilidade sistêmica: contribuições dos estudos de APL para o levantamento de elementos da sustentabilidade

Anteriormente à apresentação dos elementos imbricados no conceito da sustentabilidade sistêmica já apresentado, cabe evidenciar como foi feito esse processo de levantamento. Primeiramente, realizou-se um apanhado sobre os elementos da sustentabilidade que aparecem, mesmo que de forma não estruturada, em dez estudos de caso de APL selecionados. Para a presente tese, a revisita aos estudos de APL foi a ferramenta essencial para a verificação dos principais elementos que agregaram a formação de uma estrutura analítica. Esses estudos foram escolhidos considerando-se, principalmente, a atenção dada à dimensão ambiental da sustentabilidade.

Houve, então, uma releitura desses casos de APL, à luz da sustentabilidade sistêmica, presente no **Quadro 2**. Isso permitiu que os elementos contemplados nos estudos fossem transportados para cada uma das dimensões da sustentabilidade.

Quadro 2: Dimensões da sustentabilidade sistêmica

Social	Econômica	Ambiental	Territorial	Cultural
<p>Maior equidade na distribuição dos bens materiais, inclusive da renda, além de melhoria das condições e dos direitos das populações excluídas e de redução do abismo que separa os padrões de consumo dos ricos e dos pobres.</p>	<p>Alocação e gestão eficiente dos recursos, com investimentos públicos ou privados. Sua avaliação deve ser “mais em termos macrossociais do que apenas por meio de critérios de lucratividade”. Relação entre a atividade produtiva e a sustentabilidade</p>	<p>Capacidade de suporte do planeta, minimizando danos aos ecossistemas para propósitos sociais justos; restrição ao uso de recursos não renováveis, minimização dos resíduos e da poluição por meio da conservação de energia, recursos etc. Estrutura institucional (regulação, estrutura organizacional e instrumentos) para proteção ambiental, com o cumprimento de regras.</p>	<p>Caracterizada pelo equilíbrio na configuração rural-urbana – com desconcentração das metrópoles, por exemplo – e pela melhoria na distribuição espacial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas. Envolve, também, questões de conflitos socioambientais e sensação de segurança da população no território.</p>	<p>Privilegia, por exemplo, as raízes endógenas nos sistemas rurais integrados de produção, nos quais as mudanças devem ocorrer com continuidade cultural, “traduzindo o conceito normativo de ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local”. Estão presentes questões de enraizamento no território, crenças e valores em comum e sentimento de identidade.</p>

Fonte: adaptado de LUSTOSA, M. C. *et al.* Desenvolvimento local, inclusivo e sustentável: revisitando a sustentabilidade a partir da perspectiva sistêmica de arranjos produtivos locais. *In:* MATOS, M. P. *et al.* **Arranjos produtivos locais:** referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 289-318.

O primeiro passo para a construção da metodologia foi perceber que cada estudo, dadas suas especificidades, dá maior ou menor ênfase a cada uma das dimensões da sustentabilidade. No entanto, todos contêm pontos relevantes a serem considerados para o agrupamento de elementos essenciais da sustentabilidade. Para além dos subsistemas analisados em cada APL – produção e inovação, infraestrutura de financiamento, demanda, ensino e pesquisa, demanda política etc. – e da análise da dinâmica produtiva e inovativa com ênfase na geração e na difusão de aprendizagem, conhecimento e inovação propriamente dita, alguns pontos específicos das dimensões da sustentabilidade serão destacados. Nas questões econômicas, os arranjos escolhidos trataram tanto de desafios relativos a microempresas e pequenas empresas quanto daqueles relacionados a pequenos produtores (Pingo D'Água, Apicultura em Picos e Teresina, Produção de mandioca no Vale do Ivinhema, Rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua, dentre outros), bem como da análise de empresas maiores e grandes produtores (ocorreu, por exemplo, no APL relativo ao cultivo de camarão). Visualiza-se que, independentemente da composição do APL, existe uma nítida preocupação com a necessidade de geração de emprego e renda, assim como com a melhoria do padrão de vida da população envolvida.

Ademais, foi dada importância, neste estudo, aos mecanismos de regulação da atividade produtiva e inovativa. O enfoque do papel da regulação em aspectos relativos à sustentabilidade foi encontrado em alguns trabalhos. Para ilustrar, o estudo referente ao APL de apicultura de Picos e Teresina demonstrou como as cooperativas e as empresas dos arranjos implementaram mudanças para o enquadramento na legislação e nas normas técnicas de produção e comercialização de produtos alimentícios para o mercado interno e para fins de exportação.

Já no APL de Xapuri, discorre-se a respeito dos avanços na tecnologia de madeira sustentável de florestas nativas no Brasil, tal como de suas controvérsias. Esse ponto se deve à falta de clareza da legislação vigente – principalmente no que diz respeito ao conceito de preservação e de uso sustentável, observando os sistemas de monitoramento e controle da exploração florestal, principalmente na Amazônia –, que demonstra que a sustentabilidade ainda apresenta aspectos frágeis, pois a exploração predatória continua a existir e a exercer uma concorrência desleal com a atividade sustentável.

No APL de cultivo de camarão, constatou-se que a quase totalidade das empresas de ambos os arranjos do APL ainda não têm uma atitude proativa com relação à questão ambiental, revelando-se, ainda, que muitas delas apresentam algum tipo de inconformidade com a

legislação vigente. Apesar disso, foram observadas algumas iniciativas de implantação da gestão ambiental nas empresas, dada a imposição da legislação, e ainda houve uma proposta sobre a implantação de cultivo orgânico de camarão, o que garante a essas empresas vantagens competitivas dinâmicas e sustentáveis, proporcionando melhor inserção no mercado nacional e internacional.

As questões sociais, como o acesso da população a serviços básicos como saúde e educação, também são preocupações centrais desses estudos. A preocupação com a escolaridade é um ponto de atenção nos estudos de APL. A baixa escolaridade dos atores é destaque, por exemplo, no APL moveleiro de Xapuri, no APL da Mandioca em Ivinhema etc. Além disso, em diversos estudos, como o de rochas ornamentais em Pádua, o moveleiro de Xapuri e o de turismo de Lagoa e Mar e Alagoas, existe a séria preocupação com a informalidade, tanto dos trabalhadores quanto das diversas empresas presentes no APL.

Em relação às questões territoriais, nos estudos de caso selecionados, foram discutidas problemáticas institucionais e políticas, além da configuração espacial e das dinâmicas de poder existente. No arranjo moveleiro de Xapuri, o desenvolvimento sustentável local e, conseqüentemente, a dinâmica produtiva e inovativa do APL florestal moveleiro de Xapuri estiveram condicionados a fatores que envolvem as disputas políticas no âmbito dos movimentos sociais. Com isso, teve-se a necessidade de viabilizar a sobrevivência das populações rurais vinculadas aos recursos florestais, a utilização econômica desses recursos florestais de forma ambientalmente sustentável e a atuação na cidade atendendo às reivindicações da população rural.

No estudo Rotas de Integração, fica nítido como o território nordestino representa uma das periferias socioeconômicas nacionais. Nesse sentido, o estudo mostrou que o Nordeste era econômica e politicamente controlado por grupos empresariais externos à região, que se articulam a grupos econômicos e lideranças políticas regionais. Dado esse quadro, a região, enquanto território integrado e subordinado ao centro da economia nacional, não possuía uma dinâmica endógena suficiente para determinar o ritmo e a direção de sua evolução. Foi expresso, então, o papel de estabelecer-se uma nova política, denominada nova “Política Nacional de Desenvolvimento Regional” (PNDR). Essa política deveria estruturar-se no sentido de conectar atores que não possuíam os mesmos objetivos nem partilhavam da mesma linguagem, contribuindo para a elevação dos níveis de capacidades tecnológicas nos territórios. Essa nova política teria foco na orientação inovativa das microempresas e das pequenas empresas (MPE) integrantes dos arranjos produtivos locais e na reorientação do perfil institucional para adequar-

se, em progressiva evolução, ao perfil produtivo regional, em busca de transformar a estrutura produtiva e inovativa e reduzir as desigualdades territoriais.

As questões culturais também são alvo de todas as análises presentes nestes APL, envolvendo questões históricas e políticas, além do papel desses aspectos no surgimento do arranjo e na análise da dinâmica produtiva e inovativa existente. O destaque para o conhecimento tácito, aquele adquirido pela experiência, também é um elemento importante nesses estudos, como fonte de aprendizados. Em alguns APL, aparecem noções como enraizamento local, crenças e valores dos atores, sentimento de identidade, dentre outros.

A questão do enraizamento no local teve grande expressividade no Arranjo Pingo D'Água, já que sentimentos de esperança e autoestima eram nutridos pelos sertanejos com relação à viabilidade produtiva na região semiárida. Foram essas relações que fizeram com que dois emigrantes do local, que já residiam em localidade diferentes, retornassem ao Vale do Forquilha no momento que tomaram conhecimento das novas oportunidades – apoiando-se no fomento do adensamento produtivo e inovativo do APL. Ademais, é uma importante vantagem do APL a proximidade relativa entre os produtores, sua história e os valores comuns. Questões negativas associadas à cultura também foram presenciadas, como o caso do preconceito em relação à população nordestina, evidenciado no estudo de Rotas de Integração Nacional.

A questão ambiental é um ponto essencial a ser observado nos estudos de APL. Nesse ponto, as principais questões ambientais, assim como os elementos que aparecem no estudo de caso, serão retratadas no **Quadro 3**.

Quadro 3: Explicitação dos elementos ambientais presentes nos estudos de caso selecionados

Estudo	Questão ambiental
APL 1	Neste APL, foram realizadas propostas estruturadas para diversos aspectos ambientais, dentre eles: i) melhoria na infraestrutura com a construção de barragens para o armazenamento de maior volume de água entre os lençóis freáticos e a maximização da utilização de água, com aumento da qualidade, por reduzir a salinidade; ii) viabilização da construção de sanitários padronizados e seguros, a fim de evitar, no médio e longo prazos, a contaminação dos lençóis freáticos, já que se encontravam em uma profundidade rasa; iii) preocupação com as matas ciliares (que margeiam o Riacho do Forquilha), com o propósito de mitigar os danos naturais impostos pelas fortes chuvas; e iv) proposta de criação de Comitê da Bacia, para reduzir conflitos de interesse entre produtores e consumidores.
APL 2	Neste caso, medidas de cooperação foram fundamentais para ações destinadas à ótica ambiental. A Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), por exemplo, direcionou estudos ambientais para a agricultura. Como Campo Grande sedia a Federação de Indústrias de Mato Grosso do Sul (FIEMS) e os serviços correlatos, existiram programas, em parceria com as federações de outros estados do Centro-Oeste, com o objetivo de planejar a organização dos setores produtivos, de modo que os atores se envolvessem em ações de desenvolvimento sustentável. Os experimentos de pesquisadores da EMBRAPA também demonstraram vantagens para o local, como o referente ao plantio antecipado ao que era proposto anteriormente, para que a mandioca passasse a ser cultivada durante as estações chuvosas, que oferecem condições mais favoráveis à brotação e ao enraizamento das estacas plantadas, evitando problemas fitossanitários.

APL 3	Neste APL, foi explicitada a necessidade da conservação das matas para garantir a fonte de néctar das abelhas. Ademais, considerando que o mel é um produto natural, observou-se a ampliação de sua produção orgânica que difere da convencional por fazer o controle do ambiente e das condições no apiário, onde era proibido o uso de agrotóxicos e produtos químicos. Reitera-se a importância da preservação das matas nativas, longe de cultivos convencionais e com ausência de contaminação por agrotóxicos. Este APL também contou com parcerias significativas, dentre elas, o Programa de Desenvolvimento da Mesorregião da Chapada do Araripe. O programa compreende a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe. O Programa Araripe é supervisionado pelo SEBRAE Nacional. Na apicultura, trabalhou com capacitação, orientação de projetos de financiamento, boas práticas de fabricação, de manuseio e de gestão ambiental. Adicionalmente, a EMBRAPA Meio-Norte, que abrange os estados do Piauí e do Maranhão, tinha a missão de gerar, adaptar e transferir conhecimentos e tecnologias de agronegócios para o desenvolvimento sustentável da região.
APL 4	A questão ambiental foi um aspecto central do estudo deste APL, tendo como prerrogativa a execução de bons planos de manejo florestal, com consistências econômica, ambiental e social, para garantir o aumento da produção de madeira, ao mesmo tempo que se protegia a floresta de desmatamentos e ocupações desordenadas. Por exemplo, a madeira utilizada no polo produtivo existente era oriunda do Polo Agroextrativista (PAE) Chico Mendes, que, em março de 2002, recebeu o selo verde do Forest Stewardship Council (FSC), considerado a certificação florestal mais importante do mundo, passando a produzir madeira com padrões ambientalmente corretos. O PAE era uma área de proteção ambiental estabelecida em lei e fornecia a madeira consumida para a demanda das empresas do APL, tendo como base a proteção da natureza. Ademais, um ponto central da gestão do APL foi a existência de um Programa de Manejo Florestal, no âmbito do PAE, com registro em órgãos fiscalizadores. Entre os objetivos do Programa, destacavam-se: (i) diversificar e ampliar a geração de renda no assentamento por meio da exploração da floresta; (ii) frear o novo ciclo de desmatamento realizado pelos próprios seringueiros; e (iii) juntar duas estratégias – a de exportação de madeira e a de fomento às atividades de beneficiamento local.
APL 5	Neste território, especificamente no quesito ecológico, foi exposto o desafio de mitigar as práticas de exploração predatórias, que ocasionavam um elevado impacto ambiental. Realizou-se um esforço para a legalização e para a formalização de produtores locais, bem como para a formação de um consórcio de exportação, como exemplos importantes da busca de alternativas em termos de ações cooperativas envolvendo diferentes segmentos de agentes no arranjo. Nesse sentido, a sustentabilidade ambiental das atividades de extração de rochas na região representou uma barreira central a ser superada. Várias intervenções de órgãos responsáveis ocorreram no sentido de regulamentar e fiscalizar o processo de extração e produção de rochas ornamentais. Por isso, foram desenvolvidos projetos com o objetivo de equacionar essa situação.
APL 6	Neste APL, foi dada muita ênfase à questão ambiental: foram adotados critérios para analisar as questões ambientais, em três diferentes atividades de APL – agrícolas, industriais e de serviços. Os aspectos internos analisados foram: fontes de abastecimento de água; esgotamento sanitário (tipos de tratamento, destino); resíduos sólidos (tipo de coleta, disposição final); emissões atmosféricas (tipos de emissões); emissões sonoras (fontes de emissão). Além desses fatores considerados “internos” ao APL, uma série de índices também foi utilizada para analisar as questões ambientais externas, por exemplo: índice de pressão antrópica (IPA); índice de pressão agropecuária (IPAG); existência de órgão ambiental dentro do APL (municipal, estadual e federal); índice do planeta vivo (IPV); pegada ecológica (PE) etc. Enfatizou-se que a regulamentação ambiental é um dos fatores mais importantes para induzir a adoção de inovações.
APL 7	Este APL é referência no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, pois se visualizou, ao longo de sua trajetória, a implementação de ações de recuperação ambiental, com destaque para a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, com envolvimento da comunidade local. Parte dos recursos financeiros captados foi revertida para a conservação dos recursos naturais e da comunidade local. Em termos de formação geológica, o local foi caracterizado pela dissolução das rochas calcárias advindas da infiltração de águas superficiais de composição ácida, que permitiram originar as cavidades internas e as condições instáveis no subsolo. Esse fenômeno tornou o ambiente vulnerável e sem capacidade de suporte para um turismo massivo, sob pena de comprometer, especialmente, o patrimônio natural e espeleológico local. Essa concepção levou ao estabelecimento de variadas ações de cuidado, como o surgimento de diversas organizações locais do terceiro setor alinhadas à conservação ambiental, com preocupações ligadas à conservação ambiental, ao destino do lixo e do esgoto; à conscientização ambiental. Além disso, surgiram obrigações formais, como a exigência de plano de manejo para visitação das grutas pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outras.

APL 8	Neste APL, a atividade de Carcinicultura foi descrita de forma abrangente, incluindo seus impactos ambientais. Por se tratar de uma atividade que usa intensamente recursos naturais, extensas áreas nas proximidades de estuários e grandes volumes de água, existiram questionamentos sobre sua sustentabilidade técnica, socioeconômica e ambiental. Por isso, reiterou-se a necessidade de políticas que incluíssem ações de promoção de capacitação produtiva e inovativa, incorporando, necessariamente, as questões ambientais. Os tópicos discutidos foram a importância de políticas e regulamentações ambientais como indutoras de inovações e competitividade, as políticas ambientais e suas regulamentações para a carcinicultura e a conduta das empresas dos APL analisados quanto à questão ambiental. São explicitados programas e projetos ligados à sustentabilidade desta atividade. Ademais, foram agregadas ao instrumental metodológico de APL questões como boas práticas de manejo, gestão de controle de qualidade, gestão ambiental, regulamentações ambientais (normas e legislações) e fatores que levaram à adoção de tecnologias ambientais.
APL 9	Dada a preocupação ambiental iminente, este APL contou com o apoio da Universidade Federal do Pará (UFPA), especialmente por meio do Projeto Pobreza e Meio-Ambiente (POEMA), do Núcleo de Ação para o Desenvolvimento Sustentável, que atuou na elaboração de projetos para financiamento de agroindústrias, implantando agroindústrias de fruticultura em todas as fases junto a cooperativas de produtores, prestando assistência técnica geral, bem como realizando cursos de capacitação para as associações de comunidades e para as cooperativas. Uma das questões incorporadas na pesquisa de campo foi se a introdução de inovações permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente.
APL 10	Neste APL, as estruturas produtivas rurais de base familiar com forte identidade regional apresentaram o potencial de inclusão produtiva e sustentabilidade ambiental. Particularmente no que se refere ao tema da sustentabilidade, a dimensão rural foi um aspecto fundamental, uma vez que nela operaram as interfaces mais imediatas entre a dinâmica socioeconômica e a base natural da região. Analisou-se uma região específica, denominada “T2”, e verificou-se que foram produzidos em proporções significativas os produtos do “extrativismo de coleta”, comumente designado “extrativismo não madeireiro”, da economia rural da região, com destaque para o açaí. Dados esses aspectos, é importante mencionar que a T2 possui atributos ambientais de enorme significado para uma estratégia de desenvolvimento sustentável, pois sua economia pressupõe manutenção e regeneração do bioma, bem como apresenta inócuo balanço de carbono e baixíssima geração de áreas degradadas.

Fonte: autoria própria.

A organização e a estruturação dos elementos relativos à questão ambiental, a partir do quadro apresentado, é especialmente importante, visto que, apesar de ter sido contemplada nos estudos de APL, a dimensão ambiental não aparece de forma estruturada no instrumental metodológico disponível para estudos de caso. De acordo com Podcameni, Lustosa e Marcellino (2020), existe a necessidade de esforço para explicitação dos elementos da sustentabilidade nesse instrumental. Portanto, a apresentação de elementos relativos à dimensão ambiental da sustentabilidade, de forma estruturada, representa um avanço em estudos de APL, como demonstra a aplicação dessa estrutura no estudo de caso de APL descrito na quinta seção.

Em relação a contribuições dos estudos da sustentabilidade fora do âmbito da RedeSist para a estrutura analítica, afirma-se que tiveram um grau de ênfase menor, pois não partem da mesma base teórica de sustentabilidade aqui adotada, considerada mais adequada para a tese. Apesar disso, foram incluídos, pois fizeram o esforço de elencar elementos em respectivas dimensões da sustentabilidade, o que apoiou a construção da estrutura metodológica a ser

aplicada no estudo de caso. Foram selecionados e estudados 21 trabalhos⁵⁷, explicitados no **Apêndice D**. Os principais desafios em termos da utilização e da adaptação dos elementos desses trabalhos no presente estudo encontram-se no **Apêndice E**.

4.3 Estrutura analítica da sustentabilidade aplicada a estudos de APL

Como detalhado nesta seção, realizou-se a análise de um total de 31 estudos, já resguardadas as devidas proporções de suas contribuições. A partir disso, foi possível a coleta e a estruturação de elementos organizados em cada uma das dimensões da sustentabilidade que podem ser aplicadas a um contexto local. Reitera-se que a organização dos elementos destinados a uma proposta de estrutura analítica não implica uma metodologia completa ou ideal, mas o esforço de agregar mais um “tijolo” em termos de construção das análises de estudos de APL.

Em termos da organização de elementos no conceito da sustentabilidade sistêmica, se compararmos a versão da sustentabilidade adotada nesta tese à descrita na primeira seção, veremos que algumas modificações foram aplicadas. As mais significativas incluíram: (i) a não inclusão das políticas nacional e internacional como dimensão da sustentabilidade, visto já estarem amplamente incorporadas na metodologia de análise dos APL, conforme apresentado na terceira seção; (ii) a apresentação da dimensão ecológica juntamente à ambiental, dado que a instrumentação em tela vai levantar questões mais gerais e mais específicas sobre o meio ambiente, tal como feito na maioria dos trabalhos presentes na revisão de literatura realizada, a exemplo de Seghezze (2009), Barbieri *et al.* (2010), Raworth (2012), Wood e Séllos-Knoerr (2014), IBGE (2015), Martins e Cândido (2012), Vale, Toledo e Vieira (2018) e Réus e Andion (2018); e (iii) a não inclusão da dimensão psicológica, devido à amplitude de possíveis interpretações sobre os atributos psicológicos, dificultando sua operacionalização. Mesmo assim, a dimensão psicológica foi considerada ao longo das outras dimensões, quando, por exemplo, for tratada a percepção de segurança da população no território.

Dessa forma, em vez de considerar as oito dimensões da sustentabilidade sistêmica originalmente definidas na estrutura de análise (econômica, social, ecológica, ambiental, cultural, psicológica, territorial e política – nacional e internacional) (Lustosa; Podcameni;

⁵⁷ São eles: Pawłowski (2008); Seghezze (2009); Barbieri *et al.* (2010); Raworth (2013); Kaivo-Oja *et al.* (2013); Cervera-Ferri e Ureña (2017); Thorstensen e Mota (2020); IBGE (2015); PINTEC (2017); CEPAL e IBGE (2021); Andersson *et al.* (2022); Coral (2002); Martins e Cândido (2012); Nunes e Fausto (2017); Réus e Andion (2018); Vale, Toledo e Vieira (2018); Silva e Andrade (2021); Duarte e Cabral (2021); *Sustainable Development Knowledge Platform* (SDGS) da ONU (s. d.); *Statistics for the European Green Deal* da OCDE (s. d.); *Plano Plurianual RJ 2020/2023*.

Lastres, 2022), serão consideradas, nesta tese, apenas, **cinco dimensões**: econômica, social, ambiental, territorial e cultural.

Explicitadas essas questões, apresenta-se detalhadamente, a seguir, cada uma das dimensões definidas, a começar pela **dimensão econômica**. A atividade econômica é essencial à dinâmica capitalista – e toda atividade, em maior ou menor escala, provoca alterações nos ecossistemas. Em sua vertente econômica, a sustentabilidade, para além da produção de riqueza, deve considerar a justiça social e a preservação ambiental, entre outros aspectos. Nesse sentido, o consumo e a produção devem seguir pilares inclusivos, não apenas buscando lucratividade, mas também tendo como primazia o atendimento das necessidades da população. Dessa forma, é necessário compreender como a atividade econômica observada em um APL e a busca persistente por manter ou aumentar a capacidade competitiva interagem com os princípios da sustentabilidade, tendo em mente que o ambiente de produção e inovação local decorre da multiplicidade dos relacionamentos estabelecidos entre os demais agentes presentes, sendo eles locais, regionais, nacionais e globais.

Nesse contexto, alguns indicadores podem ser considerados para análise da dimensão econômica, como Produto Interno Bruto (PIB), eficiência econômica, taxa de investimento, comportamento da balança comercial, busca por vantagens competitivas no mercado em que a atividade produtiva está inserida, possibilidade de conquista de novos mercados etc. (IBGE, 2015; Martins; Cândido, 2012; Vale; Toledo; Vieira, 2018; Silva; Andrade, 2021). Além disso, é necessário compreender como a atividade produtiva se desenvolve, considerando todas as etapas, desde a produção até a industrialização e a comercialização. Neste trabalho, observam-se questões como: composição do arranjo (quantidade de microempresas e de pequenas ou médias empresas), número de pessoas ocupadas e tipo de ocupação, estrutura do capital das empresas do APL, qualificação da mão de obra, capacidade competitiva, faturamento bruto etc. Advoga-se pela adoção de uma perspectiva crítica dessa dimensão, em que a lógica da mercantilização e da busca incessante pelo lucro seja substituída por maior interesse na qualidade de vida das pessoas.

Nessa perspectiva, a **dimensão social** envolve a criação de uma sociedade em que exista maior equidade na distribuição de renda, na restauração dos direitos e no fortalecimento das condições das massas amplas da população, com igualdade no acesso a recursos e serviços sociais e visando, dessa forma, a reduzir a distância dos padrões de vida entre os abastados e os não abastados (Sachs, 1993). A sustentabilidade social deve ser considerada em primeiro plano, pois consiste na finalidade do desenvolvimento, havendo, ainda, a necessidade de evitar um colapso social em um contexto de diversas crises econômicas, políticas e sanitárias latentes que

impactam diretamente na vida das pessoas (Sachs, 2009). Essa dimensão é constituída por fenômenos ligados à sociedade que emergem das relações de produção capitalista, podendo se expressar, além das desigualdades sociais, via problemáticas de gênero, raça, etnia, nacionalidade, meio ambiente etc. (Iamamoto, 2008).

Destaca-se a existência da pobreza, sendo conceituada como privação das capacidades básicas de um indivíduo e não se limitando a uma renda baixa, definida a partir de métricas preestabelecidas⁵⁸. Ou seja, o indivíduo pode ter privação de acesso à cultura, ao lazer e até mesmo à perspectiva de melhores possibilidades de vida (Sen, 2000). A dimensão social também considera questões de emprego/renda da população, de segurança alimentar e de acesso a serviços essenciais, como saúde, educação, habitação adequada, seguridade social, entre outras (Silva *et al.*, 2004).

Em relação a emprego/renda, é fundamental a existência de empregos e trabalhos decentes, que ofereçam condições mínimas aos trabalhadores, preservando seus direitos. Nesse aspecto, é primordial a busca por uma justiça distributiva, que envolva a universalização da cobertura dos serviços essenciais de forma pública e gratuita, como educação, saúde, habitação e seguridade social (Lustosa; Podcameni; Lastres, 2022). Também é importante a observância de fatores como condições de habitação adequadas, em que existam garantias de posse e acesso às condições razoáveis de habitabilidade, com integridade física e proteção contra catástrofes ambientais, por exemplo (Cervera-Ferri; Ureña, 2017; IBGE, 2021).

Outro ponto da dimensão social refere-se ao envolvimento da sociedade com as questões políticas, observando-se a busca por seus direitos, a participação em processos decisórios e o grau de liberdade de expressão existente. Esses fatores podem envolver a participação em colegiados, conselhos locais e organizações civis, além da filiação política. Nessa dimensão, também é relevante compreender o papel das minorias nas atividades econômicas e sociais estabelecidas. Nesse sentido, é importante, por exemplo, captar o papel das microempresas e de pequenas empresas, bem como a inserção e a permanência de pequenos e médios produtores na atividade produtiva, em que as questões de garantia da subsistência dos pequenos produtores são latentes (Le Bourlegat *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2004). Além disso, pontos como a legalização e a formalização de pequenas empresas e de produtores rurais também se mostram importantes (Vargas; Carvalho; Duque, 2006).

⁵⁸ O IBGE considera, em grande parte de suas análises, os parâmetros do Banco Mundial de US\$2,15/dia para extrema pobreza e de US\$6,85/dia para pobreza, em termos de poder de paridade de compra (PPC) a preços internacionais de 2017.

Seguindo a descrição das dimensões, um dos desafios relativos à **dimensão ambiental**⁵⁹ é a adoção de um sistema econômico que permita certa harmonização entre a produção e a utilização de recursos da natureza⁶⁰. Assim, deve-se compreender de que forma a atividade econômica do APL (industrial, agropecuária, de serviços, entre outras) relaciona-se à limitação de recursos existentes no ecossistema⁶¹ ao interagir com o meio ambiente. Cabe descrever seus impactos, relacionados, por exemplo, ao nível de interação com a biodiversidade, à dependência ou à utilização de recursos ambientais, à existência de preocupação com a depleção de recursos naturais e/ou com a poluição e à responsabilização por danos ambientais. Deve-se preconizar a utilização dos recursos ambientais com maior consciência, buscando compatibilizar a atividade econômica com a preservação e a capacidade de regeneração do meio ambiente.

Por isso, são considerados vários fatores, como os impactos climáticos e a necessidade de redução de gases do efeito estufa (Barbieri *et al.*, 2010; Raworth, 2013; ONU, 2015; PINTEC, 2017; *Statistics For The European Green Deal*, s. d.), as emissões sonoras (Lustosa, 2006), as questões de diversidade e as condições de manejo nas áreas de produção, a gestão ambiental e a inserção e a clareza das regulamentações ambientais (Le Bourlegat; Arruda, 2006; Tahim, 2008; Nunes; Fausto, 2017; Vale; Toledo; Vieira, 2018).

Ações de preservação da vida terrestre e da vida marinha são importantes (ONU, 2015; IBGE, 2015; PINTEC, 2017) e envolvem a definição de áreas para constituir unidades de conservação, com gestão efetiva (Réus; Andion, 2018), conservação e uso sustentável dos recursos naturais (Le Bourlegat; Arruda, 2006), além de medidas de combate à ilegalidade e redução de danos ambientais com explorações predatórias, tais como extrativismo mineral, vegetal e animal (Vargas; Carvalho; Duque, 2006).

Questões sobre o consumo da água também são cruciais (Raworth, 2012; Cervera-Ferri; Ureña, 2017; Martins; Candido, 2012; Duarte; Cabral, 2021), incluindo abastecimento e fornecimento desses recursos (Amaral Filho, 2006; Lustosa, 2006), além da problemática de poluição por resíduos advindos das atividades produtivas (Lustosa, 2006; Raworth, 2013;

⁵⁹ Apesar das diferenças conceituais entre a dimensão ambiental e a dimensão ecológica, para fins instrumentais, os fatores relativos a ambas serão considerados em conjunto, como já informado. A dimensão ambiental preza pela preservação da natureza, com vistas a assegurar condições que tornem a vida na terra viável, considerando as limitações do uso de ecossistemas e respeitando sua capacidade de regeneração. A dimensão ecológica, por sua vez, visa à preservação da capacidade da natureza, considerando sua capacidade de produzir os recursos renováveis, limitando-se o uso dos não renováveis (Silva; Souza; Boff, 2012; Leal, 2013; Póvoas, 2015; Sachs, 2003; Lustosa; Podcameni; Lastres, 2022).

⁶⁰ São necessários estudos em cada atividade econômica que permitam estabelecer um padrão adequado de utilização de recursos da natureza para a produção, tendo como base os princípios de preservação e conservação ambiental.

⁶¹ Um ecossistema pode ser considerado um hábitat, cujos organismos que nele vivem formam uma rede baseada em relações mútuas (Nelles; Serrer, 2020).

Cervera-Ferri; Ureña, 2017; Martins; Candido, 2012; Duarte; Cabral, 2021), com seu combate e com a ampliação da responsabilização de agentes causadores de danos ambientais (Lustosa, 2006). Outros pontos cruciais são a destinação do lixo e a estruturação de esgotamento sanitário (Lustosa, 2006; Le Bourlegat; Arruda, 2006; Le Bourlegat; Dotto, 2011; Costa *et al.*, 2011), além de projetos para a efetiva introdução de tecnologias limpas (Lustosa, 2006; Costa *et al.*, 2011).

Fatores como a redução de agrotóxicos ou de produtos químicos e a produção de alimentos orgânicos também podem ser considerados na dimensão ambiental (Velo Filho *et al.*, 2004). Além disso, estão em voga o incentivo e a expansão de produções sustentáveis, como as de cunho florestal não madeireiro (Costa *et al.*, 2015), destacando-se, ainda, a importância da obtenção de certificados e selos ambientais e florestais⁶², a implementação de projetos de manejo florestal e o combate ao desmatamento (SILVA *et al.*, 2004). Além disso, é fundamental identificar e prevenir riscos associados a catástrofes ambientais e acidentes causados por fatores da natureza e falhas humanas, além de promover ações de reparo aos danos causados pelos desastres, com apoio ao restabelecimento da rotina das comunidades.

No tocante à **dimensão territorial** local, é válido captar e discutir como as relações de poder, presentes nos territórios, reverberam na disputa envolvendo outras questões, também do espaço físico, em que atividades “predominantes” – as quais, na maioria das vezes, são as que geram elevada lucratividade e envolvem grandes corporações – discriminam outras, consideradas “secundárias” por serem menos lucrativas. Ademais, são destinadas a essas atividades locais, tidas como “predominantes”, maciços investimentos, o que pode gerar exclusão e fortalecer a lógica de privilégio das minorias mais abastadas, constituídas por atividades de alto retorno econômico e alta lucratividade. Isso pode retroalimentar um processo de ampliação da desigualdade local, reforçando o *path dependence* e a permanência de conflitos urbanos por moradia, condições de trabalho e equidade em termos de qualidade de vida. Nesta tese, destaca-se a importância da permanência de atividades consideradas “marginais”, que são de extrema importância por seu cunho sociocultural. É importante tecer considerações, também, sobre a configuração rural-urbana – com desconcentração das metrópoles, por exemplo – e sobre a melhoria na distribuição espacial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas (Lustosa *et al.*, 2017).

A **dimensão territorial** também considera, em um panorama sustentável, uma configuração espacial rural-urbana mais equilibrada, com a melhor distribuição de

⁶² A certificação é uma espécie de selo verde, o qual garante que a extração da madeira é ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável.

assentamentos humanos e atividades econômicas (Sachs, 1993). Destacam-se, neste trabalho, outros atributos relevantes, como (i) as melhorias introduzidas no ambiente urbano; (ii) a busca pela mitigação e pela superação das disparidades inter-regionais; e (iii) a elaboração de estratégias ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis, a fim de garantir a conservação da biodiversidade (Mendes, 2009). Logo, percebe-se que a distribuição de áreas ocupadas pelos seres humanos, tal como a organização e a conservação desses espaços, são pontos a serem considerados aqui (Ianquito, 2018).

Na questão territorial, há, ainda, fatores que podem gerar insegurança na população, fruto de diversas ameaças, a saber: (i) desigualdades – entre grupos populacionais (desigualdades horizontais) e/ou entre os que estão no topo e os que estão na base da escala de desempenho em cada dimensão (desigualdades verticais) – e privações (ou seja, a percentagem da população que fica abaixo de determinado limiar de bem-estar); (ii) deterioração da saúde (disparidades, entre países e dentro de cada país, que se refletem nos sistemas de saúde); (iii) ameaças da tecnologia digital (abusos de poder e dominação política que podem resultar na concentração e no controle de informações e dados por provedores tecnológicos); (iv) insegurança alimentar; e (v) catástrofes mais frequentes, com aumento dos conflitos violentos (PNUD, 2022; OCDE, s. d.).

Os conflitos socioambientais territoriais podem ser interpretados como choques que visam ao acesso e à distribuição de recursos escassos, fruto da interação entre indivíduos, grupos, organizações ou coletividades (PNUD, 2022) e evidência de embates sobre as formas de exploração da natureza. Esses conflitos pautam as disputas pelo uso e pela exploração de recursos naturais que interferem na manutenção do modo de vida de determinados grupos (Faria, 2008; Souza; Terra; Oliveira, 2010), em um cenário em que as necessidades básicas, a integridade física e a dignidade humana seguem cada vez mais ameaçadas.

Dados esses aspectos, é importante perceber que fatores ameaçam a dimensão psicológica e o bem-estar dos atores locais presentes no APL, aprofundando tópicos que afetam a percepção de segurança local. Em linhas gerais, a segurança humana diz respeito ao direito das pessoas de viver em liberdade e com dignidade, livres da pobreza e do desespero. Nesse sentido, todos os indivíduos, com urgência particular para as pessoas vulneráveis, têm direito à liberdade, a livrar-se do medo e da carência, com oportunidades iguais para desfrutar de todos os seus direitos e desenvolver plenamente seu potencial humano (PNUD, 2022).

A percepção de segurança também aparece como central no relatório *How's Life? Measuring Well-being* (2020), sendo considerada um dos fatores centrais para a obtenção do bem-estar humano. De acordo com o documento, é fundamental captar como o indivíduo ou a

comunidade se sentem engajados em prol do trabalho, da saúde etc. e como utilizam seu tempo, considerando sua percepção para o equilíbrio entre trabalho-vida, a dedicação a conexões sociais, o engajamento cívico etc. (OCDE, s. d.).

Por fim, sobre a **dimensão cultural**, o local pode ser considerado um espaço em que são construídos valores, identidades e laços de cooperação (Santos, 2000). É necessário, nessa dimensão, investigar fatores como a existência de valorização da diversidade cultural ligada a aspectos históricos, culturais, sociais, religiosos etc. da localidade de um APL. São questões que reverberam, por exemplo, na valorização do conhecimento tradicional e no respeito aos povos originários e a seus estilos de vida. Nesses aspectos, a tradição local de grupo cria conhecimentos e saberes que influenciam a reprodução e a permanência de determinada atividade produtiva, conectada à subsistência e respeitando o estilo de vida dos trabalhadores.

Logo, devem-se valorizar as questões culturais, como o compartilhamento de história de vida e vivências semelhantes, tendo em vista a ligação advinda da possibilidade de aprendizagem coletiva, da solidariedade e da capacidade comunicativa derivada de regras comuns existentes. A proximidade afetiva, a relação de confiança e o compartilhamento de hábitos de vida e de espaços comuns, de estudos formais ou não e de espaços ou hábitos de lazer podem ampliar a possibilidade de aprendizagem coletiva. Em conjunto, esses fatores são altamente influenciadores do sentimento de pertença local.

Os valores comuns e as tradições de familiares e da comunidade, passados de geração em geração, influenciam a cooperação e o compartilhamento dos conhecimentos tácitos, característicos de uma história de lutas pela sobrevivência e pela ocupação da terra (Silva *et al.*, 2004). Além disso, o conhecimento advindo de atividades tradicionais – como a criação culinária local, a utilização de meios de transporte rústicos, a feitura de trabalhos manuais e a preservação da música e danças tradicionais – são raízes para o desenvolvimento de atividades produtivas e aspectos competitivos locais, pois, muitas vezes, o sustento está conectado às atividades tradicionais desenvolvidas e aprendidas com base no repasse de conhecimento de gerações passadas para as atuais (Lustosa, 2006).

Ademais, o grau de enraizamento diz respeito às articulações e ao envolvimento dos diferentes agentes dos APL com outras organizações e com a estrutura social local (Matos; Cassiolato; Peixoto, 2017). Esse enraizamento das comunidades localmente, por sua vez, advém do sentimento de pertença, que ocorre a partir da atividade de sustento, da linguagem tradicional, do padrão de crenças e de valores e de atitudes comuns. Ou seja, atributos familiares, de identificação com o local, com o ambiente e com as pessoas são explicativos,

também, da permanência em localidades específicas (Le Bourlegat; Falcón, 2017 *apud* Costa *et al.*, 2015; Le Bourlegat; Arruda, 2006; Lustosa, 2006).

Findo o detalhamento proposto, é importante considerar que, apesar de cada dimensão possuir características próprias, suas fronteiras são tênues, destacando-se a interdependência entre elas. Portanto, devem-se considerar as dimensões e os elementos da sustentabilidade de forma interativa, atentando para o fato de que os efeitos das ações de uma dimensão em particular não anulem ou prejudiquem outra⁶³, sendo intercalados, de fato, a fim de gerar efeitos positivos. Adicionalmente, é essencial evidenciar que, devido às diferenças estruturais nos APL, reitera-se que a aplicação dos elementos da estrutura analítica elaborada neste trabalho é passível de adaptação para cada realidade existente.

⁶³ Conforme já discutido, de forma que a vida, o bem-estar e a saúde humana sejam os principais objetivos do sistema, não estando à mercê dos interesses do capital como a lucratividade das empresas.

5. PESCA MARÍTIMA ARTESANAL NO NORTE FLUMINENSE – BACIA DE CAMPOS

Esta seção tem por objetivo apresentar os resultados do estudo de caso sobre a atividade de Pesca Artesanal no Norte Fluminense, na Baía de Campos, desenvolvido com base no arcabouço teórico de APL e de sustentabilidade apresentado nas seções anteriores. Relembra-se que essa análise destaca, sobretudo, o papel das políticas no fomento à produção e à inovação, entendidas como centrais para o desenvolvimento inclusivo e sustentável local. Dessa forma, consideraram-se cinco municípios: Macaé, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana. Esse recorte se justifica pelo fato de que o maior número de pescadores artesanais do estado do Rio de Janeiro está concentrado nessa região (Superintendência de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 2023).

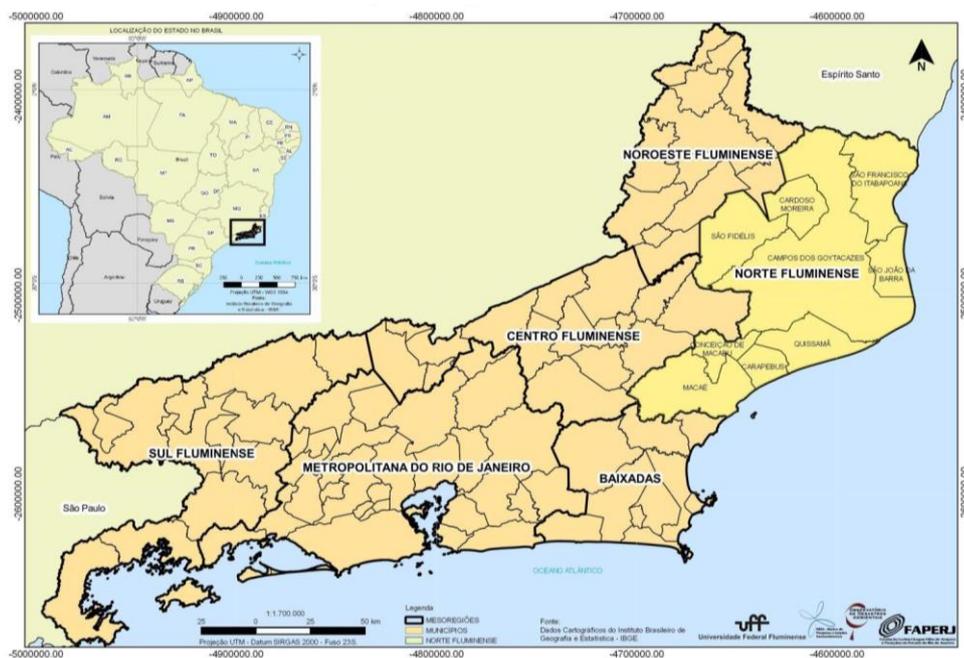


Figura 2: Mapa do Norte Fluminense. *Fonte:* Núcleo de Pesquisas e Estudos Socioambientais (NESSA), s. d.

Adicionalmente, a divisão por regiões de governo do Estado do Rio de Janeiro⁶⁴ permite traçar um pano de fundo de formação do APL ao trazer elementos das influências históricas, institucionais e culturais comuns existentes nessas comunidades em que a pesca é a atividade principal. Além disso, possuem similaridades em termos de aspectos geográficos e da divisão

⁶⁴ Os pescadores artesanais marcam as áreas do mar onde se encontram mais pescados, que são chamadas por eles nas praias do Norte Fluminense de “pesqueiro”. Com relação às áreas de pesca, a frota pesqueira do Norte Fluminense historicamente atuou principalmente na zona costeira, sobre a plataforma continental até o talude, entre a região do Cabo Frio até o Espírito Santo, e se estendeu até as profundidades de 2 500 m, em frente ao Cabo de São Tomé (FIPERJ, 2017).

de espaço marítimo com outras atividades, como a extração de P&G. Adicionalmente, além da caracterização dos aspectos centrais do APL, quando for possível, serão realizadas análises específicas para entender as especificidades de cada município que o compõe, buscando agregar pormenores à pesquisa.

Mais detalhadamente, o APL que é objeto deste estudo contempla a pesca artesanal marítima das seguintes localidades específicas, nos cinco municípios já mencionados: Cais do Mercado de Peixes de Macaé, Farol da Barra (Quissamã), Farol de São Thomé (Campos dos Goytacazes), Atafona (São João da Barra), Guaxindiba, Gargaú e Barra de Itabapoana (São Francisco de Itabapoana)⁶⁵. O trabalho empreendeu esforços para descrever a dinâmica de desenvolvimento produtivo e inovativo desse APL, levantando elementos específicos da pesca artesanal marítima no Norte Fluminense.

Este capítulo está estruturado nas seguintes subseções: na subseção 5.1, descreve-se o cenário de pesca e aquicultura mundial; na subseção 5.2, descreve-se o contexto de pesca e aquicultura no Brasil; na subseção 5.3, é descrito o contexto de pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro. A partir da subseção 5.4, apresenta-se, detalhadamente, a análise do APL de pesca artesanal do Norte Fluminense, descrevendo os subsistemas presentes, como o de produção e inovação, o de infraestrutura física, o educacional, o de política, o de promoção, o de representação e de financiamento, bem como a forma pela qual ocorre a introdução de inovações no APL. Visando a sintetizar a discussão, apresenta-se, na subseção 5.6, um panorama da sustentabilidade no APL e, na subseção 5.7, um quadro relativo às propostas para a promoção de políticas públicas para apoiar o desenvolvimento sustentável no APL.

5.1 A pesca e a aquicultura mundial

A pesca representa herança dos antepassados, que a usavam para alimentação, havendo registros dessa atividade em cavernas rupestres⁶⁶, datados de milhares de anos. Fósseis de peixe já foram encontrados dentro de cavernas por historiadores, além de objetos que podem ter sido usados como ferramenta de captura (COMO, s. d.)⁶⁷.

A pesca esteve presente desde os primórdios na história humana e, para além de sua função econômica, produtiva ou de lazer, apresenta-se como uma atividade que contém

⁶⁵ Apesar de a pesquisa ter sido feita presencialmente na localidade de Guaxindiba, os agentes entrevistados também descarregam nos três pontos de descarga em Barra do Itabapoana, Gargaú e Guaxindiba, o que facilitou os levantamentos pertinentes a cada ponto de descarga.

⁶⁶ Entende-se por arte rupestre a produção artística feita pelos hominídeos durante a Pré-História e caracterizada por pinturas e gravuras em cavernas e utensílios domésticos (Mota; Braick, 1996).

