

# A ECONOMIA DOS SISTEMAS TECNO-PRODUTIVOS RURAIS SOB A PERSPECTIVA DAS TRAJETÓRIAS TECNO-PRODUTIVAS E SUA EXPRESSÃO NA PAISAGEM AMAZÔNICA

DOI: <https://doi.org/10.35699/2316-770X.2021.34994>

**ANIELLI ROSANE DE SOUZA\***,  
**MARIA ISABEL SOBRAL ESCADA\*\***,  
**LUIZ GONZAGA FEIJÃO DA SILVA\*\*\***,  
**DANILO ARAÚJO FERNANDES\*\*\*\***,  
**ANTÔNIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO\*\*\*\*\***

**RESUMO:** Na Amazônia diversos sistemas tecno-produtivos rurais coexistem. O economista Francisco de Assis Costa introduziu as trajetórias tecno-produtivas como uma nova categoria para compreender o papel destes sistemas na dinâmica agrária. Essas trajetórias reafirmam a persistência histórica de produção rural associada ao campesinato. Nessa perspectiva, são discutidas as economias em que racionalidades camponesas e patronais deixam marcas na paisagem florestal. O artigo apresenta uma abordagem para o mapeamento dessas trajetórias. Imagens de satélites e novas técnicas de classificação digital permitem um monitoramento da sua evolução no espaço. Esta cartografia constitui-se como ferramental de mediação entre o conceito de trajetórias tecno-produtivas e sua expressão territorial. Essa abordagem permite que se ofereça maior visibilidade aos sistemas camponeses, apagados pela vertente do debate sobre desenvolvimento que ignora a diversidade estrutural da dinâmica agrária na Amazônia.

**PALAVRAS-CHAVES:** Campesinato. Trajetórias tecno-produtivas. Paisagem.

## THE RURAL TECHNO-PRODUCTIVE SYSTEMS ECONOMY FROM THE PERSPECTIVE OF TECHNO- PRODUCTIVE TRAJECTORIES AND ITS EXPRESSION IN THE AMAZON LANDSCAPE.

**ABSTRACT:** In the Amazon, several rural techno-productive systems co-exist. Economist Francisco de Assis Costa introduced techno-productive trajectories as a new category to understand the role of these systems in agrarian dynamics. These trajectories reaffirm the historical persistence of rural production associated with the peasantry. From the perspective of trajectories, the economies in which peasant and employer rationalities leave marks on the forest landscape are discussed. The article presents an approach for mapping these trajectories. Satellite images and new digital classification techniques allow monitoring of the spatial evolution of these trajectories. This cartography is a mediation tool between the concept of techno-productive trajectories and their territorial expression. This approach strengthens peasant systems, erased by the agro-industrial aspect of the development debate that ignores the structural diversity of agrarian dynamics in the Amazon.

**KEYWORDS:** Peasantry. Techno-productive trajectories. Landscape.

\* Mestre em sensoriamento remoto; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

\*\* Doutora em sensoriamento remoto; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

\*\*\* Mestre em Planejamento do desenvolvimento; Universidade Federal do Oeste do Pará.

\*\*\*\* Doutor em desenvolvimento Socioambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônico; Universidade Federal do Pará.

\*\*\*\*\* Doutor em engenharia eletrônica e controle/ciência da computação; Instituto Nacional de Pesquisas.





Alexandre Sequeira - Sem título, 2018. Da série Carimbo de Fordlândia. Imagens fotográficas em carimbo de linóleo.

## Introdução

A Amazônia Legal abrange a maior área de floresta tropical do planeta, ocupando cerca de 5.015.068,18km<sup>2</sup> no território brasileiro (IBGE, 2021). Ao mesmo tempo, constitui-se como um território com grande riqueza sociocultural, representada pela coexistência de populações ribeirinhas, indígenas, quilombolas e extrativistas, bem como pequenos, médios e grandes agricultores e pecuaristas, que se relacionam de forma diferente com o bioma – rios e floresta –, produzindo um espaço heterogêneo e uma paisagem diversa (DE FIGUEIREDO e BARROS, 2016; BECKER, 2005; BRONDÍZIO et al., 2013; DE FIGUEIREDO; LOUREIRO, 2002). No bojo dessas interações, duas racionalidades microeconômicas (razões decisórias no contexto econômico) moldam a dinâmica socioeconômica rural amazônica, estabelecendo diferentes padrões de decisão econômica (a patronal e a camponesa) que, mediados por paradigmas tecnológicos distintos, permitem a construção de diversas maneiras de interação com o bioma (COSTA, 2009).