⁶⁷ O texto baseia-se em Tutui e Machado (2016).

organização social e cultural própria. Trata-se de um saber construído a partir do contato com a natureza, envolvendo entendimentos sobre marés, correntes, estações, técnicas, espécies de peixes, instrumentos e arte. Logo, está imbuída de conhecimento tácito, aquele obtido a partir da experiência e repassado por gerações. Na pesca marítima, há uma associação histórica com a navegação, tendo a pesca influenciado o capitalismo mercantil dos séculos XV e XVI, bem como a formação dos centros urbanos da época.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO)⁶⁸ reconhece que a pesca e a aquicultura, utilizando os recursos naturais de forma sustentável, possuem importância fundamental para a nutrição e para a segurança alimentar, com forte potencial de contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Dados recentes da edição de 2022 do *The State of World Fisheries e Aquicultura*: rumo à transformação azul revelam que é crescente o papel da pesca e da aquicultura no fornecimento de alimentos, nutrição e emprego no mundo. Em 2020, a pesca e a produção aquícola atingiram um recorde histórico de 214 milhões de toneladas, cerca de US\$ 424 bilhões. A produção aquícola de animais em 2020 foi mais de 60% maior do que a média na década de 1990, superando consideravelmente o crescimento da população mundial, o que se deve, em grande parte, ao aumento da produção aquícola (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2022). No entanto, a atividade ainda possui espaço para ampliação.

Além disso, mundialmente, a maior parte dos empregados dessa atividade, sejam pescadores, sejam aquicultores, a maioria deles de pequena escala e/ou artesanais, estão em nações em desenvolvimento (FAO, 2020), o que garante o emprego de milhões de pessoas, sendo relevante para a geração de trabalho, renda e produção de alimentos saudáveis, sobretudo para o produtor rural e para associações cooperativas. A pesca e a aquicultura, assim, contribuem para a melhoria de vida do homem no campo (Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 2017).

5.2 A pesca e a aquicultura no Brasil

No processo de formação do povo brasileiro, indígenas, escravos e imigrantes exerceram influência nas técnicas e na cultura da pesca em todo o país. No período pré-colonial, os índios utilizavam a pesca para o próprio sustento, antes da chegada dos portugueses, com a ajuda de processos rudimentares e o emprego de canoas ou jangadas. Durante a colônia, predominava a pesca indígena de subsistência e se iniciou a pesca da baleia, com a concessão

⁶⁸ Sigla do inglês para Food and Agriculture Organization.

a barcos portugueses e bascos⁶⁹. Em inúmeros momentos históricos do país, como a independência, a abolição da escravatura e as revoltas Cabanagem e Sabinada, os pescadores tiveram participação ativa como grupo social. Os pescadores compõem, então, uma parte importante da identidade brasileira (Tutui; Machado; 2016).

De acordo com o levantamento da Associação Brasileira de Piscicultura, denominado *Anuário Peixe BR* (2022), tal como a tendência mundial, a pesca e a aquicultura experimentam no Brasil um momento de expansão nos últimos anos. A produção brasileira de peixes de cultivo alcançou 860 355 toneladas em 2022, um aumento de 2,3% em relação às 841 005 toneladas produzidas em 2021. A evolução da produção de peixes de cultivo, desde 2014, já chegou a 48,6%. Acrescentaram-se 281 555 toneladas em nove anos, com destaque para a tilápia.

Apesar de possuir uma extensa costa de 8 500 km, 12% das reservas de água doce do mundo e 53% dos recursos hídricos da América do Sul, o Brasil ainda depende de importações para suprir sua demanda. Nesse cenário, apesar de o consumo de pescado no Brasil ser, na média, de 10 kg *per capita* anuais, esse número está abaixo do sugerido pela FAO, que é de 12 kg (Departamento de Economia Rural, 2018), o que demonstra que há espaço para explorar, de forma sustentável, essa atividade, aproveitando-se da demanda crescente por esse alimento saudável (Medeiros, 2020). Para isso, é necessário prestar incentivos a essa atividade e conter a elevação de preços causada pela sobre-exploração da pesca marinha e pela incapacidade dela de, sozinha, atender a toda a demanda por esses produtos (Governo do Estado do Rio de Janeiro, s. d.).

De acordo com levantamento apresentado pela Coordenação-Geral de Monitoramento de Aquicultura e Pesca (CGMAP) do MAPA⁷⁰, havia 988 152 pescadores e pescadoras profissionais inscritos no Registro Geral da Pesca (RGP) do Ministério em novembro/2020. Entre os cadastrados, 11 985 (1,2%) tinham sua atividade laboral no Rio de Janeiro, distribuída por 64 dos 92 municípios fluminenses. Esse registro é a formalização do pescador na pesca artesanal, mas, assim como ocorre com muitos bancos de dados sobre a atividade pesqueira nacional, está desatualizado.

No tocante à legislação nacional, operacionalmente, a atividade pesqueira representa a ação de capturar ou extrair elementos animais ou vegetais que tenham na água seu *habitat* natural ou frequente (Ormond, 2006). Enquanto atividade econômica, a pesca chamada

⁶⁹ Os bascos são um grupo étnico que habita partes do nordeste da Espanha e do sudoeste da França.

⁷⁰ Conforme resposta a pedido de acesso à informação registrado via sistema Fala.Br, sob o protocolo 21210.011770/2021-15, em 3 de setembro de 2021, pela Assessoria Fiscal da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ).

comercial se divide, conforme a Lei Federal nº 11.959/09, entre artesanal e industrial, a depender da qualificação dos profissionais envolvidos e das características das embarcações e das tecnologias utilizadas. A pesca artesanal se diferencia da pesca em larga escala por ter pouca utilização de tecnologias sofisticadas. A atividade pesqueira agrega profundas marcas culturais e de tradição nos grupos em que se insere, sendo, por esse motivo, considerada de grande importância para as comunidades tradicionais (Carvalho, 2010).

A Lei Federal nº 11.959/09 define a aquicultura como atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se desenvolve total ou parcialmente em meio aquático, implicando a propriedade do estoque sob cultivo. Assim, a aquicultura⁷¹, ao contrário da pesca, que retira os recursos do ambiente natural, ocorre em geral em meio confinado e controlado, com o cultivo de organismos aquáticos em qualquer fase de seu desenvolvimento (Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2016).

Para fomentar a atividade de pesca e aquicultura no Brasil, é importante considerar que há uma problemática referente à produção de dados sobre essa atividade, uma vez que, apesar de relevantes, são ausentes estatísticas oficiais, sendo tradicionalmente subestimados. Essa lacuna amplia as dificuldades para diagnóstico e avaliação das diversas naturezas de impactos sobre esses setores (Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 2015).

Além da falta de estatísticas atualizadas sobre a pesca e a aquicultura, os dados mais recentes evidenciam a “invisibilidade” e a informalidade da atividade pesqueira nas estatísticas oficiais do país. Os resultados do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019) mostram a participação irrisória da pesca e da aquicultura no número total de estabelecimentos agropecuários. Além disso, a quase totalidade dos estabelecimentos pesqueiros/aquíferos mede até cinco hectares, demonstrando que esse tipo de criação é realizado predominantemente por pequenos produtores. De acordo com dados do Ministério da Pesca, a pesca artesanal, em 2011, representou 45% da produção de pescado nacional (Walter *et al*, 2018).

A balança comercial de pescado (pesca extrativa e aquicultura), no Brasil, mostrou-se deficitária, de 2013 a 2019, mesmo com o aumento do valor das exportações e a redução das importações ao longo do período analisado. Deve-se observar, porém, que a flutuação cambial tem influência nesse movimento. Os peixes inteiros congelados, os peixes inteiros frescos ou refrigerados e os filés congelados responderam por cerca de 85% da quantidade importada,

⁷¹ De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, s. d.), pode englobar a criação de peixes (piscicultura), camarões (carcinicultura), rãs (ranicultura), moluscos, ostras e mexilhões (malacocultura), algas (algicultura), tartarugas e trajaás (quelonicultura) e jacarés.

sendo o salmão, a sardinha e a merluza as espécies mais requisitadas do exterior, totalizando, aproximadamente, 67% da quantidade importada (Medeiros, 2020).

5.3 A pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro

A tradição pesqueira no estado do Rio de Janeiro remonta ao período escravocrata, de forma que há relação direta entre a escravidão e a atividade de pesca fluminense. Em 1876⁷², a província do Rio de Janeiro, considerada o maior centro escravista do Império, ainda permanecia com o maior contingente de sua população negra submetida ao cativo. Logo, há paralelos evidentes entre essas linhas mais amplas da dinâmica populacional e a constituição de grupos humanos que viviam da obtenção de recursos existentes no meio marítimo. Estudos mostram que havia grande concentração de escravizados trabalhando nos ofícios “marítimos” e, conseqüentemente, muitos escravizados pescadores (Soares; Gomes, 1988).

Anteriormente a esses períodos, o Censo Marítimo da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro, incluindo dados referentes à Província e à Corte, indicava haver nessa região, em 1854, 1 991 pescadores, sendo 31% brancos, 0,4% índios, 21% negros livres e a maioria, 47%, negros escravizados. Generalizou-se essa situação entre outras profissões que estavam ligadas à apropriação de recursos marítimos ou que viviam do transporte e do comércio sobre o mar. Em 1854, por exemplo, havia 7 971 pessoas empregadas como marinheiros de cabotagem e listadas na Capitania dos Portos local; destas, 3 003 eram pessoas brancas, 174 eram índios, 683 eram negros livres e, surpreendentemente, 4 111 pessoas (51,5% do total), eram negros escravizados (Silva, 1998).

A pesca de baleias, existente na Baía de Guanabara, possuía destaque nos séculos XVI e XVII. Posteriormente, avançou para a região Norte Fluminense, devido: (i) à expansão do desenvolvimento do território fluminense para além do limite da capitania (atual cidade do Rio de Janeiro) e (ii) à redução da presença desses cetáceos na Baía de Guanabara. Assim, os pescadores “baleiros” migraram para outras áreas, entre elas Cabo Frio e seu entorno (Silva, 2015). Vale destacar a importância dos pescadores, nesse período, enquanto armadores vinculados à pesca da baleia. No entanto, esse grupo é retratado de forma muito escassa na literatura nacional. Historiadores e pesquisadores atribuem essa falta de registro à origem indígena, negra e mestiça desses trabalhadores (Silva, 2015).

Outro marco de periodização referente à pesca deu-se entre 1940 e 1970, remetendo aos pescadores da Baía de Guanabara, cuja presença se destaca em todo o período, sobretudo na década de traineiras⁷³, a grande maioria pertencente a imigrantes (Brito, 1960). Além das

⁷² Ao longo do século XIX, o Rio de Janeiro absorveu o maior contingente de cativos brasileiros por meio de um tráfico interno ou inter-regional, destinando-os, sobretudo, às atividades urbanas, como o artesanato (KLEIN, 1971), e às atividades ligadas ao abastecimento local (o que inclui a pesca).

⁷³ A traineira é uma pequena embarcação de pesca, com a popa reta, destinada à utilização de redes como instrumento para capturar peixes (Oliveira, 2010).

baleias, os pescadores ampliaram o tipo de pescado para camarão e sardinha (com o uso da técnica do arrastão), passando a extrair outras espécies do mar.

Assim, outras localidades de pesca na Baía de Guanabara foram se tornando áreas tradicionais de pescadores portugueses. Na cidade do Rio de Janeiro, destacavam-se, ainda, as localidades da Ilha do Governador. Em outros municípios, também se criaram pontos de pesca, com destaque para São Gonçalo (Gradim, Porto Velho, Porto Novo, Praia das Pedrinhas, Itaoca etc.), Magé, Itaboraí e Duque de Caxias (Silva, 2015).

Além disso, como informação complementar, a pesca industrial também tem sua tradição reconhecida, sendo o Rio de Janeiro o primeiro estado a sediar uma fábrica de processamento de pescados (Gomes da Costa) no ano de 1954. O estado sempre esteve na vanguarda da pesca marinha, com destaque para a introdução de artes de pesca fundamentais para a atividade pesqueira em todo o país: a pesca de linha de fundo com caícos⁷⁴, a pesca de camarão com arrasto de porta e a pesca de sardinha com traineiras, todas introduzidas no fim do século XIX e início do século XX por pescadores portugueses. Na década de 1980, foi o Rio de Janeiro quem deu início à pesca de atum em águas brasileiras, usando vara e isca viva.

Soma-se a esse panorama histórico a estrutura geográfica do estado, que possui uma das linhas costeiras mais extensas do país, ocupando a terceira posição entre as Unidades Federativas (atrás apenas de Bahia e Maranhão) e totalizando aproximadamente 635 km de litoral⁷⁵. Logo, o estado apresenta condições naturais favoráveis⁷⁶ para a expansão da pesca extrativa marítima, apesar de possuir uma área territorial relativamente pequena. Em território fluminense, há produção relativa à pesca extrativa e à aquicultura (Medeiros, 2021), principalmente devido ao litoral recortado por diversas baías e zonas estuarinas, importantes áreas de berçário para grande parte dos recursos pesqueiros e de outras espécies indispensáveis à manutenção da saúde ecossistêmica e da teia alimentar marinha.

Com base nisso, observou-se que a produção pesqueira estimada em 2020 foi de 66 390,3 toneladas e que a modalidade comercial predominante foi a industrial (72,4%), apesar

⁷⁴ O caíco é uma embarcação que varia de 3 m a 6,5 m de comprimento, com traseira quadrada, podendo ser utilizado com remo, vela ou motores com potência de 15 hp a 40 hp (Begot; Weller; Santana, 2016; Martins, 2018 *apud* Zeineddine *et. al.*, 2021).

⁷⁵ Os municípios fluminenses do litoral são: São Francisco do Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus, Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cabo Frio, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema, Maricá, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Itaguaí, Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty. Somando-se a esses municípios, há dois pertencentes ao sistema lagunar de Araruama, onde se realiza a pesca artesanal: Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia (Governo do Estado do Rio de Janeiro, s. d.).

⁷⁶ Como ilustração de especificidades encontradas no Rio de Janeiro, existe significativo fenômeno denominado ressurgência da costa brasileira em Cabo Frio, que consiste no afloramento de águas profundas e ricas em nutrientes para a superfície, fortalecendo a cadeia alimentar e, conseqüentemente, a produção pesqueira (Dias, 2015).

de importante parcela ser artesanal. O município de São Francisco de Itabapoana se destacou na produção artesanal. As principais produções pesqueiras de 2020 foram provenientes do cerco de traineira destinado à captura de pequenos pelágicos, como a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e a sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*), oriundas majoritariamente da pesca industrial, e a sardinha boca-torta (*Cetengraulis edentulus*), voltada principalmente à fabricação de farinha e de outros coprodutos. O arrasto duplo, utilizado principalmente para captura de camarões, foi a segunda principal arte de pesca em termos de produção (Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 2020).

Ainda que os dados sobre pesca artesanal e industrial no estado do Rio de Janeiro não sejam muito precisos, estimativas mostram que mais de 1 milhão de pessoas se beneficiam social, simbólica e economicamente da pesca ao longo do litoral e de rios do norte do sul do Brasil (Colaço, 2018). Ressalta-se, no entanto, a ausência de mecanismos perenes de levantamento de dados e o perfil dotado de informalidade dessas atividades.

A riqueza da zona costeira do Rio de Janeiro é notória, sendo observadas embarcações pesqueiras de outros estados também explorando as águas fluminenses. Devido à tradição pesqueira da pesca artesanal, há portos de descarga espalhados pela costa de cada município, representando um ofício de grande importância para geração de renda da população local. No entanto, apesar de apresentar potencial para pesca artesanal, dados da Matriz Insumo-Produto (MIP) do Estado do Rio de Janeiro mostram que, em 2019, apenas 38,7% dos produtos *in natura* ligados à agropecuária e disponibilizados no mercado fluminense foram fruto da produção interna. Essa realidade explicitada pelos dados da MIP mostra que há ampla demanda estadual, que pode ser suprida pela ampliação da produção interna. Essa dependência impacta o abastecimento e pode interferir na segurança alimentar e nutricional da população local.

5.4 O APL de pesca artesanal marítima no Norte Fluminense

5.4.1 O histórico do APL

A história da ocupação humana no Norte Fluminense é pouco documentada, com poucos registros, muitas vezes desconhecidos e até contraditórios. No entanto, nos registros de descrições de viajantes, encontram-se denominações de várias nações indígenas no Norte e no Noroeste fluminenses no momento da chegada dos europeus (Moreira; Pinho, 2023).

A pesca no Norte Fluminense remonta ao período pré-colonial, em que as sociedades indígenas que se instalaram e se estruturaram na região Norte-Noroeste fluminense conseguiram construir modos de vida sintonizados com o ambiente. Os povos nativos chegaram

à serra, ao tabuleiro⁷⁷ e à planície fluviomarinha, adaptando-se aos ecossistemas com o mínimo de interferência neles (Soffiati, 2020).

A interação das comunidades que utilizam de sua tecnologia rudimentar não provocava grandes transformações à natureza, ao mesmo tempo que sua visão de mundo a encarava como uma entidade sagrada. Em lugar de moldarem os ecossistemas a seus estilos de vida, seus estilos de vida é que se amoldaram às peculiaridades do ambiente. Os depoimentos coletados a partir de pesquisas relacionadas aos séculos XVI, XVII e XVIII, a respeito desses povos, são escassos, mas se associam às sociedades existentes, pertencentes principalmente à nação goitacá (Soffiati, 2020).

Dessa forma, anteriormente à chegada dos colonizadores portugueses, as planícies de restinga do Norte Fluminense eram habitadas pelos índios goitacás, caçadores e pescadores, percorrendo toda a região. Relata-se que os goitacás eram corredores, nadadores e guerreiros exímios, sendo considerados os índios mais cruéis de toda a América, pois jamais teriam perdido uma única batalha (Bau, 2015).

Retrata-se, ainda, que os Goitacás, moradores das restingas, das lagoas e dos córregos oriundos do Paraíba, eram compostos por arqueiros capazes de caçar e de pescar com flechas a longas distâncias. Quando atacados, defendiam-se com destreza e maestria, acertando seus oponentes longínquos em um ambiente de difícil trânsito para inexperientes em seus campos abertos, que atrapalhavam em muito a fuga e o esconderijo. Soberanos de um território abundante em águas, em caças e, principalmente, em pescados diversos, tornaram-se excelentes marítimos (Maldonado, 1986; Diegues, 2004; Moreira; Pinho, 2023), ou seja, eram competentes nas artes da pesca e da locomoção em ambientes aquáticos (Moreira; Pinho, 2023). Essa concepção acerca da capacidade dos goitacás foi determinante para a preservação da tradição na região.

Os índios goitacás persistiram e resistiram aos colonizadores europeus, retardando a conquista do litoral. A pesca praticada pelos índios goitacás constitui o primeiro registro histórico da atividade na região, que mais tarde se firmaria como uma de suas bases econômicas e culturais. Evidências demonstram que a pesca sempre foi uma importante atividade de subsistência dos povos pré-históricos que ocuparam o litoral brasileiro (Bau, 2015).

Posteriormente, a arte da pesca de origem nas técnicas indígenas mesclou a essas técnicas as portuguesas e as espanholas, considerando elementos de navegação, técnicas de

⁷⁷ São relevos de topo plano, formados de rochas sedimentares e normalmente limitados por bordas com inclinações variadas.

pesca e produções de petrechos como redes, embarcações etc., remontando a atividade aos antecedentes do período colonial.

Já no século XIX, o Norte Fluminense demonstrou potencial para o setor agrícola, com ênfase no cultivo da cana-de-açúcar e mercado, predominantemente, pelo setor açucareiro. Nesse período, o município de maior dinâmica econômica regional era Campos dos Goytacazes. Essa potencialidade do Norte Fluminense fez com que o estado do Rio de Janeiro, durante as três primeiras décadas do século XX, fosse o segundo em produção de açúcar, perdendo apenas para Pernambuco (Piquet; Givisies; Oliveira, 2006).

Além da agricultura, predominantemente correspondente ao setor sucroalcooleiro, a paisagem local sempre foi marcada pela presença de diversos corpos hídricos, como lagoas e regiões alagadiças (Alves *et al.*, 2014), que contribuem para o desenvolvimento da atividade pesqueira artesanal no Norte Fluminense.

Com a queda na produção açucareira a partir da década de 1940, devido à entrada de empresas paulistas na fabricação de maquinários para o setor, houve o fechamento de 13 usinas no Norte Fluminense (Piquet; Givisies; Oliveira, 2006). Já na década de 1970, com a descoberta de poços de petróleo na Bacia de Campos⁷⁸, chegaram à região mais de 4 mil empresas do ramo petrolífero e, em 1974, instalou-se a Petrobras (Leal, 2013). Em decorrência disso, a região passou por um intenso processo de crescimento populacional, orientado pelas oportunidades de emprego e tendo como centro dinâmico o município de Macaé.

Esses fatores alteram significativamente a atividade de pesca na região, especialmente o que diz respeito às mudanças relativas à exploração de P&G, afetando a atividade pesqueira local, já que todos os municípios costeiros do litoral Norte Fluminense, na Bacia de Campos, que confrontam seu espaço marinho com as plataformas e com outras atividades *offshore* de exploração e produção de petróleo, possuem comunidades de pescadores e pescadoras artesanais embarcados (Martins, 2021). A relação entre a pesca e esse espaço compartilhado com a atividade petrolífera será discutida ao longo deste trabalho.

⁷⁸ A parte geológica e histórica acerca da formação da Bacia de Campos a seguir baseia-se, primordialmente, em Click Macaé (s. d.). Em termos geológicos, há cerca de 100 milhões de anos, a separação dos continentes sul-americano e africano começou a definir os limites atuais da costa brasileira. Como resultado desse afastamento, surgiu uma grande bacia, denominada Bacia Atlântica, que ainda hoje continua se expandindo a uma taxa de, aproximadamente, dois centímetros por ano. No início da separação, formaram-se, localmente, juntamente ao limite dos novos continentes, bacias sedimentares, como as de Pelotas, Campos e Espírito Santo (no lado oriental do Brasil) e Cuanza, Gabão e Cabinda (no lado ocidental da África), entre outras. Nos milhões de anos seguintes, as variações climáticas, os movimentos da crosta terrestre e outros eventos locais provocaram rebaixamentos ou elevações no nível do mar, alterando o limite da linha da costa. Na região em questão, um dos fatores dessas modificações foi o "aterro natural", formado por sedimentos despejados pelo Rio Paraíba do Sul no Oceano Atlântico ao longo do tempo e criando uma planície com vastos campos — que deram origem ao nome da cidade Campos dos Goytacazes.

Essas comunidades pesqueiras que sofrem influência das atividades de P&G possuem formas de organização próprias, a depender da configuração da pesca local (espécie, arte de pesca, tipo de barco etc.). Em cada terminal pesqueiro, podem ser observadas as particularidades de cada grupo de pescadores daquele local. São diversas práticas de pescadao, diversos pesqueiros, diversos petrechos de pesca e tipos de embarcações, variações de espécies, diferentes formas de organização e divisão do trabalho, que diferem por detalhes ou que são exclusivos daquela localidade. Apesar desses elementos distintos, algumas interseções são comuns, como a tradição familiar e os vínculos de trabalho com base em relações comunitárias (Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 2021).

5.4.2 Os subsistemas do APL

Conforme apresentado na terceira seção, a concepção de arranjos produtivos locais (APL) fundamenta-se na ideia de que os processos de produção e inovação são sistêmicos, específicos e localizados no território. Compreendê-los e captar como eles ocorrem passa pela identificação e pela análise dos processos de busca, aquisição e uso do conhecimento, pelos vínculos, pela interação e pela cooperação entre atores econômicos, políticos e sociais etc., sendo determinante para a construção de competências, aprendizados, capacitação, geração de inovação e desenvolvimento dos APL (Matos *et al.*, 2017). O sistema local de produção e inovação envolve a inter-relação entre os diversos atores presentes no APL. Dados esses aspectos, é importante retratar o ambiente socioinstitucional no qual o APL de pesca marítima artesanal do Norte Fluminense está inserido. Além disso, o APL é composto por vários subsistemas, que serão apresentados a seguir.

5.4.2.1 O subsistema de produção e inovação do APL

Os pescadores do APL possuem contratos de trabalho informais no barco em que trabalham de forma fixa ou não e estabelecem relações comunitárias de partilha do trabalho e dos resultados financeiros entre os tripulantes e o proprietário do barco. Apesar de a utilização de embarcações ser crucial para o desempenho da atividade pesqueira, note-se que um percentual médio de 50% dos pescadores do APL não possui embarcação, o que os torna dependentes de serem contratados por proprietários.

A bordo do barco, há diversos trabalhadores, como proprietário, mestre, contramestre, pescador, entre outras funções. Além disso, o mesmo trabalhador pode desempenhar duas funções – por exemplo, ser proprietário e pescador. Há contratos informais que preveem as

cotas-parte e a partilha de despesas e receitas. Não há uma regra geral que defina essas cotas, que dependem do acordo feito entre os trabalhadores.

O perfil das embarcações de pesca artesanal em que a atividade de pesca profissional é exercida com fins comerciais, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, pode atuar de forma desembarcada ou utilizar embarcação de pesca com arqueação bruta (AB) menor que ou igual a vinte (Portaria MPA nº 127, de 29 de agosto de 2023). A **Figura 3** ilustra uma embarcação artesanal típica.



Figura 3: Exemplo de embarcação artesanal do Norte Fluminense. *Fonte:* BAU, E. P de L. **A pesca artesanal em Macaé-RJ:** uma abordagem etnoictiológica como subsídio para o manejo de cianídeos. 2015. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2015.

As embarcações, para realizarem a atividade de pesca, possuem, basicamente, despesas de combustível, gelo, rancho etc. Ao retornarem com a venda de pescado, faz-se a divisão das cotas, a partir do valor líquido. Uma parcela (30%, 40% ou 50%) destina-se ao proprietário da embarcação, indo ele ao mar ou não. Em alguns casos, também é retirado um percentual (em média, de 10%) para manutenção do barco. O restante é dividido entre as partes, o que também depende do tipo de petrecho utilizado⁷⁹, do tamanho da embarcação e da quantidade de trabalhadores do barco, o que leva a diferentes possibilidades de partilha dos lucros⁸⁰.

⁷⁹ São diversos os equipamentos usados como petrechos para a pesca, entre eles: (i) espinhel, (ii) linhas de fundo ou linhas de mão, (iii) cerco fixo e flutuante; (iv) puçá, também conhecido como gererê, coador ou sarrico, (v) arrasto simples, (vi) arrasto duplo; (vii) arrasto de parelha; (viii) rede de emalhe de fundo ou fixa; e (ix) rede de emalhe de superfície. O detalhamento desses tipos de petrechos está no **Anexo B**.

⁸⁰ Para exemplificar, será explicitada uma situação de divisão dos rendimentos da pesca de cerco, em que, do valor bruto, são retirados os gastos com gelo, óleo e rancho (“despesa”). O valor restante é dividido entre o proprietário (que fica com 50%) e a tripulação, que divide os 50% restantes em cotas-parte. Comumente, a divisão se dá com cada função dentro da embarcação tendo direito a determinada quantidade de “parte” – por exemplo, mestre (2

Além disso, foi mapeado o quantitativo de pescadores, conforme a **Tabela 2**, bem como a produção estimada (em toneladas). Por se tratar de uma produção artesanal, parte dessa produção é destinada a fins comerciais, enquanto outra se destina ao consumo próprio dos pescadores e de suas famílias.

Tabela 2: Quantitativo de pescadores e produção estimada no APL, em 2019

Comunidade pesqueira	Cadastros completos	Toneladas (t)
Macaé	113	1 291,3
Quissamã	39	269,94
Campos dos Goytacazes	110	2 185,5
São João da Barra	125	1 059,3
São Francisco de Itabapoana	207	5 252,3
Total	594⁸¹	10 058,34

Fonte: autoria própria, com base em BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense):** relatório técnico de caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade Pesqueira do Norte Fluminense. Rio de Janeiro: FIPERJ/FUNDEPAG, 2020. 296 p.

Quadro 4: Pontos de descarga, classes predominantes de pescado e aparelho de pesca, por comunidade pesqueira do APL, em 2019

Comunidade pesqueira	Descarga	Classe predominante pescada	Aparelho de pesca predominantemente usado
Macaé	Descargas realizadas no cais do Mercado de Peixe	Peixes (85%) e crustáceos (15%)	Redes de emalhe (47,9%), arrasto duplo (24,7%) e cerco de traineira (9,9%)
Quissamã	Três locais de descarga monitorados, na localidade de Barra do Furado	Peixes	Arrasto de parelha (99,2%), covo (0,7%) e arrasto duplo (0,1%)
Campos dos Goytacazes	Seis locais de descarga monitorados, na praia de Farol de São Thomé e no Terminal Pesqueiro do Canal de São Bento	Crustáceos (84%), peixes (15,9%) e moluscos (0,1%)	Arrasto duplo (88,5%), arrasto de parelha (10%) e covo (1,2%)
São João da Barra	Dezessete locais de descarga monitorados, na localidade de Atafona	Peixes (89,1%) e crustáceos (10,9%)	Puça (33,7%), rede de emalhe (23,3%) e cerco de traineira (16%)

partes), contramestre (1,5 parte), caiqueiro (1,25 parte), chumbeiro (1,25 parte), gelador (1,25 parte), cozinheiro (1,25 parte); e panagem/convés (1 parte).

⁸¹ É importante informar que esse número está defasado, visto que houve recusas de respostas ao questionário contabilizadas em todos os municípios.

São Francisco do Itabapoana	Vinte e sete locais de descarga monitorados, nas localidades de Barra do Itabapoana, Guaxindiba e Gargaú	Peixes (95,5%) e crustáceos (4,4%)	Puça (88,1%), espinhel de fundo (4,4%) e arrasto duplo (4%)
-----------------------------	--	------------------------------------	---

Fonte: autoria própria, com base em BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense):** relatório técnico de caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade Pesqueira do Norte Fluminense. Rio de Janeiro: FIPERJ/FUNDEPAG, 2020. 296 p.

A seguir, observam-se os pontos de descarga abordados nesta tese (**Figura 4 a Figura 8**). Ressalte-se que 55 locais de descarga de pescado foram monitorados.

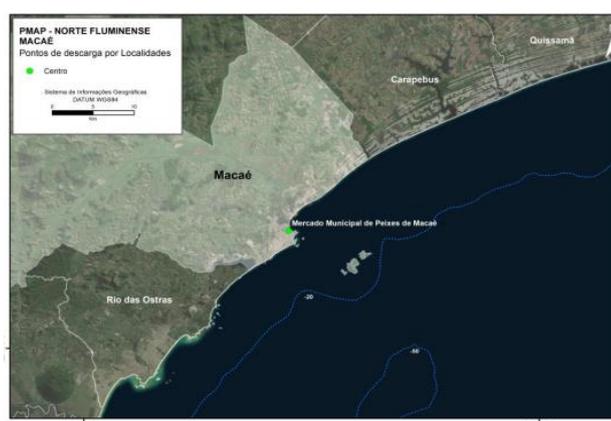


Figura 4: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em Macaé. *Fonte:* BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense):** relatório técnico de caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade Pesqueira do Norte Fluminense. Rio de Janeiro: FIPERJ/FUNDEPAG, 2020. 296 p.



Figura 5: Distribuição espacial das localidades pesqueiras em Quissamã. *Fonte:* BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense):** relatório técnico de caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade Pesqueira do Norte Fluminense. Rio de Janeiro: FIPERJ/FUNDEPAG, 2020. 296 p.

5.4.2.1.1 Os segmentos da pesca artesanal

Considerando-se a abordagem do subsistema de produção e inovação da pesca proposto por Lustosa *et al.* (2008), distinguem-se quatro macrosssegmentos: (i) o de insumos agropecuários, em que estão presentes as firmas que fornecem os insumos necessários à produção de matérias-primas; (ii) o das matérias-primas⁸²; (iii) o de beneficiamento e/ou industrialização, que representa o conjunto de operações que têm por finalidade separar as impurezas de um produto pesqueiro e criar as devidas facilidades para seu transporte, considerando aspectos importantes, como perecibilidade, sem descuidar dos processos de classificação e melhoria do aspecto do produto com vistas à comercialização, e (iv) o de comercialização e distribuição, que representam as empresas em contato mais próximo com os consumidores finais dos produtos oriundos dessa atividade econômica. Essa abordagem analítica será adaptada, a seguir, para o APL de pesca artesanal em questão.

Em termos de características dos insumos da atividade de pescada no APL, conforme apresentado, os insumos são aqueles elementos necessários à realização da atividade produtiva. Podem-se considerar como principais insumos para a realização da atividade os materiais de pesca (petrechos), o gelo e as caixas térmicas, o combustível, a isca e as máquinas ou os equipamentos. De acordo com os pescadores entrevistados, há alta disponibilidade desses insumos, mas houve registro de algumas dificuldades para obtenção das iscas vivas e para abastecimento, devido ao alto preço do combustível.

A pesca artesanal pode ser praticada de diferentes formas, como já informado. Entre os fatores que compõem essas diferenças estão os petrechos utilizados, como espinhel, linhas de fundo ou linhas de mão, cerco fixo e flutuante, puçá, arrasto simples e duplo, arrasto de panelha, emalhe de fundo e fixa ou rede de emalhe de superfície. Esses são os tipos de petrechos utilizados no APL que diferem, inclusive, de acordo com o tipo de pescada capturada. Por exemplo, o camarão é pescada exclusivamente por arrasto. Essas questões também definem o tipo de contrato e a forma de repartição de lucros mediante a produção. No **Anexo B**, há informações detalhadas e ilustradas dos petrechos utilizados no APL do Norte Fluminense em questão.

Em termos de embarcações, esse maquinário é adquirido pelas redes de contato em estaleiros que existem dentro do próprio APL. Quanto à manutenção dos barcos já adquiridos, as mais simples são feitas pelos próprios donos da embarcação, podendo contar com trabalho

⁸² Esse segmento não será abordado, pois não se aplica à presente pesquisa, já que, no caso da pesca artesanal marítima, a matéria-prima é o peixe em si.

dos tripulantes, enquanto as manutenções mais complexas são realizadas por prestadores de serviços presentes no APL, como os carpinteiros.

Já o segmento do beneficiamento e/ou da industrialização é aquele no qual ocorre, efetivamente, a agregação de valor ao pescado, pois seu preço *in natura* é inferior ao do produto beneficiado (por exemplo, peixes descamados e eviscerados, pescados salgados, ostras depuradas) ou industrializado (enlatados, hambúrguer de peixe, kani, óleo de peixe etc.).

Observa-se que esse segmento se apresenta como um gargalo latente no APL, inclusive pela falta de cooperativas na região. A ausência de estruturas de refrigeração, estocagem e beneficiamento faz com que os pescadores vendam seu pescado por preços baixos. Essas estruturas permitiriam, principalmente nos períodos de safra, a realização de estoques, não sendo os pescadores obrigados a vender os pescados por preços fixados pelos compradores. Além disso, facilitaria a escolha dos compradores com um tempo maior. Dadas a perecibilidade do produto e a inabilidade do pescador para a comercialização, o pescado acaba sendo vendido por um preço abaixo do que posteriormente é praticado no mercado. Atualmente, grande parte do pescado deste APL é vendido a preços baratos, primordialmente para atravessadores e para empresas de Santa Catarina, do Espírito Santo e da Bahia, que fazem o beneficiamento e o comercializam com um preço muito mais alto, agregando valor ao produto.

Além disso, essa falta de estrutura para beneficiamento do pescado (filetagem e congelamento) dificulta a entrada em novos mercados, mesmo que pequenos, pois exigem selos de qualidade e outras normas de inspeção não existentes no APL. Com isso, afirma-se que o maior problema identificado no arranjo em estudo **não é a falta de pescado, mas a necessidade de se agregar valor à pesca**. Nisso, o processamento é um caminho relevante para a prática de um preço que seja mais justo e que amplie a renda das comunidades pesqueiras.

No que diz respeito à comercialização e à distribuição do pescado no APL, o acesso a variadas formas de comercialização é dificultado, visto que, como detalhado, a maioria dos pescadores do APL não tem acesso a estruturas de congelamento, filetagem e beneficiamento, tratando-se, ainda, de produto (pescado) altamente perecível. Por isso, a venda ocorre sobretudo para atravessadores, que compram imediatamente após a atracagem. Então, o peixe é comercializado, basicamente, *in natura* (sem gelo) ou fresco (com gelo).

Para isso, utiliza-se o mecanismo de leilões, em que os compradores sinalizam os preços que querem pagar pelo produto e são fortemente influenciados pela oferta. Por exemplo, se existe grande oferta do produto, os preços serão fixados abaixo do preço que seria paga em uma oferta menor. Na maioria dos casos, o pescado é comercializado quase exclusivamente inteiro,

isto é, sem nenhum processo de beneficiamento. As vendas diretas para frigorífico, peixaria, restaurantes e consumidor, por sua vez, mostram-se incipientes no APL.

No entanto, algumas especificidades podem ser comentadas, configurando exceções ao padrão de comercialização detalhado nesta tese. Em Macaé, na beira do cais, há o Mercado de Peixe, situado no centro da cidade, em que os pescadores podem buscar uma melhoria no preço do pescado, principalmente para as espécies de camarão. Em Quissamã, há uma empresa chamada O Pescador, que possui fábrica de gelo e estrutura para processamento de pescado, sendo uma das poucas empresas de pescado da região com selo advindo do Serviço de Inspeção Federal (SIF)⁸³.

No município de São João da Barra, há uma gama de frigoríficos na beira do cais, facilitando a comercialização do pescado, mas, ainda assim, os atravessadores são os principais compradores do pescado comercializado no município. Em São Francisco de Itabapoana, por sua vez, apesar de os atravessadores serem os principais responsáveis pela comercialização, ainda persiste um número significativo de vendas a varejo, visto que as categorias Peixaria, Mercado de Peixe e Feira Livre também são representativas na cidade.

Na região, houve algumas iniciativas de instalação de cooperativas, mas não perduraram com o tempo. Logo, não obstante os casos excepcionais mostrados, o lucro dessa atividade está concentrado nos atravessadores, que compram o pescado no período de grande oferta e o armazenam para vendê-lo no atacado, durante a fase de desova, quando a pesca fica proibida, podendo praticar preços mais altos quando há aumento da procura. Sem estrutura de armazenamento e beneficiamento, os pescadores ficam com menos de 5% de todo o dinheiro movimentado pela atividade (Timóteo, 2019).

Dessa forma, em termos da demanda do pescado⁸⁴, o APL atende, basicamente, ao mercado local, vendendo os produtos *in natura* para compradores (atravessadores) dos estados do Rio de Janeiro, de Santa Catarina, da Bahia e do Espírito Santo, destinando uma pequena parte da produção, também, para o CEASA-RIO. Em alguns municípios, conforme explicitado anteriormente, há venda para Mercados de Peixe, Frigoríficos e Feiras. No entanto, é um número pouco significativo quando se computa a venda para atravessadores. Não há evidências de acesso dos pescadores artesanais do APL a mercados institucionais ou públicos. Para isso,

⁸³ O Serviço de Inspeção Federal, conhecido mundialmente pela sigla SIF e vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), é o responsável por assegurar a qualidade de produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo, bem como de produtos importados.

⁸⁴ Apesar de o subsistema de demanda ser uma importante ferramenta de análise do APL, por apresentar-se muito simplificado na realidade local, optou-se por mencionar os aspectos da demanda incorporados aos elementos do subsistema de produção e inovação.

são necessárias adequações em termos de qualidade definidos pelas exigências da inspeção sanitária. Um dos fatores centrais que atrapalha o acesso a esses mercados é a falta de organização dos pescadores da pesca artesanal em cooperativas, por exemplo.

5.4.2.1.2 A introdução de inovações no APL

Conforme exposto no decorrer desta tese, a introdução e a difusão de inovação são pontos centrais para agregar valor ao pescado, medida essencial para promover melhorias econômicas e sociais ao arranjo. Portanto, representam um vetor central do desenvolvimento local e estão intrinsecamente relacionadas à capacidade de aprendizado e geração de conhecimento local, tal como a inter-relação entre os atores e a inserção das políticas públicas. Nesse cenário, é crucial perceber como emergem as inovações no território.

Na questão do APL em tela, a introdução da inovação apresenta-se como um fator complexo, pois a exploração e a produção de P&G são responsáveis por diversos problemas ambientais⁸⁵. Além disso, essas inovações emergem não como um processo de florescimento natural, mas a partir de uma obrigatoriedade condicionada à política ambiental. Por isso, deve-se ter em mente que o surgimento das inovações evoca questões de cunho reparatório e paliativo em que não há indícios, como relatórios formais, para saber se essas medidas são, de fato, suficientes para compensar os efeitos nocivos desse tipo de produção e trazer benefícios concretos e estruturantes para o território. No entanto, como esse processo é capaz de introduzir mudanças no APL, as inovações serão analisadas, tendo como base esse pano de fundo.

Um ponto relevante a ser abordado é a significativa quantidade de projetos de compensação e mitigação ambiental⁸⁶ existentes na área que compreende a Bacia de Campos⁸⁷. A existência desses projetos advém, basicamente, dos impactos gerados pelo compartilhamento de espaço entre a atividade produtiva da pesca e as atividades de petróleo e gás – um

⁸⁵ Os efeitos maléficos da exploração de P&G para as pessoas e para o meio ambiente são diversos, como poluição, degradação ambiental, derramamentos de óleo, contaminação de praias e manguezais, impactos sobre ecossistemas marinhos e terrestres, catástrofes etc.

⁸⁶ Essas medidas de compensação estão descritas em documento do IBAMA denominado NOTA TÉCNICA Nº 1/2021/COEXP/CGMAC/DILIC, o Plano de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP). Essa compensação difere de acordo com a demanda de cada localidade, tendo grande diversidade de propostas. Cada projeto compensatório integrante do PCAP deverá atender a uma comunidade pesqueira impactada, de modo que o número total de projetos compensatórios que o compõem corresponda ao número total de comunidades pesqueiras impactadas pela restrição temporária de acesso a parte de seus territórios pesqueiros.

⁸⁷ A instalação nos municípios costeiros, a partir da década de 1970, de atividades de negócio, industriais, logísticas e de escoamento para viabilizar a indústria de petróleo *offshore* trouxe consequências para as atividades econômicas tradicionais exercidas, por exemplo, por grupos sociais como pescadores artesanais e pequenos agricultores. A dinâmica produtiva relacionada à P&G pode ser considerada uma atividade dominante, haja vista sua importância econômica. A Bacia de Campos é responsável pela inserção do Brasil como um dos maiores produtores de petróleo e gás *offshore* do mundo – além das plataformas e dos navios, a complexa rede de produção e escoamento da Bacia de Campos compreende cerca de 4 200 km de dutos submarinos.

compartilhamento permeado de conflitos. O conflito socioambiental⁸⁸ é fruto, essencialmente, de embates pertinentes à disputa de poder de uma atividade predominante (petróleo) em relação à pesca, em grande parte decorrente da necessidade de compartilhamento da mesma localidade.

Visto isso, entende-se que a Bacia de Campos é sobreposta por diversas realidades, por “cidades” construídas em alto-mar e cidades modificadas no continente. Há, nesse contexto, um grupo social que, literalmente, *navega* entre essas realidades: os pescadores artesanais (Martins, 2021). A política de licenciamento ambiental⁸⁹, principalmente imposta pelo IBAMA e por instituições parceiras, desenha e conduz a introdução de uma série de elementos condicionantes à realização da atividade produtiva de P&G, que implica a introdução de mudanças para o APL de pesca artesanal no Norte Fluminense, sendo, por sua vez, refletidas na introdução de inovações locais.

Ao longo dos últimos 20 anos, vários projetos de curto prazo e de longo prazo foram implementados. Enquanto a compensação ambiental é um processo para compensar os pescadores pela exclusão de espaço temporário gerada por atividades de P&G em determinado tempo de execução, a mitigação ambiental compreende procedimentos capazes de identificar os riscos ambientais do negócio e minimizar seus impactos e seus efeitos, mediante estratégias de prazo mais longo.

Esses projetos visaram à mitigação dos efeitos negativos diversos contidos em várias fases: pesquisa sísmica, exploração e produção de petróleo e gás natural (IBAMA, s. d.). A primeira fase, denominada sísmica, consiste em uma técnica utilizada para a exploração de petróleo e gás natural que consiste na emissão de ondas sonoras em direção ao subsolo e na captação do eco, para identificar a presença de reservatórios de minerais no subsolo marinho (Campos; Almeida; Timóteo, 2021). A segunda, de perfuração, consiste em um processo para permitir a futura extração do petróleo das jazidas, havendo diferentes técnicas para sua realização.

Dessa forma, conforme mencionado, a implementação dessas medidas fez emergir inovações, tanto incrementais quanto as com potencial mais significativo em termos de inserção de mudanças para o APL. As incrementais advêm, majoritariamente, dos esforços mitigatórios

⁸⁸ Diversos trabalhos, utilizados como referência para esta seção, retrataram de alguma forma esses conflitos, como: Faria (2008); Souza, Terra e Oliveira (2010), Fundação Oswaldo Cruz (s. d.), Walter (2018), Colaço (2019), Barros; Medeiros e Gomes (2021), Leal (2021), FIPERJ (2023), dentre outros.

⁸⁹ Apesar de o processo de licenciamento de P&G ser relativamente recente, pois teve início no final dos anos 1990, ou seja, vinte anos após a instalação da indústria de petróleo na Bacia de Campos, está respaldado por uma legislação específica, que permite ao IBAMA exigir das empresas de petróleo, desde essa época, a realização de projetos com o objetivo de prevenir, mitigar, monitorar e compensar os impactos ambientais e sociais dessa atividade.

de curto prazo, como a fase sísmica e a de perfuração, em que se observou a aquisição de equipamentos tecnológicos, por intermédio, em alguns casos, de audiência pública com a participação dos pescadores. Foi realizada, ainda, a compra de rádios transmissores, de vestimentas para pescadores com proteção, de filtro solar e de boias. Também foram destinados recursos para manutenção de barcos, como a compra de tintas. Por fim, houve investimentos para cursos de capacitação de curta duração, como de informática, oferecidos aos pescadores e a seus familiares.

As inovações com maior potencial de mudanças no APL são resultado da introdução de medidas mitigatórias para a realização da terceira etapa de exploração de P&G, que é a fase de produção propriamente dita, em que o petróleo é extraído e escoado⁹⁰. Esses condicionantes para a produção representam a introdução de medidas que vão ocorrer em um prazo mais longo, por representarem estratégias continuadas. Essas medidas se baseiam na Política de Educação Ambiental⁹¹, que define diretrizes para a introdução de Projetos de Educação Ambiental e basicamente se configura como um projeto de mitigação de caráter contínuo, o PEA-BC, que apresenta várias linhas de ação⁹² específicas.