A racionalidade patronal, associada à lógica de maximização do lucro, em geral, apresenta uma estratégia de tomada de decisão sobre escolha de padrões tecnológicos que privilegia os cultivos agrícolas homogêneos, tendo em vista sua forte relação com o sistema produtivo rural intensivo em insumos mecânicos e químicos, e extensivo no uso da terra. Caracteriza-se principalmente pela produção de grandes commodities em modelo de pecuária e agricultura extensiva (BRONDÍZIO, 2004; COSTA, 2009). Por outro lado, o camponês está associado, em grande medida, aos sistemas diversificados de uso da terra, que incluem o extrativismo, pecuária (corte e leite de pequena escala), agricultura temporária e permanente, e é caracterizado, entre outras coisas, pelo uso de mão de obra familiar. Assim, patronal e camponês se diferem pelos modos de produção, uso de tecnologia, racionalidade na tomada de decisão e a forma de se relacionarem com a natureza, configurando diferentes sistemas tecno-produtivos (sistemas produtivos) rurais (COSTA, 2020, 2021).

As economias dos sistemas tecno-produtivos rurais camponeses são de difícil compreensão em um ambiente em que formas capitalistas se consolidam. Suas formas de produção são diversas, não sendo caracterizadas, em geral, por um único modo de produzir ou por uma produção de larga escala de cultivo homogêneo (BRONDÍZIO

et al., 2013; COSTA, 2012b; HURTIENNE, 2005). A estrutura camponesa se expressa empiricamente por diferentes tipos de atores (ribeirinhos, extrativistas e pequenos produtores rurais), cuja integração ao ambiente amazônico, considerando as especificidades locais do bioma, determinam o tipo de sistema produtivo desenvolvido (COSTA, 2021; HURTIENNE, 2005). Nesse sentido, materializam-se no ambiente rural vários sistemas tecno-produtivos camponeses que, embora diferentes, têm em comum um mesmo padrão de racionalidade microeconômica, a qual se orienta pelo objetivo da reprodução social, e não pelo lucro (COSTA, 2020a).

Os camponeses se encontram, neste sentido, em situação comum de invisibilidade frente às políticas de desenvolvimento econômico, em que suas formas de produzir são tidas como atrasadas pelo discurso hegemônico e sua produção reduzida a uma economia de subsistência (BRONDÍZIO, 2004; RODRIGUES, 2019). A atual visão sobre desenvolvimento sustentável da Amazônia, em que o lucro é visto como uma das métricas mais relevantes, tendo em vista o objetivo de superar os limites da não valorização econômica dos ativos ambientais, tem forçado a perspectiva de que os camponeses devem se integrar às formas capitalistas de produção a fim de não serem completamente excluídos pelo mercado.

Neste contexto, entre as narrativas atuais que visam à construção de um novo modelo de bioeconomia (HOMMA et al., 2020) defende-se muitas vezes que a domesticação de árvores nativas e frutíferas, assim como a expansão da piscicultura – por meio do emprego de tecnologia homogeneizadora –, seriam capazes de ajudar no processo de superação das limitações impostas pelos fatores edafoclimáticos presentes nos ecossistemas locais. Essas práticas, no entanto, podem acabar por diminuir a autonomia do camponês, criando-se condições objetivas para a extinção dos seus saberes e as tradicionais formas de manejo dos recursos do bioma, muitas vezes entendidos como tradicionais e atrasados. O que se tem em vista com isso é a busca pelo favorecimento e pela expansão de uma economia homogeneizadora que atenda aos interesses de expansão do mercado capitalista.

São essas narrativas que reforçam a ideia de que a economia camponesa é uma economia atrasada e que, por isso, tende cada vez mais à marginalidade do sistema econômico rural da região amazônica. No entanto, segundo a perspectiva apresentada neste trabalho e reforçada por autores como Costa (2012a, 2019a), Brondízio (2004) e

Hurtienne (2005), o camponês tem sido visto como um importante agente social estruturador da economia na Amazônia há séculos, não estando em nenhum momento evidenciado ao longo da história a sua condição de inferioridade, seja ela tecnológica ou de capacidade produtiva. Ao contrário, suas formas de produção baseadas no saber têm sido reconhecidas como um dos caminhos para o desenvolvimento econômico sustentável na Amazônia (COSTA; FERNANDES; CRISPIM, 2018).

Costa (2019a, 2020a), baseado no estudo da historiografia da Amazônia e em análises estatísticas, há mais de vinte anos tem produzido estudos sobre o camponês e suas atividades econômicas na região, documentando sua evolução. O conhecimento e as técnicas desenvolvidas pelo camponês evoluíram ao longo do tempo. Essa evolução está relacionada ao entendimento das especificidades do bioma, em que puderam ser desenvolvidas técnicas adaptadas a ele, dando maior capacidade de resiliência ao serem introduzidos outros sistemas tecno-produtivos rurais na Amazônia, como, por exemplo, o estabelecimento da pecuária na várzea amazônica, além da implantação de culturas permanentes e sistemas agroflorestais, com consórcio de frutas (cacau, açaí, biribá etc.) e de madeira (mogno, cedro, ipê etc.) (COSTA, 2020a, 2021; COSTA; INHETVIN, 2013). O camponês tem produzido conhecimento valioso para composição dos sistemas tecno-produtivos rurais e desempenha um papel econômico importante. Embora invisível frente à lógica de produção capitalista, em 2017 a economia camponesa<sup>1</sup> representava cerca de R\$ 4,8 bilhões do Valor Bruto da Produção (VBP) rural da Amazônia (COSTA, 2020a).

Baseado no conhecimento acumulado, o camponês foi um importante agente organizador de uma das trajetórias tecnológicas rurais (trajetórias tecno-produtivas rurais) mais dinâmicas e expressivas da Amazônia: os sistemas agroextrativistas baseados em padrão de racionalidade camponesa. De acordo com Costa (2009), existem dois paradigmas tecnológicos na Amazônia, o paradigma agroextrativista e o agropecuário. Grosso modo, um paradigma, ou padrão tecnológico, representa o conjunto de soluções técnicas utilizadas pelos agentes (camponeses e patronais) para o controle da natureza. Esses agentes se relacionam com a natureza de duas formas: uma, com a natureza sendo apropriada de maneira mais próxima a manter sua integridade como parte do bioma, explorando a autonomia do sistema natural (paradigma agroextrativista); e outra, com a natureza apropriada de maneira mais intensa como recurso, buscando diminuir sua autonomia ao mimetizar os sistemas industriais. A exploração do

1 Economia baseada no extrativismo de coleta, na agricultura temporária e permanente, pesca e pecuária (COSTA, 2020a).

recurso natural se apoia no controle da produção a partir de tecnologias fornecidas por sistemas de aprendizado constituídos externamente em relação ao bioma em questão (paradigma agropecuário). Cada paradigma, associado às soluções e padrões de racionalidade e tecnologias empregadas, origina diferentes trajetórias tecno-produtivas, demonstrando que existem vários caminhos para o desenvolvimento econômico no meio rural (COSTA, 2009).

Paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas (ou trajetórias tecno-produtivas) fazem, assim, parte do modelo conceitual teórico-abstrato de Costa (2009). Esse modelo deriva de um contexto de análise da evolução de trajetórias tecnológicas da economia industrial adaptado de Dosi (1982). Costa (2009) avança na teoria e leva em consideração o ambiente ecológico, as relações com o mercado e as formas com que os agentes patronal e camponês operam sobre o bioma amazônico, no qual seus sistemas tecno-produtivos rurais, orientados por diferentes paradigmas tecnológicos, configuram diferentes trajetórias tecno-produtivas.

Esses sistemas tecno-produtivos rurais podem ser vistos, por outro lado, pelas marcas que deixam na paisagem, configuradas em diferentes padrões espaciais, que podem ser observados por meio de dados derivados do sensoriamento remoto (SOUZA, 2016). Assim, a paisagem pode desempenhar um papel de mediação, ou seja, pode auxiliar na conexão entre os sistemas tecno-produtivos rurais e sua expressão no espaço, fornecendo a possibilidade de desenvolver estudos analíticos das trajetórias tecnológicas. Com base no ferramental da ecologia da paisagem e nos dados de uso e cobertura da terra, é possível, portanto, identificar, mapear e analisar padrões espaciais e a evolução desses padrões observando as características dos sistemas tecno-produtivos rurais acoplados às distintas trajetórias tecno-produtivas, tema objeto deste trabalho.