Quanto aos projetos de educação ambiental (PEA) existentes no APL e as respectivas empresas responsáveis por eles, destacam-se: (i) o Projeto Núcleo de Educação Ambiental da Bacia de Campos (NEA-BC), que atua na organização comunitária e na participação popular na definição de políticas públicas, formando cidadãos, principalmente os jovens, para o exercício pleno da cidadania; (ii) o Fortalecimento da Organização Comunitária (PEA-FOCO), da Equinor, que atua na emancipação e na autonomia das mulheres ligadas à pesca; (iii) o Pescarte, da Petrobras, que atua na promoção e no fortalecimento da organização comunitária, na qualificação profissional, na construção participativa e na implementação de projetos de geração de trabalho e renda; (iv) o Quilombos no Projeto de Educação Ambiental (QUIPEA),

⁹⁰ As concessões para exploração duram em torno de 20 anos a 30 anos. O petróleo se forma por meio do processo de decomposição da matéria orgânica em bacias sedimentares. A substância fica presa em rochas porosas e só é possível extraí-la perfurando as rochas até que o óleo suba para a superfície. Nesse processo, o petróleo é quase sempre acompanhado de sedimentos e gás (NACIOPETRO, s. d.).

⁹¹ Disposta na Lei Federal nº 9.795/99, nas orientações pedagógicas prescritas pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/10 e na Instrução Normativa IBAMA 002/12.

⁹² Criadas pela Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG) do IBAMA, por meio da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/10. São elas: (i) linha de ação A, de organização comunitária para a participação no licenciamento ambiental, em que está inserido o PEA Pescarte; (ii) linha de ação B, de controle social da aplicação de *royalties* e de participações especiais da produção de petróleo e gás natural; (iii) linha de ação C, de apoio à elaboração, à democratização, à discussão pública e à fiscalização do cumprimento das diretrizes de Planos Diretores municipais; (iv) linha de ação D, a ser proposta pela empresa; (v) linha de ação E, de projetos compensatórios para populações impactadas por empreendimentos de curto prazo; e (vi) linha de ação F, de apoio à discussão e ao estabelecimento de acordos para a gestão compartilhada das atividades na zona marítima (NEA-BC, s. d.).

da Shell, que atua no fortalecimento de laços, na identidade de resistência e na participação em decisões sobre o espaço no qual estão inseridos; (v) o Rede de Estudos para o Meio Ambiente (REMA), da Petrorio, que incentiva a organização comunitária de jovens ligados à pesca artesanal; (vi) o Projeto Territórios do Petróleo, da Petrobras, que promove a discussão pública dos processos de distribuição e aplicação de *royalties* e propõe participações especiais; (vii) o Observação, da Petrorio, que promove a constituição de observatórios para identificar, monitorar, avaliar e encaminhar questões e/ou temas relativos aos impactos socioambientais decorrentes da cadeia produtiva de petróleo.

De forma geral, o objetivo desses projetos é a organização das comunidades, formando-as criticamente, para que possam participar de maneira ativa nos processos políticos decisórios, visando a diminuir sua vulnerabilidade socioambiental. No **Quadro 5**, apresentam-se os projetos, seus objetivos e seus principais resultados, que possuem impacto direto para a pesca artesanal no APL.

Quadro 5: Projetos de mitigação ambiental existentes no APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense

Projeto/Data da implementação	Objetivo	Principais resultados
FOCO, 2011	Favorecer a emancipação das mulheres ligadas à cadeia produtiva da pesca artesanal e o reconhecimento de seu papel e de sua atuação nos domínios econômico, social e ambiental da região, respeitando as relações de interdependência próprias à vida comunitária.	<ul style="list-style-type: none"> - Atua na capacitação das mulheres e na construção de estruturas de beneficiamento. Foram implementadas duas cozinhas pedagógicas (uma no município de São Francisco do Itabapoana e outra em São João da Barra), em que são desenvolvidas oficinas de culinária e economia solidária. - Realiza a intermediação de dirigentes do projeto juntamente ao Ministério da Pesca, para proporcionar o recebimento da carteira de pesca e sua concomitante formalização. - Realiza reuniões, oficinas e rodas de conversa, com o intuito de incentivar o diálogo, principalmente para o levantamento de diversas demandas das mulheres, com destaque para a formação de lideranças femininas. - Criou, em 2014, a Associação de Mulheres Apoiadoras, entidade jurídica de defesa de direitos das mulheres, que tem por objetivo central garantir a entrada dessas mulheres em espaços políticos, como os Conselhos Municipais, que discutem as questões de gênero e de saúde, e as demais instâncias de participação existentes no APL.
PESCARTE, 2014	Criar uma rede social regional integrada por pescadores artesanais e por seus familiares, buscando, por meio de processos educativos, promover, fortalecer e aperfeiçoar sua organização	- Desenvolve projetos pautados nos preceitos da economia solidária, busca a emancipação da comunidade pesqueira por intermédio de práticas sociais e educativas, visando a qualificar os pescadores, para, inclusive, atuar em processos políticos decisórios, com o fomento a ações

	comunitária e qualificação profissional, bem como seu envolvimento na construção participativa e na implementação de projetos de geração de trabalho e renda. É realizado no âmbito da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e desenvolve um Censo sobre os Pescadores do APL e de outras áreas de abrangência.	participativas e à formação de lideranças representativas (Campos <i>et al.</i> , 2021). - Realiza estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social de empreendimentos, como estruturas de beneficiamento do pescado; constituição de Grupo de Acompanhamento de Obras (GAO); montagem de espaço para participação mais ativa das mulheres, chamado Encontro de Mulheres do Núcleo de Direitos e Benefícios; organização de Assembleias Comunitárias em cada município do APL e simpósios, como o de Linguagens e Letramentos, com foco no aprendizado da língua portuguesa; realização de visitas técnicas diversas; realização de uma gama de oficinas e de grupos focais; realização de reuniões e seminários. - Realizou dois censos, um em 2016 e outro em 2024 ⁹³ . Foram elaboradas e publicadas diversas documentações, como livros, artigos, relatórios, boletins, materiais informativos, dentre outros.
REMA, 2013	Promover a organização comunitária de jovens ligados à pesca artesanal, na perspectiva de contribuir para sua participação qualificada na gestão pública. O projeto visa, ainda, a promover o reconhecimento e a valorização da identidade das comunidades pesqueiras, bem como o sentimento de pertencimento dos jovens dessas comunidades.	- Realiza oficinas de formação com recursos pedagógicos variados, eventos comunitários para defesa de suas causas e, ao final, desenvolvimento de uma gama de materiais informativos sobre o resultado de suas ações. - Desenvolve o protagonismo da juventude na atuação do APL, levando os jovens a se importar com as questões socioambientais de seus territórios e a participar de encontros regionais de articulação das ações locais. - Realizou o diagnóstico sobre a relação da juventude com a pesca artesanal. - Esse projeto foi encerrado em 2009 e acoplado ao Observação, também da PetroRio, que é mais abrangente, por ter como enfoque a construção de um processo educativo crítico para favorecer grupos locais.

Fonte: autoria própria, com base em dados de NÚCLEO de Educação Ambiental da Região da Bacia de Campos. **PEA-BC:** Programa de Educação Ambiental – Bacia de Campos, s. d. Disponível em: <http://www.pea-bc.ibp.org.br/?view=projeto-apresentacao&id=2>. Acesso em: 5 maio 2023.

Os investimentos aportados nos projetos supramencionados são de suma relevância para mitigar as vulnerabilidades e possuem potencial, se incluídos em diretrizes, de fomentar uma cultura de inovação nas comunidades pesqueiras.

Também no âmbito da política ambiental, além dos programas apresentados, que estão em linha com o “curso natural” do processo de licenciamento das atividades de P&G, há projetos incorporados a partir de acidentes ambientais. Esse é o caso de projetos condicionados ao já citado Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre a empresa Chevron Brasil e o

⁹³ Os municípios contemplados pelo Censo são: Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Macaé, Quissamã, Rio das Ostras, São Francisco do Itabapoana e São João da Barra.

Ministério Público Federal/RJ, em 2013, denominado TAC Frade⁹⁴, em consequência de incidente de vazamento de óleo em 2011 e em 2012.

Devido à assinatura desse instrumento, assumiu-se o compromisso de execução de medidas compensatórias que têm por objetivos principais a conservação da biodiversidade no litoral, o uso sustentável dos recursos pesqueiros, o fortalecimento da pesca artesanal e a educação ambiental (FUNBIO, s. d.). Os recursos repassados para a comunidade pesqueira no âmbito deste TAC são administrados pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

Ressalta-se que, no âmbito da Pesquisa Marinha e Pesqueira, encomendou-se relatório técnico (RT) que apresentou uma caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade pesqueira, realizada pelo Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense), executado pela Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), em parceria com a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (FUNDEPAG), e encerrado em 2020⁹⁵.

A ação do ministério público também serviu como fonte da introdução de medidas que geraram inovação para o APL, tanto as incrementais, quanto as mudanças mais densas. Como inovações incrementais, realizou-se o fortalecimento da infraestrutura física do APL com direcionamento de recursos para a reforma da Colônia de Pesca Z-27, de Quissamã, em 2022. A reforma realizada buscou modificar a estrutura do espaço e adquirir móveis, equipamentos e material de segurança para a sede da Colônia, criação de ambientes como salas para capacitação/treinamento, além da aquisição de equipamentos de informática (como computadores), televisores e armários. No ano de 2024, a Colônia Z-27 assinou um novo contrato de apoio com o FUNBIO após ter seu projeto selecionado em outra Chamada de projetos de Educação Ambiental.

Como medidas relevantes, outra inovação no APL, no âmbito do projeto de educação ambiental do TAC Frade, foi a introdução de curso de aproveitamento de resíduos advindos da pesca, em 2021, fornecendo capacitação para que a comunidade pesqueira pudesse realizar a produção artesanal com os resíduos. Foram criados vários utensílios, desde vasos de flores artificiais para casa até artefatos que podem ser utilizados como joias. Uma dessas oficinas

⁹⁴ Os projetos e as medidas mitigatórias, no âmbito do programa TAC Frade, são: (i) Conservação da Toninha, o golfinho mais ameaçado do Brasil, por meio da geração de conhecimento sobre biologia, ecologia e viabilidade populacional da espécie; (ii) Pesquisa Marinha e Pesqueira, que promove a geração e a disseminação de conhecimento científico sobre biologia, ecologia e dinâmica populacional de espécies-alvo da pesca, contribuindo para o uso sustentável dos recursos pesqueiros; (iii) Apoio às Unidades de Conservação; e (iv) Educação Ambiental, com a implementação de ações voltadas à conscientização ambiental e geração de renda e de qualidade ambiental nas comunidades pesqueiras do Rio de Janeiro.

⁹⁵ Em 2024, houve outro apoio à FIPERJ/FUNDEPAG, por meio de uma chamada à maricultura no estado do Rio de Janeiro, como parte do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira, mas não tem relação com o APL.

ocorreu em Quissamã e foi realizada pelo Projeto Implementação de Projetos de Educação Ambiental e Geração de Renda para as Comunidades Pesqueiras da Região Norte do Estado do Rio de Janeiro.

5.4.2.1.3 Inovações introduzidas por iniciativa da comunidade pesqueira

Para além do âmbito das mudanças na dinâmica produtiva e inovativa a partir das medidas de licenciamento, compensação ambiental e TAC, puderam ser percebidas, no APL, ao longo dos últimos 20 anos, inovações por iniciativa dos pescadores, a exemplo da aquisição de instrumentos tecnológicos que facilitaram a atividade de pesca na região, como varas, anzóis e linhas mais modernos, além da incorporação de instrumentos como GPS⁹⁶, sonar, guincho, porta etc. Assim, existiram aquisições técnicas por iniciativa dos pescadores, que adequaram seus materiais mediante a disponibilidade de mercado, com a oferta de novos petrechos e, para as embarcações, motores mais potentes e com maior capacidade de carga. Nas tecnologias de navegação e captura do pescado, introduziram-se o guincho motorizado, a “lacraria” para recolhimento de redes, o GPS, o sonar e as eco sondas. No **Quadro 6**, apresenta-se um resumo das transformações ocorridas pela aquisição desses equipamentos nos últimos 20 anos.

Quadro 6: Modificações tecnológicas incorporadas no APL de pesca artesanal marítima do Norte Fluminense

Ferramenta tecnológica	Modificações
Rádio e GPS ⁹⁷	Anteriormente ao século XX, a localização das embarcações era feita com base no conhecimento das estrelas ou de pontos terrestres. Com a disseminação do GPS, é possível adquirir várias informações, bem como armazenar vasta quantidade de posições de pontos de pesca. Por descrever as coordenadas, é um importante aparelho para a localização dos petrechos de pesca, uma vez que são deixados nos pesqueiros para serem recolhidos posteriormente. Muitas vezes, por estarem em áreas de muita movimentação de embarcações, torna-se perigoso o uso de boias de sinalização. O GPS evita acidentes, pois mostra com precisão, durante buscas, os barcos e as redes avariadas, por exemplo.
Sonar	Aparelho de emissão sonora que possibilita realizar a varredura na horizontal em 360°, sendo possível a detecção do cardume em qualquer direção, tanto em condição noturna

⁹⁶ GPS é a abreviação popular para Sistema de Posicionamento Global, também chamado geoposicionamento por satélite.

⁹⁷ Outra grande utilidade do GPS é na segurança marítima: quando ocorre uma avaria, a comunicação com outras embarcações fornece sua posição, evitando buscas demoradas, que, muitas vezes, aumentam o tempo para o resgate. O emprego do GPS, aliado aos rádios de comunicação e aos celulares, gerou grande avanço na segurança marítima, principalmente na pesca artesanal. Esses avanços tecnológicos, que antes eram somente disponíveis para as grandes embarcações, atualmente permitem, mesmo às mais simples, ter um moderno sistema de navegação, bastando um *laptop* com cartas náuticas instaladas, as quais estão disponíveis no *site* da Marinha do Brasil. Para isso, utiliza-se qualquer *software* de navegação, também gratuito, disponível na internet. Esse *laptop*, quando acoplado a um GPS, faz com que a embarcação esteja munida de um *plotter* georreferenciado, com uma tela que fornece a carta náutica e o posicionamento *on-line* do navio, além de apresentar a rota e o rumo a ser seguido, dentre outras informações, dependendo do *software*.

	quanto diurna. Ele é capaz de identificar o rumo, a distância e a dimensão do cardume (Oliveira, 2020).
Guincho	Várias modalidades de pesca necessitam de uma embarcação equipada com um guincho que tenha capacidade de tração suficiente para suportar a carga gerada pelo peso da rede, juntamente com o da captura. A utilização de um guincho com uso adaptado à pesca artesanal proporciona aos pescadores maior facilidade e mais agilidade nessa função, além de ser uma aliada da saúde física, pois evita o levantamento de pesos excessivos.
Lacraia	A “lacraia” é uma corrente com 1,5 m de comprimento, dotada de garras de ferro fixadas em elos alternados. Ela se prende ao cabo principal e permite o recolhimento do aparelho, como redes, para bordo, com a proa na direção da corrente de vento, por meio de uma talha posicionada normalmente a boreste.

Fonte: autoria própria.

A introdução dessas ferramentas modificou significativamente a vida dos pescadores, visto que, anteriormente a elas, os trabalhadores obtinham coordenadas por meio de informações da costa ou do próprio mar, orientando-se por pontos específicos, sendo as observações em pontos da terra e do céu sua principal referência. Na maioria das vezes, havia comprometimento dessa atividade durante a noite, em dias de chuva ou em qualquer eventualidade que prejudicasse a visibilidade da costa. Com a inserção dos equipamentos tecnológicos, os pescadores puderam ter mais autonomia e liberdade para entrar no mar, em qualquer momento e em quaisquer circunstâncias, podendo chegar ao pesqueiro (local de concentração de peixes) com rapidez e precisão.

A inserção e a disseminação dos instrumentos tecnológicos, com seu consequente manuseio pelos pescadores, exigiram esforço cognitivo e mudança comportamental significativa desses profissionais, visto que seu uso necessita de conhecimento específico. Nesse sentido, os pescadores mais jovens não demonstraram dificuldade para se adaptar à tecnologia, diferentemente dos mais velhos, que a encaram como desafio. Apesar de serem instrumentos disseminados e popularizados, existem, também, aqueles mais caros e com mais funcionalidades, os quais ainda são inacessíveis aos pescadores

Mesmo no caso de equipamentos de preços mais acessíveis, muitos pescadores ainda não possuem recursos para adquiri-los, o que gera certa exclusão e aumenta o esforço de pesca, já que aqueles negligenciados de novas tecnologias precisam dedicar mais horas para obter a quantidade do pescado a ser vendida. Além disso, a compra desses equipamentos, geralmente pela internet, é dificultada para os pescadores, pois muitos não têm acesso a esse recurso ou habilidade para realizar esse procedimento, dependendo da ajuda de terceiros que, muitas vezes, cobram por esses serviços.

Além da aquisição desses equipamentos tecnológicos, foram percebidas no APL modificações pertinentes às estruturas dos barcos, necessárias para que se adaptem às novas redes, aos guinchos, às portas etc. Um exemplo específico de mudanças significativas nos

barcos é em Farol de São Thomé (Campos dos Goytacazes), onde foram necessárias adaptações nas navegações comuns, com vistas a permitir que fossem manuseadas pelo trator, visto que, conforme especificado na Seção 5.3, não há infraestrutura propícia para embarcações de pesca entrarem no mar e saírem dele. Por exemplo, novos utensílios são acoplados ao barco, a exemplo da “biqueira” para adicionar o gancho do guincho e de uma estrutura adicional de madeira que reforça a estrutura já existente, visando a amortecer o forte impacto do arrasto na areia. Sendo assim, trata-se de soluções para que os pescadores permaneçam na arte da pesca.

O já citado conhecimento tácito⁹⁸, obtido pelo compartilhamento de experiências, também gerou frutos no APL. O trânsito dos pescadores pelo mar, em contato com diferentes regiões do país, gera uma troca de informações que permite a incorporação de inovações. Um exemplo disso foi a ideia de criação de recifes artificiais para a atração de peixes no APL, gerada pela troca de conhecimento com pescadores do Rio Grande do Sul (RS), que migraram para o Norte Fluminense e trouxeram o conhecimento lá utilizado, compartilhando-o com os pescadores do APL. Esses recifes artificiais, que atraem e concentram peixes, facilitando sua captura, são formados com base em estruturas submersas assentadas com um substrato principalmente marinho, atuando de forma similar a um recife natural, e pode ser construído com diferentes materiais, como plástico, concreto, pneus, carcaças de navios, aço etc.

No APL, também foram percebidas inovações conectadas a soluções para o meio ambiente. Uma delas foi a incorporação do manejo sustentável da pesca de camarão, parte do “Projeto de Manejo Sustentável da Fauna Acompanhante na Pesca de Arrasto”, em 2019, realizado pela FIPERJ, em parceria com a FAO. Esse projeto foi criado com o objetivo de contribuir para a redução do impacto negativo da pesca de arrasto nos ecossistemas, alcançando uma pesca mais sustentável por meio da aplicação de uma abordagem ecossistêmica e do manejo de capturas acessórias – de baixo valor comercial (não alvo)⁹⁹.

Assim, a implementação de melhorias ambientais buscou, também, a melhoria e a diversificação da subsistência das comunidades costeiras, visando ao aumento da segurança alimentar. Esse projeto envolveu a comunidade artesanal pesqueira, além de acadêmicos e organizações da sociedade civil interessadas em práticas de pesca sustentável. Foi instituído um projeto-piloto em Farol de São Thomé, descontinuado após a implementação.

⁹⁸ Esse conhecimento também apoia a utilização de equipamentos adquiridos ao longo do tempo, pois seus manuseios dependem da experiência, consequência dos conhecimentos sobre o mar, o vento, a lua, o sol, os ruídos emitidos pelos peixes, o que interfere diretamente na atividade pesqueira. Assim, os instrumentos são ferramentas apoiadoras da utilização de um conhecimento tradicional e milenar da arte da pesca.

⁹⁹ Resultados de estudos científicos mostram que o arrasto de fundo mata grande número de corais, esponjas, peixes e outros animais. Imagens de satélite mostram que nuvens de lama se espalham e permanecem suspensas no mar posteriormente à passagem da traineira (Mesquita, 2018).

Outra inovação foi a adaptação de barcos de pescadores da pesca artesanal para o turismo local, a partir da iniciativa de turismo de base comunitária. Implantada no Parque Estadual da Lagoa do Açú, em Campos dos Goytacazes, em 2017, um de seus objetivos centrais foi a promoção da interação entre as unidades de conservação e a comunidade pesqueira. Devido ao período de defeso, quando a pesca é proibida em função da temporada de reprodução dos peixes, a unidade de conservação elaborou e implementou esse projeto, para que a economia não fosse afetada. Os pescadores, então, participaram e levaram seus barcos para que artistas de arte urbana os transformassem em embarcações para atração de turistas, motivando a compra de passeios (Corrêa, 2017).

Por fim, em meados da década de 1990, houve, no APL, a criação de uma infraestrutura simples para que mulheres filetadoras de peixe pudessem realizar o beneficiamento do peixe e fornecê-los ao mercado local, como o *nugget* saudável de peixe, a fim de expandir essa produção para o fornecimento à merenda escolar das escolas públicas locais. No entanto, mesmo com a estruturação ainda básica de uma infraestrutura e com o projeto de expansão, a iniciativa foi descontinuada e, portanto, não se consolidou.

5.4.2.2 O subsistema de infraestrutura física no APL

A infraestrutura na qual se inserem as comunidades de pesca é precária. Em geral, é ruim a situação de moradia dos pescadores, pois existem vulnerabilidades, uma vez que essas comunidades pesqueiras se concentram, majoritariamente, em áreas rurais ou periféricas dos centros urbanos. O aumento expressivo da população de baixa renda nesses locais provoca pressão sobre os serviços oferecidos pelo poder público municipal, que se vê incapaz de ampliar a demanda por transporte, saúde, educação, saneamento básico e segurança – processo que provoca consequências para os ecossistemas costeiros. A expulsão da população mais pobre para a concretização da aquisição de terras por pessoas ligadas diretamente às atividades de megaempreendimentos afasta, também, comunidades tradicionais de pescadores da beira-mar.

Dessa forma, a ampliação da especulação imobiliária a partir desses empreendimentos fez com que a população de baixa renda fosse expulsa de locais centrais, movendo-se para localidades inadequadas, onde, como já dito, há dificuldades para a oferta de serviços pelo município. Enquanto o problema não é sanado, são amplos os impactos sobre os ecossistemas costeiros, como lançamentos de esgoto *in natura* em corpos-d'água, destinação final inadequada de resíduos sólidos, aterro de manguezais e lagoas, ocupação de áreas de preservação permanente e desmatamento (Fundação Oswaldo Cruz, s. d.).

Além disso, há ausência de planejamento urbano adequado para sanar o problema do crescimento desordenado, o que, novamente, impede a garantia do acesso da população a serviços básicos e a proteção de áreas de preservação permanente, como restingas, manguezais, encostas e margens de rios e lagoas. Com isso, a saúde pública se torna um problema ambiental. Além disso, o aumento de aglomerados urbanos infla a demanda por matéria e energia, alterando as relações espaço-temporais dos ciclos biogeoquímicos, em uma manifestação dos efeitos do crescimento da entropia. Esses empreendimentos, finalmente, também geram problemas de desapropriação de terras (Fundação Oswaldo Cruz, s. d.).

No município de Macaé, por exemplo, com base nessa especulação, propiciou-se a ocupação de terrenos altamente valorizados – muitas vezes, sem a infraestrutura adequada, mas próximos o suficiente das áreas de produção, refino e gestão de P&G. Na periferia, a ocupação ocorreu em terrenos desvalorizados, contando com serviços públicos e infraestrutura precários. Em todo o APL, existe uma incidência significativa de ruas não pavimentadas, inexistência de água canalizada e lançamento de esgoto (sem tratamento) diretamente em rios e lagos. Esses fatores afetam a qualidade de vida e a saúde das comunidades pesqueiras.

Ainda no tocante à infraestrutura física de embarque e desembarque do pescado, existem, além das questões gerais, problemáticas específicas de cada município do APL, que afetam diretamente o desempenho da atividade de pesca no APL, entre eles a ausência de um entreposto e de uma área de concentração de descarga e comercialização de pescado local – o que pulveriza e enfraquece essas etapas, desarticulando o setor produtivo do Norte Fluminense. Em alguns municípios, ainda, há inexistência de estrutura propícia para atracagem e constante assoreamento¹⁰⁰, que dificulta o acesso aos pontos de descarga, que já são precários. Isso gera riscos de acidentes para os pescadores, devido tanto a condições problemáticas de circulação no mar quanto à ausência de pontos organizados de atracagem e descarga.

Como a infraestrutura e a segurança são problemas graves no APL, suas especificidades serão tratadas por município. Em **São Francisco de Itabapoana**, há três pontos de descarga: Barra do Itabapoana, Guaxindiba e Gargaú. A infraestrutura dos locais de descarga é variada, de simples até bem elaborada, com câmaras frias, fábrica de gelo e estrutura para processamento. Um problema antigo que afeta os pescadores de São Francisco de Itabapoana é o assoreamento da foz do rio Itabapoana e da foz do rio Paraíba do Sul, que limita os horários de saída e chegada das embarcações, impossibilitando, inclusive completamente, a atividade pesqueira, dependendo das condições do mar e da vazão fluvial. O Canal de Guaxindiba, devido

¹⁰⁰ O assoreamento é o processo pelo qual os cursos-d'água de corpos hídricos passam a ser ocupados por sedimentos rochosos, bancos de areia, matéria orgânica e inorgânica (Equipe eCycle, s. d.).

ao assoreamento, pode ser acessado somente pela maioria das embarcações em momentos muito restritos, sendo atualmente mais utilizado como porto de atracagem e local de reparo e manutenção das embarcações, com descargas muito raras. As embarcações que operam em Guaxindiba, na maior parte do ano, permanecem ancoradas na Praia de Guaxindiba, a certa distância da terra, estando vulneráveis a ressacas e vendavais.

Estão entre as principais causas do assoreamento o acúmulo de sedimentos causado por barragens e outros projetos de desvio. Já no fim da década de 1950, cerca de 70% do fluxo do Paraíba foi desviado para o sul, para fornecer água à região metropolitana do Rio de Janeiro e para favorecer a indústria e a agricultura, que reduziram significativamente o curso do rio para o oceano, antes volumoso. A diminuição da carga de sedimentos e areia torna Atafona vulnerável às ondas do oceano (Briso, 2021).

Em **São João da Barra**, as descargas em Atafona estão em processo de adaptação, desde que uma série de ressacas no segundo semestre de 2017 destruiu a faixa de areia localizada no Pontal de Atafona, a qual servia como quebra-mar para o canal principal de acesso das embarcações aos portos, além de proteger as áreas de atracagem dos principais locais de descarga da ação do mar no município. A faixa de areia formada ao longo das áreas de atracagem até o Cais da Odineia, bem como o assoreamento e o estreitamento significativos do canal de acesso, continua afetando a dinâmica de descargas no município. Embarcações artesanais de maior porte, principalmente as traineiras de cerco artesanais, que necessitam de maior profundidade de calado, perderam seus principais locais de descarga, restando poucos pontos que possam recebê-las e, em muitos casos, apenas na maré alta. A infraestrutura dos locais de descarga em Atafona é variada em porte e complexidade, destacando-se instalações simples a elaboradas, com câmaras frias e fábrica de gelo. Porém, apesar de receber embarcações artesanais e industriais, não há pontos de descarga com equipamentos e infraestrutura específica para recebê-las. As unidades produtivas (embarcações) que descarregam em São João da Barra são de portes variados, refletindo a diversidade de aparelhos de pesca utilizados, sendo as maiores as de cerco de traineira industrial.

No município de **Campos dos Goytacazes**, mais especificamente em Farol de São Thomé, não há local de atracação, o que obriga as embarcações que operam nessa localidade a ser lançadas e retiradas do mar diariamente por meio de tratores, em sua maioria. Isso exige uma série de adaptações por parte dos pescadores, que precisam deixar os barcos aptos para serem puxados/empurrados pelos tratores, implicando, assim, maior custo de manutenção e de operação, visto que o serviço do tratorista é pago diariamente, e aumentando, também, a suscetibilidade a acidentes. Por isso, há manutenções e adaptações constantes nos barcos. Não

há infraestrutura para conservação do pescado no local de descarga, sendo realizada a comercialização imediata para peixarias, restaurantes e atravessadores. No Terminal Pesqueiro do Canal de São Bento, além de pontos de descarga com pouca infraestrutura, também há um posto de combustível para as embarcações e uma pequena empresa de defumação de camarão, que absorve parte da produção local, sendo a maior parte do pescado comercializado imediatamente para frigoríficos e atravessadores. As embarcações que operam no Terminal Pesqueiro, bem como as de Barra do Furado (já em Quissamã), têm a atividade impactada pelo assoreamento do final do Canal das Flechas.

Em **Quissamã**, a pequena frota de pesca comumente descarrega no Terminal Pesqueiro do Canal de São Bento (em Campos dos Goytacazes), localidade também acessada via Canal das Flechas. Sazonalmente, ainda ocorre a migração de parte da frota para o município de Macaé. As unidades produtivas (embarcações) que descarregam em Quissamã, de maneira geral, são de pequeno porte, com pouca variação de tamanho.

Um problema antigo que afeta os pescadores do APL é o assoreamento severo do Canal das Flechas, tornando-o raso e estreito na barra, o que limita os horários de saída e chegada das embarcações, até impossibilitando completamente a atividade pesqueira, a depender das condições do mar e do manejo das comportas do canal. Em Barra do Furado, próximo ao canal, há uma draga flutuante para manutenção da profundidade e da largura da barra. O equipamento foi doado pela Petrobras, como compensação ambiental por impactos causados à atividade pesqueira pela prospecção e pela exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos. Por questões referentes à sua gestão, que seria compartilhada pelas Colônias de Pescadores de Farol de São Tomé (Campos dos Goytacazes) Z-19 e Quissamã Z-27 e pelas Prefeituras de Campos dos Goytacazes e Quissamã, a draga demorou para entrar em operação e, atualmente, apresenta problemas para a atuação, dificultando o acesso à atracagem nessa região.

Por fim, em **Macaé** há grande número de embarcações, de variados tamanhos, o que ocorre devido à migração de unidades produtivas de outros municípios do Norte Fluminense que atuam na área da Bacia de Campos.

5.4.2.3 O subsistema educacional, científico e tecnológico no APL

A infraestrutura educacional, científica e tecnológica regional é essencial para a geração e para a difusão de informações e conhecimentos no APL, sendo fundamental para a inserção de inovações. No entanto, essa estrutura é rarefeita no arranjo em voga.

Observa-se que os PEA, retratados na Seção 5, se esforçam para a construção de autonomia dos sujeitos envolvidos, inserindo o processo educativo como central, com foco na

construção de cenários favoráveis à geração de trabalho e renda. Para isso, incentivam as mudanças comportamentais e visam a prover a inserção de mudanças processuais, técnicas e tecnológicas. Ademais, a Educação Ambiental no licenciamento é um processo educativo voltado à mitigação/compensação dos impactos sobre grupos ou segmentos sociais afetados direta e/ou indiretamente por empreendimentos, priorizando aqueles em situação de vulnerabilidade socioambiental. Tem por objetivo promover a organização social e contribuir para a participação qualificada nos processos decisórios sobre atividades que afetem a qualidade de vida, a gestão territorial e a garantia dos direitos sociais. O Pescarte, por exemplo, incentiva os pescadores a atuar na política pública e a participar efetivamente das assembleias e das tomadas de decisão acerca da comunidade pesqueira.

A definição desses projetos ocorre com base em conexões com universidades. O Pescarte, por exemplo, é realizado no âmbito da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Há, ainda, outros projetos delineados pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Essa parceria é importante para que as diretrizes dos projetos estejam alinhadas às demandas da comunidade pesqueira e para que, de fato, se efetive a educação ambiental de forma mais ampla – objetivo que, se concretizado representa, de certa forma, uma inovação dentro do APL.

Em todo o APL estudado, há instituições de ensino, tanto de caráter público quanto de caráter privado. Em relação ao ensino superior, há dez instituições no APL, duas em Macaé e oito em Campos dos Goytacazes, além de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense em São João da Barra. Ressalta-se a relevância da UENF, que, como já mencionado, coordena o Pescarte (projeto financiado com verbas de compensação da atividade do petróleo). Além disso, em alguns municípios do APL, há convênio com as universidades, para que os filhos de pescadores possam estudar com desconto.

Nos últimos 20 anos, houve a expansão de instituições (públicas e privadas) de ensino técnico e superior em locais onde eram anteriormente escassas, como no município de Campos dos Goytacazes, ou inexistentes, como no caso de São João da Barra. Isso interfere diretamente na opção profissional dos jovens da região, pois permite seu contato com amplo leque de possibilidades, até então desconhecidas por suas famílias. A nova realidade educacional leva a mudanças nos hábitos de vida das comunidades, incluindo o abandono da pesca pelos filhos de pescadores, uma vez que passam a atuar em outras atividades profissionais.

Empreendimentos locais, tais como o Porto do Açú, e empresas como a Petrobras disponibilizam, também, cursos de curta duração para pescadores, abrangendo temas como informática, saúde preventiva, meio ambiente etc. Outro exemplo é uma ação existente que visa

a engajar e a capacitar os pescadores do APL para atuar em emergências com derramamento de óleo no mar. Denominada “Mar Atento”, é patrocinada pela Shell e pela Equinor. O projeto consiste em duas fases: a primeira é a Expo Mar Atento, uma exposição em que os pescadores têm acesso a informações e equipamentos de resposta à emergência; a segunda fase inclui capacitação teórica e prática para aqueles que se interessarem pelo assunto e atenderem aos critérios de seleção.

Apesar de alguns esforços da infraestrutura educacional presente, como cursos de curta duração (adquiridos em programas de mitigação da atividade de P&G), e dos Projetos de Educação Ambiental (PEA) que estão inseridos nas comunidades de pesca, a educação não formal e a educação informal são proeminentes no APL, já que, como frisado anteriormente, os conhecimentos herdados de maneira geracional são vastamente utilizados na atividade pesqueira, havendo, ainda, amplo conhecimento oferecido por espaços não formais de ensino.

Percebe-se, assim, que o conhecimento adquirido pelo pescador é, em grande parcela, tácito, visto que muitos aprenderam o ofício com pescadores mais antigos e experientes na arte, que repassam o conhecimento ancestral de geração em geração, e que se aperfeiçoam com base em experiência e trocas de aprendizados entre a comunidade pesqueira. No entanto, apesar desse compartilhamento, os pescadores têm dificuldades de se organizar visando a propósitos comuns, o que atrapalha a coesão social de forças. Além disso, a maioria dos pescadores do APL não possui estudos ou cursos formais.

5.4.2.4 Os subsistemas de políticas, promoção, representação e financiamento no APL

De acordo com o histórico do APL, a comunidade pesqueira artesanal não teve atenção efetiva em termos de implementação da política pública para sua manutenção e seu fortalecimento (Colaço, 2018). Apesar disso, há algumas políticas que são acessadas pelos pescadores no APL, tais como: seguro-defeso, recursos via financiamento no âmbito do PRONAF, aposentadoria e bolsa-família.

A formalização dos pescadores é essencial para o recebimento do seguro-defeso, um benefício que visa a garantir ao pescador profissional uma renda enquanto estiver impedido de realizar suas atividades devido às proibições do denominado defeso¹⁰¹ (BRASIL, 2020),

¹⁰¹ Em 2013, o número de beneficiados para esse seguro foi de 8 819 no estado do Rio de Janeiro. Em 2019, caiu para 6 723, o que representa uma queda de 31%, de acordo com informações do Portal da Transparência do Governo Federal. Dessa forma, o total de beneficiários do seguro-defeso não será, necessariamente, similar ao total de pescadores de uma região, sendo um recorte desse montante, dada a informalidade existente. Ainda assim, a diminuição dos beneficiários no Rio de Janeiro, entre 2013 e 2019, é indicativa da redução da atividade pesqueira como um todo, com o menor número de pedidos sendo fruto, provavelmente, de haver menos trabalhadores

período em que a pesca deve ser paralisada, temporariamente, para a “preservação da espécie, tendo como motivação a reprodução e/ou o recrutamento, bem como paralisações causadas por fenômenos naturais ou acidentes” (BRASIL, 2009). Assim, esse instrumento também é chamado de “seguro-desemprego” do pescador artesanal.

Da mesma forma, é necessário estar formalizado para acessar crédito de programas de financiamento de custeio e investimento por intermédio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). O RGP é um instrumento de gestão do Governo Federal instituído em 1967 e regulamentado pela Lei Federal nº 11.959, de 2009, em que são inscritos os dados básicos de todos aqueles que, de forma licenciada, autorizada ou permissionada, exercem atividades relacionadas à pesca no Brasil. Para exercer a atividade pesqueira de forma legal e formal, toda pessoa física ou jurídica, bem como sua embarcação de pesca, deve estar inscrita no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) e no Cadastro Técnico Federal (CTF), na forma da legislação específica (MPA, 2013). Dessa forma, após a solicitação formal do registro, o pescador pode ter sua carteira, ou seja, o documento que o identifica e a inscrição da embarcação de pesca, para, assim, obter o Certificado de Registro e Licença Prévia de Pesca, em que há dados relativos à propriedade, à posse, às características estruturais e à modalidade de permissionamento (MPA, 2013).

O bolsa-família também é uma política declaradamente acessada pelos pescadores do APL. Esse programa do Governo Federal auxilia o complemento da renda familiar, além de contribuir para o combate à pobreza e reforçar o acesso à educação, à saúde e à assistência social. As comunidades pesqueiras do APL também têm direito à aposentadoria rural nos moldes da Lei 8.213/91.

As colônias são entidades representativas da comunidade pesqueira¹⁰² e, de forma geral, prestam atividades similares a todos os pescadores, auxiliando, por exemplo, no acesso desses pescadores a políticas como o bolsa-família, na renovação de registro de pesca no Ministério da Pesca, na efetuação do recadastramento no sistema SIRGP4.0 e na renovação da Licença de Embarcação no MAPA, além de apoiar no processo de aposentadoria dos pescadores¹⁰³. Essas entidades também fazem requerimentos das políticas acessadas pelos pescadores, como

artesanais no estado, seja por falta de atualização dos dados, seja pela renovação dos profissionais entre as novas gerações, seja pelo abandono dessa atividade por antigos pescadores.

¹⁰² As colônias são o órgão de representação dos pescadores, de acordo com a Constituição Federal de 1988.

¹⁰³ O pescador artesanal pode utilizar a regra de aposentadoria do segurado especial, que terá o valor sempre igual, de um salário-mínimo. Isso acontece devido ao fato de segurado especial não precisar, efetivamente, contribuir para o INSS e, por isso, o valor ficar no mínimo vigente no país. Dessa forma, o valor da aposentadoria do segurado especial será de um salário-mínimo vigente no ano. Se o pescador artesanal quiser uma aposentadoria com valor acima do mínimo, ele precisa realizar contribuições à parte para o INSS e, assim, alcançar o direito a outras regras de aposentadoria.

aposentadoria por idade, pensão por morte rural, salário maternidade rural, recursos e seguro-defeso.

As colônias, além de serem as representantes oficiais dos pescadores, prestam desde serviços burocráticos quanto assessoria em diversos temas. Com isso, preenchem documentos para renovação de Caderneta de Inscrição e Registro (CIR)¹⁰⁴ da Embarcação e para Declaração de Renda para solicitação de empréstimos, entre outros, além de fornecerem assistência para o relatório de exercício de atividade pesqueira de pescador profissional artesanal, que deve ser enviado todo ano para a Superintendência de Pesca estadual, para fins de acompanhamento da atividade.

Outro apoio oferecido à comunidade pesqueira envolve o atendimento a mulheres e filhos de pescadores, bem como a pescadores aposentados, elucidando dúvidas sobre diversas questões e facilitando o contato com outros profissionais, como advogados, para tratar de causas pessoais. Para se associar à colônia, é cobrada do pescador uma mensalidade média de R\$ 20,00. A maioria das colônias tem nesse valor sua principal receita.

Além dos pontos apresentados, as colônias participam diretamente das negociações entre pescadores e empresas responsáveis por instituir ações de compensação e mitigação ambiental (muitas vezes na forma de participação em audiência públicas), facilitando o levantamento de necessidades e demandas prioritárias dos pescadores.

Todas as colônias estão vinculadas à FEPEERJ, entidade representativa central da atividade pesqueira artesanal no Estado do Rio de Janeiro. Atualmente, o estado do Rio de Janeiro possui 28 colônias de pescadores artesanais, da Z-1 à Z-28, que estão distribuídas ao longo do litoral fluminense. Cada município do APL estudado possui uma colônia de pesca, sendo elas: São Francisco de Itabapoana (Z1 – Atafona), São João da Barra (Z2), Campos dos Goytacazes (Z20 – Farol de São Tomé), Quissamã (Z27) e Macaé (Z3).

O PRONAF – Plano Safra¹⁰⁵ – é um programa de financiamento amplamente acessado pelos pescadores e oferece acesso a crédito rural, tanto relativo a custeio quanto a investimento, sendo o Banco do Brasil (BB) a principal instituição financeira que atua com o PRONAF.

¹⁰⁴ De acordo com a Marinha do Brasil, a Caderneta de Inscrição e Registro (CIR) é um documento de habilitação, identificação e registro de dados pessoais do aquaviário, emitida para prover o portador de identificação, a fim de viajar de/para uma embarcação designada ou seguir as instruções do comandante de uma embarcação. Além disso, o CIR registra o serviço marítimo do portador.

¹⁰⁵ As linhas de financiamento pertinentes a esse programa são: (i) PRONAF B Investimento, em que a renda bruta anual para enquadramento é de até R\$ 40 mil, com juros de 0,5% e prazo de reembolso de três anos; (ii) PRONAF B Custeio, em que a renda bruta anual de enquadramento deve ser até R\$ 40 mil, com juros de 0,5% e prazo de reembolso de um ano a dois anos, que disponibiliza Bônus de Adimplência de 25% ou 40%, de acordo com critérios estabelecidos; e (iii) PRONAF Mais Alimentos, que é uma linha de financiamento para a Faixa I (cultivo protegido, armazenagem, ordenhadeiras e tanques de resfriamento, pesca e aqüicultura), com limites de R\$ 210 mil, a juros de 4%, e prazo de reembolso de dez anos, com carência de três anos.

A Fundação Instituto da Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) apoia fortemente o pescador na confecção do projeto para emitir inscrição no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), para fins de acesso ao crédito rural no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). O CAF-PRONAF substituiu a Declaração de Aptidão (DAP) ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar em novembro de 2023 e é utilizado para o enquadramento nos critérios das diversas linhas de crédito e financiamento a serem solicitadas no Banco do Brasil (BB). A emissão do CAF-PRONAF é realizada por meio do Sistema CAFWeb, em conformidade com critérios e condições adicionais de enquadramento do agricultor familiar estabelecidos pelo Manual de Crédito Rural (MCR), necessário para acessar o Plano Safra. Além disso, a EMATER-Rio também apoia os pescadores na emissão do CAF-PRONAF.

A FIPERJ, vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPPA), tem como missão promover o desenvolvimento sustentável da aquicultura e da pesca fluminenses, prestando assistência técnica e extensão pesqueira e aquícola, o que engloba serviços de orientação, articulação, acompanhamento, organização e discussão com comunidades tradicionais e órgãos públicos, de forma a contribuir para seu desenvolvimento sustentável, além de incentivar formas de comercialização e beneficiamento do pescado, que resultam em alternativas de diversificação e agregação de valor a seus produtos e estímulo à geração de renda e emprego. A FIPERJ também desenvolve uma série de pesquisas, assinando publicações sobre essa temática.

Já a EMATER-Rio, instituição pública também vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento do Rio de Janeiro (SEAPPA), oferece serviços de orientação técnica e capacitação aos agricultores, contribuindo para a melhoria das práticas agrícolas, pecuárias e agroindustriais, com aumento da produção e da produtividade. O objetivo da empresa é, ainda, apoiar a preservação ambiental e a sustentabilidade das atividades agrícolas.

Sobre o aspecto da regulação, podem ser mencionadas leis que traçam diretrizes sobre a pesca em geral e sobre a pesca artesanal, como a Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Essa política tem por objetivo o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade; o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira; a preservação, a conservação

e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos; e o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

Além de deliberar sobre outros aspectos, a Lei Federal nº 11.959/09 regulamenta a conciliação entre o Princípio da Sustentabilidade de recursos pesqueiros e a obtenção de melhores resultados econômicos e sociais, calculando, autorizando ou estabelecendo, em cada caso: (i) os regimes de acesso; (ii) a captura total permissível; (iii) o esforço de pesca sustentável; (iv) os períodos de defeso; (v) as temporadas de pesca; (vi) os tamanhos de captura; (vii) as áreas interditadas ou de reservas; (viii) as artes, os aparelhos, os métodos e os sistemas de pesca e cultivo; (ix) a capacidade de suporte dos ambientes; (x) as necessárias ações de monitoramento, controle e fiscalização da atividade; (xi) a proteção de indivíduos em processo de reprodução ou recomposição de estoques.

A Lei Federal nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, alterada pela Lei nº 13.134, de 14 de junho de 2015, prevê o seguro-defeso, sendo garantido ao pescador profissional artesanal o pagamento do valor de 1 (um) salário-mínimo mensal, como um seguro-desemprego especial. Há, além dessas leis mencionadas, uma vasta gama de decretos, instruções normativas, medidas provisórias, portarias, resoluções, acórdãos, moções e termos de referência¹⁰⁶.

Em termos fiscalizatórios, o IBAMA é o órgão responsável pela fiscalização da Pesca e visa a coibir as infrações ambientais relacionadas à atividade pesqueira em todos os níveis da cadeia de exploração. Assim, realiza ações de fiscalização direcionadas à exploração e à exploração, ao cultivo, à conservação, ao processamento, ao transporte e à comercialização de animais e vegetais hidróbios. O Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) é importante instrumento para a fiscalização remota de pesca em local ou período proibido. Também são realizadas abordagens às embarcações no mar e no porto, verificando documentação, petrechos e características do pescado, bem como local e período em que ocorre a pesca. Maior atenção é dada a períodos especiais de proteção (defeso e piracema). A fiscalização é uma das etapas da gestão da pesca, que tem por principal objetivo a sustentabilidade da atividade pesqueira por meio da preservação do meio ambiente aquático (IBAMA, s. d.). A Marinha também tem atribuições de fiscalização em relação à atividade

¹⁰⁶ No *site* do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, há uma compilação dos atos normativos correlacionados ao meio ambiente, especialmente à região costeiro-marinha. Cf. CENTRO Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e do Sul (CEOSUL). Legislação. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao.html>. Acesso em: 30 set. 2024.

pesqueira, tal como o INEA, que é um órgão estadual e também pode ser acionado, mas realiza apenas uma fiscalização reativa, ou seja, age mediante denúncias.

5.5 O diagnóstico da atividade de pesca artesanal do Norte Fluminense

5.5.1 O panorama do desenvolvimento sustentável no APL

Na **Figura 9**, sistematizam-se os aspectos centrais do panorama da sustentabilidade do APL utilizado nesta pesquisa. Esses aspectos refletem a aplicação da estrutura analítica da sustentabilidade sistêmica desenvolvida na terceira seção, cuja sistemática engloba as seguintes dimensões: econômica, social, ambiental, territorial e cultural.

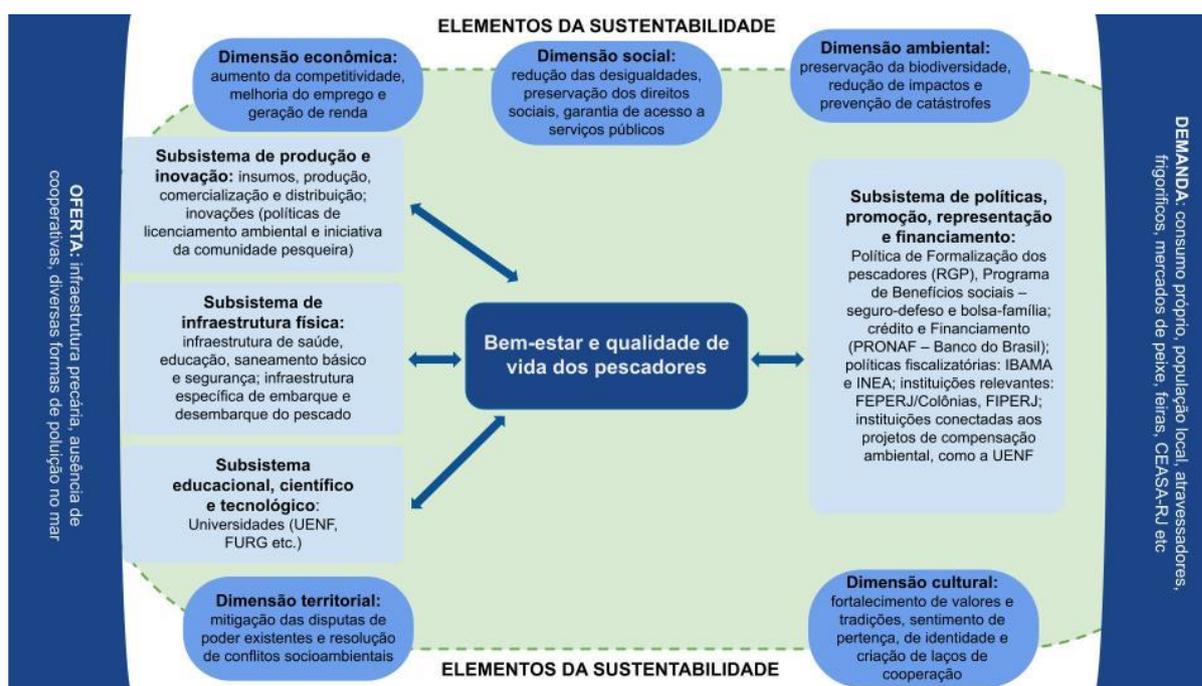


Figura 9: Panorama de sustentabilidade aplicado à atividade pesqueira marítima artesanal do Norte Fluminense. Fonte: autoria própria.

5.5.2 O desenvolvimento sustentável no APL

Com base no estudo do desenvolvimento sustentável do APL, em que o bem-estar e a qualidade de vida dos pescadores são tidos como centrais, constata-se que esse desenvolvimento é rarefeito. Esse fato é consequência de uma série de fatores, como a ausência de acompanhamento sistemático sobre a atividade, com a falta de atualização constante dos dados, a fragmentação temporal e as constantes diferenciações de padronização, uma vez que as alterações metodológicas das estatísticas levantadas dificultam a comparação e a determinação de diagnósticos precisos sobre a comunidade pesqueira local.

Outra questão é a ausência de práticas ambientais mais robustas¹⁰⁷, ilustradas por um cenário de desmatamento das encostas para o cultivo de culturas agrícolas, intensificação dos processos erosivos, lançamento de efluentes urbanos sem tratamento, comprometendo a qualidade das águas costeiras, e ausência de práticas de tratativas de resíduos gerados pelas atividades no mar¹⁰⁸.

Ademais, o baixo adensamento produtivo e inovativo é resultado, principalmente, da dificuldade de expansão da comercialização e de agregação¹⁰⁹ de valor ao pescado – fatores causados pela falta de infraestrutura física para congelamento e beneficiamento, na forma de cooperativas locais. Isso gera impactos no emprego e na renda local. Esses fatores podem estar diretamente relacionados com elementos alinhados às dimensões econômicas.

Conforme explorado na Seção 5.2.1, o pescado do APL é vendido, majoritariamente, *in natura*, sobretudo para atravessadores que, ao comprarem o produto, podem se utilizar da compra em leilão, que ocorre de forma imediata à chegada dos pescadores no cais. Nesse modelo, os compradores, dado que o produto da pesca é altamente perecível, têm o poder de tabelamento de preços, reduzindo o poder de barganha dos pescadores. Após serem adquiridos, é feita, pelas Unidades da Federação que possuem infraestrutura de beneficiamento, a agregação de valor aos produtos frescos comprados, os quais, então, são revendidos para os demais estados brasileiros, inclusive para o Rio de Janeiro.

Ainda, tendo como base os elementos da dimensão econômica, há diversos fatores adversos no APL, como os efeitos gerados pela disputa de espaço com a pesca industrial, em que embarcações de outros estados pescam na região do APL em barcos maiores, com tecnologia avançada (equipamentos modernos, a exemplo de rastreadores), extraíndo parte significativa da pesca e dos cardumes locais, configurando uma competição desleal; as problemáticas ambientais e econômicas geradas pela existência da sobrepesca¹¹⁰, que afeta a

¹⁰⁷ Essa ausência de políticas é visível na maior parte dos ecossistemas no Brasil, refletindo em desmatamento, contaminação do solo, poluição e outras pressões de origem antrópica.

¹⁰⁸ Em Macaé, o descarte indevido de lixo no mar, que prejudica a atividade pesqueira, gerou uma ação no Ministério Público. Dada a gravidade da situação, a pedido da Colônia de Pesca foi acordado entre as partes – Colônia, INEA e Ministério Público (MP) – que o INEA deverá, antes de licenciar empresas que atuarão na região, consultar as Colônias sobre as áreas propícias para os descartes.

¹⁰⁹ Um fator secundário para esse fato é dificuldade do pescador de vender diretamente aos estabelecimentos comerciais, no tocante às adaptações fiscais necessárias, como a exigência de emissão de nota fiscal. Ao exercer de forma integral a arte da pesca, existe uma dificuldade diante das burocracias atreladas à comercialização. Além disso, dado o baixo valor auferido pela venda *in natura*, é difícil arcar com o custo de acessar outros mercados, como o CEASA, dadas as despesas de transporte (frete) e o pagamento de uma parcela para o vendedor local do CEASA, denominado pregoeiro.

¹¹⁰ É fundamental um levantamento preciso sobre o impacto das atividades da pesca no ecossistema, a fim de demonstrar se realmente existe sobrepesca e se são necessárias proibições tais como a colocada sobre a pesca de arrasto. Em relação a esse último caso, sabe-se que esse tipo de arte de pesca pode danificar o ecossistema, mas não há uma relação exata quanto à quantidade de pescadores no APL que praticam essa atividade. Conforme visto,

reprodução dos pescados e aumenta o esforço da pesca artesanal, bem como a necessidade do zoneamento da pesca, prestando informações claras quanto à especificação da delimitação das áreas destinadas e adequadas a essa atividade, o que reduz a vulnerabilidade dos pescadores quanto à fiscalização e a possíveis sanções.

Outro gargalo presente no APL é a falta de infraestrutura local, refletida na carência de acesso a serviços públicos e na intensa especulação imobiliária (que tem como impacto o crescimento desordenado e a ocorrência de ocupações ilegais, inclusive em áreas de risco), o que gera problemas concernentes, por exemplo, à questão de precariedade no saneamento básico, impactando as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento.

Além desses, há sérios problemas de infraestrutura de atracagem do pescado no cais dos municípios do APL, até mesmo por estarem fora de padrões sanitários e higiênicos. Essa falta de infraestrutura interfere na segurança dos pescadores, que ficam mais suscetíveis a acidentes, fator correlacionado às dimensões social e econômica. Além disso, um problema grave associado ao padrão de riscos é a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) pelos pescadores, que estão mais suscetíveis a doenças associadas à atividade de pesca, como problemas de pele, de acuidade visual etc.

O baixo adensamento produtivo e inovativo também é influenciado por questões relativas às dimensões econômica e social, pois existem desafios averiguados no campo de acesso a crédito e financiamento, com linhas limitadas. Já a geração de aprendizado e conhecimento é limitada no APL, pois a infraestrutura educacional, científica e tecnológica é rarefeita e incipiente, existindo poucas instituições que ofertam cursos de formação destinados à pesca.

Dada essa realidade, os pescadores não possuem incentivos para acesso à educação básica, profissionalizante e de ensino superior, mantendo um nível de baixa escolaridade – com grande número de pescadores com ensino fundamental completo e incompleto. Esse cenário influencia a falta de autonomia da comunidade pesqueira para participar das políticas públicas, uma vez que se veem dependentes de terceiros e de instituições para acessá-las.

Impactando as dimensões econômica, social e cultural, principalmente, percebe-se, então, que a questão escolar influencia a carência do aperfeiçoamento profissional, o que, por

existiram medidas no APL, tal como o “Projeto de Manejo Sustentável da Fauna Acompanhante na Pesca de Arrasto”, para reduzir os impactos adversos para a biodiversidade gerada pela pesca do camarão, especificamente em Farol de São Tomé (em Campos dos Goytacazes), onde sua captura é mais intensa.

sua vez, desemboca na falta de acesso a novas oportunidades, repercutindo em rendas baixas e insuficientes para manter um padrão de vida viável para comunidade pesqueira¹¹¹.

Ademais, no tocante à Assistência Técnica e à Extensão Rural (ATER), percebe-se a necessidade de capacitação dos pescadores para, por exemplo, ampliar a prática de manejo adequada, visando contribuir para a incorporação de atributos da sustentabilidade no desempenho dessa atividade produtiva, como a atenção à preservação da fauna e da flora locais. Adicionalmente, a ausência de políticas, elos e cooperação entre instituições e atores do APL torna frágeis as ações destinadas ao desenvolvimento local e impacta todas as dimensões da sustentabilidade. Primeiramente, no âmbito da dimensão social da sustentabilidade, constatou-se que é fraca a organização dos pescadores como organização social, pois atuam de forma “desunida”, tanto na prática da atividade da pesca em si quanto na reivindicação de seus direitos enquanto pescadores, elementos que configuram barreiras culturais para o fortalecimento da classe trabalhadora.

A natureza majoritariamente isolada das ações relativas às instituições presentes no APL (Colônias, FIPERJ, EMATER-Rio, Universidades, Dirigentes de Projetos de Compensação e Mitigação Ambiental, entre outras) fere a busca de soluções em todos os elementos pertinentes às dimensões da sustentabilidade, dificultando o alcance de resultados mais expressivos em termos de desenvolvimento da atividade pesqueira do APL. A falta de um planejamento estratégico, de propostas para ações conjuntas, de conselhos etc. impossibilita um diálogo consistente e a manutenção de ações efetivas para a pesca.

Nessa linha, as poucas atividades conjuntas existentes possuem resultados positivos. Por exemplo, verifica-se que, em municípios do APL onde existem elos mais fortes entre Colônias, instituições de apoio como a FIPERJ e a Prefeitura estão mais propensas a: (i) compartilhamento de espaços físicos para atividades de formação educacional; (ii) disponibilização de transporte para os pescadores realizarem cursos ou resolverem problemas relativos à documentação necessária para sua formalização em outros locais; e (iii) oferta facilitada de serviços médicos e odontológicos.

Esses elos mais fortes são percebidos pelos pescadores, que transparecem maior confiança nas instituições locais. Isso facilita a comunicação, o sentimento de apoio e de

¹¹¹ Em relação à renda média dos pescadores das comunidades pesqueiras, em quantidade de salários-mínimos, nos municípios de Macaé, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, não ultrapassa, respectivamente, os valores de 2,5; 1,05; 1,71; 1,61 e 2,40 salários-mínimos. Então, a renda média máxima no APL foi de 2,5 salários-mínimos, aproximadamente, e 90% dos pescadores de cada cidade pesquisada afirmaram que a pesca era sua renda principal, sendo a maioria deles chefes de família. Esse é um dos motivos para um percentual significativo de pescadores participarem de programas de transferência de renda, como o bolsa-família (BRASIL, 2020).

pertença. A presença de Secretarias de Pesca municipais, por sua vez, auxilia, na maior parte dos municípios do APL, a consolidar iniciativas para os pescadores. A ampliação de alianças estratégicas entre instituições públicas e privadas existentes pode expandir os benefícios para as comunidades pesqueiras, com maior disponibilidade, por exemplo, de atendimentos de saúde para esses profissionais e suas famílias, incentivo à participação em cursos de formação e fornecimento de seguro-defeso municipal¹¹² (adicional ao defeso federal).

Também existem, no APL, desafios pertinentes à legislação pesqueira, incorporada nas dimensões econômica e social, pois, conforme relatado, apesar de existirem, nos termos da Lei Federal nº 11.959/2009, deliberações gerais acerca da atividade, essa lei está defasada no que concerne a necessidades e especificidades da pesca local, tendo efeito nas dimensões ambientais e econômicas. Há, também, a tese de que as especificações voltadas para a pesca como uso de petrechos (redes), métodos e sistemas de pesca (como arrasto), com delimitação de áreas interditadas pelo zoneamento da pesca não condizem com as reais necessidades de desenvolvimento da atividade de pesca do APL.

Ademais, são complexos o acesso à legislação pesqueira e seu entendimento pela comunidade local, afetando a dimensão social, no que se refere à autonomia dos agentes, já que os pescadores sempre necessitam recorrer a instituições de representação e apoio, ou seja, é preciso intermediação para a interpretação das normas, dadas as constantes mudanças que ocorrem, por exemplo, por meio de portarias. Em 2021, foram publicadas 35 novas portarias federais concernentes à atividade pesqueira; em 2022, 60; e, em 2023, 7. Isso confunde e dificulta o acompanhamento das Colônias, instituições geralmente responsáveis por informar essas repetidas alterações aos pescadores.

Além disso, em termos legais, há empecilhos burocráticos para a formalização dos pescadores, visto que está em curso seu recadastramento no gov.br¹¹³. A formalização é um elemento fortemente incluído nas dimensões econômica e social do desenvolvimento do APL. Esse recadastramento foi iniciado em 2023 e tem sido um processo moroso, inclusive devido a problemas de ordem do sistema informacional, o que gera retrabalho e impossibilita o lançamento de dados no ambiente *on-line*. É importante lembrar que, para terem a carteira formal de pescador, os trabalhadores devem retirar o Registro de Pescador Profissional (RGP) juntamente à Superintendência de Pesca no estado do Rio de Janeiro.

¹¹² Pode-se estudar, ainda, a possibilidade de oferecer esse benefício municipal aos aposentados, que, atualmente, não recebem nenhum defeso.

¹¹³ O gov.br é um portal no qual são incluídos diversos serviços para o cidadão, além de informações sobre a atuação do Governo Federal. Para a pesca, representa um sistema por meio do qual o pescador deve se inscrever no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), na categoria de “Pescador e pescadora profissional”.

Esse fato contribui para que exista um percentual significativo de pescadores do APL na informalidade, ficando suscetíveis às sanções administrativas e ao enquadramento em crimes ambientais. Além do excesso de morosidade e da burocracia relativos à retirada do registro e de problemas para entrar no sistema *on-line* gov.br, ainda existem a falta de estrutura física (computador etc.) e a inabilidade para operar sistemas, visto que mais de 20% dos pescadores presentes no APL não possuem acesso à internet de acordo com dados do Censo Pescarte, 2023. Em termos fiscalizatórios, para a comunidade pesqueira, quando abordada, a fiscalização do governo é feita de forma “truculenta”, não sendo adequada para o incentivo à formalização.

Outro ponto importante percebido refere-se à maior dificuldade de formalização das mulheres na pesca, visto que a legislação considera como atividade pesqueira somente a extração do pescado, não incluindo outras atividades referentes ao processamento (filetagem de peixes e descascar camarões). Esse fato gera exclusão feminina no acesso aos benefícios de políticas públicas existentes, o que fere a obtenção de direitos sociais das mulheres, a autonomia financeira e o reconhecimento na profissão, diretamente relativos às dimensões social, econômica e cultural.

Outra questão que interfere na construção de uma trajetória de desenvolvimento sustentável é a introdução restrita de inovações, pois o APL ainda não é capaz de promover mudanças estruturais¹¹⁴. Ressalta-se que as inovações são, em maior proporção, fruto de políticas ambientais alicerçadas no licenciamento ambiental ou na fiscalização dessas atividades e, em menor proporção, consequência de iniciativa dos próprios pescadores¹¹⁵. As inovações impactam todas as dimensões da sustentabilidade por seu potencial de provocar alterações nos mais diversos elementos econômicos, sociais, ambientais, culturais e territoriais.

Conforme visto na seção 5.4.3.2, o horizonte de introdução das inovações tecnológicas que está fora do escopo dos programas ambientais instituídos legalmente vem ocorrendo ao longo de 20 anos e dependeu fortemente da disponibilidade financeira dos próprios pescadores, já que programas focados no incentivo à aquisição de novos equipamentos ou à manutenção das embarcações são limitados. Ademais, as mudanças pertinentes à estrutura das embarcações, aos petrechos e às formas de pescar, incluindo estratégias de atração de peixes, foram

¹¹⁴ O Pescarte tem um projeto de educação ambiental promissor, direcionado à pesca artesanal no APL, que, conforme apresentado na Seção 5.2, tem base na economia solidária e objetivo central de gerar autonomia em termos de representação social, política e econômica do pescador. Esse projeto pode ser uma importante ferramenta para ser agregada a um programa estratégico de desenvolvimento do Arranjo.

¹¹⁵ Esses pescadores introduzem inovações basicamente pela compra de equipamentos diante da necessidade de incorporação de aparelhos com novas tecnologias, mesmo que com mais baixo teor tecnológico entre as opções existentes no mercado, o que ocorre devido à falta de recursos para obtenção de equipamentos de ponta.

possibilitadas pelo compartilhamento do conhecimento tácito e pela interação entre os pescadores, graças à troca de experiências e saberes.

5.5.3 O contexto de pobreza multidimensional do APL

A partir dos elementos apresentados, é possível afirmar que os pescadores se inserem em um quadro de pobreza multidimensional¹¹⁶, ou seja, aquela que considera vários fatores associados às privações e às vulnerabilidades, para além da renda dos trabalhadores da comunidade pesqueira. Nesse sentido, há várias questões que contribuem para aprofundar as privações e as vulnerabilidades existentes, como a ausência de políticas direcionadas à pesca artesanal e as infraestruturas educacional, científica e tecnológica, de financiamento, de políticas e de demandas rarefeitas.

Diante desses fatores, comprometem-se a qualidade de vida e o bem-estar da comunidade pesqueira. Pautando-se nas dimensões da sustentabilidade, evidenciam-se gargalos para além da renda baixa (dimensão econômica), como falta de estrutura de moradia (dimensões econômica e social); elevados índices de violência, criminalidade, prostituição e tráfico de drogas a que estão submetidas as comunidades pesqueiras (dimensão social) (Fundação Oswaldo Cruz, s. d.); insegurança alimentar e nutricional (dimensão social) (Barros; Medeiros; Gomes, 2021); falta de oportunidade de empregos e de acesso ao ensino formal (dimensões econômica e social), além da baixa participação política e da necessidade de preservação de direitos dos pescadores (dimensão social); vulnerabilidade diante de oscilações ambientais e do risco de acidentes (dimensão ambiental), além de exposição à poluição do mar (dimensão ambiental); ausência de preservação da identidade histórico-cultural e de valorização simbólica dos saberes tradicionais (dimensão cultural); existência de preconceito sofrido pela classe pescadora, vista socialmente como “inferior” (dimensões social e cultural); inferiorização do papel da mulher na comunidade pesqueira (dimensões cultural e social); exposição a problemáticas sociais, como violência (dimensão social); e vivência em zonas de conflitos socioambientais (dimensão territorial).

A permanência no ofício da pesca é fortemente condicionada à necessidade de reprodução material associada à tradição familiar¹¹⁷, elemento da dimensão cultural. Dados os desafios, existe grande evasão de pescadores nesta atividade¹¹⁸. A evasão de profissionais

¹¹⁶ Sem (2000).

¹¹⁷ A maioria dos pescadores aprende o ofício na adolescência, geralmente graças a um membro da família.

¹¹⁸ Um dos motivos dessa evasão é a desmotivação dos jovens para a prática desse ofício, fortalecida pela falta de apoio dos pais pescadores: entre os pescadores do APL que são pais, a maioria (mais de 60%) não gostaria que seus filhos participassem da atividade, devido aos riscos e à falta de incentivos para a pesca (BRASIL, 2020).

ligados à pesca torna-se ainda mais desafiante em um cenário de prevalência do gênero masculino na atividade, pois são perceptíveis as diferenças nas relações de gênero quanto ao reconhecimento da profissão – elementos presentes nas dimensões econômica, cultural e social. No quadro geral de vulnerabilidade social acentuada nessas comunidades, a atuação feminina na atividade produtiva se caracteriza pela precariedade, pela baixa renda e pela exclusão de direitos profissionais e sociais, o que leva, na maioria dos casos, à invisibilidade do trabalho das mulheres, principalmente devido a fatores culturais e sociais, como o machismo estrutural existente na sociedade.

Pode-se notar, a partir das problemáticas destacadas ao longo dessa seção, que o esforço de alinhar os subsistemas do APL com os elementos da sustentabilidade ocorre de forma sistêmica e integrada, uma vez que, assim como se dá com as próprias dimensões da sustentabilidade, esses subsistemas já possuem essa característica, ou seja, uni-los pressupõe interconexão. Como visto, cada um dos temas colocados acima está interligado com uma dimensão da sustentabilidade de forma mais preponderante, ao mesmo tempo que, ainda que indiretamente, se interliga com todas elas. Essa característica confirma o caráter sistêmico destacado e já presente no APL. Por fim, a opção por sinalizar as dimensões mais relevantes implicou a necessidade didática de operacionalização das questões abordadas na presente tese.

5.6 Proposição para a promoção de políticas públicas para o APL com base em sustentabilidade

A implementação e o fortalecimento de políticas públicas são essenciais para o APL de pesca artesanal do Norte Fluminense, visando a seu desenvolvimento em moldes sustentáveis. A junção dos subsistemas do APL às dimensões da sustentabilidade mostrou-se satisfatória para o debate sobre a construção de um planejamento estratégico com ações de curto, médio e longo prazos para o adensamento produtivo e inovativo do APL¹¹⁹.

¹¹⁹ Uma das possíveis fontes de financiamento são os recursos do Fundo Soberano do Rio de Janeiro, criado em junho/2021, por meio da Emenda Constitucional 86/2021, e o possível direcionamento de *royalties* e participações especiais para planejamento e execução de ações, como já é feito em Maricá, município em que há uma série de ações desenvolvidas a partir dessas fontes, a exemplo da moeda mumbuca (Cassiolato; Lastres; Marcellino, 2020) – moeda social de Maricá, fruto de programa municipal de transferência de renda, amplamente aceita no município e com paridade de um para um com o real (cada mumbuca equivale a R\$ 1). O benefício é dado aos moradores da cidade que possuem cadastro único (CadÚnico) e o valor mensal repassado é de 230 mumbucas por beneficiário.

5.6.1 Políticas públicas para o fomento do desenvolvimento local sustentável do APL

O primeiro ponto para o fortalecimento da atividade produtiva e inovativa no APL é a necessidade de agregar valor ao pescado¹²⁰, diretamente relacionada à dimensão econômica da sustentabilidade. Além disso, devem ser efetivadas medidas como robustos investimentos em infraestrutura física e construção de estrutura de beneficiamento nos moldes de cooperativas.

No primeiro caso, algumas iniciativas plausíveis de implementação foram mencionadas por especialistas, como a construção de um novo terminal pesqueiro em Campos dos Goytacazes ou a reforma do terminal já existente na Barra do Furado. Considerou-se, também, a possibilidade de criar, dentro do Porto de Açú, uma estrutura de desembarque, que deve ser alvo de estudos de viabilidade. Essas iniciativas significariam importantes inovações para o APL. No segundo caso, para a efetivação da construção de cooperativas, além de políticas públicas e projetos bem estruturados, é necessário um acordo com os órgãos públicos para a conquista das áreas para acomodação, as quais podem ser cedidas por comodato ou doação.

Em Macaé, já está em curso um debate para a construção de uma cooperativa, envolvendo a Colônia de Macaé, a Prefeitura e o Projeto Pescarte. De acordo com a Colônia de Pesca de Macaé (2023), essa cooperativa tem a estimativa de empregar, com carteira assinada, 180 pessoas. Além disso, essa construção pode movimentar um número maior de caminhões para o transporte de pescado no município, já existindo um mapeamento em relação à rede de comercialização local para a qual o produto pode ser destinado, como peixarias, supermercados, restaurantes e outras empresas, onde poderá ser vendido a preços mais competitivos.

Adicionalmente, já se realizaram estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social, em relação ao projeto Pescarte, para a implementação de projetos estruturantes de pesca no APL¹²¹. Um dos grandes problemas enfrentados para a efetivação desses projetos é a cessão de espaço público – pela Prefeitura e/ou pelo Estado – para construção dos empreendimentos, por exemplo. Esse problema poderia ser sanado com parcerias e acordos entre os atores locais, dada a relevância da efetivação dessas cooperativas para o APL. Além desse fator central, deve-se pensar em uma cesta de benefícios para fomentar a atividade

¹²⁰ Essa é uma estratégia coerente, considerando-se a elevada demanda por pescado no Rio de Janeiro, majoritariamente suprida por exportadores de outros estados, os quais, além de comprarem o produto *in natura*, também agregam valor ele, podendo revendê-lo a preço mais elevado.

¹²¹ Também há outros estudos no âmbito desse programa que poderiam, caso implantados, trazer benefícios para o APL, tais como: implantação da tipologia Unidade de Beneficiamento de Pescado de Pequeno Porte (UBP/P), em São Francisco de Itabapoana; implantação da Unidade de Produção Aquícola (UPA), em Campos dos Goytacazes; implantação da Unidade de Beneficiamento de Pescado de Grande Porte, no município de Macaé, e implantação da Unidade de Beneficiamento de Pescado de Médio Porte, no município de Campos dos Goytacazes.

pesqueira, permitindo a manutenção desses projetos, com subsídios para compra de combustível, gelo etc.

Ainda sobre os elementos da dimensão econômica da sustentabilidade, é necessária a expansão de acesso a crédito e financiamento, pois, apesar de existirem linhas voltadas a pescadores, como as descritas na Seção 5.5, relativas ao PRONAF, há entraves administrativos para acesso devido ao excesso de burocracia. Logo, deve-se pensar na ampliação das linhas de financiamento para a pesca artesanal com condições favoráveis para sua aquisição, conforme destacado na Seção 2.3.2. Esse fato é essencial, visto que a autonomia dos pescadores, fator fortemente atrelado a elementos sociais e culturais, está condicionada à capacidade de adquirir os meios de produção necessários para realização do ofício – como as embarcações.

Deve-se incentivar, ainda, o fornecimento dos produtos advindos do APL para mercados públicos, atendendo às exigências da demanda governamental, elemento interligado com a dimensão econômica. Nesse caso, são necessários incentivos para acessar os programas existentes, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e outros, considerando a capacitação das comunidades pesqueiras em certificações de qualidade, validadas, por exemplo, pela Vigilância Sanitária. Para isso, é necessária a retirada de selos de qualidade do pescado, para que os pescadores possam acessar novos mercados, inclusive os públicos. As compras públicas apresentam-se como poderosos instrumentos de fomento produtivo e inovativo, conforme destacado na Seção 2.3.2

Alinhado às dimensões econômica, social e cultural, o conhecimento tácito prevalente no APL deve ser fortalecido e ampliado, com a criação de ambientes favoráveis ao convívio e ao compartilhamento de experiências e desafios entre os pescadores, como espaços de lazer para a comunidade. Adicionalmente, é central reduzir o gargalo relativo à ausência do ensino formal dos pescadores do APL, incentivando o acesso aos estudos básicos, profissionalizantes e universitários, visando a maior aprimoramento no desempenho da atividade e em sua valorização profissional.

Nesse quesito, pode-se começar pela educação básica, com projetos de formação para os pescadores tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, fomentando a busca pelo conhecimento. Podem-se ofertar, também, capacitações aos pescadores por meio do IFF presente no APL, na cidade de São João da Barra, com cursos técnicos de pesca artesanal, incluindo a aquicultura – nos moldes do que já acontece no IFF de Piúma (ES), que se localiza nas proximidades do arranjo em estudo e é uma referência no que diz respeito ao fornecimento de conhecimento para a pesca.

O curso técnico oferecido no IFF de Piúma visa a capacitar o profissional para administrar e gerenciar os recursos pesqueiros, bem como a repassar informações acerca da produção sustentável de bens e serviços, orientando quanto às melhores práticas de beneficiamento e industrialização do pescado. Além disso, possui estrutura para tornar o profissional apto para montar, operar e manter petrechos, máquinas e equipamentos utilizados na pesca, realizar procedimentos laboratoriais e de campo, elaborar, acompanhar e executar projetos e executar todas as etapas da atividade produtiva pesqueira.

Capacitam-se os profissionais, então, para atuar de forma autônoma ou em empresas especializadas em beneficiamento de pescado e na pesca embarcada. Essa formação de apoio ao pescador pode expandir suas possibilidades de carreira. Percebe-se, assim, que cursos técnicos e superiores nesses moldes se mostram necessários ao APL de pesca artesanal do Norte Fluminense. Resguardando-se as características idiossincráticas regionais, a experiência do IFF do ES pode servir de inspiração e base para lições a serem agregadas ao APL aqui estudado.

Conforme delineado na Seção 2.3.2, após a definição de uma estratégia de desenvolvimento sustentável, é importante compreender como o apoio e o fortalecimento da infraestrutura de conhecimento podem apoiar a busca por soluções factíveis para as problemáticas existentes.

Ademais, em relação à dimensão social, as políticas públicas também devem buscar a ampliação do acesso a serviços públicos, como saúde, educação, moradia e acesso a benefícios sociais. Devem intervir para a melhoria das condições laborais dos pescadores, incentivando a prática segura da pesca, com a conscientização sobre o uso de equipamentos de segurança e EPI, a utilização de filtro solar e o acompanhamento periódico de saúde.

No que diz respeito às dimensões econômica, social e ambiental, são fundamentais as alterações a respeito da legislação de pesca, em que dois pontos mostram-se cruciais: a atualização das deliberações quanto à legislação em vigor para que possam se adequar à realidade pesqueira local, sobretudo em termos de esforço da pesca, utilização de petrechos e zoneamento e, o acesso facilitado à legislação de pesca e todas suas constantes atualizações de forma didática para os pescadores — disponibilizando, por exemplo, cartilhas acessíveis.

No que diz respeito à dimensão ambiental, além da clareza sobre a legislação e da introdução de medidas impostas para preservação da biodiversidade, melhoria das práticas de “manejo” da pesca, conservação dos recursos não renováveis e uso sustentável, bem como para redução da poluição, pode-se desenvolver um programa para tratamento do resíduo da pesca¹²².

¹²² Sugere-se que seja incorporado nos programas de licenciamento ambiental.

Nesse quesito, podem-se mapear os resíduos gerados em diferentes vias¹²³, que podem, inclusive, ser reaproveitados. Algumas experiências em outros estados podem servir de inspiração para o APL. Por exemplo, a empresa LactoQuito, uma *startup* pré-incubada no Polo Tecnológico e Criativo da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que utiliza, desde 2021, resíduos de pescados na produção de laticínios. Essa empresa, em parceria com a universidade de Pernambuco, desenvolve uma linha de produtos, como o queijo com cor e sabor de camarão, a partir da aplicação de farinha e óleo de camarão (Melo, 2022). Também há *startups* no Brasil que desenvolvem tecnologias para resolver problemas como destinação incorreta de resíduos e poluição marítima (Medina, 2023).

Outra opção factível é a utilização dos resíduos da pesca para ração animal, já que são ricos em proteínas. Pesquisas demonstram que, em face da diminuição das fontes proteicas e lipídicas de origem animal, como a farinha e o óleo de peixe, e de seu elevado preço, o aproveitamento dos resíduos da produção de pescado para gerar ingredientes de alta qualidade nutricional tem motivado os estudos nessa área, principalmente em relação à nutrição de organismos aquáticos.

Outra possibilidade é o aproveitamento da casca do camarão para produtos voltados à saúde humana. Pesquisadores da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) descobriram que existe uma substância denominada quitosana, encontrada na casca do camarão, que possui propriedades que favorecem o crescimento celular e o fortalecimento dos tecidos. Por isso, a partir dela, é possível fazer um curativo que, além de não oferecer risco para alérgicos ao camarão, tem função antimicrobiana, evitando infecções e ajudando a cicatrizar lesões (UFCG, 2022). Há a possibilidade, também, de utilização da casca de camarão para fabricação de embalagens. Extrai-se a quitina a partir da casca e, posteriormente, esse material pode ser usado para criar embalagens sustentáveis, uma vez que esta é um biopolímero biocompatível e biosustentável (Aquaculture Brasil, 2022).

É importante motivar toda a comunidade pesqueira para a implementação desse projeto quanto à tratativa dos resíduos gerados. Uma das opções pode ser a inclusão desse programa

¹²³ Sendo as mais comuns resultantes: (i) das fases de obras de construção, operação, produção e trânsito de embarcações de P&G, o que provoca grande movimentação na superfície do mar e na costa, colocando muitas peças e muitos equipamentos no fundo das águas, além de seus efluentes serem despejados em grande volume, sem passar por tratamento, e de as embarcações e as plataformas serem fontes de muito ruído e de iluminação intensa; (ii) da operação das empresas de P&G, que gera restos de comida, dejetos humanos, sucatas e resíduos sólidos de rebocadores, salmoura advinda de compostos químicos por vazamentos das tubulações etc. (Fundação Oswaldo Cruz, s. d.); e (iii) de derivados da própria pesca, que são gerados em enorme quantidade e despejados no meio ambiente de forma incorreta, havendo ainda a poluição advinda de materiais que rasgam e caem no mar.

como condicionante do licenciamento ambiental, já que muitas empresas que atuam no espaço do APL ampliam a poluição mediante o acúmulo e o descarte indevido de lixo, por exemplo.

Ainda tratando da dimensão ambiental, é necessária, também, a implementação de programas de gestão pesqueira¹²⁴ eficazes para obtenção de melhorias no APL. Para tanto, deve-se investir no acompanhamento e no monitoramento dos processos que envolvem a atividade produtiva, no combate a fraudes fiscais e à comercialização ilegal de espécies ameaçadas, em levantamentos relativos à sobrepesca, dentre outros. A rastreabilidade do pescado e as certificações de origem¹²⁵ podem ser soluções parciais para esses desafios e a aquicultura pode ser uma alternativa para preservar os recursos marinhos, reduzir o esforço de pesca e aumentar a oferta de pescado (Faro *et al.*, 2019).

5.6.2 *Enfrentamento dos cenários de conflito socioambiental e de pobreza multidimensional*

No âmbito da dimensão territorial da sustentabilidade, um ponto a ser incluído nas políticas públicas é o enfrentamento dos conflitos locais, atuando na redução de seus impactos com a promoção de maior justiça socioambiental, que reduza a pressão no que concerne a fatores como disputa do espaço marítimo, poluição, alteração no ciclo reprodutivo da fauna, instabilidade e precarização do trabalho da pesca, entre outros.

O quadro de pobreza multidimensional existente, que afeta todas as dimensões da sustentabilidade, como apresentado no início da seção, também precisa ser superado, com base na busca pela melhoria do bem-estar e da qualidade de vida e pela redução de vulnerabilidades, perpassando políticas que promovam, por exemplo: (i) melhores condições materiais de reprodução da atividade; (ii) preservação e valorização da cultura local da pesca; (iii) incentivo à formalização dos pescadores, com atenção especial às mulheres pescadoras, por meio de estratégias de formalização em parcerias com instituições, como o Sebrae estadual¹²⁶; (iv) ampliação da participação política da comunidade pesqueira e do acesso a espaços decisórios; (v) preservação e ampliação dos direitos sociais dos pescadores; (vi) combate à insegurança alimentar; (vii) harmonização da atividade produtiva com o meio ambiente, pela adoção de

¹²⁴ Isso inclui, como componentes básicos da gestão pesqueira, entre outros: licenciamento dos pescadores, avaliação dos estoques, determinação de cotas de pesca, restrição de métodos de controle *bycatch*, pesquisa científica, definição de áreas de proteção marinha e estabelecimento de defesos (Faro *et al.*, 2019).

¹²⁵ De acordo com Faro *et al.* (2019), “a Marine Stewardship Concill (MSC) e a Aquaculture Stewardship Council (ASC), que emitem certificações, respectivamente, de pesca e aquicultura, são duas das certificadoras mais reconhecidas mundialmente. A certificação de um pescado e a adoção do respectivo selo permitem que os consumidores tenham a garantia de estarem comprando um produto capturado ou produzido de forma sustentável”.

¹²⁶ O Sebrae já atua com programas do tipo em âmbito rural, auxiliando o proprietário rural a formalizar sua propriedade e a profissionalizar sua gestão, facilitando o acesso a benefícios, como incentivos governamentais, e a aquisição de selos de qualidade. Pode-se pensar em um programa destinado ao incentivo e à prestação de suporte para a formalização dos pescadores.

práticas ambientais saudáveis; e (viii) desenvolvimento de estratégias pautadas em equidade de gênero. Apesar de existirem ações direcionadas a esse fim, conforme visto na Seção 5.2.2, é necessário um diagnóstico que evidencie o grau da participação da mulher na atividade pesqueira e compile as ações já existentes no sentido de fortalecê-las, reconhecendo o papel da mulher como protagonista dessa atividade e apoiando sua capacitação, com vistas a gerar engajamento para conquista de sua autonomia.

5.6.3 Fomento à cooperação entre os atores do APL

Uma questão central para o desenvolvimento local sustentável é a necessidade de promover a cooperação entre instituições e atores, voltando-os para o objetivo em comum de fortalecimento do APL em formato sustentável. Esses mecanismos de cooperação podem atuar para fortalecer os subsistemas existentes no Arranjo e, dessa forma, criar um ambiente mais propício à produção e à inovação. A maior articulação entre os atores torna mais robustas as infraestruturas de apoio, representação, conhecimento e financiamento, norteadas por uma finalidade comum.

As cooperações e as parcerias entre as instituições presentes (universidades, FIPERJ, Colônias etc.) podem ampliar as possibilidades de auferir efetividade para Projetos de Educação Ambiental (PEA), tanto os já implementados quanto aqueles que podem ser firmados, por exemplo, com o FUNBIO, que abre chamadas¹²⁷ constantemente para instituições sem fins lucrativos com representatividade junto à pesca artesanal.

Adicionalmente, como fruto dessas parcerias, podem-se mapear as possibilidades de investimentos para o APL, com divulgação ampla para todos os atores presentes, os quais, juntamente com as instituições de ensino, podem submeter propostas visando a benefícios locais, como os sugeridos anteriormente. Ademais, pode-se pensar em parcerias com instituições que estudam a pesca no estado, para consolidação de estratégias, como o Núcleo Fluminense de Estudos e Pesquisa (NUFEP) da Universidade Federal Fluminense (UFF).

¹²⁷ Entre os projetos englobados pelas chamadas estão ações como Turismo de Base Comunitária e apoio para construção de embarcações e capacitação de mestres, com fins de ampliar emprego e renda e valorizar a cultura local. No âmbito da construção naval artesanal, por exemplo, existem chamadas da FUNBIO, mediante recursos do TAC Frade, para apoiar projetos associados à construção naval artesanal até o final de 2024. Algumas instituições já foram contempladas, como o Onda Azul, em Cabo Frio (nas proximidades do APL), que fornece cursos de Carpintaria e Mecânica Naval, com facilidade de acesso aos pescadores.

5.6.4 Medidas de controle e avaliação dos projetos de compensação/mitigação ambiental

Os projetos ambientais, atrelados diretamente a elementos das dimensões ambiental e territorial, são importantes ferramentas para apoio ao desenvolvimento sustentável do Arranjo e influenciam todas as dimensões da sustentabilidade. Nesses casos, como fomento à inovação, pode-se motivar a organização de Conselhos compostos por representantes do APL para definir prioridades e diretrizes, acompanhar objetivos, verificar o andamento e os resultados dos projetos de compensação/mitigação ambiental. Para tanto, devem-se estabelecer ferramentas de gestão, acompanhamento e transparência mais efetivas, a fim de compreender os resultados da aplicação desses projetos. Nessa proposta de acompanhamento mais efetivo, devem-se mapear e avaliar as medidas compensatórias, mediante órgãos de controle externo que promovam avaliação constante do resultado desses projetos, com a definição de métricas para averiguar se, de fato, compensam – objetiva e subjetivamente – os diversos impactos negativos gerados no local. Além disso, pode-se realizar um esforço para consolidar informações relativas aos resultados desses projetos em termos das dimensões da sustentabilidade.

Sugere-se, então, o desenvolvimento de relatórios sistemáticos de resultados, que cooperem para maior publicização das ações, pois esses projetos são alvo de críticas da comunidade pesqueira do APL, que ainda não percebe mudanças significativas mesmo depois de sua implementação. Salienta-se, também, a necessidade de incorporação de um número maior de ações e projetos, considerando o passivo socioambiental antigo, gerado pelas empresas de exploração de P&G, uma vez que o licenciamento dessa atividade somente foi implementado 20 anos após o início de sua operação.

Os projetos de licenciamento/compensação ambiental têm potencial de gerar inovações no APL. No entanto, são processos reativos, mediante a obrigatoriedade, imposta a empresas de P&G incorporadas ao APL, de compensação de passivos ambientais e sociais gerados nas comunidades pelas suas atividades. Com o direcionamento político adequado, esses projetos podem atuar significativamente no desenvolvimento local.

5.6.5 Desenvolvimento do observatório de pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro¹²⁸

Para dar subsídio a uma estratégia de desenvolvimento estruturada, que abarque de forma sistêmica todas as dimensões da sustentabilidade, são essenciais o desenvolvimento de pesquisas, o levantamento de dados e a formulação de estatísticas relacionadas à atividade

¹²⁸ Nesse sentido, foi criado o Projeto de Lei nº 3.257/2024, na ALERJ, que autoriza e define as diretrizes para que o Poder Executivo possa criar um Observatório de Pesquisa sobre Pesca e Aquicultura Artesanal no Estado do Rio de Janeiro.

pesqueira, com estudos robustos, consistentes e perenes. Com isso, será possível avaliar e acompanhar a evolução de elementos ligados à atividade produtiva da pesca. Essas pesquisas são essenciais, também, para detalhar os impactos da instalação das empresas de P&G e os fatores associados à interação da atividade da pesca com o ecossistema local.

Ademais, a ausência de acompanhamento sistemático de informações da pesca suscita diferentes teses, por exemplo, sobre as modificações ambientais, sociais e territoriais da atividade de P&G no meio ambiente, já que há divergências entre as opiniões da comunidade pesqueira, das instituições de apoio, de representação e de promoção e dos representantes de empresas petrolíferas locais.

Quadro 7: Propostas de estudos futuros para subsídio de políticas públicas

Impactos negativos da instalação das empresas de P&G e do Porto do Açu para o APL ¹²⁹
Tamanho e efeito das zonas de exclusão pesqueira, conseqüente redução da possibilidade de pescar e aumento da vulnerabilidade do pescador, visto que precisa se deslocar para áreas mais distantes no mar (IBAMA, 2010; Fundação Oswaldo Cruz, s. d.)
Efeitos da instalação das plataformas de petróleo no ecossistema marinho, visando a compreender se há atração ou repulsão dos peixes por essas estruturas
Impacto da sobrepesca no APL, pois, apesar de existirem indícios de sua ocorrência, até mesmo pela disputa do espaço com a pesca industrial, não há registros claros quanto à sua repercussão na região
Atualização sobre o esforço de pesca, visto que há desatualização em relação às áreas em que são proibidos os tipos de arte de pesca como o arrasto. Nesse caso, podem-se colocar as seguintes indagações: <i>Artes da pesca como o arrasto devem ser realmente proibidas? Como regularizar os pescadores que ainda utilizam o arrasto, mas declaram fazer uso de outra arte? Quais são os efeitos reais da pesca de arrasto para o ecossistema?</i>
Impactos do aumento do tráfego de navios petrolíferos sobre o deslocamento das embarcações pesqueiras artesanais
Efeitos do aumento da poluição do ambiente costeiro (derramamento de óleo e descarte de resíduos ou dejetos, com materiais perdidos no mar, como boias, cabos de ferro etc., produtos químicos e lixo doméstico gerados por embarcações e plataformas), descrevendo os prejuízos que podem ser gerados para os pescadores de alto-mar e para os que trabalham mais próximo à costa
Salinização de corpos-d'água, com destaque para a salinização dos estuários próximos do rio Macaé, e destruição de áreas de manguezal, importantes para reprodução marinha, devido ao uso descontrolado de sua água doce pela Petrobras e por outras empresas ligadas às atividades de P&G (Fundação Oswaldo Cruz, s. d.)
Desenho do ecossistema local em que se definam as espécies marinhas que estão sendo ameaçadas de extinção e os impactos da significativa diminuição da diversidade (menos espécies) e da quantidade de pescado verificada nos últimos anos (Barros; Medeiros; Gomes, 2021; Walter <i>et al.</i> , 2018)
Efeitos positivos da instalação de empresas de P&G como a Petrobras no APL, a exemplo da melhoria de condições de empregabilidade, que beneficia principalmente os filhos dos pescadores

Fonte: autoria própria.

¹²⁹ Quanto a esses impactos, podem-se citar estudos que revelam que a atividade sísmica, conforme explicitado na Seção 5.5.5, pode impactar o afugentamento da pesca, causando, ainda, poluição sonora. Além disso, existe a tese de que a sísmica pode deixar os peixes estereis, o que impacta a reprodução das espécies. Aspectos ligados à perfuração das rochas, por sua vez, podem gerar um material radioativo que, lançado ao mar, cria uma espécie de “muro de proteção”, que impede que os peixes cheguem mais próximo à costa, dificultando sua captura pelos pescadores artesanais. Conforme apresentado, nessa atividade de exploração de P&G, é gerada uma medida compensatória de curto prazo, como a aquisição de equipamentos para a comunidade pesqueira, que pode ser insuficiente para compensar os prejuízos gerados.

À guisa de conclusão deste capítulo, visando a focar na importância das políticas sistêmicas e na introdução das inovações para buscar melhorias locais, tentou-se correlacionar os subsistemas do APL com as dimensões da sustentabilidade. Nesse cenário, é necessária a incorporação de um planejamento estratégico para o desenvolvimento inclusivo e sustentável na região, articulando-se estratégias nacionais, estaduais e regionais, bem como aproveitando a recente reativação do Ministério da Pesca¹³⁰.