Em síntese, o presente artigo busca, sob a perspectiva das trajetórias tecno-produtivas, apresentar uma expressão empírica das várias formas de economia rural na Amazônia, em que os agentes (camponês e patronal) e suas respectivas trajetórias tecno-produtivas deixam marcas na paisagem, as quais, por sua vez, podem ser identificadas e analisadas por meio de dados derivados de imagens de satélite. Este trabalho dialoga especificamente com as narrativas desenvolvidas pelos trabalhos de Costa (1994, 2009, 2012a, 2012c, 2017, 2019a, 2021) os quais evidenciam as singularidades

da Amazônia por meio das trajetórias tecno-produtivas que representam alternativas de estratégias econômicas, possibilitando compreender a presença e a persistência do camponês na Amazônia e entendendo-o em sua diversidade. As marcas deixadas na paisagem e sua evolução tornam evidentes e concretizam as trajetórias tecno-produtivas e a economia que delas emerge. É um componente importante quando se busca dar visibilidade ao campesinato e às trajetórias tecno-produtivas associadas à conservação do bioma frente às políticas públicas, para que essas economias possam ser fortalecidas.

O artigo está organizado em quatro seções, além da seção inicial de introdução. Na seção “História econômica agrária: o camponês e o patronal na Amazônia”, é apresentada a história econômica agrária da Amazônia entre os séculos XVII e XX, evidenciando o campesinato e sua permanência na economia agrária além das estruturas patronais que compartilham paisagens e interagem de forma diferente com os recursos do bioma. A seção “As trajetórias tecno-produtivas da Amazônia” dedica-se à discussão dos paradigmas tecnológicos e das trajetórias tecno-produtivas, evidenciando a existência de várias soluções tecnológicas de produção no ambiente rural da Amazônia. Na seção “Paisagens sob a perspectiva das trajetórias tecno-produtivas”, discorre-se sobre a paisagem na perspectiva das trajetórias tecno-produtivas, nas quais as estruturas camponesas e patronais, operando sob diferentes paradigmas tecnológicos, transformam e modificam a paisagem, configurando diferentes padrões espaciais, característicos dos diferentes sistemas tecno-produtivos rurais.

## *História econômica agrária: o camponês e o patronal na Amazônia*

Diferentes narrativas (COSTA, 2019a; SANTOS, 1980) descrevem a história econômica agrária da Amazônia; no entanto, este artigo se baseia na narrativa de Costa (2019a), uma vez que o autor rompe com a ideia de ciclos econômicos na Amazônia e da dualidade entre extrativismo e agricultura. A abordagem por ciclos econômicos em geral desconsidera elementos de continuidade da dinâmica econômica que persistem

após os momentos de crise quando a economia associada a um produto específico entra em declínio. Isso torna invisíveis determinadas dinâmicas econômicas locais que persistem após o movimento de auge e declínio dos ciclos associados a determinados produtos. A perspectiva da economia analisada por ciclos leva à interpretação de que a economia entrou em declínio pela lógica de um produto e deixa de existir como um todo (COSTA, 2012c). A abordagem histórico-estrutural adotada por Costa (2019a) torna visível o agente camponês e todo o sistema econômico a ele associado, seu papel na dinâmica econômica agrária, bem como sua importância para o desenvolvimento econômico da Amazônia em uma perspectiva de longa duração.

Considerando este contexto, busca-se aqui tratar a história econômica da Amazônia, destacando o protagonismo camponês e sua importância para o desenvolvimento econômico da dinâmica agrária da região a partir da narrativa de Costa (2019a), incluindo diversos artigos elaborados pelo referido autor sempre que necessário. Não há pretensão de se fazer uma revisão da história econômica, mas, sim, apresentar os principais resultados da análise histórica realizada por Costa (1994, 2012c, 2019a, 2020a), resgatar as estruturas camponesas na Amazônia e mostrar que, mesmo com os entraves políticos e econômicos, essas estruturas sempre estiveram presentes na região. Essa abordagem histórica limita-se ao recorte temporal entre meados do século XVII até início do século XX.

Esta seção está dividida em três subseções, sendo que, na subseção “Definição de camponês”, é apresentado o que se entende por camponês e quem é esse camponês da Amazônia; na subseção “História econômica agrária: campesinato na Amazônia”, é apresentada a história econômica agrária da Amazônia, considerando o campesinato; e, na subseção “Breve história agrária sobre a economia patronal na Amazônia”, descreve-se o agente patronal no contexto histórico econômico da economia agrária da Amazônia.

## *Definição de camponês*

Para a construção teórica do campesinato na Amazônia, Costa (1994, 2020a) adaptou alguns elementos teóricos da teoria de Chayanov (1966), proposta para uma realidade estritamente agrícola na Rússia, para a realidade da Amazônia. Costa (1993,

2020a) considera a produção agrícola e todos os tipos de recursos presentes no contexto do campesinato amazônico, inclusive o extrativismo. Para Chayanov (1966), a lógica do camponês vai na contramão do capitalismo. O sistema capitalista tem como ponto central a maximização do lucro, enquanto para o camponês o objetivo é a “sobrevivência” da família. Para melhor compreender o que é um camponês e sua dinâmica econômica rural na perspectiva de Chayanov (1966), é importante considerá-lo como uma unidade indissociável de produção e de consumo familiar, pois é neste nível que as tomadas de decisão são conduzidas, ou seja, são as demandas da família, visando satisfazer suas necessidades de consumo e a fadiga imposta às unidades de trabalho que direcionam o que será produzido, acumulado e investido. O camponês sempre tenta equilibrar a satisfação material de suas necessidades com a fadiga proveniente do trabalho. Fatores como a composição (gênero e idade) e tamanho (quantidades de membros) da família, bem como a própria demanda (alimentação, vestuário, saúde etc.), o tamanho e disponibilidade de terra vão determinar a intensidade de trabalho para satisfazer a reprodução familiar (CHAYANOV, 1966).

De acordo com Costa (2000), o campesinato na Amazônia é consumo e empresa ao mesmo tempo. A empresa camponesa difere das empresas capitalistas, uma vez que a unidade camponesa é tanto unidade de consumo quanto de produção. Enquanto unidade de consumo, há uma pressão interna para satisfazer as necessidades de reprodução através da produção. Já como unidade de produção, o que a determina são os membros da família capazes de entregar (fadiga, cansaço) o trabalho necessário à realização da demanda originada na pressão por consumo; sendo assim, não é o lucro que orienta o processo produtivo das famílias camponesas, mas o balanço entre necessidades de consumo e fadiga do trabalho (COSTA, 1994, 2000).

Os elementos teóricos chayanovianos esclarecem a dinâmica interna da família camponesa, contudo, as unidades familiares se relacionam com o sistema capitalista. Esse sistema, através de diferentes formas (maior produtividade social, taxa de lucro mercantil, diferença entre preços de produtos agrícolas e industriais, proporção de produção colocada em circulação nos mercados etc.) drenam e expropriam recursos da família, alterando o equilíbrio entre necessidade e fadiga do trabalho. Quanto maior a expropriação do sistema envolvente, maior a quantidade de trabalho e de fadiga para satisfazer as mesmas necessidades. Essas variáveis internas e externas (derivadas da

teoria marxista) estão sintetizadas no modelo de eficiência reprodutiva (CHAYANOV, 1966; COSTA, 2012a). Nesse sentido, o sistema camponês é estável e dinâmico ao mesmo tempo, e se adapta conforme as necessidades relacionadas às variações da eficiência reprodutiva<sup>2</sup>, buscando sempre estratégias para estabilização desta, em níveis que favoreçam a reprodução da família, tanto por meio da adoção de inovação tecnológica na produção, como se articulando com as diferentes instituições que as integram economicamente ao sistema capitalista (COSTA, 2012b, 2021). Assim, na subseção “História econômica agrária: campesinato na Amazônia”, será apresentada a história econômica agrária da Amazônia, considerando o campesinato e buscando entendê-lo em sua diversidade.

## *História econômica agrária: campesinato na Amazônia*

O sistema econômico camponês tem estado presente na Amazônia desde o período colonial, modificando a paisagem e fomentando sua economia. No entanto, a história do campesinato na Amazônia tem sido quase sempre marcada pela marginalização e por tentativas de superação de sua economia, associadas à ideia de atraso e falta de capacidade de inovação. Quando avançamos na história econômica agrária da Amazônia, observamos um movimento de persistência e contribuições econômicas desse camponês, mesmo com as várias investidas do capitalismo, o qual alterna a intensidade com que sua forma de produção e suas relações se integram ao mercado (COSTA, 2012c, 2019a).