Essas políticas devem ter abrangência suficiente para atuar como força motriz de mudanças estruturantes, capazes de promover o adensamento produtivo e inovativo do APL em moldes sustentáveis, considerando a melhoria da qualidade de vida da comunidade pesqueira e se comprometendo em romper com a lógica pontual e reativa de redução de vulnerabilidade desses agrupamentos. As políticas sistêmicas devem, ainda, ser pensadas com base em seu potencial de romper com o ciclo de conflitos socioambientais locais, promovendo a valorização do ofício de pesca, dando condições econômicas e sociais à comunidade pesqueira, promovendo seu bem-estar e valorizando seus saberes tradicionais. Um fator importante para embasar as políticas é a realização de pesquisa aprofundada sobre a formação histórica do APL, visto que esses estudos podem fortalecer a identidade histórico-cultural local, reiterando-se a necessidade de preservar e respeitar os conhecimentos ancestrais relacionados à pesca artesanal. Ademais, deve-se aprofundar o entendimento de como os instrumentos voltados ao fomento produtivo e inovativo deve se adequar a questões da sustentabilidade, com vistas a incentivá-la.

¹³⁰ A reativação do Ministério da Pesca em 2023 mostra-se promissora para consolidar uma política nacional de fomento à pesca e à aquicultura. No âmbito desse Ministério, já foi anunciada a intenção de apoiar a pesca artesanal, com a institucionalização do programa “Povos da Pesca Artesanal”. Uma das ações desse programa é a elaboração de um Plano Nacional para a Pesca Artesanal, que pretende beneficiar 1 milhão de pescadores dessa modalidade. Para sua efetivação, são necessárias ações coordenadas entre atores de relevo, destacando-se instituições públicas atuantes na pesca, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Marinha do Brasil, a Confederação Brasileira dos Trabalhadores de Pesca e Aquicultura (CBPA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), entre outros. Essas e outras ações estão disponíveis em BRASIL (2024). Os marcos de mudanças políticas e institucionais acerca da Pesca Artesanal encontram-se no **Apêndice F**.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central desta tese foi aprofundar as análises e as reflexões sobre a importância da sustentabilidade e da inovação para o desenvolvimento local dos APL, por meio da aplicação de um estudo de caso. Essa aplicação se embasou, teórica e metodologicamente, nas contribuições clássicas e nas mais recentes de SI sobre o tópico, tal como na definição de sustentabilidade sistêmica adotada.

Para alcançar o objetivo central, a tese seguiu o fluxo de realizar, primeiramente, uma revisão da literatura de sistemas de inovação concomitantemente com a da sustentabilidade. Desta forma, foram empreendidos esforços para mapear os principais elementos relativos à sustentabilidade sistêmica a fim de organizá-los em uma estrutura propícia. Lembra-se que para propor essa estrutura foi realizada primordialmente a releitura de estudos de caso da RedeSist. Essa estrutura foi, por sua vez, incorporada nos roteiros de pesquisa de APLs já existentes visando a aplicação destes roteiros no estudo de caso de Pesca Artesanal.

Considerando-se o diagnóstico acerca da sustentabilidade como base, a proposta de políticas assentou-se na busca pela sustentabilidade com a introdução efetiva da inovação, além de contar com outras sugestões diversas. Essa proposta baseou-se na necessidade de um planejamento estratégico, com ações de curto, médio e longo prazos que norteassem e articulassem as estratégias nacionais, estaduais, regionais e locais. Nessa ótica, é importante promover a cooperação entre instituições e atores, voltando-os para esse objetivo em comum de fortalecimento da trajetória produtiva e inovativa do APL em formato sustentável.

A aplicação do estudo de caso contou com a compreensão de vários pontos essenciais advindos da teoria de SI, considerando especificamente os APL como base. Esses pontos permitiram embasar a análise da dinâmica produtiva e inovativa do APL, incluindo a construção de um diagnóstico de sustentabilidade e de sugestões acerca de prescrição de políticas públicas.

Uma das questões centrais preconizada pela literatura neoschumperiana é o entendimento de que o desenvolvimento pode ser considerado multidimensional, por incorporar o crescimento econômico, a mudança estrutural e a qualidade de vida das pessoas, abarcando, também, fatores ligados à sustentabilidade, como a preservação ambiental, a redistribuição de riquezas, a valorização da cultura e a preservação dos direitos humanos.

Essa interpretação sobre o desenvolvimento permite agregar outras perspectivas, como a do ecodesenvolvimento. Além disso, debate o papel da inovação nesse processo, entendendo que a inserção de mudanças positivas, como tecnologias que proporcionem a preservação do meio ambiente, é um componente essencial para o desenvolvimento sustentável. No entanto, precisa transpor as barreiras institucionais e as políticas que têm base em *lobbies* e em disputas

de poder. Por exemplo, a inserção de fontes de energias renováveis esbarra na intensa utilização dos combustíveis fósseis, por trás da qual há grandes corporações e interesses financeiros e econômicos diversos.

Usando como base a perspectiva de APL e a densa literatura produzida pela comunidade de pesquisadores que integram essa rede de pesquisa ao longo de cerca de duas décadas e meia, complementada por outras pesquisas nacionais e internacionais, ampliou-se o debate teórico e elencaram-se elementos da sustentabilidade para aplicação do estudo de caso. Tomou-se como princípio que o local é de suma importância por enraizar os conhecimentos, os aprendizados, a cultura e uma série de fatores idiossincráticos que o tornam um espaço único, com medidas de aperfeiçoamento também singulares.

Logo, para a construção de políticas e o desenvolvimento de novas trajetórias sustentáveis, devem-se considerar, primeiramente, as especificidades dos APL, tendo como base as características históricas, políticas, institucionais e tecnológicas locais. A conformação da dinâmica produtiva e inovativa local também deve ser considerada, ao serem abordados temas como: (i) a forma pela qual a atividade produtiva local interage com o meio ambiente; (ii) a existência, no APL, de desigualdade social; e (iii) a inserção do APL em uma lógica de conflito socioambiental. Nesses casos, podem-se levantar algumas hipóteses, entre elas a de que os APL que dependem mais dos recursos naturais necessitam de políticas que tenham como ponto central a promoção de práticas ambientais saudáveis, a de que os APL com maior desigualdade social necessitam de políticas de transferência direta e indireta de renda ou, ainda, a de que os APL envolvidos em localizações de conflito socioambiental necessitam de uma gama de medidas para o mapeamento e o enfrentamento desses embates. Nesse último tópico, ressalta-se que o contexto de disputa de poder presente no território¹³¹ também é essencialmente relevante, já que pode moldar o desenvolvimento de trajetórias e respostas com base em processos de seleção, econômicos e sociais, uma vez que são determinados pelos interesses de grandes corporações.

Reitera-se o fator central de que a sustentabilidade no território está condicionada a questões políticas e institucionais. Além disso, a introdução e a difusão da inovação não

¹³¹ As discussões pertinentes à existência de distúrbios sociopolíticos possuem aspecto global, visto que o APL é um sistema aberto que interage com espaços regionais, nacionais e internacionais. A desigualdade de poder entre as nações dificulta que uma parcela de membros da sociedade alcance um padrão de vida minimamente aceitável (com acesso mínimo a moradia, saúde, saneamento básico etc.), o que se configura como questão essencial para a compreensão da dinâmica da sustentabilidade. Isso serve como base para a reorientação do desenvolvimento, pautada em princípios de igualdade social, favorecendo as formas coletivas de consumo e reduzindo o desperdício provocado pela diversificação dos atuais padrões de consumo privado dos grupos privilegiados – o que também poderia diminuir a pressão sobre os recursos naturais.

constituem um processo neutro, pois o conseqüente aumento da competitividade e o ganho com o desenvolvimento de um processo inovativo por si só não garantem a solução das questões sociais, ambientais e culturais de um território. Para a construção de trajetórias sustentáveis, é necessária, portanto, a participação ativa do Estado, já que parte significativa das soluções baseadas em C&T estão disponíveis, mas devem estar incluídas em um projeto estratégico de desenvolvimento.

Ademais, ficou claro que a incorporação da sustentabilidade perpassa a atuação dos agentes presentes no território, já que, apesar de a geração e a difusão de inovações sustentáveis em um Arranjo serem adotadas pelas empresas que o compõem, sua emergência e sua difusão dependem do nível de articulação entre os atores presentes, do grau de internalização e do conhecimento das questões sustentáveis por outros agentes, para além das empresas.

Somente com essa referência como pilar foi possível contribuir para a estrutura analítica, apontando elementos específicos para cada uma das dimensões da sustentabilidade de modo que, assim, fosse facilitada sua inclusão na base metodológica e analítica de estudos de APL já existente. Essa proposta visou explicitar a noção da sustentabilidade nesses estudos, ressaltando seu papel na dinâmica produtiva e inovativa local, o que permite sua aplicação empírica e seu uso como instrumento para proposição de políticas públicas.

A busca pela sustentabilidade deve atender às necessidades da sociedade de forma justa e ambientalmente sustentável, de forma a promover o bem-estar, e atua como um propósito, sendo norteador da construção de diretrizes para a elaboração das políticas, ao mesmo tempo que movimenta a atuação dos subsistemas em torno dele. Dessa forma, o mapeamento e a explicitação dos elementos pertinentes à sustentabilidade tornam-se essenciais para ampliar o entendimento complexo e abrangente sobre o desenvolvimento local.

Resgata-se uma compreensão fundamental de que os subsistemas do APL foram integrados aos elementos da sustentabilidade de maneira sistêmica, já que os subsistemas e as dimensões possuem essa característica de interconexão. Por exemplo, mesmo que o diagnóstico da sustentabilidade do APL estivesse se referindo a uma dimensão da sustentabilidade específica, tem-se claro que as questões pertinentes ao APL estão direcionadas, mesmo que indiretamente, a todas as dimensões da sustentabilidade.

Dessa forma, o alinhamento dos subsistemas do APL aos elementos da sustentabilidade, de forma sistêmica e integrada, revela que tanto os subsistemas quanto os elementos contidos nas dimensões da sociedade estarão a serviço da concretização desse desafio do desenvolvimento sustentável, norteadando a elaboração e a aplicação das políticas públicas. Portanto, embora cada dimensão tenha características distintas, suas fronteiras são sutis, o que

evidencia a interdependência entre elas. Assim, é fundamental considerar as dimensões e os elementos da sustentabilidade de maneira interativa, garantindo que as ações em uma dimensão não anulem ou comprometam outra, mas sejam combinadas de modo a produzir efeitos positivos. Além disso, a aplicação dos elementos da estrutura analítica foi adaptada para a realidade específica do APL.

A partir dessas constatações, pode-se observar, com base na literatura de SI e na efetiva aplicação do estudo de caso no Arranjo Produtivo de Pesca Marítima do Norte Fluminense, que as principais barreiras na construção de trajetórias de desenvolvimento sustentável envolvem o *modus operandi* do sistema capitalista, pois os interesses econômicos e financeiros, norteados majoritariamente para o lucro, estabelecem um contexto de disputas e dinâmicas de poder que dificultam a iminência e o florescimento de nova trajetória pautada em valores ambientais, éticos e humanos. Essa lógica pode ser rompida com a participação ativa do Estado e de todos os atores envolvidos no processo de desenvolvimento econômico.

A busca demasiada pelo crescimento econômico com fim em si mesmo é o ponto central da destruição do mundo natural e do aumento exacerbado das desigualdades locais. O diagnóstico local acerca da sustentabilidade como subsídio para proposição de políticas pode contribuir para a emergência de um novo paradigma produtivo, fundamentado em uma trajetória sustentável.

Nessa lógica, as soluções sustentáveis requerem mudanças sociais, institucionais e organizacionais locais, considerando que as transformações das trajetórias geram resistências pautadas no atual paradigma produtivo, alicerçado em interesses econômicos e financeiros, e na permanência de lucratividade dos setores industriais e dos interesses relacionados aos usuários das tecnologias.

Conforme exposto, o território é o espaço em que pode ocorrer o enfrentamento desses desafios, pois as condições para o desenvolvimento se manifestam de formas diferentes em territórios distintos. Além disso, é o espaço oportuno para o enraizamento do conhecimento e do aprendizado capazes de direcionar novas órbitas de desenvolvimento calcadas nas necessidades locais, podendo, assim, reorientar os investimentos de capital rumo a investimentos e inovações “sustentáveis”.

Nesses moldes, as políticas públicas devem considerar o fortalecimento das vantagens competitivas locais, historicamente construídas, que são a base da constituição de trajetórias sustentáveis de desenvolvimento. Com isso, existe o reconhecimento de que essas trajetórias são fortemente influenciadas pelas capacitações construídas ao longo do tempo, as quais, por sua vez, são influenciadas por interesses políticos e institucionais – determinados, muitas vezes,

por questões globais. Devem-se realizar, portanto, diagnósticos precisos e realistas, que levem em conta, juntamente a essas externalidades, temas como as condições das atividades econômicas existentes, a situação do meio ambiente, o legado histórico, os valores e as normas sociais, o panorama de infraestrutura e tecnologia, as formas de cooperação firmadas, entre outros.

Para êxito desses esforços, coloca-se como crucial a articulação de políticas voltadas à sustentabilidade, por diversos meios de apoio à inovação, diretos e indiretos, muitos mencionados ao longo dessa tese, como o investimento em infraestrutura de C&T; o financiamento de atividades produtivas e inovativas; o poder de compra público e os instrumentos de política comercial e de regulação setorial e da concorrência. Além disso, no âmbito da inovação, o Estado pode atuar na coordenação entre as empresas para orientação da escolha de trajetórias tecnológicas, criando e provendo, ainda, incentivos para a comunicação e o intercâmbio de informações e conhecimento entre os agentes, graças a políticas específicas de fomento. A utilização dos instrumentos de política mostra-se, portanto, necessária para o adensamento produtivo e inovativo local com fins sustentáveis.

Frisa-se que é desafiante promover o desenvolvimento sustentável, pela existência de inúmeras barreiras relacionadas a disputas de interesses econômicos e financeiros que prezam por manter o *status quo*, as quais estão presentes nas dinâmicas globais, nacionais, regionais e locais de desenvolvimento econômico. No entanto, o desenho, a implementação e o fortalecimento de políticas públicas no sentido de traçar novas rotas sustentáveis é imprescindível quando se trata de avanços relativos ao atendimento das demandas da sociedade. É importante mencionar que o rompimento dos desafios descritos nesta pesquisa deve contar tanto com as políticas explícitas, direcionadas a atividades produtivas, quanto com as implícitas adotadas no país (taxa de juros, câmbio, expectativa de inflação etc.). As questões macroeconômicas importam e podem apoiar ou enfraquecer a estratégia de desenvolvimento local, uma vez que influenciam fortemente as políticas específicas.

Tendo em vista todo o exposto, o estudo de caso aplicado no Arranjo Produtivo de Pesca Artesanal Marítima do Norte Fluminense permitiu traçar as características acerca do desenvolvimento local, contendo um diagnóstico a respeito da sustentabilidade no território, que serviu de subsídio para viabilizar a construção de propostas de políticas públicas. Ressalta-se que a compreensão da dinâmica produtiva e inovativa do arranjo produtivo em voga contou com a análise dos subsistemas do APL: produção e inovação; infraestrutura física, educacional, científica e tecnológica; e de políticas, promoção, representação e financiamento, incluindo suas

interlocuções com as dimensões da sustentabilidade: econômica, social, ambiental, territorial e cultural de forma sistêmica e integrada.

Com base nessas investigações, constatou-se que, apesar da trajetória de desenvolvimento pouco virtuosa do Arranjo, a comunidade pesqueira ainda resiste, mantendo sua tradição milenar. Os benefícios gerados pela continuidade da atividade são fruto da localização costeira marítima e da permanência da tradição e da cultura familiar de pesca, bem como de ambiente propício para a aquisição de instrumentos e insumos necessários, a fim de dar continuidade à atividade, gerando emprego e renda para diversas famílias da região.

No entanto, a permanência dessa atividade é um processo que envolve vários percalços, como a existência de um contexto de pobreza multidimensional e a presença de um conflito socioambiental local, principalmente por disputar o espaço marítimo com a atividade de P&G. Apesar de existirem inovações, fruto basicamente das políticas ambientais implementadas, principalmente a partir de 1990, elas foram primordialmente incrementais (aquisição de equipamentos, modificação de produtos – como reforma de ferramentas de trabalho, dentre outros) e, portanto, insuficientes para alavancar o desenvolvimento sustentável e promover mudanças estruturantes capazes de melhorar a qualidade de vida da comunidade.

De forma geral, observou-se a necessidade de introdução de inovações que poderiam trazer efeitos benéficos para o APL, se solucionassem, por exemplo, os problemas relativos à falta de infraestrutura para o beneficiamento do pescado, o que afeta diretamente a agregação de valor do produto (nos moldes de cooperativas), e resolvessem os gargalos de infraestrutura física, como a atracagem das embarcações no cais, que impõe riscos principalmente físicos aos pescadores e aos consumidores, devido ao fato de as descargas ocorrerem, muitas vezes, fora dos padrões de exigências sanitárias e higiênicas. Ademais, verificaram-se limitações quanto ao acesso a linhas de financiamento, sendo a do PRONAF a única existente, e a existência de desafios pela burocracia associada ao acesso aos recursos disponíveis. Outro ponto observado refere-se à estrutura de conhecimento rarefeita, com poucas instituições que ofertam cursos de formação destinados à pesca.

Há, também, dois desafios centrais, pertinentes à legislação pesqueira: o primeiro refere-se à desatualização da legislação, com falta de estudos aprofundados sobre petrechos (redes) a serem utilizados, sobre métodos e sistemas de pesca permitidos ou proibidos (como arrasto) e sobre delimitação de áreas interditas pelo zoneamento da pesca. O segundo ponto é o excesso de mudanças de legislação e a dificuldade de entendimento técnico dessas mudanças pela comunidade pesqueira, que a faz sempre dependente de um agente externo para se atualizar quanto a essas alterações.

Em linhas gerais, verificou-se a ausência de políticas públicas, de elos e cooperações entre as instituições e os atores presentes no APL, o que, em conjunto com os outros fatores apresentados, torna frágil o desenvolvimento de estratégias destinadas ao desenvolvimento local.

As principais contribuições pautadas na dimensão econômica foram a realização de robustos investimentos em infraestrutura física e a construção de estrutura de beneficiamento nos moldes de cooperativas, a expansão de acesso a crédito e financiamento, a entrada do pescado em mercados públicos, podendo fomentar e fortalecer sua produção com base em políticas de compras públicas já existentes, como o PNAE, ou em novas fontes, como restaurantes comunitários.

Já em relação à dimensão social, foi proposto o incentivo à formalização dos profissionais, principalmente das mulheres, e o fomento ao ensino formal, incentivando o acesso dos pescadores do APL aos estudos básicos, profissionalizantes e universitários, visando, com isso, ao aprimoramento no desempenho da atividade e em sua valorização profissional. Sugeriu-se, também, o desenvolvimento de mecanismos informais de troca de conhecimento e de experiências para facilitar a circulação e o fortalecimento do conhecimento tácito associado à pesca.

Em relação à dimensão ambiental, constatou-se a necessidade de obtenção de maior clareza sobre a legislação e de introdução de medidas impostas para preservação da biodiversidade, melhoria das práticas de “manejo” da pesca, conservação e uso sustentável dos recursos não renováveis, redução da poluição, bem como de desenvolvimento de um programa para tratamento do resíduo da pesca. É fundamental, ainda no âmbito da política ambiental, a instituição de medidas de controle e avaliação dos projetos de compensação/mitigação ambiental, haja vista sua relevância e seu papel essencial para promover inovações no APL.

São fundamentais, também, as alterações a respeito da legislação de pesca, em que dois pontos se mostram cruciais: a atualização das deliberações quanto à legislação em vigor para que possam se adequar à realidade pesqueira local, sobretudo em termos de esforço da pesca, da utilização de petrechos e do zoneamento marítimo, e o acesso facilitado à legislação de pesca e a todas as constantes atualizações de forma didática para os pescadores, disponibilizando-se, por exemplo, cartilhas acessíveis, o que também impacta diretamente as dimensões econômica e social.

Além disso, é necessário o enfrentamento do conflito socioambiental existente, que abarca fortemente a dimensão territorial, e o empenho de esforços para a construção de uma memória histórica do APL, em que se obtenha registro da formação do APL e de como se deu

o desenvolvimento dos conhecimentos e dos saberes tradicionais, para que se incentive a valorização dessa atividade, ação diretamente vinculada à dimensão cultural.

Em relação a medidas que impactam diretamente todas as dimensões, é decisivo o enfrentamento do cenário de pobreza multidimensional que atinge a comunidade pesqueira. Por fim, é importante o desenvolvimento de um observatório de pesca artesanal no estado do Rio de Janeiro, o qual pode estar associado à FIPERJ, mas deve estabelecer fortes conexões com instituições de ensino locais, para garantir informações e dados contínuos e perenes, a fim de serem base para a realização de análises e para a introdução de mudanças.

Em termos de agenda de pesquisa que podem ser derivadas desta tese, propõe-se a ampliação do debate sobre a relação entre inovação e sustentabilidade no território. Além disso, propõe-se a utilização do instrumental metodológico aqui apresentado em outros estudos de APL, incluindo aqueles sobre Arranjos de Pesca Artesanal Marítimas no próprio estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, podem-se comparar e debater as dinâmicas específicas de desenvolvimento sustentável, dentro da mesma atividade produtiva. Ao mesmo tempo, a inclusão de estudos relativos a outras atividades produtivas, como as manufactureiras e culturais pode contribuir para o constante aperfeiçoamento do ferramental metodológico de estudos de APL.

Os esforços empreendidos nesta pesquisa podem apoiar o desenvolvimento de diagnósticos da sustentabilidade local, uma vez que a metodologia apresentada, se replicada e aperfeiçoada em futuros estudos, pode servir para revelar importantes *nuances* sobre as particularidades de cada contexto, permitindo a identificação de melhores práticas e de estratégias sustentáveis adaptativas. A partir disso, espera-se apoiar o desenho e a implementação de propostas de superação de desafios específicos, a partir de estudos que sejam subsídio para políticas públicas a serem desenvolvidas no território.

A presente pesquisa buscou contribuir para a construção de uma base de conhecimento mais robusta e diversificada, com integração de diferentes áreas do conhecimento de forma a aportar elementos para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e direcionadas às necessidades locais. Reforça-se, por fim, a importância de um enfoque interdisciplinar na construção de estratégias de sustentabilidade que sejam tanto inovadoras quanto contextualizadas.

7. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Criadores de Camarão. O que é aquicultura? **Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, 16 set. 2016. Disponível em: <https://abccam.com.br/2016/09/o-que-e-aquicultura/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

ACSERALD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.

AQUACULTURE Brasil. Utilização de casca de camarão em embalagens vence concurso de ideias. **Aquaculture Brasil**, 10 jun. 2022. Disponível em: <https://www.aquaculturebrasil.com/noticia/363/utilizacao-de-casca-de-camarao-em-embalagens-vence-concurso-de-ideias>. Acesso em: 5 ago. 2023.

ALBAGLI, S. Globalização e espacialidade: o novo papel do local. *In*: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Globalização e inovação localizada**: experiências de sistemas locais no Mercosul. Brasília: IBIC, 1999.

ALVES, J. I.; CUNHA, B. P. da; SOUSA, J. B. de. Desenvolvimento e desenvolvimento sustentável: uma revisão contemporânea para pensar políticas públicas num ambiente de complexidade. **Revista Jurídica**, Curitiba, v. 1, n. 50, p. 484-513, 2018.

ALVES, L. A. *et al.* Os múltiplos usos das águas das Lagoas da Região Norte Fluminense/RJ. *In*: **Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos**, 10 ago. 2014 a 16 ago. 2014, Vitória, Espírito Santo.

AMARAL FILHO, J. Pingo D'Água: um arranjo inovativo no semiárido do Ceará. *In*: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. (org.). **Estratégias para o desenvolvimento**: um enfoque sobre arranjos produtivos locais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste brasileiros. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

ANDERSSON, S. *et al.* Sustainable development – Direct and indirect effects between economic, social, and environmental dimensions in business practices. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 29, n. 5, p. 1158-1172, 2022.

AROCENA, R. La autonomía de la “Universidad para el Desarrollo”. **Revista Universidades**, México, n. 66, p. 7-18, 2015.

ARUNDEL, A.; BORDOY, C.; KANERVA, M. Neglected innovators: how do innovative firms that do not perform R&D innovate? Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey N° 215. **INNO-Metrics Thematic Paper**, v. 9, p. 1-38, 2008.

BANCO Nacional do Desenvolvimento. Plano Inova Sustentabilidade. **BNDES**: o banco nacional do desenvolvimento. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-sustentabilidade>. Acesso em: 3 mar. 2022.

BANCO Nacional do Desenvolvimento. Soluções de finanças sustentáveis. **BNDES**: o banco nacional do desenvolvimento. Disponível em: <https://bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/solucoes-de-financas-sustentaveis>. Acesso em: 3 mar. 2022.

BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de administração de empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

BARCELOS, E. A. da S. Antropoceno ou capitaloceno: da simples disputa semântica à interpretação histórica da crise ecológica global. **Revibec – Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 31, n. 1, p. 1-17, 2019.

BARROS, S.; MEDEIROS, A.; GOMES, E. B. **Conflitos socioambientais e violações de direitos humanos em comunidades tradicionais pesqueiras no Brasil**. Olinda: Conselho Pastoral dos Pescadores, 2021.

BAU, E. P de L. **A pesca artesanal em Macaé-RJ**: uma abordagem etnoictiológica como subsídio para o manejo de cianídeos. 2015. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2015.

BEGOT, L. H.; WELLER, J.; SANTANA, J. V. M. Pesca de cerco em São João da Barra, Rio de Janeiro, Brasil. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, Fortaleza/CE, v. 9, n. 3, p. 77-84, 2015.

BENKO, G. Développement durable et systèmes productifs locaux. **Réseaux d'entreprises et territoires**: Regard sur les systèmes locaux, Paris, La Documentation Française, p. 117-134, 2001.

BIDERMAN, R. *et al.* (org.). **Guia de compras públicas sustentáveis**: uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

BRAGA, J. C. de S. A financeirização da riqueza: a macroestrutura financeira e a nova dinâmica dos capitalismo centrais. **Economia e sociedade**, v. 2, n. 1, p. 25, 1993.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Lei Federal nº 10.779, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro-desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 nov. 2003, seção 1, p. 1-2.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 jan. 1967, seção 1, p. 177.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 abr. 1981, seção 1, p. 7.557.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e de aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981, seção 1, p. 16.509.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 jan. 1991, seção 1, p. 1.330.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 de jul. 1991.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jan. 1997, seção 1, p. 470.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000, seção 1, p. 1.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 fev. 1998, seção 1, p. 1.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 10.779, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 abr. 2005.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 jun. 2009, seção 1, p. 1.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 ago. 2010, seção 1, p. 3.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal nº 16 de junho de 2015. Altera as Leis nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, que regula o Programa do Seguro-Desemprego e o Abono Salarial e institui o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre o seguro-desemprego para o pescador artesanal, e nº 8.213, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social; revoga dispositivos da Lei nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, e as Leis nº 7.859, de 25 de outubro de 1989, e no 8.900, de 30 de junho de 1994; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jun. 2015.

BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Período de defeso**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/pesca/periodo-defeso>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Ministério da Economia. **Plano Plurianual (PPA)**. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/plano-plurianual-ppa>. Acesso em: 11 abr. 2023.

BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Ministério da Pesca e Aquicultura. **I Semana Nacional da Pesca Artesanal**. Disponível em: https://www.gov.br/mpa/pt-br/canais_atendimento/area-de-imprensa/avisos-de-pauta-1/1a-semana-nacional-da-pesca-artesanal. Acesso em: 23 jan. 2024.

BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Fundação Instituição de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Norte Fluminense (PMAP Norte Fluminense)**: relatório técnico de caracterização socioeconômica, estrutural e de produção da atividade Pesqueira do Norte Fluminense. Rio de Janeiro: FIPERJ/FUNDEPAG, 2020. 296 p.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Brasília: DEMOC/CGMIP/MPA, 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bo1_bra.pdf. Acesso em: 21 dez. 2023.

BRISO, C. B. O mar está engolindo esta cidade brasileira. **National Geographic**, 27 out. 2021. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/10/atafona-rio-de-janeiro-mar-esta-engolindo-cidade-brasileira>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BRITO, R. S. **Agricultores e pescadores portugueses na cidade do Rio de Janeiro**: estudo comparativo. Lisboa: Junta de Investigação do Ultramar, 1960.

CAMPOS, M. M.; ALMEIDA, L. C.; TIMÓTEO, G. M. Entraves no mercado da pesca artesanal: entre a dependência e a desconfiança. **Novos Cadernos NAEA**, v. 24, n. 1, p. 205-230, 2021.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Trad. Raul de Polillo. São Paulo: Melhoramentos, 1962.

CARVALHO, A. P.; BARBIERI, J. C. Inovação para a sustentabilidade: ultrapassando a produtividade do sistema convencional no setor sucroalcooleiro. *In: Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, 8, 2009. Colômbia: ALTEC, 2009.

CARVALHO, M. de L. de; BARBOSA, T. R. da C. G.; SOARES, J. B. Implementação de política pública: uma abordagem teórica e crítica. **X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur**: balance y perspectiva de la Educación Superior en el marco de los Bicentenarios de América del Sur. Mar del Plata, 8 dic. 2010.

CARVALHO, R. J. S. **Territorialidade da Comunidade de Pescadores Artesanais**: Praia do Perequê, Guarujá – SP. 2010. 109 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Local) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2010.

CASAGRANDE JUNIOR, E. F. Inovação tecnológica e sustentabilidade: integrando as partes para proteger o todo. **Revista EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA**, n. 8, 2004.

CASSIOLATO, J. E. *et al.* RedeSist 20 anos: cooperando, criando conceitos, influenciando políticas e acumulando aprendizados. *In: MATOS, M. et al. Arranjos Produtivos Locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 15-29.

CASSIOLATO, J. E.; FALCÓN, M. L.; SZAPIRO, M. Novas tecnologias digitais, financeirização e pandemia covid-19: transformações na dinâmica global produtiva, no papel do Estado e impactos sobre o CEIS. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 16, n. 28, p. 51-86, 2021.

CASSIOLATO, J. E.; FONTAINE, P. O papel das empresas transnacionais no sistema nacional de inovação brasileiro. *In: CASSIOLATO, J. E.; PODCAMENI, M. G.; SOARES, M. C. C. (org.). Políticas estratégicas de inovação e mudança estrutural*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2015. p. 233-262.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação e desenvolvimento: a força e permanência das contribuições de Erber. *In: MONTEIRO FILHA, D.; PRADO, L. C. D.; LASTRES, H. M. M. (org.). Estratégias de desenvolvimento, política industrial e inovação: ensaios em memória de Fabio Erber*. Rio de Janeiro: BNDES, 2014. p. 379-418.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M.. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. *In*: LASTRES, H. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (org.). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. p. 35-50.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M; MARCELLINO, I. S. (coord.). **Diagnóstico e plano de desenvolvimento para os sistemas produtivos e inovativos de agricultura familiar e orgânica e da atividade pesqueira de Maricá**. Maricá: Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist, 2020. 307 p.

CECERE, Grazia et al. Lock-in and path dependence: an evolutionary approach to eco-innovations. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 24, p. 1037-1065, 2014.

CENTRO Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e do Sul (CEPSUL). Legislação. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao.html>. Acesso em: 30 set. 2024.

CEPAL & IBGE. como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística (IBGE). Indicadores sobre producción verde en el Brasil: una experiencia piloto para avanzar hacia el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Documentos de Proyectos(LC/TS.2021/119), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.

CERVERA-FERRI, J. L.; UREÑA, M. L. **Indicadores de producción verde: una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible**. Santiago: ONU/CEPAL, 2017. 177 p. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/8f6a5f6f-2db2-49ba-bd36-666c8c811123/content>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CHRISTOFOLETTI, M. A. M. **Essays on environmental policy evaluation**. 2020. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

CLICK Macaé. A Bacia de Campos. **Click Macaé**, s. d. Disponível em: <https://clickmacae.com.br/petroleo-e-gas/especial/359/a-bacia-de-campos/pagina/225/a-bacia-de-campos>. Acesso em: 13 out. 2023.

COMISSÃO Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COLAÇO, J. (org.). **Pesca Artesanal no Norte Fluminense: estudos de caso sobre meio ambiente, conflito e resistência de um modo de vida**. Rio de Janeiro: Autografia, 2019.

COLE, H. S. D. *et al.* **Thinking about the Future: a Critique of the Limits to Growth**. Londres: Chatto & Windus for Sussex University Press, 1973.

COMO surgiu a pescaria? **Pesca Pinheiros**, s. d. Disponível em: <https://www.pescapinheiros.com.br/blog/como-surgiu-a-pescaria#:~:text=A%20pesca%20%C3%A9%20heran%C3%A7a%20de,usado%20como%20ferramenta%20de%20captura>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 275 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

CORRÊA, A. Parque Estadual da Lagoa do Açú incentiva a prática de turismo de base comunitária com pescadores, em Campos. **André Corrêa**: Deputado Estadual – RJ, 19 fev. 2017. Disponível em: <https://www.andrecorrea.com.br/projetos/meio-ambiente-e-qualidade-de-vida/parque-estadual-da-lagoa-do-acu-incentiva-pratica-de>. Acesso em: 10 jun. 2023.

COSTA, F.A *et al.* **APL de Frutas no Nordeste Paraense e na Região Metropolitana de Belém**. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2011.

COSTA, F. A. *et al.* **Rotas de integração nacional, arranjos produtivos locais prioritários para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da Amazônia**. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2015.

COUTINHO, L. G. *et al.* Regimes macroeconômicos e estratégias de negócios: uma política industrial alternativa para o Brasil no século XXI. *In*: LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO J. E., ARROIO A. (org.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. p. 429-48.

DEPARTAMENTO de Economia Rural. **Piscicultura**: análise da conjuntura. Paraná: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2018.

DIAS, Bruna Borba. Paleoprodutividade do sistema de ressurgência de Cabo Frio (SE, Brasil) e implicações paleoceanográficas e paleoclimáticas milenares. 2015.

DIEGUES, A. C. S. **A pesca construindo sociedades**: leituras em Antropologia Marítima e Pesqueira. São Paulo: NUPAUB-USP, 2004.

DOSI, Giovanni. Technical change and economic theory. 1988.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DUARTE, Ana Karine Gomes *et al.* Diagnóstico do nível de sustentabilidade em comunidade do Geopark Araripe da UNESCO. **Revista Produção Online**, v. 21, n. 3, p. 973-999, 2021.

DRUMOND, L. V. de S. *et al.* A utilização do poder de compra do Estado de Minas Gerais para induzir o desenvolvimento sustentável no que se refere à prosperidade econômica, à

responsabilidade social e à administração ambiental. *In: V Congresso CONSAD de Gestão Pública*, 2012, Brasília.

EQUIPE eCycle. Assoreamento: o que é, causas e consequências. **eCycle**, s. d. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/assoreamento>. Acesso em: 30 jan. 2024.

FARIA, I. D. **Compensação ambiental**: os fundamentos e as normas, a gestão e os conflitos. Brasília: Senado Federal, 2008.

FARO, C. *et al* (org.). **Guia de consumo responsável de pescado Brasil**. São Paulo: WWF-Brasil, 2019.

FERNANDES, A. J. C.; RODRIGUES, R. C.; FERREIRA, J. J. National innovation systems and sustainability: What is the role of the environmental dimension? **Journal of Cleaner Production**, v. 347, p. 131164, 2022.

FINEP. Finep Sustentabilidade. **Finep**: Inovação e Pesquisa. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/finep-sustentabilidade>. Acesso em: 3 mar. 2022.

FOOD and Agriculture Organization. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020 – Sustainability in action**. Roma: FAO, 2020.

FORAY, D.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs? **Research policy**, v. 41, n. 10, p. 1697-1702, 2012.

FREEMAN, C. *Economics of industrial innovation*, Cambridge, MIT, 1982.

FREEMAN, C. Prometheus unbound. *Futures*, p. 494-507, oct. 1984.

DORE, Ronald. *Technology Policy and Economic Performance; Lessons from Japan*: Christopher Freeman,(Frances Printer Publishers, London, New York, 1987) Pp. 155,[UK pound] 20.00. **Research Policy**, v. 17, n. 5, p. 309-310, 1988.

FREEMAN, C. A green techno-economic paradigm for the world economy. *In: FREEMAN, C. The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment*. New York: Pinter Publishers, 1992.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation. **Technological forecasting and social change**, v. 53, n. 1, p. 27-39, 1996.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. *In: DOSI, G. Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988. p. 38-66.

FUNDAÇÃO INSTITUIÇÃO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Análise da vulnerabilidade das localidades pesqueiras costeiras do estado do Rio de Janeiro: agosto/2023**. Rio de Janeiro: FIPERJ, 2023.

FUNDAÇÃO INSTITUIÇÃO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Relatório 2015**. Niterói: FIPERJ, 2015.

FUNDAÇÃO INSTITUIÇÃO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Relatório 2017**. Niterói: FIPERJ, 2017.

FUNDAÇÃO INSTITUIÇÃO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Relatório 2017**. Niterói: FIPERJ, 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Mapa de Conflitos: injustiça ambiental e saúde no Brasil**. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FURTADO, C. **Brasil: a construção interrompida**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FURTADO, C. **O Brasil pós-“milagre”**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GABEIRA, F. Quimicamente Insustentável. **O Globo**, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/opiniaopost/quimicamente-insustentavel.html>. Acesso em: 31 jan. 2022.

GADELHA, C. Política industrial, desenvolvimento e os grandes desafios nacionais. *In: LASTRES H. M. M. et al. (org.) O futuro do desenvolvimento*. Campinas: Editora Unicamp, 2016. p. 215-351.

GARCIA, R. Geografia da inovação. *In: RAPINI, M. S. et al. (org.). Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global*. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 2021. p. 266-293.

GERSTLBERGER, W. Regional innovation systems and sustainability – selected examples of international discussion. **Technovation**, v. 24, n. 9, p. 749-758, 2004.

HARVEY, D. **Espaços de esperança**. São Paulo: Loyola, 2004.

HELLER, Cláudia. Path-dependence, lock-in e inércia. **Economia da inovação tecnológica. São Paulo: Hucitec**, p. 260-284, 2006.

HERRERA, Amilcar O. (1974). *Los Recursos Minerales y los Limites del Crecimiento Económico*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Argentina Editores.

HERRERA, A. O. *et al.* **Catastrofe o nueva sociedad?**: modelo mundial latinoamericano: 30 años después. Ottawa: IDRC, 2004.

HERRERA, A. O. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. **Redes**, v. 2, n. 5, p. 117-131, 1995.

HIRATUKA, C. *et al.* Financeirização e internacionalização no setor de serviços de saúde: impactos sobre o Brasil. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 3, n. 4, p. 575-600, 2016.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact — The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological economics**, v. 78, p. 112-122, 2012.

IAMAMOTO, M. V. Mundialização do capital, “questão social” e serviço social no Brasil. **Revista em pauta**: teoria social e realidade contemporânea, n. 21, p. 117-140, 2008.

IANQUITO, Beatriz Oliveira. A sustentabilidade e suas dimensões. **Revista da Esmesc**, v.25, n.31, p. 157-178, 2018, p. 157-178. Disponível em: <https://www.revista.esmesc.org.br/re/article/viewFile/187/161> . Acesso em: 19 mar. 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Inovação - PINTEC 2017. IBGE. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisade-inovacao.html?edicao=27431&t=publicacoes>. Acesso em: 12. mai.2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Inovação Semestral: indicadores temáticos: práticas ambientais e biotecnologia: 2023 / IBGE, Coordenação de Estatísticas Estruturais e Temáticas em Empresas. - Rio de Janeiro: IBGE, 2024. 92 p. - (Investigações experimentais. Estatísticas experimentais). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102117>. Acesso em 31. out. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030**: objetivos do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 10 mai. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030**: ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, proposta de adequação. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão/IPEA, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acesso em: 8 fev. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**: relatório nacional de acompanhamento. Brasília: IPEA/Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos/Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM, 2014 Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3205>. Acesso em: 04 fev. 2022.

JACOBSSON, S.; BERGEK, A. Innovation system analyses and sustainability transitions: Contributions and suggestions for research. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 1, n. 1, p. 41-57, 2011.

JOHNSON, A.; JACOBSSON, S. Inducement and blocking mechanisms in the development of a new industry: the case of renewable energy technology in Sweden. **Technology and the market: demand, users and innovation**, p. 89-111, 2001.

KAIVO-OJA, J. *et al.* Relationships of the dimensions of sustainability as measured by the sustainable society index framework. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 21, n. 1, p. 39-45, 2013.

KEMP, R.; PEARSON, P. **MEI project about measuring eco-innovation**. Bruxelas: Directorate-General Research/European Commission, 2008.

KLEIN, H. S. The internal slave trade in Nineteenth century Brazil: a Study of slave importations into Rio de Janeiro in 1852. **Hispanic American Historical Review**, n. 4, v. 51, p. 567-568, 1971.

KOELLER, P. *et al.* EcoInovação: revisitando o conceito. **Texto para discussão**, n. 2556, abr. 2020. Rio de Janeiro: IPEA, 2020.

KRIPPNER, G. R. The financialization of the American economy. **Socio-economic review**, v. 3, n. 2, p. 173-208, 2005.

LAPLANE, M. F.; SANTOS, M. de M. **Economia verde para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012.

LASTRES, H. M. M. *et al.* **Globalização e inovação localizada**: experiências de sistemas locais no Mercosul. Brasília: IBIC, 1999.

LASTRES, H. M. M. *et al.* (org.). **O futuro do desenvolvimento**: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho. Campinas: Unicamp, 2016.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Políticas para arranjos produtivos locais no Brasil. *In*: OLIVEIRA, F. B. **Política de gestão pública integrada**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

LAZONICK, W. Innovative enterprise solves the agency problem: The theory of the firm, financial flows, and economic performance. **Institute for New Economic Thinking Working Paper Series**, n. 62, p. 1-43, 2017.

LAZONICK, W. Marketization, Globalization, Financialization: The Fragility of the US Economy in an Era of Global Change. **Economic Policy Research**, mar. 2010. Disponível em:

https://www.economicpolicyresearch.org/images/docs/SCEPA_blog/the_financial_crisis/lazonick_paper_1.pdf. Acesso em: 6 jan. 2024.

LAZONICK, W.; HOPKINS, M. How “maximizing shareholder value” minimized the strategic national stockpile: the \$5.3 trillion question for pandemic preparedness raised by the ventilator fiasco. **Institute for New Economic Thinking Working Paper Series**, n. 127, p. 1-64, 2020.

LE BOURLEGAT, C. A.; ARRUDA, N. R. de. **Arranjo produtivo local de Turismo Bonito/Serra da Bodoquena**: relatório preliminar do subprojeto integrante do Projeto RedeSist “Mobilizando conhecimentos para desenvolver arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas no Brasil”. Rio de Janeiro: RedeSist, 2006.

LE BOURLEGAT, C. A.; DOTTO, F. **Mapeamento dos Serviços de Apoio a APL de MPE em Mato Grosso do Sul e o caso do APL de Turismo de Bonito/Serra da Bodoquena**. Bonito: SEBRAE, 2011.

LE BOURLEGAT, C. A. *et al.* **Arranjo produtivo e inovativo local de mandioca do Vale do Ivinhema**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais, 2004.

LE BOURLEGAT, C. A.; FALCÓN, M.L. Sistemas e arranjos produtivos e inovativos locais: abordagem territorial e os desafios para uma agenda de políticas públicas. *In: MATOS, M. P. et al. Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

LEAL, C. R. O circuito espacial de produção da pesca artesanal no norte do Rio de Janeiro: desigualdades e resistências cotidianas. **Mares Revista de Geografia e Etnociências**, v.3, n.1, p. 7-16, 2021.

LEAL, G. F. Justiça ambiental, conflitos latentes e externalizados: estudo de caso de pescadores artesanais do Norte Fluminense. **Ambiente e Sociedade**, v. 16, n. 4. p. 83-102, 2013.

LIMA, G. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente e Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 99-119, jul-dez. 2003.

LOPES, A. R. S. A Primavera Silenciosa que sacudiu as próximas estações. **Esboços**: histórias em contextos globais, v. 18, n. 25, p. 316-319, 2011.

LÓPEZ, A.; LUGONES, G. *Los sistemas locales en el escenario de la globalización*. *In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (org.). Globalização e inovação localizada*. Brasília: IBIC, p. 72-108, 1999.

LUNDEVALL, B. A. National innovation systems – analytical concept and development tool. **Industry and innovation**, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

LUNDEVALL, B. A. **Transformational Innovation Policy** – reflections from an Innovation system perspective. Aalborg: Aalborg University, 2019.

LUNDEVALL, B. A. Transformative innovation policy – lessons from the innovation system literature. **Innovation and Development**, p. 1-18, 2023.

LUNDEVALL, B. A.; BORRÁS, S. Science, Technology and Innovation Policy, *In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (ed.). The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

LUNDEVALL, B. A.; BORRÁS, S. **The globalising Learning Economy**: implications for innovation policy. União Europeia: European Commission, 1998.

LUSTOSA, M. C. J. **Questões ambientais em arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**: referencial teórico, referencial analítico e verificação empírica. Alagoas: RedeSist/CNPq, 2006.

LUSTOSA, M. C. J. **Questões ambientais em arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**: referencial teórico, referencial analítico e verificação empírica – Estudo de caso: arranjo produtivo e inovativo local de turismo de lagoa e mar em Alagoas. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2006.

LUSTOSA, M. C. *et al.* Desenvolvimento local, inclusivo e sustentável: revisitando a sustentabilidade a partir da perspectiva sistêmica de arranjos produtivos locais. *In: MATOS, M. P. et al. Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 289-318.

LUSTOSA, M. C. J. *et al.* **O velho Chico e sua nova cadeia produtiva: diagnóstico da piscicultura alagoana**. Maceió: UFAL, 2008.

LUSTOSA, M. C. J.; PODCAMENI, M. G.; LASTRES, H. M. M. Saúde, Sustentabilidade e Território. *In: GADELHA, C. A. G. (coord.). Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas (CEIS 4.0)*. Rio de Janeiro: CEE/FIOCRUZ, 2022. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/sites/default/files/5%20Relato%CC%81rio%20Final%20-%20Lustosa%20et%20al%20%282022%29.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2023.

LUSTOSA, M. C. J.; ROSÁRIO, F. J. P.. Desenvolvimento local e inovação em atividades tradicionais: o arranjo produtivo local de turismo Lagoas e Mares do Sul, Alagoas, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, n. 1, p. 99-109, 2016.

MADDOX, John Royden. The doomsday syndrome. (**No Title**), 1972.

MALDONADO, S. C. **Pescadores do mar**. São Paulo: Ática, 1986.

MARCELLINO, I. S. *et al.* Sustentabilidade e Território: um diálogo através dos Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. **RedeSist**, 2020. Disponível em: <http://www.redesist.ie.ufrj.br/textos/td-2020>. Acesso em: 30 nov. 2020.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1996 [1890].

MARTINS, L. M. **Os efeitos da indústria de petróleo sobre a pesca artesanal e as contribuições do Programa de Educação Ambiental da Bacia de Campos para manutenção do território**. 2021. 149 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial em Políticas Públicas) – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.

MARTINS, M. F. **As unidades de conservação do arquipélago de Fernando de Noronha e suas influências sobre a pesca local**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. **Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 3-19, 2012.

MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* **Aquecimento Global de 1,5°C**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/relatorio-executivo-08-07-web.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.

MATOS, M. G. P. *et al.* **Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

MATOS, M. G. P. *et al.* Arranjos produtivos locais e desenvolvimento territorial inclusivo e sustentável: referencial para análise de políticas, programas e projetos de apoio a incubadoras, aceleradoras e parques tecnológicos. 2021, *no prelo*.

MATOS, M. G. P. *et al.* Arranjos produtivos locais, ambientes de inovação e desenvolvimento territorial inclusivo e sustentável: referencial para análise de políticas, programas e projetos de apoio a incubadoras e parques tecnológicos. 2020, *no prelo*.

MATOS, M. G. P. Arranjos Produtivos Locais de base cultural e desenvolvimento: determinantes de competitividade e sustentabilidade. *In: Conferência Internacional LALICS*, 2013, Rio de Janeiro.

MATOS, M. P.; CASSIOLATO, J. E.; PEIXOTO, F. O referencial conceitual e metodológico para a análise de arranjos produtivos locais. *In: MATOS, M. G. P. et al. Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

MATOS, M. G. P.; AMARAL FILHO, J.; COSTA, F. Arranjos e sistemas produtivos e inovativos culturais. *In: MATOS, M. G. P. et al. Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

MAZZUCATO, M. **The Entrepreneurial State**. Londres: Demos, 2011.

MAZZUCATO, M. **Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union** – a problem-solving approach to fuel innovation-led growth. Luxemburgo: Publications Office of European Commission, 2018.

McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MEADOWS, D. H. *et al.* **The limits to growth: a report to the club of Rome**. New York: Universe Books, 1972.

MEDEIROS, F. (coord.). **Anuário Brasileiro da Psicultura 2020**. São Paulo: Peixe Br – Associação Brasileira da Psicultura, 2020.

MEDEIROS, F. (coord.). **Anuário Brasileiro da Psicultura 2021**. São Paulo: Peixe Br – Associação Brasileira da Psicultura, 2021.

MEDINA, M. **Conheça 6 startups brasileiras que protegem o oceano**. Um só planeta, 2023. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/biodiversidade/noticia/2023/09/02/conheca-6-startups-brasileiras-que-protegem-o-oceano.ghtml>. Acesso em 20 fev. 2022.

MELO, E.O.S. **Startup inova utilizando resíduos de pescados na produção de laticínios**. Ascom, 2022. Disponível em: https://www.ufpe.br/inovacao/noticias/-/asset_publisher/VRmJB8hKdEeF/content/startup-inova-utilizando-residuos-de-pescados-na-producao-de-laticinios/1473176. Acesso em: 18 de jul. 2022.

MENDES, Jefferson Marcel Gross. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Integradas Santa Cruz de Curitiba – Inove. Curitiba**, v. 7, n. 2, p. 49-59, 2009. Disponível em: <https://santacruz.br/v4/download/revista-academica/13/cap5>. Acesso em: 22 de set. 2023.

MESQUITA, J. L. Pesca de arrasto: entenda como acontece a destruição do habitat. **Mar sem Fim**, 12 out. 2018. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/pesca-de-arrasto-destruicao-do-habitat/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MOORE, J. W. The Rise of Cheap Nature. *In: MOORE, J. W. (ed.) Anthropocene or Capitalocene?* Nova York: PM Press, 2016. p.78-115.

MORAES, A. M.; FARIA, G. F. Subdesenvolvimento e meio ambiente: a contribuição de Josué de Castro. *In: VI Congresso de Desenvolvimento Social*, 2018, Montes Claros.

MOREIRA, E.; PINHO, L. G. Memórias e vivências na pesca em Gargaú: tecendo o circuito laboral e ecossocial da pescaria de camarões. *In: VII Congresso Fluminense de Pós-Graduação-CONPG*, 2023, Campos dos Goytacazes.

MOTA, M. B.; BRAICK, P. R. **História**: das cavernas ao Terceiro Milênio. São Paulo: Moderna, 1996.

NACIOPETRO. Petróleo e seus derivados: entenda o processo de produção e suas principais funções. **Naciopetro**, s. d. Disponível em: <http://www.naciopetro.com.br/blog/petroleo-e-seus-derivados-entenda-o-processo-de-producao-e-suas-principais-funcoes/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**, 15 set. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 18 jan. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 jan. 2024.

NELLES, D.; SERRER, C. **Mudança climática**: os fatos como você nunca viu antes. Rio de Janeiro: Sextante, 2020.

NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Belknap Press of Harvard University, 1982.

NELSON, Richard R. **National innovation systems: A comparative analysis**. Oxford University Press, 1993.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO DA BACIA DE CAMPOS (NESSA). **PEA-BC**: Programa de Educação Ambiental – Bacia de Campos, s. d. Disponível em: <http://www.pea-bc.ibp.org.br/?view=projeto-apresentacao&id=2>. Acesso em: 5 maio 2023.

NUNES, T. I.; FAUSTO, D. A. Indicadores de sustentabilidade geram planos de melhorias em propriedade rural. **Revista IPecege**, v. 3, n. 4, p. 57-65, 2017.

OCDE, sd. rusted statistics supporting evidence-based policy. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/data.html>. Acesso em: 06 mar. 2022.

OLIVEIRA, B. C. S. C. M.; SANTOS, L. M. L. Compras públicas como política para o desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 49, n. 1, p. 189-206, 2015.

OLIVEIRA, J. C. de. **Migrações paralelas em Peniche**: Economia Política da Produção e Consumo de Sardinha. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010.

OLIVEIRA, V. S. **Tecnologia de pesca**. Olinda: Livro Rápido, 2020.

OLTRA, V. *et al.* Environmental innovation and industrial dynamics: the contributions of evolutionary economics. **Cahiers du GREThA**, v. 28, n. 27, p. 77-89, 2008.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Organização para a Alimentação e a Agricultura. Uma produção pesqueira e aquícola sem precedentes contribui decisivamente para a segurança alimentar global. **FAO Brasil**, 29 jun. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/es/c/1585153/>. Acesso em: 4 maio 2023.

ORMOND, J. G. P. **Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2006.

OXFAM BRASIL. 8 homens têm mesma riqueza que metade mais pobre do mundo. **OXFAM Brasil**, 16 jan. 2017. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/noticias/8-homens-tem-mesma-riqueza-que-metade-mais-pobre-do-mundo/>. Acesso em: 7 mar. 2023.

OXFAM BRASIL. **Uma economia para o 1%**. São Paulo: Oxford Committe for Famine Relief – OXFAM Brasil, 2016. 52 p. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/forum-economico-de-davos/uma-economia-para-o-1/#:~:text=A%20dist%C3%A2ncia%20entre%20ricos%20e,o%20resto%20do%20mundo%20junto>. Acesso em: 21 fev. de 2022.

PAWŁOWSKI, A. How many dimensions does sustainable development have? **Sustainable development**, v. 16, n. 2, p. 81-90, 2008.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da piscicultura**. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2022.

PEREZ, C. A green and socially equitable direction for the ict paradigm. **Globelics**: Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building Systems, n. 1, 2014.

PIQUET, R.; GIVISIES, G. H. N.; OLIVEIRA, E. L. A nova centralidade de Campos dos Goytacazes: o velho e o novo no contexto regional. **Revista Rio de Janeiro**, n. 18-19, p. 29-57, 2006.

PNUD. **New threats to human security in the Anthropocene Demanding greater solidarity**. New York: United Nations Development Programme, 2022. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2022/02/PNUDReport.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2022.

PODCAMENI, M. G. *et al.* Exploring the convergence between sustainability and local innovation systems from a southern perspective: what Brazilian empirical evidence has to offer. **Local Economy**, v. 34, n. 8, p. 825-837, 2019.

PODCAMENI, M. G.; LUSTOSA M. C.; MARCELINNO, I. S. **Sustentabilidade e Território**: um diálogo através dos arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Texto para Discussão RedeSist: Desenvolvimento, Inovação e Território (TD DIT – nº 05/2020). Disponível em: https://www.redesist.ie.ufrj.br/images/Textos_Discussao_DIT/2020/TD_-_05n_2020.pdf. Acesso em: 2 maio 2021.

PORTER, M. E. Da vantagem competitiva à estratégia corporativa. *In*: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. (org.). **Estratégia**: a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

PORTER, M.; VAN DER LINDE, C. Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. **Journal of Economic Perspectives**, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.

PÓVOAS, M. S. O amor na sociedade de risco: a sustentabilidade e as relações de afeto. *In*: SOUZA, M. C. S. A.; ARMADA, C. A. Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade: reflexões e perspectivas [e-book]. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015

PRATES, T.; SERRA, M. Os impactos da regulação ambiental na inovação: algumas considerações. **Economia e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 129-136, 2007.

PREUSS, L.; WALKER, H. Psychological barriers in the road to sustainable development: evidence from public sector procurement. **Public Administration**, v. 89, n. 2, p. 493-521, 2011.

RAMALHO, M. J. S. **The role of Public Policy and Regulation in the transformation of the Electricity Sector**: the case of the Germany Energy Transition. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

RAWORTH, K. Um espaço seguro e justo para a humanidade - podemos viver dentro de um “donut”? **Texto para Discussão da OXFAM**, fev. 2012.

RAYNAUT, C.; ZANONI, M. La construcción de la interdisciplinariedad en formación integrada del ambiente y del desarrollo. **Educación Superior y Sociedad**, v. 4, n. 1, 1993.

REDE DE PESQUISA EM ASPILS. Quem somos. **RedeSist**, s.d. Disponível em: <https://www.redesist.ie.ufrj.br/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

REDE DE PESQUISA EM ASPILS. **XVI Webinar RedeSist**: o futuro dos indicadores, análises e políticas regionais – V. Youtube, 28 jan. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bVRIN1j9UsM&ab_channel=RedeSist-RededePesquisaemASPILS. Acesso em: 12 dez. 2023.

RÉUS, I.; ANDION, C. Gestão municipal e desenvolvimento sustentável: panorama dos indicadores de sustentabilidade nos municípios catarinenses. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 45, p. 97-117, 2018.

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei nº 3257/2024. Autoriza a criação do Observatório de Pesquisa sobre Pesca e Aquicultura Artesanal no Estado do Rio de Janeiro pelo Poder Executivo. **Diário Oficial**, Rio de Janeiro, 27 de mar. 2024.

ROSENBERG, N. Was Schumpeter a Marxist? **Industrial and Corporate Change**, v. 20, n. 4, p. 1215-1222, 2011.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International marketing review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

SACHS, I. *et al.* Estratégias de transição para o século XXI. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, p. 29-56, 1993.

SACHS, I. **Inclusão social pelo trabalho: desenvolvimento humano, trabalho decente e o futuro dos empreendedores de pequeno porte**. Editora Garamond, 2003.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS, I. Environment et planification: quelques pistes de recherches et d'action. **Social Science Information**, v. 13, n. 6, p. 17-29, 1974.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Record, 2000.

SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SILVEIRA, M. L. **Território: globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1994.

SAYÃO, V. Países mais pobres são os mais afetados por mudanças climáticas e poluição. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, 10 nov. 2017. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/paises-mais-pobres-sao-os-mais-afetados-por-mudancas-climaticas-e-poluicao>. Acesso em: 17 mai. 2024.

SCHMITZ, H. Collective Efficiency: growth path for smallscale industry. **Journal of Development Studies**, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.

SCHOT, J.; STEINMUELLER, W. E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v. 47, n. 9, p. 1554-1567, 2018.

SCHUMPETER, Joseph A. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1981.

SCHUMPETER, J. A. Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York/Toronto/London: McGraw-Hill, 1939.

SCHUMPETER, J. (1942), Capitalism, Socialism and Democracy, George Allen & Unwin, 5th ed., 1981.

SEGHEZZO, L. The five dimensions of sustainability. **Environmental politics**, v. 18, n. 4, p. 539-556, 2009.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, C. A. História social da pesca e da modernização espacial do Rio de Janeiro: a árdua tarefa de periodizar eventos. **Revista Tamoios**, v. 11, n.1, p. 2-19, 2015.

SILVA, L. G. S. História e meio ambiente: a pequena pesca marítima no Brasil. **Revista de Sociologia e Política**, v. 10/11, p. 219-231, 1998.

SILVA, R. N.; ANDRADE, L. P.. Diagnóstico da sustentabilidade de propriedades de agricultores familiares: uma aplicação do método IDEA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 5, p. 39-48, 2021.

SILVA, P. J. *et al.* **Arranjo Produtivo Florestal-Moveleiro de Xapuri**. Xapuri: RedeSist, 2004.

SOARES, L. C.; GOMES, F. S. “Dizem as Quitadeiras...” Ocupações urbanas e identidades étnicas em uma cidade escravista: Rio de Janeiro, século XIX. **Acervo**, v. 15, n.2, p.3-16, 1988.

SOARES, M. C.; CASSIOLATO, J. E. Crise, sustentabilidade e mudança tecnológica. **Sustentabilidade socioambiental em um contexto de crise**, p. 173-191, 2015a.

SOARES, M. C.; CASSIOLATO, J. E. Crise, sustentabilidade e mudança tecnológica. *In*: CASSIOLATO, J. E.; PODCAMENI, M. G.; SOARES, M. C. C. (org.). **Políticas estratégicas de inovação e mudança estrutural**. Rio de Janeiro: E-papers, 2015b.

SOFFIATI, A. Povos pioneiros do norte-noroeste fluminense: a história de um extermínio (I). **Rota Verde**, s.d. Disponível em: <https://rotaverde.com.br/povos-pioneiros-do-norte-noroeste-fluminense-a-historia-de-um-extermínio-i/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SOUZA, T. N.; TERRA, R. P.; OLIVEIRA, V. P. S. Implantação do Complexo Portuário do Açú e atividades de pesca artesanal marinha do Norte Fluminense: um conflito socioambiental. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamago**, v. 3, n. 2, p.

23–30, 2010. Disponível em: //editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/2177-4560.20090010. Acesso em: 1º fev. 2024.

SZAPIRO, M. *et al.* **Centro de Altos Estudos Brasil Século XXI**: Produto 03 do Contrato CGEE nº 127/2012. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, 2012.

SZAPIRO, M. *et al.* Panorama histórico da RedeSist e fundamentação teórica da abordagem de APL. *In*: MATOS, M. G. P. *et al.* **Arranjos produtivos locais**: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

SZAPIRO, M. *et al.* Sistemas de inovação e desenvolvimento. *In*: RAPINI, M. S. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2021.

SZAPIRO, M. *et al.* Panorama histórico da RedeSist e fundamentação teórica da abordagem de APL. *In*: MATOS, M. G. P. *et al.* **Arranjos produtivos locais**: referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

SZAPIRO, M.; VARGAS, M. A.; CASSIOLATO, J. E. Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: uma análise exploratória. **Revista Espacios**, vol. 37, n. 5, p. 18, 2016.

SOUZA, M. C. O.; CORAZZA, R. I. Do Protocolo Kyoto ao Acordo de Paris: uma análise das mudanças no regime climático global a partir do estudo da evolução de perfis de emissões de gases de efeito estufa. **Desenvolvimento e meio ambiente**. Curitiba, v. 42, p. 52-80, nov. de 2017. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/14972>. Acesso em: 7 ago. 2024.

TAHIM, E. F. **Inovação e meio ambiente**: o desafio dos arranjos produtivos de cultivo de camarão em cativeiro no estado do Ceará. 2008. 308 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

TARDAN, J. L. P. Compras públicas sustentáveis: o Estado induz sustentabilidade com seu poder de compra? **Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración**, n. 7, p. 84-117, 2020.

THORSTENSEN, V. H.; MOTA, C. R. **Governança pública e sustentabilidade**. São Paulo: São Paulo School of Economics/FGV, 2020.

TIMÓTEO, G. M. *et al.* Boletim Pescarte 1: Agora em 10 municípios! **Pescarte**, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1w961gkYNiUKWUF2S8zkRBAI46iMkh9CR>. Acesso em: 2 jul. 2023.

TIMÓTEO, G. M. *et al.* Boletim Pescarte 4: Grupos Gestores eleitos. **Pescarte**, 2022. Disponível em:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1w961gkYNiUKWUF2S8zkRBAI46iMkh9CR>. Acesso em: 30 jan. 2024.

TORRE, A.; ZIMMERMANN, J.-B. Des clusters aux écosystèmes industriels locaux. **Revue d'économie industrielle**, n. 152, p. 13-38, 2015.

TUTUI, S.L.; MACHADO, I. C. Sobre a pesca e o homem – A pesca no Brasil. **Instituto de Pesca**, nov. 2016. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/blog/ip-na-midia-16/sobre-a-pesca-e-o-homem-a-pesca-no-brasil-8294>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFCG. Pesquisadores da UFCG desenvolvem curativo que auxilia processo de cicatrização de diabéticos. Universidade Federal de Campina Grande, 2022. Disponível em: <https://portal.ufcg.edu.br/ultimas-noticias/3858-pesquisadores-da-ufcg-desenvolvem-curativo-que-auxilia-processo-de-cicatrizacao-de-diabeticos.html>. Acesso em: 25 nov. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Programa Horizonte 2020 - Edital para cooperação científica com a União Europeia. **Universidade Federal do Espírito Santo**, s.d. Disponível em: <https://prppg.ufes.br/conteudo/programa-horizonte-2020-edital-para-coopera%C3%A7%C3%A3o-cient%C3%ADfica-com-uni%C3%A3o-europeia#:~:text=O%20Programa%20Horizonte%202020%20%C3%A9,inoa%C3%A7%C3%A3o%20entre%20Academia%20e%20Ind%C3%BAstria>. Acesso em: 1º ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Análise sobre as comunidades de pescadores artesanais da Região Norte Fluminense – Rio de Janeiro**. Rio Grande: Instituto de Oceanografia/Laboratório de Gerenciamento Costeiro/FURG, 2018. Disponível em: https://maress.furg.br/images/PROJETOS/IMPACTOSNAPESCA/PUBLICACOES/nortefluminense/Relatorio_3_-_Norte_Fluminense.pdf. Acesso em: 13 jun. 2023.

VALE, F. A. F. do; TOLEDO, P. M. de; VIEIRA, I. C. G. Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal. **Sustainability in Debate**, v. 9, n. 1, p. 214-231, 2018.

VARGAS, M. A. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação**: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil. 2002. 225 f. Tese (Doutorado em) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

VARGAS, M.A.; CARVALHO, O. H; DUQUE, M. **Ações Estratégicas para Promoção do Arranjo Produtivo de Santo Antônio de Pádua (rochas ornamentais)**. Rio de Janeiro: RedeSist/ Instituto de Economia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

VEBLEN, T. **Teoría de la clase ociosa**. México: Fondo de Cultura Económica, 1966.

VELOSO FILHO, F. A. *et al.* **Estudo dos arranjos produtivos locais da apicultura no Estado do Piauí (Picos e Teresina)**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. *In:* VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. p. 41-87.

WALTER, T. *et al.* (coord.). **A realidade dos pescadores com base nos fundamentos da Educação no Processo de Gestão Ambiental**: análise sobre as comunidades de pescadores artesanais da Baía de Guanabara – Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Ministério Público Federal/FUNBIO, 2018.

WASQUES, R. N.; SANTOS JÚNIOR, W. L. S.; BRANDÃO, D. D. As ideias de Celso Furtado sobre a questão ambiental. **Leituras de Economia Política**, v. 19, n. 1, p. 28, 2019.

WOOD, Daniel Ricardo Augusto; DE SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho. A terra e o sonho americano: sustentabilidade e suas dimensões. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 5, n. 1, p. 75-90, 2014.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WWF-BRASIL. IPCC: a hora de agir é agora. **WWF-Brasil**, 09. ago. 2021. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?79468/IPCC-a-hora-de-agir-e-agora>. Acesso em: 29 jul. 2024.

ZEINEDDINE, C. G. *et al.* A pesca de caíco e o conhecimento ecológico local dos pescadores artesanais do arquipélago de Fernando de Noronha, PE, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 15, n. 1, p. 173-92, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A

A CONFORMAÇÃO DAS FRONTEIRAS TECNOLÓGICAS SUSTENTÁVEIS

Conforme visto, o papel desempenhado pelo Estado é fundamental para o processo de capacitação produtiva e inovativa e no desenvolvimento das fronteiras tecnológicas¹³², incluindo as sustentáveis, visto que a capacidade dos países e conseqüentemente os locais a responderem às crises pertinentes e moldar estratégias para o novo paradigma econômico são dependentes da sua capacidade na estrutura produtiva, considerando a exploração de recursos não renováveis; a preocupação com a sustentabilidade e a valorização das especificidades locais. Nesse sentido, uma importante questão a ser considerada é como compatibilizar as iniciativas de sustentabilidade no âmbito da mudança de paradigma tecno-produtivo com a permanência de patamares aceitáveis de competitividade da indústria local, já que são condições essenciais de permanência e reprodução no modo capitalista vigente (SZAPIRO, 2012).

Evidencia-se, então, o questionamento de como moldar novas estratégias dentro do novo paradigma, partindo-se do pressuposto que essas novas estratégias dependem fortemente da conformação das denominadas “fronteiras tecnológicas” locais, e de como esse “padrão” foi delineado. Isso remonta que as capacitações construídas ao longo da história do desenvolvimento condicionam as mudanças (no sentido de impulsioná-las ou bloqueá-las), já que foram resultado de um longo processo de construção, ou seja, de *path dependence* e podem estar passíveis de *lock in*, ou seja, “aprisionamento” de trajetória. Isso ocorre por existir uma retroalimentação entre as interações entre os atores e estrutura produtiva, arcabouço institucional e experiência histórica e cultural — e serem fruto das decisões passadas. Por isso, cabe ao Estado, em alguma medida, as limitações pertinentes às relações pré-definidas (*status quo*) e, a partir disso, traçar janelas de oportunidade para mudanças.

Dessa forma, as fronteiras tecnológicas são nitidamente conformadas mediante estratégias de desenvolvimento e pelo avanço tecnológico dos países concorrentes no que diz respeito a tecnologias estratégicas. Nesse caso, essas fronteiras podem ser norteadas para objetivos de superação de crises pertinentes ao sistema e das limitações do atual paradigma tecnológico — representando, por exemplo, a busca por tecnologias mais limpas, ou seja, menos poluentes. Percebe-se que as fronteiras tecnológicas, apesar de serem fortemente orientadas e defendidas por decisões passadas (e condicionadas a decisões históricas, culturais,

¹³² O texto que se segue baseia-se em Szapiro **et al.** (2012).

políticas e institucionais), são passíveis de decisões de mudanças. É essencial ainda perceber que as fronteiras tecnológicas delineadas por cada país não são neutras, tampouco puramente técnicas, pois são moldadas pelo tipo de inserção geopolítica pretendida por cada país e, correlatamente, pelas suas estratégias de desenvolvimento; como estabelecidas em termos de domínio tecnológico e conforme as novas capacidades competitivas diante das limitações apresentadas pelo paradigma vigente.

Reitera-se que um projeto de desenvolvimento nacional e as políticas governamentais explícitas e implícitas conformam os respectivos sistemas nacionais de inovação, condicionam e influenciam, fortemente, a compreensão e a definição de quais devem ser as trajetórias tecnológicas a serem perseguidas pelos diferentes atores locais. Além disso, o fortalecimento das vantagens competitivas historicamente construídas também orienta o desenho das fronteiras tecnológicas (políticas implícitas e explícitas). Esse debate leva à conclusão de que essas trajetórias são fortemente influenciadas pelas capacitações construídas ao longo do tempo, que, por sua vez, são influenciadas por interesses políticos e institucionais.

Neste sentido pode-se afirmar que um projeto claro de desenvolvimento sustentável (em moldes e objetivos definidos) poderá nortear e fortalecer suas instituições, e organizações voltadas direta ou indiretamente ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação para a definição de diferentes fronteiras tecnológicas, tendo em vista suas necessidades, as especificidades internas e as capacitações acumuladas ao longo de sua história que são fruto de processos sociais, políticos e econômicos. No quadro 1, apresentam-se exemplos importantes para ilustrar a importância do papel do Estado como norteador de estratégias voltadas para o paradigma da sustentabilidade, impactando a construção e direcionamento das fronteiras tecnológicas.

Quadro 8: Boxe ilustrativo do papel do Estado na construção de fronteiras tecnológicas

Caso A – Produção de carros elétricos na Califórnia na década de 1990

Esse caso é alusivo ao desenvolvimento das fronteiras tecnológicas, considerando-se a capacidade de produção de carros elétricos nos EUA. No entanto, a permanência ou continuidade desse produto perpassou, em grande medida, por questões institucionais e políticas. Nesse caso, o ano 1996 foi de intensa representatividade, pois marco o início da existência dos os **carros elétricos na Califórnia**. Esses carros foram considerados por alguns especialistas ambientalmente mais corretos do que o carro convencional, pois eram movidos por outra energia diferente da gasolina, além de serem mais silenciosos e rápidos. Além disso, contribuíram com as questões ambientais dessa região, que, naquela época, possuía a pior qualidade de ar do país — repercutida nos altos indicadores de câncer, asma, dentre outros. Apesar dessas vantagens existentes, como será apresentado, dez anos depois (em meados de 2006), esses carros considerados futuristas quase haviam desaparecido. Nos anos 2000, a General Motors (GM) criou o EV1 como o primeiro carro elétrico moderno de produção em série apoiado pela Comissão de Recursos da Califórnia (CARB). No entanto, começaram a ter interferências, principalmente das empresas petrolíferas, que pagavam por editoriais em publicações nacionais, argumentando que os benefícios ambientais dos EVIs eram dúbios. Como por exemplo, a necessidade de utilização de energia advinda da queima do carvão (um debate atual). No entanto, vários estudos do Comitê de Energia da Califórnia mostraram, claramente, que o carro elétrico é bem

mais eficiente e menos poluente, mesmo utilizando-se da energia do carvão. Nessa lógica, a fabricação desses carros incomodou várias vertentes da sociedade e sofreu diferentes pressões. Essas vertentes serão discutidas na sequência. Por exemplo: a própria GM, a indústria ligada à cadeia produtiva (a montante); a indústria automobilística (montadoras); a indústria petrolífera e o próprio governo — este aliava-se às indústrias automobilística e petrolífera para endossar o novo carro limpo do futuro (hidrogênio), como será visto a frente. Em relação à própria empresa, GM, foi amplamente divulgado na época o argumento falacioso de que a responsabilidade para a não produção estava, essencialmente, na insuficiência da demanda para o produto, mesmo que houvesse vários inscritos, inclusive em lista de espera para compra. Além disso, pode-se argumentar que o investimento em *marketing* não foi suficiente, pois várias pessoas desconheciam a possibilidade de compra desse tipo de automóvel — o que influencia diretamente na demanda.

Além disso, em relação à cadeia, exemplificada pelo montante no mercado de baterias, essencial para a existência e produção dos carros elétricos, a empresa GM apresentou um desafio e contraponto: com a tecnologia desenvolvida, o carro não alcançaria grandes distâncias e precisaria ser recarregado constantemente, especialmente em um cenário sem postos de recarga suficientes.

No entanto, já existiam baterias superiores às adquiridas pela GM, capazes de permitir que o carro percorresse em média 160 km, mas não foram consideradas, o que torna os argumentos sobre a inexistência de uma cadeia a montante, exemplificada pelas baterias, no mínimo dúbios.

Em relação à resistência das montadoras à existência desse carro, observou-se uma preocupação significativa com a perda de receita, uma vez que o carro elétrico não necessitava do motor a combustão, fundamental para a indústria de automóveis, além de outras peças. Essas peças são responsáveis por uma parte substancial do lucro dos revendedores, através de trocas e manutenção regulares. Nesse sentido, a indústria enfrentaria uma redução nos lucros se o EV1, ou qualquer carro elétrico, ganhasse popularidade. Para ilustrar essa perda, os filtros de óleo, que são normalmente trocados quatro vezes por ano, juntamente com as latas de óleo utilizadas em cada troca, perderiam sua razão de existir, o que representaria grandes prejuízos para o setor. Portanto, a manutenção do EV1, por ser mais simples, não despertaria interesse nessa indústria.

Em relação à indústria petrolífera, ficou evidente que o carro elétrico representou uma ameaça à quebra do seu monopólio acerca dos combustíveis de petróleo — que inclusive existe atualmente. Esse controle do mercado é demasiadamente lucrativo, e, por isso, possui fortes incentivos (como a dedução de impostos para a produção), que desencorajam esses modos alternativos. O governo também cumpriu um papel importante por “matar” o carro elétrico, partindo da prerrogativa de que as políticas públicas são essenciais para a constituição das trajetórias tecnológicas e, em aspectos mais gerais, para moldar o futuro. Nesse caso, ao conceder grandes incentivos para a produção e compra de veículos tradicionais, a política federal foi nitidamente favorável às indústrias automobilística e petrolífera. Além disso, as políticas estavam vinculadas ao interesse de produção do carro movido à hidrogênio. No entanto, segundo especialistas, existiam questões críticas a essa produção: como questões técnicas de estocagem, durabilidade e redução de custos. Além dos altos custos de produção, o que leva ao questionamento: a produção desse carro atende quais interesses? Já que o retorno desses investimentos seria visto em longo prazo, sem nenhuma garantia de benefício à população. Como desfecho, a GM deixou de produzir o carro elétrico, devido a essas pressões conjuntas, mesmo que representasse uma alternativa cabível de enfrentamento aos altos índices de poluição. Acredita-se que a empresa não tinha condições de prever o que essa invenção e inovação iria ocasionar de repercussão. Esses carros foram, então, retirados de circulação, extorquindo a possibilidade de compra da população, visto que a forma de adquirir esses carros era o tipo de financiamento denominado *leasing*. Por representarem riscos iminentes à lucratividade e interesses particulares dos agentes já mencionados (tanto privados quanto públicos), os carros foram literalmente “esmagados”.

Caso B – *Energiewende*: transição energética na Alemanha em 2011¹³³

Outro exemplo elucidativo sobre a definição de trajetória, moldada pelas forças políticas e/ou institucionais, diz respeito às políticas de inovação associadas à **transição energética na Alemanha em 2011**. Esse exemplo é emblemático ao tentar nortear-se a políticas de inovação orientadas para uma transição Energética. Nesse caso denominada como *Energiewende*, representou uma política de longo prazo, adotada na Alemanha em 2011, com o objetivo de promover uma mudança paradigmática no sistema energético daquele país. A *Energiewende* é uma política que envolveu diversas instituições públicas e privadas, possuiu várias dimensões e diferentes instrumentos de política. O maior objetivo dessa política é reduzir as emissões de carbono e aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética alemã, assim como a eficiência energética. Nesse sentido, uma das principais metas da *Energiewende* é eliminar a energia nuclear da matriz energética alemã até 2022. De acordo com Ramalho (2017), a política de inovação orientada à missão materializada na *Energiewende* demonstrou a importância da efetividade da mobilização de investimentos necessários para impulsionar e implementar diferentes programas, capacidade de garantir a continuidade das políticas e seus instrumentos, coordenação eficaz e cooperação entre diferentes agentes e capacidade de resposta e adaptação às mudanças. A *Energiewende* incorporou um complexo

¹³³ Ramalho (2017).

pacote de diferentes tipos de políticas, investimentos e legislações, e articulou os interesses e ações do governo, dos cientistas e dos empresários para tornar a sociedade alemã livre da energia nuclear. Destaca-se que a *Energiewende* endereçou uma preocupação presente na sociedade alemã há décadas, por meio de “movimentos sociais verdes”, o que fez com que 90% da população alemã apoie a política. Nesse sentido, a *Energiewende* foi ancorada num pleito social que foi incorporado na missão de reduzir as emissões de carbono e aumentar a participação das energias renováveis a partir de uma decisão política após o acidente nuclear de Fukushima no Japão em março de 2011. Um marco específico para a implantação de Tecnologias de Energia Renovável (RET) foi a “Lei de Fontes de Energia Renovável (EEG)”, que entrou em vigor em primeiro de abril de 2000. Particularmente, a Tarifa de Alimentação (FIT) introduzida por meio deste tornou-se um mecanismo político crucial para incentivar o investimento em RET e, portanto, representa um exemplo importante para o papel ativo do governo na criação e modelagem de mercados para tecnologias novas e promissoras. A instituição da “Lei de Fontes de Energia Renovável” (2000), juntamente com uma tarifa específica, se tornou um mecanismo político fundamental para o incentivo à implementação de Tecnologia de Energia Renovável (TER) e foi essencial para o desencadeamento da demanda por energia fotovoltaica. No entanto, mesmo com esses mecanismos, constatou-se que o progresso de países em direção às metas de transição energética não deve se pautar em uma única política. Para promover uma transformação energética é necessário desenvolver um sistema de inovação forte com diversificação institucional com capacidade de atender as demandas da missão definida, tal como o *Energiewende*. Essa experiência mostra os avanços e os desafios atrelados a política de inovação orientada a missão da sustentabilidade. E ilustra a complexidade de arquitetar uma transformação sistêmica. Nesse caso, mesmo existindo uma gama de oportunidades associada à transformação de uma economia “verde”, para que a transformação substancial ocorra, uma mudança de paradigma relativa aos negócios é crucial. Mesmo com a nítida expansão das energias renováveis, existem também desafios expressivos para o progresso da transição energética no futuro. Dentre esses desafios, estão a necessidade de expansão da rede de energia e uma forte desaceleração do crescimento dessa capacidade. Essa desaceleração foi consequência, principalmente, dos ganhos inadequados do governo em relação a eficiência e eletrificação do setor de aquecimento e transporte. Por exemplo, a descarbonização do setor de transportes representa um eixo chave paralelo à geração de energia verde, à eficiência energética ou à eliminação gradual da energia nuclear. Dessa forma, a falta de avanços nessa área é alusiva à discussão que envolve os desafios enfrentados pela inércia institucional às mudanças no paradigma tecnoeconômico. Em suma, a problemática enfrentada na inserção de tecnologias limpas não se restringe às barreiras técnicas, mas políticas e sociais.

Caso C – Boeing¹³⁴

Esse exemplo deixa claro como os objetivos de uma empresa norteiam uma trajetória tecnológica. E que essa trajetória pode ser norteada para ampliar os benefícios à sociedade e conseqüentemente gerar lucratividade à empresa, ou pode colocar a lógica do lucro em primeiro plano, comprometendo os benefícios sociais e, inclusive, a saúde e vida das pessoas. O caso da Boeing mostra a fusão dessa empresa com outra — absorção da fabricante McDonnell Douglas, em 1997. Para se tornarem mais competitivas e lucrativas, modificou-se a estrutura industrial da empresa. Essa estratégia teve como prioridade altos retornos aos acionistas e para tal redução de custos, mesmo que isso impactasse na segurança operacional — com negligência de qualidade, com a fabricação de aviões de baixo custo e redução do número de funcionários, tal como de seus treinamentos específicos. O resultado dessas mudanças revela que os custos associados à manutenção do bônus dos acionistas resultaram em repercussões negativas, incluindo irregularidades e vários riscos que culminaram nos dois acidentes trágicos envolvendo a queda de aviões da Boeing, resultando na perda de centenas de vidas em um curto período de tempo. A Boeing, que antes era uma empresa com uma cultura corporativa baseada em valores de segurança e inovação, transformou-se em uma empresa focada principalmente na criação de valor em Wall Street, negligenciando esses valores originais e colocando uma ênfase essencialmente na qualidade do atendimento e na lucratividade. Nesse sentido, a reflexão central é: na cultura da ganância capitalista os lucros são mais importantes que a vida humana? E a interpretação refere-se ao fato de que a tecnologia para desenvolver aviões mais modernos e seguros existe, mas que as prioridades pautadas em ganhos especulativos definem para onde os lucros vão e quais são as prioridades.

¹³⁴ Documentário “Queda Livre”.

Caso D – Obsolescência programada¹³⁵

Vale relembrar que a tecnologia existente está em grande medida condicionada pelos interesses econômicos e financeiros existentes. Nesse caso é colocado um “limite” ou “teto” na capacidade tecnológica e inovativa — repercutindo na trajetória tecnológica, já que o produto criado e propositalmente feito para durar menos que sua capacidade, pela indústria. Além disso, as questões ambientais ficam nitidamente e seriamente comprometidas, por ampliar a utilização de matérias primas e descarte, dentre outros. O exemplo mais clássico é o da lâmpada elétrica, mas também acompanha outros de vão desde a confecção da meia calça — com material inferior a celulares, geladeiras e máquina de lavar. Texto baseado no documentário "Obsolescência programada".

Fonte: autoria própria.

¹³⁵ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pSPeuUOJqzI&ab_channel=ProfessorCarlosAugusto. Trata-se de uma estratégia na qual, desde o desenvolvimento de um produto, a indústria já programa e planeja o fim antecipado de sua vida útil, seja pelo desgaste de suas peças ou pela evolução tecnológica que torna obrigatória a compra de um modelo atualizado. O produto é produzido para durar menos. A vida útil do produto é reduzida, propositalmente, pela indústria, com o intuito de estimular o consumo e movimentar o mercado industrial. Um caso clássico de obsolescência programada aconteceu em meados de 1924 com a lâmpada elétrica. Neste ano, foi determinado por um quartel de lâmpadas dos Estados Unidos e da Europa a vida útil das lâmpadas que deveria ser reduzida de 3.000 para 1.000 horas. (ROSINI; NASPOLINI, 2017).

APÊNDICE B
FERRAMENTAL DE PESQUISA REDESIST ADAPTADO PARA APLICAÇÃO NO
ESTUDO DO APL DE PESCA ARTESANAL MARÍTIMA DO NORTE
FLUMINENSE¹³⁶

ROTEIRO GERAL DE PESQUISA

1. Como se deu a formação histórica do APL de Pesca? Quais foram os principais determinantes para sua formação?

2. Quais foram as principais alterações sentidas pelas comunidades pesqueiras a partir do processo de exploração de P&G em meados da década de 70? Ou seja, como essas comunidades foram impactadas? Houve diferenças relevantes entre os municípios do Norte Fluminense/Bacia de Campos quanto a esse impacto?

3. Quais os principais desafios para a atividade pesqueira surgidos após esse processo de exploração de P&G?

4. Quais as principais vantagens e desafios para o desenvolvimento das atividades pesqueiras nesta região?

5. Poderia destacar as características: econômicas, sociais, ambientais, culturais, entre outras, no território que diferenciam os municípios do Norte Fluminense/Bacia de Campos no tocante à atividade pesqueira? E o que essas especificidades trazem de benefício e/ou malefício para o desenvolvimento local?

6. Na sua visão, como está estruturado o sistema produtivo da atividade pesqueira no Estado do Rio de Janeiro em termos de produção, comercialização e mercados?

7. Quais as relações do Norte Fluminense/Bacia de Campos com as demais regiões do Estado do RJ? Como são os fluxos entre essas regiões no tocante ao setor de pesca?

¹³⁶ Realizado com base no questionário e roteiros de pesquisa desenvolvidos pela RedeSist.

8. Quais são os principais insumos necessários para a realização da atividade pesqueira local e como são adquiridos?

Obs.: os principais insumos e serviços da pesca extrativa são: construção da embarcação, motores, manutenção da embarcação (casco), manutenção de motores, materiais de pesca, combustível e lubrificante, gelo, alimentação e isca e também podem-se considerar as máquinas e equipamentos.

9. Quais são os principais mercados existentes no Norte Fluminense/Bacia de Campos e como a comunidade pesqueira do Norte Fluminense/Bacia de Campos os acessa?

10. Como são feitos o beneficiamento e a distribuição da produção local? Como funciona a agregação de valor?

Obs: O produto beneficiado (por exemplo: peixes descamados e eviscerados, pescados salgados, ostras depuradas) ou industrializado (enlatados, hambúrguer de peixe, kani, óleo de peixe, dentre outros). Distribuição/Comercialização: a Ceasa é o grande canal de escoamento da produção pelos intermediários, possuindo importância central no mercado fluminense de pescados.

11. Há alguma dificuldade específica em relação a esses processos de beneficiamento, distribuição e agregação de valor? Como é a questão dos terminais pesqueiros, que têm deficiência na descarga dos pescados e as suas estruturas estão dentro do padrão higiênico sanitário? Como o sr (a) vê as possíveis soluções para isso?

12. Visto que, de acordo com dados do CEASA, a demanda por pescado no ERJ é elevada, como é possível ampliar a oferta por meio de produção local? E principalmente pelo Norte Fluminense?

13. Quais são as principais políticas públicas de apoio à atividade pesqueira no Estado do Rio de Janeiro que o/a sr(a) conheça? A que esferas de Governo estão vinculadas (federal, estadual ou municipal)? Existe alguma política integrada entre essas esferas?

Obs.: É possível que existam políticas que os entrevistados não conheçam. Nesse caso, vale depois perguntar: o/a sr(a) conhece essa política X?

Obs.: o Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) constitui o documento base para a regularização do pescador e de sua atividade, sendo, portanto, um documento prioritário para ter acesso às principais políticas públicas, tais como DAP, PRONAF, Seguro Defeso.

Como é a forma de acesso dos pescadores para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)?

Demais Programas de Políticas Públicas: Bolsa Família, Minha Casa Minha Vida, Declaração de Aptidão ao Pronaf – DAP; Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, entre outros.

14. Quais os principais desafios para ter acesso a essas políticas?

15. Ainda na questão de apoio governamental, qual a sua avaliação de programas ou ações específicos para o segmento pesqueiro em que o/a sr(a) atua?

16. O/a sr(a) enxerga obstáculos que limitem o acesso da comunidade pesqueira a fontes externas de crédito e financiamento? Se sim, quais seriam os principais? Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da comunidade? Dificuldades ou entraves burocráticos para utilizar as fontes de financiamento existentes? Exigência de aval ou garantias por parte das instituições de financiamento? Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes de financiamento? Falta de conhecimento sobre a existência de tais fundos? Outros?

Obs: por exemplo: a linha de crédito mais comum é o PRONAF, que é voltada para pequenos e médios produtores.

17. Quais são as maiores oportunidades estratégicas para o desenvolvimento da atividade pesqueira fluminense?

18. Quais mudanças precisam ser implementadas para que a atividade de pesca persista ao longo dos anos nessa região, apesar dos desafios já conversados? Aqui já está implícita a questão da inovação

Resumo: inovação aqui entendida como, por exemplo, agregação de valor à pesca gerando novos produtos, inserção de novos petrechos como GPS, sonares, rastreadores, embarcações etc. ou surgimento de melhorias tecnológicas em processos, como novas técnicas de pesca.

Quadro 9: Definições de inovação

Desenvolvimento de um novo produto além da pesca *in natura*, por meio, por exemplo, da agregação de valor ao produto da pesca, gerando algo novo para a comunidade pesqueira ou para o mercado;

Melhoria tecnológica dos produtos – no caso da pesca, uma vez que o produto em si é o próprio pescado, essas melhorias podem ser mais bem observadas nos processos de produção;

Novos processos de produção (novos para a comunidade pesqueira ou para o setor), o que envolve a introdução de métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados na atividade pesqueira. Como exemplo, tem-se a introdução de novos petrechos, do GPS, de rastreadores, de embarcações etc. que aperfeiçoem a arte da pesca;

Mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados, gerando significativas melhorias dos processos de produção. Como exemplo, podem-se citar novas técnicas de pesca, ampliação de locais para a pesca (inclusive no tocante à descarga) e novas possibilidades de comercialização;

Mudanças organizacionais, entre as quais o surgimento de programas de natureza compensatória ambiental e seus resultados podem ser considerados uma inovação.

Fonte: autoria própria.

19. Houve, nos últimos 5 anos, investimento e/ou mudanças em P&D, aquisição de novas máquinas e equipamentos, melhorias na infraestrutura (para conservação do pescado, por exemplo) e embarcações e petrechos utilizados e nas técnicas de pesca, ou outro ponto digno de nota para modernização e manutenção da atividade pesqueira local?

20. Nos últimos 5 anos, houve a inserção de algum produto tecnológico que tenha sido especialmente marcante? Por exemplo, algo que tenha facilitado a capacitação dos pescadores ou alguma nova tecnologia a exemplo de GPS, sonar, rastreadores etc?

21. A comunidade pesqueira local está inserida em programas de qualidade ambiental? Quais os benefícios dessa inserção?

22. Recentemente, surgiram novas formas de comercialização e distribuição dos produtos que o/a sr(a) considere relevante?

23. Houve, nos últimos 5 anos, a compra de insumos melhores e mais baratos? Foi facilitado de alguma forma o acesso a estruturas de beneficiamento e conservação, seja com vistas à obtenção de subprodutos ou de outros produtos?

24. Em sua opinião, como é a qualidade de vida dos pescadores? Você acredita que os aspectos culturais das comunidades pesqueiras têm sido preservados?

25. Existiram, nos últimos 5 anos, mudanças significativas para a comunidade pesqueira, no tocante a aspectos como qualidade de vida, condições de moradia, diminuição da insegurança alimentar, acesso a serviços públicos e resolução de conflitos ambientais?
26. Voltando à questão ambiental, o/a sr(a) tem percebido mudanças recentes em questões inserção de matérias primas mais sustentáveis, alterações no uso do solo, na utilização de água e ruído?
27. Na questão dos resíduos gerados pela atividade pesqueira, percebeu-se alguma alteração em termos de inserção de práticas mais adequadas para sua destinação (reutilização, reciclagem, descarte)?
28. No quesito energia, há, atualmente, nessa atividade a incorporação de fontes mais limpas (renováveis)?
29. Existe algum movimento/ação para redução da emissão do CO² gerado pela pesca?
30. Existe algum programa para gestão de resíduos gerados na atividade pesqueira?
31. Qual é a relação da pesca com a biodiversidade? No Norte Fluminense/Bacia de Campos há interação dessa atividade produtiva com Áreas de Proteção Ambiental?
32. Existem políticas e programas na região que tratem da questão ambiental, focando-se, por exemplo, em temas como Eco Eficiência (eficiência energética, redução de desperdícios, produção mais limpa, entre outros), Licenciamento Ambiental, Qualidade Ambiental, Conscientização Ambiental Geral e Específica ou conhecimentos quanto à legislação ambiental?
33. Se não, quais as ações o sr(a) consideram adequados para serem implementados nessa atividade?
34. Quais são os riscos que o/a sr(a) identifica para a comunidade pesqueira? Por exemplo, há condições de infraestrutura precárias ou riscos ambientais ou riscos inerentes à própria atividade de pesca?

35. Existem ações para a manutenção e valorização das práticas e saberes culturais tradicionais ligados à atividade pesqueira?

36. O/a sr(a) identifica existir uma participação efetiva da comunidade pesqueira no sentido de fortalecer processos participativos entre os membros da sociedade nas tomadas de decisões tanto no que diz respeito à atividade pesqueira quanto no sentido social e cidadão mais amplo?

37. Em suma, da lista abaixo, quais dessas questões o/a sr(a) identifica como tendo ocorrido nessa comunidade pesqueira nos últimos anos, em linhas gerais? E quais os impactos trazidos por tais mudanças?

Quadro 10: Mapeamento das mudanças no APL

Mudanças	Ocorreram?	Impacto para a comunidade pesqueira
Aumento da captura do pescado (números absolutos)		
Aumento da produtividade (pescar mais em menos tempo)		
Ampliação da oferta de pescado		
Ampliação da gama de pescado disponibilizado		
Melhoria da qualidade do pescado		
Ampliação da participação de pescados em Circuitos Curtos de Produção (aumento de número de vendedores, feiras, etc.)		
Aumento da participação do mercado interno		
Aumento da participação do mercado externo		
Melhoria das condições de vida – redução da vulnerabilidade da comunidade pesqueira		
Redução do impacto sobre o meio ambiente		
Medidas de valorização da cultura e tradição da pesca		
Outros		

Fonte: autoria própria.

38. Que fatores contribuíram para que as mudanças tratadas na questão anterior fossem efetivadas?

Quadro 11: Fatores que influenciaram a inserção de mudanças no APL

Fatores	Comentários adicionais
Sobrevivência da atividade	
Melhoria da competitividade	
Redução de custos (energia, água, matérias-primas)	
Normas ambientais	
Maior consciência ambiental	
Horizonte de benefícios futuros (exemplo: redução de impostos)	
Pressão de grupos/associações de classe	
Melhoria de reputação associada à atividade produtiva da comunidade pesqueira	
Disponibilidade de apoio governamental	
Atendimento de requisitos necessários para acessar os contratos públicos	
Medidas compensatórias de órgãos competentes (Licenciamento Ambiental)	
Inserção em Programas de Compensação Ambiental (Pescarte, QUIPEA, REMA, Territórios do Petróleo, FOCO, NEA-BC, Observação etc.).	
Outros	

Fonte: autoria própria.

39. Em relação à regulamentação ambiental:

A comunidade pesqueira da região conhece as políticas ambientais e regulamentações:

() muito bem () razoavelmente bem () nada

Caso conheça, como a comunidade pesqueira avalia as **políticas ambientais e suas regulamentações** (licenciamento, outras normas e legislações):

- () 1. Claras, objetivas e harmônicas entre as esferas federal e estadual.
- () 2. Rígidas, tornando-as pouco efetivas no sentido de estimular os produtores adotarem práticas mais adequadas à preservação do meio ambiente.
- () 3. Efetivas no sentido de estimular a adoção de práticas mais adequadas para preservação do meio ambiente.
- () 4. Confusas e não há harmonia entre as legislações estaduais e federais, dificultando sua implementação.

40. Qual o grau de influência das regulamentações ambientais (normas e legislações) sobre o crescimento e competitividade da atividade pesqueira?

- () 1. Extremamente influente
- () 2. Influyente
- () 3. Pouco influente
- () 4. Influencia negativamente
- () 5. Sem qualquer influência

41. No caso de não ter havido, nos últimos anos, mudanças significativas em termos de desenvolvimento de atividades produtivas e inovativas para a pesca, podem-se identificar como barreiras:

Quadro 12: Principais barreiras para a introdução das inovações

Barreiras	Comentários
Ausência de mapeamento das mudanças necessárias para a atividade pesqueira	
Incapacidade de avaliações de custo-benefício realistas	
Ausência de políticas, projetos e/ou programas direcionados	
Falta de informações sobre mercados e tecnologias novas	
Nível insuficiente de tecnologias ligadas às atividades produtivas	
Falta de incentivos econômicos e financeiros, escassez de fontes de financiamento etc.	
Ausência de determinações/proteção legal ou regulatória	
Questões culturais (normas e valores relacionados à atividade pesqueira)	
Ausência de incentivos fiscais	
Altos custos de implementação de mudanças	
Riscos financeiros excessivos	
Falta de capital	
Dificuldades relativas à produção (quanto à escala, qualidade etc.)	
Dificuldade para vender/escoar a produção	
Dificuldade para financiar a produção devido a altos custos com capital, como capital de giro	

Altos custos e/ou falta de capital para aquisição de insumos e equipamentos	
Altos custos e/ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	
Altos custo ou falta de capital para adaptação da atividade às determinações, normas e legislações ambientais existentes	
Questões associadas a Licenciamento	
Altos custos ou falta de capital para implantação de programas de controle de qualidade	
Dificuldades para obtenção de empréstimo e crédito (pagamento de juros de empréstimos)	
Acelerado ritmo de mudanças tecnológicas, gerando incertezas	
Falta de recursos humanos qualificados para implementar mudanças	
Aspectos relativos à conjuntura, como a recessão econômica e a falta de perspectiva de crescimento	
Excesso de tarifas e impostos (inclusive diferenças entre Unidades Federativas)	
Outros (especificar)	

Fonte: autoria própria.

42. Existe alguma estimativa de gastos com inovações?

43. Nos últimos anos, foram inseridas nas comunidades pesqueiras atividades de treinamento e capacitação de recursos humanos? Se sim, quais foram as fontes para o aprendizado (internas — da própria comunidade —, externas — universidades, institutos de pesquisas — ou outras)?

44. As atividades cooperativas, se existirem, são formais ou informais? Que papéis essas cooperativas desempenham e o que implementaram de positivo? Essas cooperativas têm outros parceiros relevantes (a exemplo de outras colônias, instituições públicas e/ou privadas)?

45. Há outros agentes (financeiros, sindicais, de representação) que o/a sr(a) destacaria como importantes para a atividade pesqueira local

46. Na sua opinião, quais pontos necessitam de melhorias para o fomento da atividade produtiva e inovativa local, ou seja, quais as principais demandas a serem sanadas, dentre a listagem abaixo?

Quadro 14: Pontos que influenciam o fomento da atividade produtiva e inovativa local

Principais pontos de melhoria	Comentários
Aperfeiçoamento do registro dos pescadores	
Melhor ordenamento pesqueiro	
Necessidade de novos/melhorados postos de descarga pesqueiro	
Necessidade de ampliar as possibilidades para comercialização, para além dos atravessadores	
Necessidade de criação de infraestrutura para beneficiamento (conservação, seja com vistas à agregação de valor ou à obtenção de subprodutos ou de outros produtos)	
Necessidade de expandir as possibilidades de comercialização e distribuição para mercados institucionais, a exemplo do PAA, PNE e Forças Armadas	
Simplificação do processo de licenciamento das Embarcações	
Melhorar o acesso a crédito e financiamento (para projetos, ações, capacitação, aquisição de produtos, renovação de embarcações, compra de rastreadores etc.)	
Possibilitar a renovação das embarcações (locais para conserto) e a construção de novas	
Maior acesso a infraestruturas básicas como petrechos e insumos	
Outros (especificar)	

Fonte: autoria própria.

ROTEIROS DE PESQUISA ESPECÍFICOS

Roteiro de perguntas 1

Para Instituições de representação, tais como Colônia de Pesca e Representantes/Líderes da Comunidade Pesqueira, além de Coordenadores de Projetos e Ações no Território, a exemplo de PESCARTE, REMA, NEA-BC. (**Aplicação das perguntas gerais**)

1. Para Colônia: qual a principal função desta instituição, visto que representa de fato os pescadores?
2. Possuem atividade conjunta com alguma associação? E com outras atividades?

Roteiro de perguntas 2

Para os representantes de instituições como FIPERJ, FAPERJ, EMATER-RIO etc. (**Aplicação das perguntas gerais**)

1. Qual o papel da instituição para apoio da atividade pesqueira na região Norte Fluminense/Bacia de Campos?
2. Quais ações e projetos específicos voltados para a Pesca Artesanal?
3. Existem esforços da instituição para o estímulo ao desenvolvimento da capacitação tecnológica dos trabalhadores/ produtores, através, por exemplo, de relações da entidade com órgãos locais, nacionais e internacionais, da promoção de eventos etc.?
4. Quais as suas interações com outros órgãos públicos? Existem atividades em conjunto?
5. Quais são as principais carências identificadas pela instituição para desenvolvimento do APL da pesca do Norte Fluminense/Bacia de Campos?
6. Que políticas o/a sr(a) julga necessárias para aumento da capacidade competitiva do APL em questão?

Roteiro de perguntas 3

Para representantes de associação de apoio e programas de compensação ambiental, como o PESCARTE e outros. (**Aplicação das perguntas gerais**)

1. Quais foram as principais necessidades identificadas para o estabelecimento do programa/atividade/ação?
2. Qual a duração do programa?
3. Quais são os principais objetivos do programa?

4. Quais são os principais desafios e potencialidades da comunidade pesqueira mapeada?
5. Quais os tipos de ações do programa? Há, por exemplo, capacitação profissional e treinamento técnico, apoio à consultoria técnica, oferta de linhas de crédito e/ou incentivos fiscais, de bolsas ou apoio a empresas emergentes ou incubadoras?
6. Quais os principais resultados já alcançados?
7. Quais as principais inovações implementadas pelo programa/atividade/ação?
8. Na sua visão, quais as prioridades para o desenvolvimento local e que instrumentos/ferramentas devem ser utilizados para alcançá-lo?

Roteiro de perguntas 4

Para Instituições vinculadas às questões de meio ambiente, como IBAMA, INEA, MARINHA etc.

1. Quais foram as principais alterações ambientais que afetaram as comunidades pesqueiras a partir do processo de exploração de P&G em meados da década de 70 no Norte Fluminense/Bacia de Campos? Ou seja, como essas comunidades foram impactadas?
2. Quais são os principais desafios ambientais para a atividade pesqueira surgidos após esse processo de exploração de P&G?
3. Houve alterações da fiscalização da atividade pesqueira, a partir da implementação da atividade petrolífera?
4. Qual o perfil das multas que costumam ser aplicadas para a comunidade pesqueira?
5. O sr(a) pode comentar a respeito dos programas de compensação ambiental?
6. Para além das atividades de P&G, quais são as principais problemáticas ambientais observadas? Por exemplo: a pesca industrial, poluição do mar e sobrepesca, por exemplo que

afetam a reprodução dos pescados, uso irregular das UCs, intensa especulação imobiliária, que implica em crescimento urbano, etc.

7. Como a instituição atua em relação à atividade pesqueira? Quais as principais ações e serviços prestados?

8. Quais as principais vantagens e desafios para o desenvolvimento das atividades pesqueiras nesta região, em relação ao meio ambiente?

9. Quais são as principais problemáticas ambientais na região? Como saná-las?

10. Os métodos de pesca, a embarcação etc. influenciam nas questões ambientais? Existem métodos considerados “mais adequados”?

11. Diversas pesquisas científicas mostram que as comunidades pesqueiras vêm sendo atingidas por questões como aquecimento global, mudanças climáticas e relação cotidiana com as águas (neste caso a salgada) e margens (matas ciliares, manguezais, restingas), coisas que representam graves ameaças a essas comunidades. Como o/a sr(a) avalia essa questão?

12. O/a sr(a) acredita que a comunidade pesqueira tem ciência da legislação ambiental? Por quê?

13. Em termos ambientais, o/a sr(a) tem percebido mudanças na atividade pesqueira recente, a exemplo de métodos de utilização das matérias-primas, da inserção de matérias primas mais sustentáveis ou de alterações no uso do solo, da água e ruído?

14. Na questão dos resíduos, percebeu-se alguma alteração em termos de inserção de práticas mais adequadas para sua destinação (reutilização, reciclagem, descarte)?

15. No quesito energia, há hoje na atividade pesqueira a incorporação de fontes mais limpas (renováveis)? Existe algum programa para gestão de resíduos?

16. Existe algum movimento/ação para redução da emissão do CO² gerado pela pesca?

17. Existem políticas e programas na região que tratem da questão ambiental, focando-se, por exemplo, em temas como Eco Eficiência (eficiência energética, redução de desperdícios, produção mais limpa, entre outros), Licenciamento Ambiental, Qualidade Ambiental, Conscientização Ambiental Geral e específica ou conhecimentos quanto à legislação ambiental?

18. Qual é a relação da pesca com a biodiversidade? No Norte Fluminense/Bacia de Campos há interação dessa atividade produtiva com Áreas de Proteção Ambiental? Quais as implicações disso?

Roteiro de perguntas 5

Para instituições de ensino e pesquisa que compõem o APL (escolas técnicas, universidades, centros tecnológicos etc.).

1. Quais as principais atividades e linhas de pesquisa ligadas à atividade pesqueira na região?
2. Quais são os cursos ofertados que têm relação com a atividade pesqueira?
3. Existe algum projeto e/ou pesquisa em andamento?
4. Quais são os principais recursos e fontes para manutenção de suas atividades de ensino e pesquisa?
5. Há algum tipo de avaliação dos fatores que estimulam ou impedem a utilização dos seus serviços pela comunidade pesqueira?
6. Existe cooperação com outros agentes do arranjo local (empresas e outros)? Poderia dar exemplos e comentar suas características (objetivos, duração, frequência, resultados esperados e já obtidos)?
7. Há participação em programas de pesquisa (ou de cooperação) com outras instituições de pesquisa nacionais e internacionais? Se sim, poderia citar alguns de destaque?

Roteiro de perguntas 6

A ser aplicado aos pescadores e às pescadoras.

1. Como aprendeu o ofício da pesca?
2. Desde quando é pescador?
3. O/a sr(a) tem filhos? Eles estão envolvidos em atividades de pesca?
4. Como o/a sr(a) compreende a inserção dos jovens nessa atividade? E das mulheres? O que isso muda na sua comunidade de pesca?
5. A pesca é sua atividade econômica principal? Se não, com que outras atividades o/a sra trabalha?
6. O/a sr(a) utiliza a pesca para seu próprio consumo e da sua família?
7. Quais foram os principais determinantes para formação da comunidade pesqueira do qual o/a sr(a) faz parte?
8. Quais foram as principais mudanças sentidas em sua comunidade a partir do processo de exploração de P&G em meados da década de 70?
9. Quais são os principais desafios no tocante ao seu trabalho com a pesca?
10. O que te faz permanecer nessa atividade apesar dos desafios?
11. O/a sr(a) tem acesso a serviços públicos básicos como saúde, educação, transporte, etc. Como os avalia?
12. Quais são suas principais inseguranças? Envolvem questões como alimentação, moradia, pagar contas, riscos para a atividade ou conflitos?

13. Quais são suas principais atividades de lazer?
14. O/a sr(a) tem os recursos necessários para desenvolver sua atividade de trabalho?
15. Já pegou dinheiro emprestado para investir na sua atividade? Como foi?
16. Quais as principais mudanças percebidas pelo(a) sr(a) na comunidade pesqueira ao longo dos anos? Quem as implementou? Qual foi sua participação nisso?
17. Qual a capacidade de pesca do seu barco? O/a sr(a) fez alguma modificação nele nos últimos anos? E nos petrechos?
18. Você mudou algo na sua forma de pescar recentemente? Por quê?
19. Pode me contar um pouco da sua rotina diária na pesca?
20. Para quem o/a sr(a) vende sua produção?
21. O/a sr(a) se sente apoiado por órgãos públicos e privados no desempenho de sua atividade de pesca? E pela sua comunidade pesqueira? Com quais órgãos ou pessoas o/a sr(a) conta para o desempenho das suas atividades?
22. Qual sua relação com o meio-ambiente? Como o/a sr(a) o preserva? O/a sr(a) tem conhecimento das melhores práticas?
23. O/a sr(a) está inserido em algum programa que lhe ensina algo? Fez algum curso? Aprendeu algo novo?
24. Recentemente, o/a sr(a) conseguiu implementar algo novo na sua atividade? Resolveu algum problema? Como foi esse processo? Teve apoio para implementar essa mudança?
25. O/a sr(a) tem ideias para promover o desenvolvimento da sua comunidade? Como implementá-las? Quais os principais desafios para tanto?

26. Qual é sua noção de sucesso na sua atividade? O que te deixa satisfeito profissionalmente? Como se vê daqui a 10 anos?

Roteiro de perguntas 7

A ser aplicado às Centrais de Abastecimento CEASA-RJ, que, além da seleção de algumas questões gerais, terá perguntas específicas:

1. Poderia explicar como é realizado o processo de compra/venda de pescado no CEASA?
2. O CEASA trabalha fazendo a intermediação entre quais atores do setor de pesca?
3. Quais os critérios utilizados para a compra e para a venda/distribuição de pescado?
4. Quanto dessa compra de pescado advém de pescadores locais do ERJ? E deste percentual, quantos são da região Norte Fluminense/Bacia de Campos?
5. Quais as principais oportunidades e barreiras que o/a sr(a) consegue visualizar no campo da pesca artesanal no ERJ?

APÊNDICE C

MARCOS IMPORTANTES PARA O DEBATE ACERCA DA SUSTENTABILIDADE

São marcos importantes para o debate sobre sustentabilidade: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), conhecida como Conferência de Estocolmo, de 1972; a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, que ficou conhecida como Eco-92, e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a chamada Rio+20, realizada em 2012¹³⁷. Em paralelo à realização destas conferências, foram publicados uma gama de importantes trabalhos teóricos que consolidaram a convergência entre CT&I e sustentabilidade. A seguir, analisaremos alguns momentos-chave dessa trajetória.

• Lançamento, em 1962, do livro *Primavera Silenciosa*, da autora Rachel Carson

Observa-se que, a partir dos anos 60, houve a intensificação a fim de incluir, nas agendas de pesquisa e estudos dos cientistas e acadêmicos do mundo, a temática sobre a utilização dos recursos naturais. Alguns marcos teóricos foram importantes para o debate, inclusive por fazer referência, nesse contexto, à importância das soluções tecnológicas e das políticas públicas para lidar com essa temática.

O avanço do movimento ambientalista, em meados da década de 60, é um marco importante a ser retratado. Esse movimento teve como pioneiro o trabalho da cientista e ecologista norte-americana Rachel Carson, publicado no livro *Primavera Silenciosa* — “*Silent Spring*” — em 1962.

Esse livro fez uma série de advertências quanto ao efeito da utilização de certos produtos (pesticidas e poluentes) sobre o meio ambiente. A obra relata, entre outras adversidades, que tal uso desordenado é responsável pelo desaparecimento de espécies de aves (selvagens e domésticas), mediante a acumulação evolutiva de resíduos de Diclorodifeniltricloreto – DDT em meio às cadeias alimentares dos animais. *Primavera Silenciosa* deixou clara a possível

¹³⁷ Apesar das COPS - “*conference of the parties*” ou conferência das partes, na tradução ao português -, conferências consideradas de alto nível organizadas pelas Nações Unidas que reúnem estados, organizações regionais e atores não estatais, não terem sido analisadas nesta tese, reconhece-se sua relevância, principalmente daquela relativa ao Acordo de Paris, firmado durante a COP21 - relativa à 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), em Paris. Na ocasião, foi adotado um acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. Porém, foge ao escopo deste trabalho analisar de forma pormenorizada as contribuições das COPS. Para tal, recomenda-se Souza e Corazza (2017).

iminência da contaminação total do meio ambiente pelo ser humano, devido à utilização das referidas substâncias e de sua incrível potência para produzir danos — sendo colocada, inclusive, uma analogia entre os danos ocasionados pelos produtos químicos e os advindos de radiação (Carson, 1962).

O debate contido no livro sensibilizou vários atores e deu ênfase ao papel do Estado diante de questões ambientais. Políticos norte-americanos da época, por exemplo, foram mobilizados a formar um Comitê de Consultoria Científica da Presidência para estudar a questão dos pesticidas (McCormick, 1992). Os dados coletados pela obra serviram de subsídios para a compreensão de como se dava a relação entre as empresas multinacionais e as políticas públicas, afirmando a prevalência dos interesses corporativos na sociedade ao descrever, por exemplo, os problemas ambientais gerados pela busca incessante pelo lucro, em decorrência da atividade da indústria química dos EUA, no contexto do pós-guerra. Nesse sentido, destacou o uso global excessivo de biocidas e sua disseminação pelas multinacionais, o que ampliou o debate acerca da percepção ambiental para além das fronteiras nacionais. Observou-se que, enquanto as questões ambientais estiverem condicionadas a interesses econômicos e financeiros, a degradação ambiental e humana será cada vez mais intensa e constante (LOPES, 2011). Note-se que esse discurso, que tomou força na década de 60, se faz presente até os dias de hoje.

Esse debate foi, então, pioneiro na temática sobre o desenvolvimento sustentável. Apesar dos desafios, esses estudos contribuíram para a estruturação de informações relevantes que culminaram na proibição do DDT nos EUA em 1972. Além do DDT, outras onze substâncias tóxicas listadas em Primavera Silenciosa foram proibidas ou sofreram restrições (McCormick, 1992).

O marco do livro aqui abordado foi essencial também para florescer o debate sobre a relação entre inovação, tecnologia e meio ambiente, pois levantou questionamentos elementares, a partir do uso do DDT, sobre o avanço da tecnologia e os possíveis efeitos devastadores da inserção de mudanças inovativas em sistemas produtivos. Assim, colocou-se em voga a discussão sobre o papel do desenvolvimento tecnológico e da inovação para a resolução ou ampliação das problemáticas ambientais. Nesse sentido, suscitou, também, a importância como visto, da regulação do Estado (NAPP, 2015), que age como ator mediador através de políticas públicas. Contrário aos padrões da época, de acordo com o entendimento sobre sustentabilidade desse movimento, as inovações deveriam gerar resultados que transbordassem os interesses econômicos, tendo efeitos também sobre questões sociais e ambientais de maneira positiva (Barbieri *et al.*, 2010).

• **Elaboração em 1972 do Relatório “Os limites do crescimento”, pelo MIT, encomendado pelo Clube de Roma**

No histórico de eventos marcantes relativos à evolução do debate acerca da sustentabilidade, destaca-se também que, em 1972, houve a emissão do relatório "*The Limits to Growth*" (Os Limites do Crescimento), elaborado por uma equipe do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Encomendado pelo Clube de Roma¹³⁸, o documento ganhou expressividade internacional (Meadows *et al.*, 1972).

No referido relatório, argumentou-se que havia limites físicos explícitos para o crescimento das economias e que a saída para um futuro catastrófico era a redução drástica do crescimento populacional, com restrição ao crescimento econômico mundial (Herrera *et al.*, 2004). Ademais, sugere-se que, se medidas não fossem tomadas e o crescimento perdurasse, a economia, a população e o mundo entrariam em colapso no século XIX devido, principalmente: à exaustão de recursos renováveis; ao esgotamento do suprimento de materiais; aos efeitos da poluição causados pela industrialização e à escassez de alimentos em uma perspectiva malthusiana de terras agrícolas insuficientes (Freeman, 1996).

• **Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), conhecida como Conferência de Estocolmo, de 1972, e a proposição do conceito de Ecodesenvolvimento.**

A Conferência de Estocolmo foi propulsora de debates em nível internacional sobre as questões relacionadas à manutenção do meio ambiente e à relação entre ser humano e natureza. Essa conferência teve como um dos seus principais resultados a declaração da conferência das nações unidas sobre o meio ambiente humano. Ademais, foi nessa conferência que o termo Ecodesenvolvimento foi proposto, inicialmente por Maurice Strong, e posteriormente desenvolvido e aprimorado por Ignacy Sachs (Sachs, 1979; 2008; 2009).

O Ecodesenvolvimento superou o enfoque do “crescimento zero”, preconizado pelo Relatório Limites do Crescimento, e tornou-se uma base do conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS), que foi difundido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) com a publicação do relatório Nosso Futuro Comum também conhecido como Relatório Brundtland publicado em 1987. Nesse evento, defendeu-se a tese de

¹³⁸ Organização não governamental que debate desenvolvimento e globalização, tratando temas políticos, socioeconômicos e desenvolvimento sustentável.

que deveria ser dado aos países subdesenvolvidos o direito ao crescimento (Podcameni; Lustosa; Marcellino, 2020).

Logo, o conceito do Ecodesenvolvimento concebido na década de 70 se opõe à visão neoclássica de “economia verde”¹³⁹ que floresceu em 2012. O ecodesenvolvimento, contrariamente a essa teoria, parte do entendimento de que o processo de desenvolvimento é endógeno e deve responder à problemática da harmonização dos objetivos sociais e econômicos com uma gestão ecologicamente prudente de recursos e meios (Raynaut; Zanoni, 1993).

Além disso, a perspectiva do ecodesenvolvimento mostra-se mais promissora no sentido de realizar uma leitura crítica da globalização, identificando-a como o cerne de desequilíbrios sociais e ambientais. Adicionalmente, estabelece um marco teórico-analítico multidimensional e interdisciplinar, integrando uma óptica convergente à perspectiva sistêmica (Podcameni; Lustosa; Marcellino, 2020).

No âmbito do ecodesenvolvimento, defendiam-se meios de superar a marginalização e a dependência política, cultural e tecnológica das populações envolvidas nos processos de mudança social. Destaca-se, nos seus trabalhos, o compromisso com os direitos e desigualdades sociais e com a autonomia dos povos e países menos favorecidos na ordem internacional (Lima, 2003).

Ademais, o pensamento de Sachs representa um caminho intermediário em meio a posições diametralmente opostas, sendo uma ponte de equilíbrio entre, por um lado, aqueles que previam total abundância e, portanto, consideravam descabidas as preocupações futuras com o meio ambiente e, do outro, os catastrofistas que argumentavam que o crescimento demográfico e econômico deveria ser barrado de forma urgente, pois levaria a um colapso ambiental, econômico e social (Moraes; Faria, 2018), não se atentando a quanto a intensão proteção do meio ambiente poderia atrapalhar os esforços de países em desenvolvimento.

O relatório Brundtland foi importante para indicar que a pobreza dos países subdesenvolvidos e o consumismo exacerbado nos países desenvolvidos constituíram as principais causas a serem combatidas rumo a um desenvolvimento sustentável (socialmente igualitário e ambientalmente responsável). Nesse contexto, definiu-se que “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades da geração atual, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (Comissão

¹³⁹ A proposta neoclássica baseada no desenvolvimento sustentável e na economia verde compactua com os pressupostos da globalização, propondo medidas paliativas como resolução para os impactos socioambientais nocivos. Assim, defende o desenvolvimento como cópia dos países do centro e a tese de perfeita substituição entre capital natural e construído. Possui uma visão simplista ao atribuir aos desequilíbrios ambientais apenas análises econômicas “frágeis”, descaracterizando suas causas termodinâmicas e sociopolíticas (LUSTOSA *et al.*, 2017).

Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p. 47). Na definição de Ecodesenvolvimento, de acordo com Sachs (2008), há ainda diversas dimensões que devem ser pilares do desenvolvimento: a social, a espacial, a cultural, a econômica, a política e a ambiental — essas dimensões serão descritas posteriormente.

A tese contida no documento, dessa forma, supera a do crescimento zero e posiciona-se, também, no debate referente à relação entre tecnologia e meio ambiente. Neste relatório — o CMMDA —, afirma-se que a tecnologia possui o potencial para constituir-se como o cerne do crescimento econômico, pois permite a desaceleração do consumo dos recursos finitos, mas também é impregnada de riscos, pois leva à poluição e pode desencadear novos rumos para a evolução das formas de vida na terra. Ademais, as indústrias que utilizam, incessantemente, os recursos do meio ambiente se multiplicam, em um mundo em desenvolvimento em que as questões ambientais estão se aprofundando (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

É de suma importância o debate contido neste relatório acerca da questão tecnológica, ao frisar que existe o potencial da tecnologia tanto para ampliar a eficiência do uso dos recursos naturais quanto para atuar em relação à substituição dos insumos dos produtos, ao mesmo tempo em que chama atenção para seus possíveis impactos negativos - principalmente nas indústrias nos países em desenvolvimento, onde os desafios para mitigar possíveis efeitos deletérios sobre o meio ambiente são maiores (Koeller *et al.*, 2020)

• Os desdobramentos da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, conhecida como Eco-92 e também da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida também como Rio+20.

Nesta conferência, consolidou-se a abordagem denominada desenvolvimento sustentável na área ambiental. A Eco-92 foi relevante, ainda, para enfatizar a temática da preservação ambiental nas agendas de desenvolvimento dos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, possuindo desdobramentos importantes dos pontos de vista científico, diplomático, político, social e de comunicação. No entanto, em uma avaliação *a posteriori* (vinte anos depois), observa-se que o discurso de desenvolvimento sustentável não foi capaz de produzir políticas abrangentes nem tampouco mudanças efetivas no comportamento individual e coletivo, imprescindíveis em escala global (Soares; Cassiolato, 2015).

Como exemplo dos efeitos menos concretos do que o desejado pós-Eco-92, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida também

como Rio+20, realizada em 2012, observou-se o fortalecimento da ideia de “economia verde”, baseada em pressupostos neoclássicos. Argumentou-se, na ocasião, que o enfrentamento das questões ambientais é viável sem a necessidade de mudança estrutural nos modos de produção e acumulação capitalista, permitindo-se, assim, a continuidade nas trajetórias da globalização (Podcameni; Lustosa; Marcellino, 2020).

Ademais, não foi estabelecida, como consequência da Conferência de 2012, medida efetiva para combate ao aquecimento global e a pobreza e fome no mundo. Observa-se, também, a inexistência de instrumentos financeiros e tecnológicos adequados para apoiar ações nos países em desenvolvimento em prol da sustentabilidade (Soares; Cassiolato, 2015).

Ao mesmo tempo, um desdobramento positivo da Rio+20 foi a definição de uma nova agenda global de desenvolvimento para o período de 2015 a 2030, a Agenda 2030 ou os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que substituíram os Objetivos do Milênio (ODM)¹⁴⁰ (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014). Em 2015, os países membros da ONU se reuniram, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, e lançaram essa agenda, tendo por objetivo o alcance da sustentabilidade com foco na erradicação da pobreza.

Para cumprir tal missão, foram definidos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que consistem em objetivos globais para serem alcançados até 2030 — ilustrados na Figura 1. Os ODS combinam objetivos para conservação da biosfera com objetivos sociais e econômicos, abordando ainda as parcerias entre os atores necessárias para realizá-los. Os ODS estão alinhados a 169 metas e 300 indicadores que orientam sua implementação (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, s. d.). Representam o eixo central da Agenda 2030, orientando ações nas três dimensões do desenvolvimento sustentável — econômica, social e ambiental.

É relevante mencionar que os ODS se constituíram a partir de consultas em nível mundial — contando com diversos atores (governo, empresas e Academia). Representou, portanto, uma tentativa de inclusão de uma visão sistêmica para o debate sobre desenvolvimento sustentável. No entanto, cada país é responsável por adequar os ODS (metas globais) a suas próprias metas e tomadas de decisões realizadas regional e localmente. Logo, os governantes e gestores locais são, primordialmente, os responsáveis pela conscientização e mobilização em torno da Agenda 2030.

¹⁴⁰ Os objetivos contemplaram: acabar com a fome e a miséria; oferecer educação básica de qualidade para todos; promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde das gestantes; combater a Aids, a malária e outras doenças; garantir qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e estabelecer parcerias para o desenvolvimento.



Figura 10: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. *Fonte:* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

Em escala global, esses ODS e o desenvolvimento das metas são acompanhados e revisados com base em um conjunto de indicadores desenvolvidos pelo Grupo Interagencial de Peritos sobre os Indicadores dos ODS (IAEG-SDG). Para fazer seu monitoramento, a ONU realiza, anualmente, o Encontro do Alto Fórum Político dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (HLPF), em que os países apresentam seus relatórios voluntários de progresso, o que possibilita a realização de comparações em âmbito global (BRASIL, 2019).

No Brasil, a Comissão Nacional dos ODS (CNODS) incorporou, no seu Plano de Ação 2017-2019, as atribuições de adequar as metas globais à realidade brasileira e de definir indicadores para acompanhar o seu cumprimento. Há um assessoramento técnico permanente à Comissão (BRASIL, 2019). O IPEA foi designado como responsável pelo apoio na construção de subsídios para definição e monitoramento dos indicadores nacionais e pela produção de estudos, análises de dados e propostas de relatórios periódicos que vão subsidiar a Comissão Nacional dos ODS. E o IBGE, como coordenador de estatísticas e dados geocientíficos nacionais, atua na orientação da discussão dos indicadores globais, no levantamento e produção de dados, na construção de subsídios para a discussão acerca da definição e monitoramento dos indicadores nacionais e no apoio à elaboração de propostas dos relatórios periódicos, relativos à Agenda 2030 (BRASIL, 2019).

A experiência do IBGE, relativa à “tradução” desses objetivos, tem demonstrado que a elaboração das estatísticas é um processo desafiador, mas crucial para evidenciar as questões ambientais. Destacou-se que a construção das estatísticas é um processo dinâmico e contínuo de oferta e demanda por informações, o que envolve a interação de diversos atores. A política de informações tem como pilar nutrir a sociedade de conhecimento necessário para a elaboração

e avaliação das políticas e metas públicas (IBGE, 2020)¹⁴¹. Além disso, o trabalho de Salvia *et al.* (2019) demonstra que a adaptação dos objetivos do desenvolvimento sustentável embasou-se em características particulares dos países, relacionadas ao contexto local. De acordo com esse estudo, há estruturas econômicas, ambientais e sociais a serem consideradas para a implementação de ações relativas aos ODS em cada nação.

Conforme Mazzucato (2018), a partir da experiência da União Europeia, apesar de a missão relativa ao programa Horizonte 2020¹⁴² reconhecer e incorporar os ODS nos seus objetivos, esses ainda são muito amplos. Assim, para garantir o foco, deve-se desenvolver os projetos de pesquisa e inovação com objetivos claros e exequíveis com enfoque em desafios globais e sociais. Ademais, a autora ressalta ainda que esses objetivos somente poderão ser alcançados desmembrando-os em um portfólio de projetos de pesquisa e inovação, com intervenção política e envolvimento dos usuários finais (Mazzucato, 2018).

Nesse sentido, percebe-se que, apesar dessas definições e dos esforços para adaptação, os caminhos para alcançar de fato os objetivos traçados pela Agenda 2030, ao longo de 15 anos, não estão bem definidos. Uma parcela da dificuldade de se estabelecer uma agenda clara pode ser atribuída às questões econômicas, dada a existência de uma tensão gerada por processos globais de produção de matérias primas e de tecnologias, que afetam, direta e profundamente, os países em desenvolvimento, exacerbando as dependências e ditando o rumo das trajetórias de forma muitas vezes já estabelecida — o que intensifica a degradação ambiental, social e econômica (Acserald, 2010).

¹⁴¹ Vide também REDESIST - REDE DE PESQUISA EM ASPILS (2020).

¹⁴² O Programa Horizonte 2020 é o maior programa de pesquisa e inovação da União Europeia (UE). Ele promove a transferência de tecnologia e inovação entre Academia e Indústria (UFES, s.d)

APÊNDICE D
QUADRO DO MAPEAMENTO DE ESTUDOS, INFORMAÇÕES E DADOS ACERCA
DA SUSTENTABILIDADE

Quadro 14: Mapeamento dos estudos sobre sustentabilidade

Título/ Autor	Visão da sustentabilidade	Objetivo	Estrutura de dimensões consideradas
Sustentabilidade global			
<i>Sustainable Development Knowledge Platform (SDGs) da ONU</i>	Desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades (Relatório Brundtland, 1988).	A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada por todos os Estados Membros das Nações Unidas em 2015, fornece um plano compartilhado para a paz e a prosperidade das pessoas e do planeta, agora e no futuro.	Em seu cerne, estão os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são um apelo urgente à ação de todos os países — desenvolvidos e em desenvolvimento — em uma parceria global: Erradicação da Pobreza, Fome Zero e Agricultura, Saúde e Bem-Estar, Educação de Qualidade, Igualdade de Gênero, Água Potável e Saneamento e Energia Limpa e Acessível.
<i>Statistics for the European Green Deal</i>	Também baseado no (Relatório Brundtland, 1988). Em complemento, o Acordo Verde Europeu é a nova estratégia de crescimento da UE, que "tem por objetivo transformar a UE numa feira e uma sociedade próspera com uma economia competitiva". É também uma parte crucial do plano da UE para alcançar a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030.	Há oito áreas-chave que compõem o <i>Green Deal</i> Europeu: 1) aumentar a ambição climática da UE para 2030 e 2050; 2) fornecimento de energia limpa, acessível e segura; 3) mobilização da indústria para uma economia limpa e circular; 4) construir e renovar de uma forma eficiente em termos energéticos e de recursos; 5) uma ambição de poluição zero para um ambiente livre de tóxicos; 6) preservação e restauração de ecossistemas e biodiversidade; 7) <i>Farm to Fork</i> : um sistema alimentar justo, saudável e amigo do ambiente, e 8) Acelerar a	Indicadores: <i>Redução do impacto climático</i> Redução de Gases do Efeito Estufa, emissões de GEE por setor, perdas econômicas relacionadas ao clima, energia renovável, consumo de energia primária, consumo de energia doméstica, veículos de emissão zero, transporte de passageiros, transporte de mercadorias. <i>Proteção do Planeta e da Saúde</i> Florestas e Outras terras arborizadas, áreas protegidas, índice de aves em comum, área de agricultura orgânica, nitrato em águas subterrâneas, uso de pesticidas, consumo de produtos químicos perigosos, anos de vida perdidos devido à exposição de PM, geração de resíduos. <i>Propiciando uma transição verde e justa</i> Consumo de matéria prima, taxa de uso de material circular, despesas de P&D, população incapaz de manter a casa aquecida, intensidade das emissões de GEE do emprego, <i>internet</i> de alta velocidade, receitas fiscais ambientais e despesas de proteção ambiental.

		mudança para uma mobilidade sustentável e inteligente.	
OCDE.stat, s.d	<i>Crescimento verde</i> significa fomentar o crescimento econômico e o desenvolvimento, ao mesmo tempo em que garante que os ativos naturais continuem a fornecer os recursos e serviços ambientais dos quais depende nosso bem-estar.	O banco de dados <i>OCDE Green Growth</i> contém indicadores selecionados para monitorar o progresso em direção ao crescimento verde para apoiar a formulação de políticas e informar o público em geral.	Indicadores: <i>Meio ambiente:</i> ar e clima, água, desperdício, riscos ambientais e saúde, recursos materiais, floresta, recursos terrestres, biodiversidade, contas de recursos minerais e energéticos, inovação e tecnologias relacionadas ao meio ambiente, produtividade multifatorial ajustada ambientalmente, despesas e receitas ambientais, política ambiental, indicadores agroambientais: nutrientes, outros indicadores agroambientais, crescimento verde, economia oceânica sustentável, perspectivas globais de plásticos e indicadores de política de comércio e meio ambiente. <i>Indicadores de Crescimento verde:</i> produtividade ambiental e de recursos; base de ativos naturais. <i>Dimensão da qualidade de vida:</i> Oportunidades econômicas; respostas políticas e contexto socioeconômico.
<i>How Many Dimensions Does Sustainable Development Have?</i> Pawłowski, 2008	Baseia-se no Relatório Brundtland, enfatizando que o desenvolvimento sustentável deve ser mais abrangente e considerar os aspectos: econômico, ambiental, social, moral, jurídico, técnico e político.	Mostrar a necessidade de incluir no conceito de sustentabilidade outras dimensões para além da ecológica, social e econômica, incluindo também as dimensões técnicas, jurídicas e políticas.	Dimensões: i) Dimensão moral ii) Dimensão ecológica iii) Dimensão social iv) Dimensão econômica e jurídica v) Dimensão técnica vi) Dimensão política

<p><i>The five dimensions of Sustainability</i></p> <p>Seghezso, 2009</p>	<p>O desenvolvimento que considere os pilares relativos aos problemas ambientais, sociais e econômicos condizentes com a busca de realizar as necessidades humanas.</p>	<p>Apresentar uma nova estrutura conceitual para abordar questões de sustentabilidade, superando as limitações da definição estipulada pela Comissão Mundial sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (CMAD).</p>	<p>Proposta de análise de 5 dimensões: (i) Lugar com 3 dimensões: o físico tridimensional, o espaço geográfico e o construído culturalmente, ambiente onde as pessoas vivem e interagem representando uma fonte de fatos, identidades e comportamentos incorporando as noções de cultura, modos de vida locais e saúde física e psicológica humana; (ii) permanência: considera o planejamento e efeitos futuros das ações presentes considerando as razões que geraram nas pessoas o sentimento de pertença; (iii) pessoas: envolve o desenvolvimento da identidade pessoal e social, considerando que a felicidade pessoal e o bem-estar subjetivo do indivíduo estão pouco relacionados à riqueza econômica; aspectos de “autonomia, liberdade, realização e desenvolvimento de relações interpessoais profundas”.</p>
<p>Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições</p> <p>Barbieri et al. 2010</p>	<p>Apresenta uma análise crítica do conceito de desenvolvimento sustentável apresentado no Relatório Brundtland, 1988. Afirma-se que as organizações inovadoras sustentáveis incorporam esse conceito como uma resposta organizacional a pressões institucionais.</p>	<p>O trabalho, de cunho teórico, tem como principal objetivo analisar a relação entre sustentabilidade e inovação, tendo como referencial a teoria institucional.</p>	<p>Destaca-se a importância de a empresa inovar considerando as três dimensões da sustentabilidade — social, ambiental e econômica.</p> <p><i>Dimensão social</i> – preocupação com os impactos sociais das inovações nas comunidades humanas dentro e fora da organização (desemprego; exclusão social; pobreza; diversidade organizacional etc.);</p> <p><i>Dimensão ambiental</i> – preocupação com os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes;</p> <p><i>Dimensão econômica</i> – preocupação com a eficiência econômica, sem a qual elas não se perpetuariam. Para as empresas essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados onde atuam.</p>

<p>OXFAM, 2012</p>	<p>Alcançar o desenvolvimento sustentável significa garantir que todas as pessoas tenham os recursos de que precisam — alimentos, água, saúde e energia — para cumprir seus direitos humanos. Significa, também, garantir que o consumo de recursos naturais pela humanidade não cause tensões nos processos vitais do sistema terrestre — gerando mudanças climáticas ou perda de biodiversidade.</p>	<p>Propõe uma estrutura visual para o desenvolvimento sustentável — na forma de um “<i>donut</i>” — que combina o conceito de limites planetários com o conceito complementar de limites sociais.</p>	<p>Dimensões</p> <p><i>Aspectos Sociais:</i> acesso à energia, segurança alimentar, pobreza de renda, água e saneamento, emprego/trabalho decente, assistência médica, educação, resiliência — para enfrentar as múltiplas dimensões da pobreza, igualdade de gênero, liberdades/participação política, desigualdade social, acesso ao transporte, direitos culturais e direitos dos povos indígenas, habitação adequada e proteção social.</p> <p><i>Aspectos Ambientais</i> (que também representa limites planetários): mudança climática, taxa de perda de biodiversidade, recursos hídricos, manejo de terras e florestas, degradação do solo, incluindo o consumo de nitrogênio e fósforo, recursos marinhos, incluindo a acidificação dos oceanos, contaminação química, gestão de resíduos, desertificação, recursos minerais e petrolíferos, contaminação do ar, esgotamento da camada de ozônio, acidificação do oceano, consumo de água doce no mundo, mudanças no uso da terra.</p>
<p><i>Relationships of the dimensions of sustainability as measured by the sustainable society index framework</i></p> <p>Kaivo-oja et al., 2013</p>	<p>Relatório Brundtland, 1988.</p>	<p>Examinar as relações estatísticas entre os quatro indicadores que compõem a estrutura do índice de sustentabilidade. A análise utiliza o conjunto completo de dados existentes fornecidos pela <i>Sustainable Society Foundation</i> para os anos de 2006, 2008, 2010 e 2012 e para 151 países.</p>	<p>Dimensões consideradas na construção do Índice Composto de Sociedade Sustentável (ISS).</p> <p>Três dimensões do bem estar: bem-estar humano, bem-estar ambiental e bem-estar econômico.</p>

<p>Indicadores de producción verde. Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible</p> <p>CERVERA-FERRI&UREÑA; 2017</p>	<p>Produção Verde baseada em Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA: "com base na concessão de maior bem-estar humano e equidade social, ao mesmo tempo que reduz, significativamente, os riscos ambientais e a escassez ecológica".</p>	<p>O guia deve ser entendido como um conjunto de recomendações metodológicas, de aplicação voluntária. No entanto, espera-se que o seguimento destas diretrizes facilite a produção de dados (fornecendo instrumentos fáceis de utilizar) para a produção de dados (fornecendo ferramentas que podem ser facilmente adaptadas pelos países) e aumentar a comparabilidade.</p>	<p>Indicadores: <i>Produção Verde:</i> produtividade/intensidade ambiental e de recursos.</p> <p><i>Utilidade e consumo de recursos:</i> matéria prima e outros recursos; água; energia; tecnologia e processos; resíduos; águas residuais; emissões atmosféricas;ecoinovação; patente e I&D; Sistemas de gestão ambiental, certificações e eco-rotulagem.</p> <p><i>Oportunidades políticas e econômicas:</i> relatórios de sustentabilidade, emprego e formação em produção verde, capacitação em produção verde.</p> <p><i>Receitas, custos e transferências:</i> receitas, despesas correntes e investimentos; operações relacionadas com o setor governamental.</p>
<p>Governança Pública e Sustentabilidade</p> <p>Thorstensen & Mota, 2020</p>	<p>O desenvolvimento sustentável é traduzido como um dos pilares da governança mediante a sua Coerência com as Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, com base na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Engloba as dimensões econômica, social e ambiental.</p>	<p>Trata-se da governança e da sustentabilidade nos principais documentos de direito internacional de meio ambiente; aborda-se a mudança da Coerência de Políticas Sustentável após a Agenda 2030 e seus respectivos ODS; descreve-se como funciona a ferramenta de autoavaliação sobre coerência de políticas para o desenvolvimento sustentável; e, por fim, enfocam-se os elementos selecionados pela OCDE como base para se obter uma boa governança.</p>	<p>Baseando-se em <i>políticas baseadas em ODS específicos</i> buscou-se avaliar: compromisso político; visão estratégica de longo prazo; coordenação de políticas; envolvimento local e regional; engajamento das partes interessadas; impacto político e de financiamento; monitoramento, relatórios e avaliação.</p> <p>Foram agregadas questões gerais ligadas à Segurança Alimentar e Crescimento Verde.</p>
<p>Sustentabilidade nacional</p>			

<p>Indicadores de desenvolvimento sustentável</p> <p>IBGE, 2015</p>	<p>Desenvolvimento é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (Relatório Brundtland,1988).</p>	<p>Os indicadores fornecem subsídios para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento brasileiro nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional, oferecendo um panorama abrangente de informações necessárias ao conhecimento da realidade do país, ao exercício da cidadania e ao planejamento e formulação de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.</p>	<p>Dimensões</p> <p><i>Dimensão ambiental:</i> atmosfera, terra, água doce, oceanos, mares e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento.</p> <p><i>Dimensão social:</i> população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação, segurança.</p> <p><i>Dimensão econômica:</i> quadro econômico (PIB, taxa de investimento, balança comercial...).</p> <p><i>Dimensão institucional:</i> quadro institucional (Legislação, Conselhos Municipais de Meio Ambiente), capacidade institucional (gastos com P&D, Fundo Municipal de Meio Ambiente, Acesso à internet etc.).</p>
<p>Pesquisa da Inovação – Sustentabilidade e Inovação Ambiental</p> <p>PINTEC, 2017</p>	<p>(Relatório Brundtland,1988). Adicionalmente, o desenvolvimento sustentável está baseado no planejamento de longo prazo e no reconhecimento de que os recursos naturais são finitos.</p>	<p>Levantar informações relativas à sustentabilidade e inovação ambiental nas empresas.</p>	<p>Questões</p> <p>1) Identificar alguns dos principais impactos que a introdução das inovações possibilitou para a diminuição dos efeitos negativos sobre o meio ambiente entre 2015 e 2017; avaliar a importância dos impactos causados pelas seguintes ações: substituição (total ou parcial) de matérias-primas por outras menos contaminantes ou perigosas; substituição (total ou parcial) de energia proveniente de combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis; redução da contaminação do solo, da água, de ruído ou do ar; reciclagem de resíduos, águas residuais ou materiais para venda e/ou reutilização; e redução da “pegada” de CO₂ (produção total de CO₂) pela empresa.</p> <p>2) Principais fatores que levaram a empresa a introduzir inovações que gerassem benefícios ambientais entre 2015 e 2017, quais sejam: normas ambientais existentes ou impostos incidentes sobre a contaminação; normas ambientais ou impostos que possam vir a ser introduzidos no futuro; disponibilidade de apoio governamental, subsídios ou outros incentivos para a inovação ambiental; demanda (real ou potencial) do mercado por inovação ambiental; melhora da reputação da empresa; ações voluntárias; códigos de boas práticas ambientais no seu setor de atuação; elevados custos de energia, água ou matérias-primas; e atendimento dos</p>

			<p>requisitos necessários para consolidação de contratos públicos.</p> <p>3) Visa conhecer se a empresa publica, anualmente, relatórios de sustentabilidade e se, no período de referência da pesquisa, produziu algum tipo de energia renovável.</p>
<p>Indicadores sobre a produção verde no Brasil</p> <p>CEPAL&IBGE, 2021</p>	<p>Baseado nos indicadores do desenvolvimento sustentável (ODSs) da ONU.</p>	<p>O estudo pretendeu avançar, para servir de base, na construção de indicadores nacionais e regionais sobre produção sustentável e incorporação de tecnologias verdes em empresas do setor industrial da América Latina e Caribe — e avançar no processo de aprendizagem coletiva sobre a medição da produção verde.</p> <p>A pesquisa piloto permitiu testar e validar a metodologia proposta a partir de um grupo de empresas intencionalmente selecionadas (as que tinham realizado P&D na pesquisa de inovação da PINTEC), pois se entendeu que elas tinham maior potencial para fornecer as informações e dados solicitados.</p>	<p>Indicadores:</p> <p><i>De produção verde para indústrias de manufatura:</i> matérias-primas e outros insumos, água, energia, tecnologias e processos (tecnologias verde), desperdício, águas residuais, emissões atmosféricas,ecoinovação, patentes e P&D; sistemas de gestão ambiental, certificação e rotulagem ecológica; oportunidades políticas e econômicas (relatórios de sustentabilidade, emprego verde, receitas custos e transferências, operações relacionadas ao setor governamental).</p> <p>Baseado no estudo da CEPAL de 2017, já mencionado.</p>

<p><i>Sustainable development —Direct and indirect effects between economic, social, and environmental dimensions in business practices</i></p> <p>Anderson et al., 2022</p>	<p>A sustentabilidade empresarial é aquela que trata das ações das empresas em relação ao impacto econômico, social e ambiental no mercado e na sociedade.</p>	<p>Investigar os efeitos diretos e indiretos entre as relações econômicas, sociais e ambientais nas práticas empresariais na Suécia.</p>	<p>Dimensões</p> <p>i) Dimensão econômica (lucro): envolve a capacidade de uma empresa crescer economicamente para alcançar desempenho financeiro;</p> <p>ii) Dimensão social (pessoas): envolve pessoas e implica que as empresas considerem o bem-estar público ou a justiça social em suas práticas empresariais;</p> <p>iii) Dimensão ambiental (planeta): engloba as práticas comerciais sustentáveis das empresas, tais como: alterações climáticas, a degradação ambiental, a preservação de recursos futuros e a sua pegada ecológica.</p>
<p>Sustentabilidade local</p>			
<p>Modelo de desenvolvimento estratégia para a sustentabilidade empresarial</p> <p>Coral, 2002</p>	<p>Sustentabilidade empresarial como a inclusão de atributos sociais e ambientais ao planejamento estratégico da empresa.</p>	<p>Incorporar variáveis de cunho ambiental e social ao planejamento estratégico dos gestores de uma organização.</p>	<p>Questões</p> <p>Atendimento à legislação, prevenção da poluição, produto planejado, tecnologias limpas, visão sustentável, diferenciação do produto, diferenciação do processo, crescimento dos colaboradores, desenvolvimento da comunidade e responsabilidade social.</p> <p>É mensurado, também, o impacto ambiental de implantação de estratégia: consumo de água e energia, uso de combustíveis fósseis, uso de insumos renováveis, potencial poluidor, eficiência do tratamento de efluentes e resíduos, legislação ambiental, tecnologias ambientais, ferramentas de gestão.</p>
<p>Índices de Desenvolvimento Sustentável para Localidade: uma proposta metodológica de construção e análise</p> <p>Martins & Cândido, 2012</p>	<p>A sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem, continuamente, condições iguais ou superiores de vida em dado ecossistema, visando à manutenção do sistema de suporte da vida.</p> <p>Sendo assim, a sustentabilidade relaciona-se com a melhor qualidade de vida das populações, a partir da capacidade de suporte dos</p>	<p>O objetivo foi propor uma metodologia para construção e análise do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM).</p> <p>Fomentar o debate sobre o desenvolvimento sustentável, possibilitando uma avaliação das desigualdades regionais e locais, instigando a necessidade de direcionar políticas específicas que levem</p>	<p>Dimensões</p> <p><i>Dimensão Social:</i> esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, prevalência da desnutrição total, imunização contra doenças infecciosas infantis etc.</p> <p><i>Dimensão Demográfica:</i> crescimento da população/ Razão entre a população urbana e rural/ Densidade demográfica/ Razão entre a população masculina e feminina etc.</p> <p><i>Dimensão econômica:</i> produto interno bruto <i>per capita</i>; participação da indústria no PIB; saldo da balança comercial etc.</p> <p><i>Dimensão Político – Institucional:</i> despesas por função (com assistência social, educação, cultura, urbanismo, habitação urbana, gestão ambiental, ciência e</p>

	ecossistemas.	a um processo de desenvolvimento em bases sustentáveis.	tecnologia, desporto e lazer, saneamento urbano, saúde); acesso a serviço de telefonia fixa; participação nas eleições etc. <i>Dimensão ambiental:</i> qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais; tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção; consumo médio <i>per capita</i> de água etc. <i>Dimensão cultural:</i> quantidade de bibliotecas, museus, ginásios de esportes e estádios, cinemas, Unidades de Ensino Superior, teatros ou salas de espetáculos, centros culturais (Lista completa Anexo I).
Indicadores de sustentabilidade geram planos de melhorias em propriedade rural Nunes & Fausto, 2017	Sustentabilidade como junção dos pilares: econômico, social e o ambiental.	O objetivo do trabalho foi realizar um diagnóstico com base no programa de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural chamado “APOIA – NovoRural”, ferramenta desenvolvida pela Embrapa. APOIA – NovoRural – 62 indicadores organizados, agrupados em cinco dimensões de sustentabilidade: (i) Ecologia da paisagem, (ii) Qualidade ambiental, (iii) Valores econômicos, (iv) Valores socioculturais e (v) Gestão e administração.	Adaptação do estudo ao APOIA – NovoRural e dimensões analisadas: <i>Dimensão de ecologia:</i> 1) fisionomia e conservação dos <i>habitats</i> naturais; 2) diversidade e condições de manejo das áreas de produção; 3) diversidade e condições de manejo das atividades confinadas; 4) cumprimento com requerimento da reserva legal; 5) cumprimento com requerimento de áreas de preservação permanente; 6) corredores de fauna; 7) regeneração de áreas degradadas; 8) incidência de focos de doenças endêmicas; 9) risco de extinção de espécies ameaçadas; 10) risco de incêndio; 11) risco geotécnico. <i>Dimensão da qualidade ambiental:</i> 1) atmosfera; 2) água; 3) solo. <i>Dimensão socioculturais:</i> acesso à educação, a serviços básicos, aos padrões de consumo, de esporte e de lazer, à conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico, à qualidade do emprego, à segurança e à saúde ocupacional e à oportunidade de emprego local qualificado. <i>Dimensão dos valores econômicos:</i> renda líquida do estabelecimento, diversidade de fontes de renda, nível de endividamento corrente, valor da propriedade e qualidade da moradia etc.

<p>Gestão Municipal e Desenvolvimento Sustentável -Panorama dos Indicadores de Sustentabilidade nos Municípios Catarinenses</p> <p>Réus&Andion, 2018</p>	<p>Ecodesenvolvimento de Ignacy Sachs (1980, 1986, 1997, 2000), abordando os limites do desenvolvimento do crescimento econômico, incluindo as dimensões como a ambiental, social, política e cultural nas discussões. Essas passam a ser vistas como elementos essenciais na composição do planejamento governamental e das políticas públicas de nações e territórios, tendo como fim a ideia de promover a sustentabilidade.</p>	<p>O estudo explora a problemática da avaliação da sustentabilidade local analisando uma experiência recente de avaliação do grau de sustentabilidade municipal: o Sistema de Indicadores para o Desenvolvimento Municipal Sustentável de Santa Catarina (SIDMS).</p> <p>Visando responder à questão: “como a agenda de desenvolvimento sustentável pode se materializar na esfera local?”</p>	<p>Construção de um índice que é composto por quatro dimensões do ecodesenvolvimento: sociocultural, econômica, ambiental e político-institucional. Cada dimensão, por sua vez, divide-se em subdimensões, indicadores e variáveis. Os indicadores considerados abrangem educação, saúde, engajamento político, níveis de renda e preservação ambiental.</p> <p>A pesquisa envolveu, também, a análise documental de outros estudos referentes à trajetória e à situação mais recente do desenvolvimento das regiões catarinenses. Com isso, foi possível delinear um panorama geral do grau de desenvolvimento sustentável nos municípios de Santa Catarina, por meio de uma leitura e interpretação dos dados disponíveis no sistema.</p> <p>Ferramenta importante, porém, insuficiente para oferecer uma resposta definitiva sobre o grau de sustentabilidade dos municípios, principalmente em razão da pouca disponibilidade de dados de qualidade. Necessitando de complementação com outras análises e estudos.</p>
<p>Análise comparativa de indicadores de sustentabilidade entre os estados da Amazônia Legal</p> <p>Vale, Toledo&Vieira, 2018</p>	<p>A noção de sustentabilidade incorpora cinco dimensões (demográfica, social, econômica, político-institucional e ambiental).</p>	<p>Elaborar um panorama da sustentabilidade dos nove estados da Amazônia Legal, com base em cinco dimensões, 13 temas e 54 indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS.</p> <p>Tornar possível estabelecer um panorama da sustentabilidade dos nove estados amazônicos, e evidenciar a diversidade das trajetórias de desenvolvimento de cada estado.</p> <p>Os resultados indicam que há diferenças nos níveis de sustentabilidade dos estados.</p>	<p>Dimensões</p> <p><i>Dimensão demográfica:</i> dados relativos à população.</p> <p><i>Dimensão social:</i> equidade e justiça social; habitação, saúde, educação e segurança.</p> <p><i>Dimensão econômica:</i> quadro econômico e empregos.</p> <p><i>Dimensão político-Institucional:</i> Governança (Fundos, Leis, Plano Plurianual).</p> <p><i>Dimensão ambiental:</i> poluição do solo, mudanças no uso do solo, cobertura vegetal e biodiversidade.</p>

<p>Diagnóstico da sustentabilidade de propriedades de agricultores familiares: uma aplicação do método IDEA. Andrade, Silva&Andrade, 2021</p>	<p>Definição de sistemas agrícolas sustentáveis. Esta define a agricultura sustentável como economicamente viável, ecologicamente correta, socialmente justa e humana.</p>	<p>Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental de propriedades rurais familiares que estão em transição agroecológica no Agreste Meridional de Pernambuco. Foi avaliada a sustentabilidade de dez propriedades rurais familiares a partir do método IDEA, versão 4 (IDEA v4).</p>	<p>Dimensões</p> <p><i>Dimensão Socioterritorial:</i> alimentação; desenvolvimento local e economia circular; emprego e qualidade do trabalho; ética e desenvolvimento humano.</p> <p><i>Dimensão agroecológica:</i> diversidade funcional; fluxo de materiais e energia através de uma busca por autonomia, sobriedade do uso de recursos; garantia de condições favoráveis de produção de médio e longo prazo; redução dos impactos de saúde humana e nos ecossistemas.</p> <p><i>Dimensão econômica:</i> viabilidade econômica e financeira; independência; transmissibilidade e eficiência geral.</p> <p>O estudo das dimensões é também amparado pela análise dos cinco atributos dos sistemas agrícolas sustentáveis (autonomia; robustez; capacidade produtiva e reprodução de bens e serviços; ancoragem territorial e responsabilidade geral).</p>
<p>Diagnóstico do Nível de Sustentabilidade em Comunidade e do Geopark Araripe da UNESCO Duarte & Cabral, 2021</p>	<p>O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (Relatório Brundtland,1988).</p>	<p>O objetivo do trabalho é mostrar a realidade em 5 comunidades interioranas em atendimento aos ODS. Trata-se de um estudo de caso no entorno dos geossítios do Geopark Araripe da UNESCO, identificando gargalos e avanços que merecem melhor visibilidade para que uma vida sustentável seja alcançada. Realiza a Análise SWOT da percepção dos moradores de 5 comunidades no UNESCO Geopark Araripe.</p>	<p>Questões direcionadas para a população local relacionadas aos seguintes pontos: erradicação da pobreza; fome zero e agricultura sustentável; saúde e bem-estar; educação de qualidade; igualdade de gênero; água potável e saneamento; indústria, inovação e infraestrutura; cidades e comunidades sustentáveis; produção e consumo sustentáveis; proteger a vida silvestre.</p>

<p>Índice de Sustentabilidade Empresarial</p> <p>B3, 2022</p>	<p>O ISE B3 é o resultado de uma carteira teórica de ativos, elaborada de acordo com os critérios estabelecidos nesta metodologia. Os índices da B3 utilizam procedimentos e regras constantes do Manual de Definições e Procedimentos dos Índices da B3.</p>	<p>O objetivo do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3) é ser o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de empresas selecionadas pelo seu reconhecido comprometimento com a sustentabilidade empresarial.</p>	<p>Dimensões: 1) capital humano: práticas trabalhistas, saúde de segurança do trabalhador, engajamento, diversidade e inclusão dos funcionários; 2) governança corporativa e alta gestão: fundamentos da sustentabilidade empresarial, gestão de riscos, práticas de governança corporativa, ética nos negócios, manutenção do ambiente competitivo, gestão dos ambientes legal e regulatório; 3) modelo de negócio e inovação: sustentabilidade do modelo de negócio, design do produto e gestão do ciclo de vida; eficiência no suprimento de uso de materiais, gestão da cadeia de fornecimento, finanças sustentáveis; 4) capital social: Direitos Humanos e relações com a comunidade, investimento social privado e cidadania corporativa, acessibilidade técnica e econômica, qualidade e segurança do produto, práticas de venda e rotulagem de produtos, bem-estar-estar do cliente, privacidade do cliente, segurança dos dados e 5) meio ambiente: políticas e práticas de gestão ambiental, impactos ecológicos, gerenciamento de energia, gestão de água e efluentes líquidos, gestão de resíduos e materiais perigosos e qualidade do ar.</p>
<p>Análise complementar – Sustentabilidade no Rio de Janeiro</p>			
<p>Plano Plurianual /RJ 2020-2023</p>	<p>O principal instrumento de planejamento orçamentário de médio prazo do Governo Federal é o Plano Plurianual (PPA). Ele define as diretrizes, os objetivos e as metas da administração pública federal, contemplando as despesas de capital (como os investimentos) e outras delas decorrentes, além daquelas relativas aos programas de duração continuada (BRASIL, s.d).</p>	<p>A programação do PPA (Plano Plurianual) do ERJ, como exemplo, já possui convergência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Nações Unidas, que integram a chamada Agenda 2030.</p>	<p>Programação setorial do PPA fluminense e interligação com o ODS respectivo. Por exemplo:</p> <p>PROGRAMAÇÃO SETORIAL DO PODER EXECUTIVO</p> <p>Programa: 0444 – PREVENÇÃO E RESPOSTA AO RISCO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS ATINGIDAS POR CATÁSTROFES</p> <p>OBJETIVO(S) DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ASSOCIADO(S) 0011 – cidades e comunidades sustentáveis 0013 – ação contra mudança global do clima.</p> <p>Identificar e prevenir riscos associados a catástrofes ambientais e acidentes causados por falhas humanas, além de promover ações de reparo aos danos causados pelos desastres e apoiar o restabelecimento da rotina da comunidade.</p>
<p>ICMS Ecológico ERJ 2022</p>	<p>Em geral, prevê a transferência de um percentual maior da arrecadação do Imposto sobre</p>	<p>No caso fluminense, o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) representa a base de</p>	<p>Para cálculo do valor a ser repassado, o IFCA considera os seguintes fatores, com os respectivos pesos para sua composição: Índice Relativo de Áreas Protegidas (IrAP) – 36%; Índice Relativo de Áreas Protegidas</p>

	<p>Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) para cidades que ampliaram a proteção a áreas com vegetação nativa e de mananciais.</p>	<p>cálculo para repasse aos municípios do chamado “ICMS Ecológico”, que é um valor calculado com base nos dados disponibilizados pela SEFAZ para a Fundação CEPERJ, que soma 2,5% e está incluso no percentual de 25% da arrecadação total do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que o Estado deve obrigatoriamente repartir entre os municípios.</p>	<p>Municipais (IrAPM) – 9%; Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento (IrMA) – 10%; Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE) – 20%; Índice Relativo de Destinação de Resíduos (IrDR) – 20% e Índice Relativo de Remediação de Vazadouros (IrRV) – 5%.</p>
--	--	--	--

Fonte: autoria própria.

APÊNDICE E

DIFICULDADES EM CAPTAR ELEMENTOS DA SUSTENTABILIDADE EM ESTUDOS FORA DA REDESIST

Primeiramente, em termos da dificuldade de captar elementos a sustentabilidade fora dos estudos da RedeSist, um fator dificultador foi a heterogeneidade da amostra, dada a escassez de estudos na área. Além disso outros obstáculos encontrados, dentre eles, ressaltam-se: (i) o tratamento de diferentes óticas da sustentabilidade (global, nacional, regional etc.), posicionando o desenvolvimento sustentável para além do local, o que exige adaptação, quando possível, dos elementos contidos nos trabalhos para a realidade de um APL; (ii) a dificuldade para adaptar indicadores gerais e genéricos em elementos objetivos passíveis de aplicação empírica; (iii) o fato dos trabalhos partirem de significados distintos sobre o que é a sustentabilidade, havendo diversas interpretações; (iv) a aplicação na realidade local possuir ênfase excessiva em questões municipais ou empresariais, desconsiderando, muitas vezes, a importância das interpelações entre os atores em fatores ligados ao desenvolvimento sustentável e (v) a utilização demasiada de base de dados secundárias para a construção de índices, colocando-se à mercê das limitações daquilo já disponível e refletindo, então, uma análise genérica e padrão. Dessa forma, os achados oferecidos podem ser ineficazes para analisar a realidade específica de um território, por apresentarem problemas referentes à qualidade dos dados.

Esse último ponto revela a necessidade de construção de mecanismos que prestem avaliações adicionais, sendo assegurado o controle de qualidade dos dados com algum grau de padronização e mitigando-se o risco de produção extensiva com baixa capacidade de informação. Para tanto, pode ser feita uma complementação mais qualitativa sobre o objeto de estudo em foco ao se inserir, por exemplo, a interdisciplinaridade com as questões de sustentabilidade. Dessa forma, é importante a complementação das informações com algum tipo de esforço adicional, podendo ser baseado em pesquisas, entrevistas e estudos de caso que permitam a maior conjugação das informações disponíveis em bases secundárias com os elementos buscados nos dados primários, complementando-se, assim, o entendimento da realidade que se busca analisar.

Por fim, apesar das dificuldades apontadas para obtenção de elementos propícios para uma análise conceitual e sistêmica, foi possível aportar à estrutura analítica de APL relevantes elementos.

APÊNDICE F
MARCOS INSTITUCIONAIS E POLÍTICAS RELATIVOS À PESCA ARTESANAL

Quadro 15: Marcos relativos à pesca artesanal

Ano	Evento
1846	Criação da Capitania dos Portos – responsável pelas matrículas dos pescadores e registros das embarcações
1919	Criação das Colônias de Pescadores pela Marinha – a criação das colônias teve um viés utilitário e colonialista. A organização forçada de pescadores em torno de colônias, tinha como principais objetivos: controlar para fins operacionais as comunidades pesqueiras, que servirem à Marinha de Guerra e organizar um mercado de trabalho para uma pescaria nascente organizada em moldes empresariais (BARRA, 2013).
1920	Pesca passa a ser Subordinada à Marinha do Brasil.
Entre 1962 /1989	Criação da Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), vinculada ao Ministério da Agricultura. Regulamentação da pesca no Brasil. Intuito de industrializar a pesca no país.
1967	Decreto n.º 221 pela SUDEPE com normas para o exercício da pesca. Esse Decreto dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca e dá outras providências. A primeira grande mudança apresentada pela SUDEPE sob a égide militar foi a proposta do novo regulamento da pesca, aprovado por meio do Decreto - Lei no 221. A exemplo dos regulamentos aprovados em 1912 e 1938, esse novo regulamento definiu os vários tipos de pesca, normatizou a prática da pesca e a utilização de instrumentos e equipamentos (incluindo as embarcações) e declarou a “indústria da pesca” como uma indústria de base. Com essa definição, a pesca passou a gozar dos mesmos privilégios que tinham os setores estratégicos da indústria, a saber: incentivos e isenções fiscais. Com isso, o governo atendia a uma reivindicação do setor empresarial, que almejava sonegar de forma legal e vantajosa (idem. 2017. P. 393).
1988	Promulgação da Constituição Federal. A sindicalização da pesca artesanal somente ocorreu com a constituinte de 1988. Antes dessa conquista, a pesca artesanal carecia de definições e políticas públicas para o setor. Colônias de pescadores são equiparadas em seus direitos sociais, à sindicatos, no artigo 8º da Constituição. Esse marco representou um importante conquista para o setor de pesca artesanal, principalmente no acesso a direitos previdenciários e trabalhistas
1889	Extinção da Sudepe – Lei n 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Na mesma lei, também foram extintos a Superintendência da Borracha (SUDHEVEA), o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema). Todos os órgãos extintos foram incorporados pelo Ibama, cirado pela mesma Lei. (FILHO. 2017 p 404).
1989 – 1998	Subordinação da pesca ao Ibama após sua criação em 1989. O Ibama não tinha a função de fomentar a pesca, mas sim normatizar e fiscalizar por meio de medidas restritivas e punitivas (FILHO, 2017. p 404).
1991	Instituída a Política do Seguro – defeso para pescadores artesanais. Lei n.º 8287. Acesso ao seguro-desemprego ou seguro defeso, aos pescadores com pelo menos três anos de Registro Geral de Pesca – RGP ativo.
Entre 1998 e 2002	Criação da Divisão de Pesca e Aquicultura (DPA), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

2003	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/ PR). A Lei 10.779 - defeso integrado à política social do seguro-defeso. Essa lei dispõe sobre a concessão do benefício de seguro-desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal.
2008	Lei 11.699 revoga o decreto 221/67 – dispõe sobre as Colônias, Federações e Confederação Nacional dos Pescadores, regulamentando o parágrafo único do art. 8º da Constituição Federal e revoga o dispositivo do Decreto – Lei n.º 221.
2009	Criação do Ministério de Pesca e Aquicultura – MPA Lei n.º 11.958 de 29 de Julho de 2009. Em homenagem ao dia do pescador, no dia 29/06, o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, sancionou a Lei 11.958, criando o MPA em vista de atender as demandas dos pescadores e aquicultores (BARRA, 2013). Essa Lei dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei n.º 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei n.º 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.
2015	Criação dos Comitês Permanentes de Gestão – CPG’s – a Comissão Técnica de Gestão de Recursos Pesqueiros – CTGP pode constituir comitês, câmaras técnicas e grupos de trabalho vinculados, com caráter consultivo e de assessoramento. É o que se chama de Comitê Permanente de Gestão (CPG) regulamentado pela Portaria MPA/MMA n.º 05 de 2015. A partir de 05 de outubro, as ações relacionadas ao ordenamento da pesca estão sob a coordenação do Ministério de Agricultura e Pecuária – MAPA.
2015	Extinção do Ministério de Pesca e Aquicultura – MPA. Medida administrativa adotada com a justificativa de diminuir gastos. A Pesca Fica Subordinada ao Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA.
2017	Subordinação do SEAP ao Comércio Ministério Da Indústria, Exterior e Serviços – MDIC.
2018	Subordinação da pesca à Secretaria Geral da Presidência da República pelo Decreto 9.330, de 05/04/2018.
2019	Suspensão dos Comitês Permanentes de Gestão (CPG’s). Decreto n.º 9.759, de 11 de abril de 2019, que extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal direta, autárquica e fundacional os CPG’s.
2020	MAPA – Decreto n.º 10.253, de 20 de fevereiro de 2020. Lei Federal 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei 9.985/2000. Existem Comunidades Tradicionais, assim como ecossistemas, cuja totalidade do território abrange tanto terras públicas como particulares. A legislação determina que sempre que houver necessidade de proteção dessas áreas, elas devem integrar uma Unidade de Conservação. As Unidades de Uso Sustentável podem ser instrumentos para que a Comunidade Tradicional Pesqueira possa defender seu território.
2023	Reativação do Ministério da Pesca. Governo lança programa Povos da Pesca Artesanal

Fonte: adaptado da Linha do tempo de pesca artesanal (PESCARTE, s.d).

ANEXOS

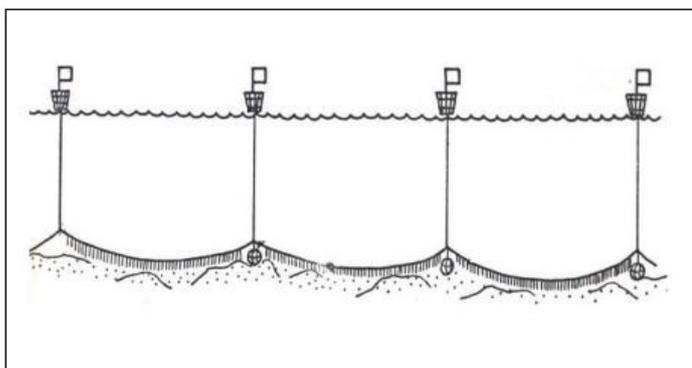
ANEXO I
MAPEAMENTO DAS COLÔNIAS DE PESCA DO APL DE PESCA ARTESANAL
MARÍTIMA DO NORTE FLUMINENSE

Z1 – São Francisco de Itabapoana	RUA NELSON BARROS DE MENEZES, 106 – GARGAU, CEP.: 28.230-973	coloniaz.1@hotmail.com
Z2 – São João da Barra (Atafona)	RUA N.S. DA PENHA, 58, Atafona, CEP. 28.200-000	coloniaz2@feperj.com.br coldepescadoresz2@gmail.com
Macaé	RUA JULIO OLIVIER, 48, CEP 27.913-160	coloniadepesca@bol.com.br
Z19 – Campos dos Goytacazes (Farol de São Tomé)	AV. OLAVO SALDANHA, Nº 390, CEP. 28.142-000	colpescaz19@yahoo.com.br
Z27 – Quissamã	R. Antônio Pereira de Almeida – Pça do Matias, CEP. 28.735-000	coloniadepesca.z27@bol.com.br

Fonte: FEPERJ, s. d.

ANEXO II
DETALHAMENTO DOS PETRECHOS UTILIZADOS NO APL DE PESCA
ARTESANAL MARÍTIMA DO NORTE FLUMINENSE

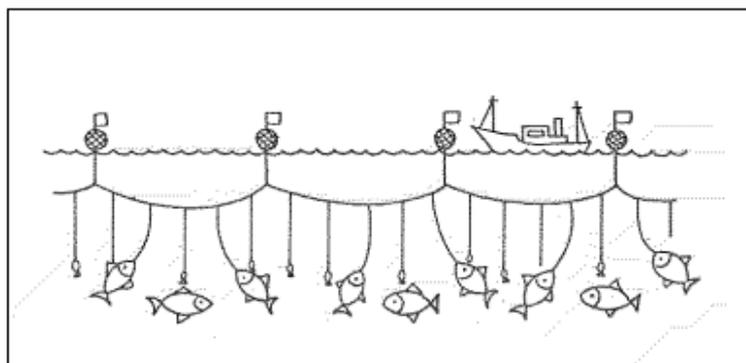
Espinhel



Fonte: CEPSUL, s. d.

Trata-se de um aparelho dotado de muitos anzóis, que é mantido fundeado por meio de poitas e sustentado por bóias que também servem para sua localização. Contém uma linha principal (madre) da qual partem várias linhas secundárias (estropos) que se prolongam por alças de arame de aço ou latão trazendo o anzol na sua extremidade livre. As extremidades da linha mestra são presas aos cabos que ligam a bóia às poitas (arinques). O número de anzóis é bastante variável, dependendo do local da pesca. No caso de espinhéis com mais de 50 anzóis, deve-se colocar arinques intermediários, para sustentação do aparelho. Para operar com essa arte, necessita-se de uma pequena embarcação como a canoa, caiaque ou bote motorizado. A isca utilizada no norte fluminense é a sardinha. E as principais capturas são de garoupas, namorados, etc.

Espinhel de superfície



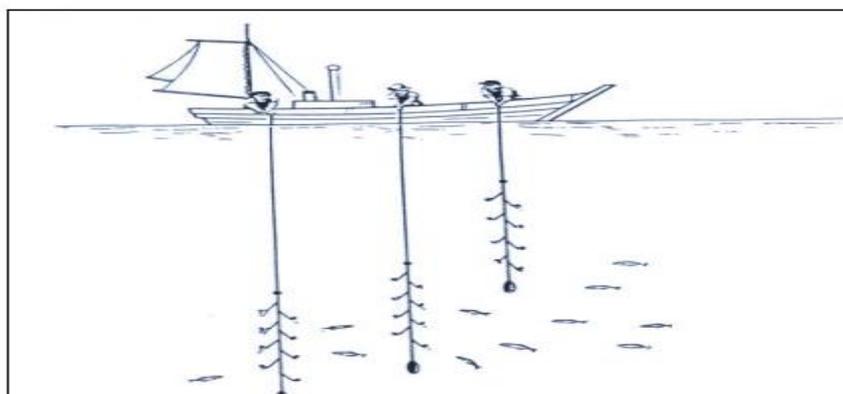
Fonte: CEPSUL, s. d.

O espinhel flutuante ou de superfície é um petrecho de pesca destinado à captura de peixes pelágicos ou costeiros de pequeno porte. Nas extremidades do aparelho, são colocadas bóias luminosas para facilitar sua localização, uma vez que tanto o barco como o aparelho ficam à deriva durante toda a operação de pesca e sujeitos à ação das correntes marítimas e ventos.

O equipamento é lançado ao entardecer e recolhido ao amanhecer, sendo a sardinha, a cavalinha e a lula, as iscas mais utilizadas. Na despesca, o recolhimento é realizado com auxílio de um guincho especial (line-hauler), que recolhe a linha principal, possibilitando livremente a passagem da linha secundária. Os peixes ao chegarem a bordo da embarcação, são recolhidos por dois pescadores com auxílio de um bicheiro. Atualmente, são usados espinhéis de filamento contínuo totalmente mecanizado desde a iscagem até o lançamento e recolhimento do aparelho. Todos os sistemas usam métodos de limpeza dos anzóis e retirada dos rejeitos.

Esses equipamentos são colocados de maneira em que os anzóis e máquinas de iscagem possibilitem um menor esforço por parte da tripulação. Eficiente na captura de espécies pelágicas ou costeiras, como dourados.

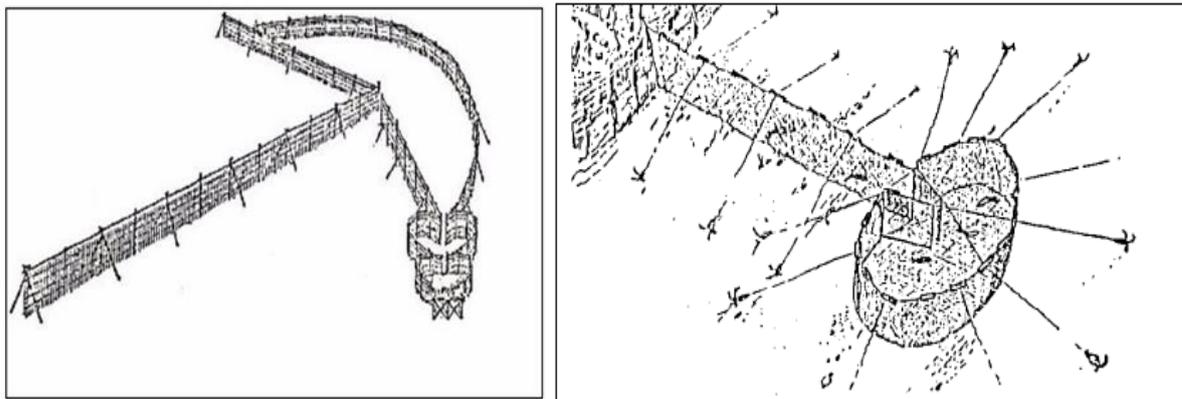
Linha de fundo ou linha de mão



Fonte: CEPsul, s. d.

É um aparelho de pesca muito usado na captura de peixes de fundo, em parcéis, bancos ou parcéis da plataforma continental rasa. Compõe as seguintes partes: linha, alça, chumbada e anzol. Quando uma linha de fundo é adotada de vários anzóis denominamos de pesqueira. Esse nome surgiu devido à pesca do pargo, que é uma espécie que vive em cardumes, possibilitando ao pescador aprisionar vários peixes numa só “ferrada”. Essa linha possui de 5 a 15 anzóis, sendo muito empregada na pesca junto ao talude. A isca mais usada são sardinhas, agulha preta, lula, camarão etc. A linha de fundo captura demersais de fundo, a exemplo dos badejos, caranha, pescadas, pargo, xaréu, etc. Utilizado nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina, assim como nos estados do norte e nordeste.

Cercos fixo e cerco flutuante



Fonte: CEPSUL, s. d.

Esses dois petrechos são aparelhos bastante similares no que diz respeito à forma e função, e são inteiramente confeccionados de penagem com malhas de 26 a 30 mm. O caminho é constituído de uma penagem retangular, entalhada de maneira a conservar as malas que podem ser de 50 a 70 cm. Essa penagem se estende do costão até a entrada do peixe no cercado e tem a função de barrar a passagem do cardume e orientá-los para a boca da armadilha. O cercado tem uma forma elíptica, fechado na parte inferior, tendo em uma das paredes laterais um pano quadrado confeccionado com um fio mais resistente, perfurado em forma de losango, com bastante brandura, que serve de ensacador. Na junção do caminho para o cercado, há uma pequena abertura de entrada do peixe. A rede é sustentada na superfície por vários flutuadores de feixes de bambu ou tubos de PVC, e presos ao fundo por inúmeras poitas. A despesca é realizada por pescadores em suas canoas, que consiste em levantar inicialmente a parede lateral, e posteriormente a penagem do fundo a partir de um lado do cercado, orientado desta forma ao pescado a se localizar no outro lado onde se encontra o ensacador, para ser recolhido à embarcação. No caso dos cercos flutuantes, o ideal é fazer dois caminhos, de modo que possibilite a entrada do peixe por ambos os lados.

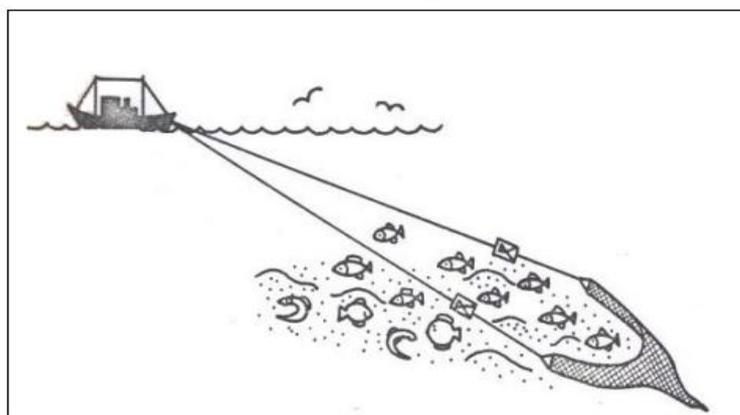
Puça



Fonte: CEPSUL, s. d.

Define-se como “puçá”, também conhecido como gererê, coador ou sarrico, um petrecho de pesca confeccionado com rede e ensacador, instalado em uma armação em forma de aro. Embora o puçá tenha denominações diferentes, em diferentes regiões, todos são um tipo de armadilha, com pequenas diferenças entre elas. O puçá dispensa o cabresto feito com três pedaços de fio. O aro de arame grosso termina em um cabo para que possa ser usado diretamente com a mão. O seu uso exige um outro equipamento, que consta de uma pequena vara que será fincada na margem ou no fundo do rio, com a ponta superior fora da água. Podem ser usadas quantas varas forem necessárias. Basta atar-se a cada linha, uma isca na sua extremidade. Caso haja correnteza, pode-se prender na extremidade da linha, um pequeno peso de chumbo ou uma pedra.

Arrasto simples

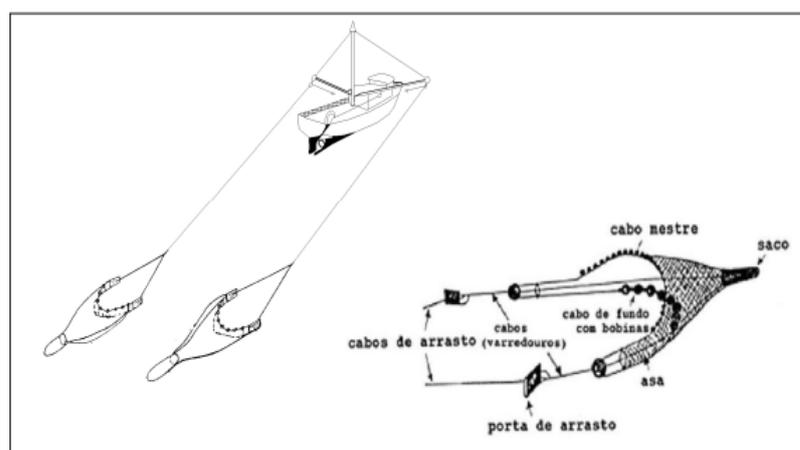


Fonte: CEPSUL, s. d.

O arrasto simples consiste na utilização de uma rede cônica de tamanho menor do que a empregada no de parelha, pois o arrasto é realizado somente por uma embarcação. A abertura horizontal da boca da rede é mantida por meio de um par de hidroportas. As portas são pranchas de aço, em sua maioria, que variam de tamanho e peso segundo as dimensões da rede e potência do motor da embarcação. O ângulo de ataque é dado por meio da regulagem do “pé de galinha”

existente em sua face frontal, onde é fixado o cabo de reboque do aparelho. Modalidade muito utilizada pela frota comercial, que se destina a captura de espécies demersais ao longo da costa. As principais espécies capturadas na região a partir desse instrumento são os camarões de diferentes espécies.

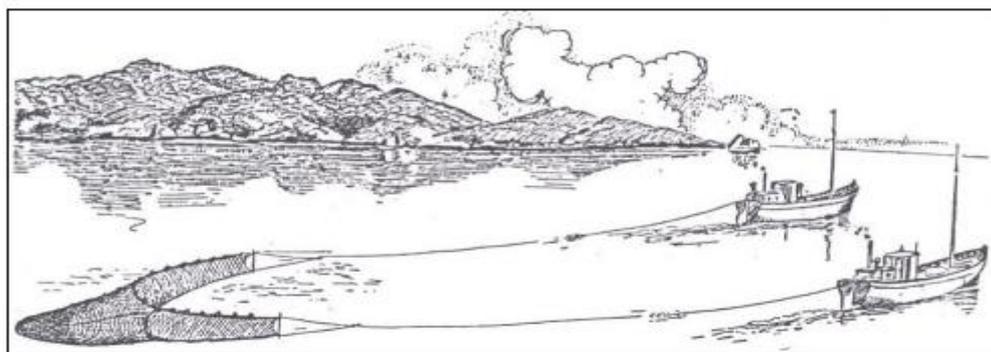
Arrasto duplo



Fonte: CEPSUL, s. d.

O arrasto duplo consiste na utilização de duas redes cônicas idênticas, arrastadas somente por uma embarcação. Para tanto, a embarcação possui tangones, que são estruturas que permitem o arrasto simultâneo. Cada rede apresenta um par de hidroportas, que mantém a abertura horizontal das bocas das redes. As hidroportas são pranchas construídas em ferro e madeira, que variam de tamanho e peso segundo as dimensões da rede e potência do motor da embarcação. Essas hidroportas são reforçadas com ferragens que lhe dão resistência e conservam-na na posição correta quando dentro da água. O ângulo de ataque é dado por meio da regulagem do “pé de galinha” existente em sua face frontal, em que é fixado o cabo de reboque do aparelho. Modalidade muito utilizada pela frota comercial, que se destina à captura de peixes demersais ao longo da costa. As principais espécies capturadas nas profundidades além dos 40 m são: abrótea, cabrinha, caçonete, camarões (rosa, branco, cristalino), castanha, congro-rosa, corvina, trilha, linguado, lula, maria luiza, maria-mole, pescadas em geral, polvo e raias. Acima dos 200 m, são capturadas: lulas, merluzas, peixes-sapo, batata etc.

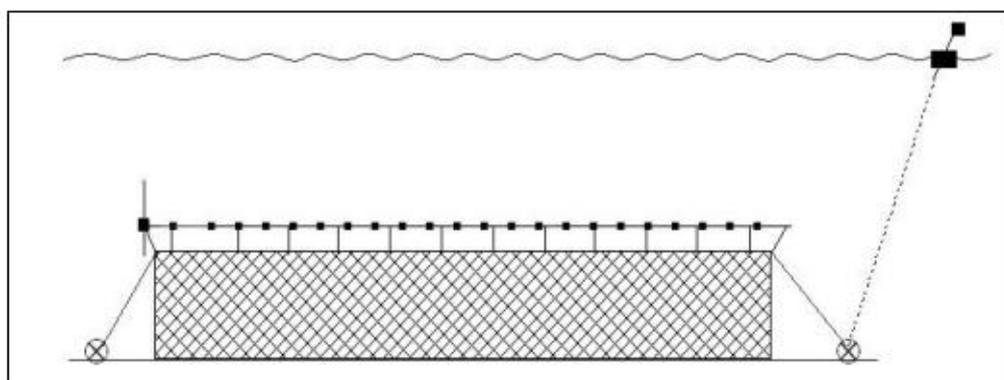
Arrasto de parelha



Fonte: CEPSUL, s. d.

O arrasto de parelha consiste na utilização de uma rede cônica de grande dimensão, cuja boca é mantida aberta pela distância entre as duas embarcações, em geral de mesmo porte. O lançamento e o recolhimento da rede são realizados por somente uma embarcação. Durante a operação, os dois barcos devem manter velocidade uniforme e uma distância constante entre si, para realizar um perfeito arrasto. A rede utilizada é bastante similar àquela do arrasto com portas, provida de asas mais longas e com maior abertura vertical (altura da boca da rede). É uma modalidade muito utilizada pela frota comercial de grande porte, que se destina à captura de espécies demersais ao longo da costa. As principais espécies capturadas são: camarões, abróteas, cabrinhas, caçonetes, castanhas, corvinas, betaras, lulas, polvos, pescadas em geral e raias.

Rede de emalhe de fundo e fixa

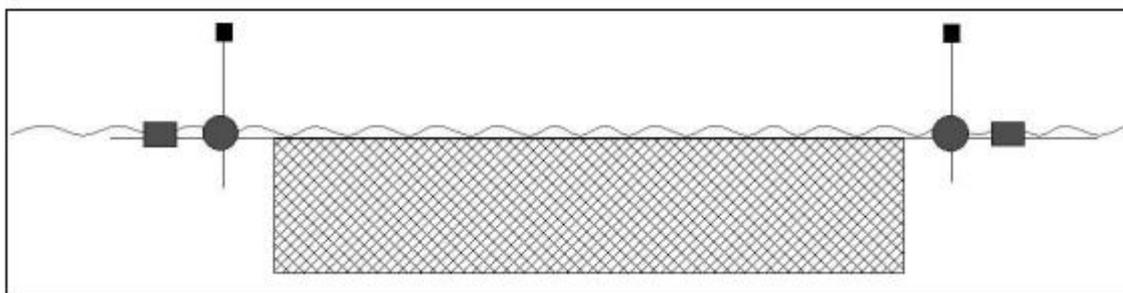


Fonte: CEPSUL, s. d.

É um tipo de rede disposta verticalmente e fica ao fundo, por meio de âncoras (poitas), e são sinalizadas por boias na superfície. O tamanho de suas malhas varia em função das espécies a serem capturadas. É uma rede que funciona de forma passiva, pois a captura ocorre pela retenção dos peixes na malha da rede, também denominada de rede de espera. A rede é de

forma retangular que se estende ao mar nos pontos de passagem de cardumes. Estas redes são muito utilizadas na captura de espécies demersais costeiras, sendo seletivas quando projetadas na captura para um determinado tamanho de peixe. As principais espécies capturadas são a pescadinha-real, pescada-foguete, corvina, bagre, etc. Bastante utilizado nos estados da costa brasileira.

Rede de emalhe de superfície (caceio)



Fonte: CEPSUL, s. d.

Esse petrecho se caracteriza pela existência de uma rede de emalhe disposta verticalmente na coluna da água, não é fundeada e fica à deriva presa à embarcação ou não. Funciona de forma passiva, pois a captura ocorre pela retenção dos peixes na malha da rede, também denominada de rede de espera ou caceio. Tem a forma retangular e são estendidas ao mar, nos pontos de passagem de cardumes. Essas redes são utilizadas na captura de espécies costeiras, sendo seletivas para captura de determinados tamanhos de peixes. As principais espécies capturadas são os robalos, tainha, guaiviras, olhetes, sororocas etc. Bastante utilizado nos estados da costa brasileira.

Afirma-se que a rotatividade de tripulação é muito grande. Além disso, alguns donos de barco reportaram a dificuldade de mão de obra para a pesca.