A origem da atividade extrativista de base comercial na Amazônia está associada ao período das “drogas do sertão”, ainda na época colonial (COSTA, 2019a). No início do século XVIII, fortemente baseado na mão obra indígena, o extrativismo alcança um papel importante na base econômica da colônia por meio do mercado de especiarias consolidado na Europa. Nesse período, o extrativismo do cacau já se afirmava como o principal sustentáculo da economia e representava cerca de 90% da exportação da colônia (COSTA, 2012c). Embora o extrativismo significasse uma importante fonte econômica, a idealização do desenvolvimento baseado em uma economia agrícola gerava menosprezo pelo extrativismo. Esse menosprezo não estava relacionado apenas à ativi-

2 A eficiência reprodutiva refere-se “à capacidade de uma unidade produtiva camponesa de internalizar, i. e., de reter em seu proveito o esforço despendido por seus componentes em um ciclo reprodutivo”(COSTA, 1997, p. 4). Essa eficiência varia entre 0 e 1, sendo que 0 indica que a família encontra-se em situação de crise, na qual a reprodução familiar não está conseguindo ser atendida, e 1 indica o melhor cenário, no qual o padrão reprodutivo está sendo atendido (COSTA, 1997).

dade em si, mas também à mão de obra utilizada na extração dos recursos florestais: o indígena, considerado, na época, como inferior (COSTA, 2012c). A desaprovação do extrativismo e da racionalidade indígena é bastante evidenciada durante as Reformas Pombalinas (1750-1777).

Nesse período, buscou-se estabelecer uma agricultura mercantil baseada na mão de obra escravizada e de homens livres. Instrumentalizada pelo capital externo e pela facilidade de importação de equipamentos, os portugueses acreditaram ser a oportunidade ideal para a implementação de culturas agrícolas (COSTA, 2012c, 2019a). Como estratégia para tal, a política da gestão pombalina fomentou a miscigenação entre indígenas e colonos. Embora os colonizadores considerassem a mão de obra e a própria cultura indígena como o principal fator que limitava a instauração da monocultura, entendiam a miscigenação como uma forma de implantar suas ideologias, uma vez que os indígenas possuíam o conhecimento sobre o bioma e os colonos detinham os valores europeus (COSTA, 2010). Essa política resultou na origem das famílias caboclas, consolidando o campesinato-caboclo, típico da região amazônica. O campesinato-caboclo é caracterizado pelas atividades extrativistas combinadas em alguma medida com a agricultura. Seu conhecimento sobre o bioma favorece o desdobramento de técnicas para manipulação dos recursos florestais e, ademais, é caracterizado pela capacidade de conviver em harmonia com o bioma (COSTA, 1994, 2012c).

No fim do século XVIII, o campesinato-caboclo se consolidava como o principal fundamento da economia agroextrativista na Amazônia (COSTA, 2010). Essa economia, sustentada pelo capital interno, baseado na força de trabalho local (os caboclos) e nos comerciantes (regatões – barcos de mercadores/comerciantes que se deslocavam pelos rios –, marreteiros – comerciantes fixados e que dependiam do fornecimento de insumos do comércio maior – e aviadores – financiadores, grandes comerciantes e os responsáveis pela exportação dos produtos extrativistas) era responsável por mais de 50%<sup>3</sup> das exportações da colônia (COSTA, 2019a). Vale ressaltar que, além do extrativismo, o campesinato-caboclo também desenvolvia agricultura de pequena escala, produzindo o essencial para reprodução familiar e estando mais adaptada às condições do bioma (COSTA, 2012c, 2019a).

3 Valor que não consta nos registros oficiais da colônia, fazendo parte do esforço de revisão de arquivos (Sistema de Integração de Dados Fundiários e Ambientais) por Costa (2019b).

O campesinato-caboclo foi de extrema importância para a configuração da economia da borracha, pois a extração do látex era uma atividade pré-existente, anterior ao ápice desta, e só se desenvolveu devido aos saberes locais e ao conhecimento do bioma, cuja estrutura é denominada seringal-camponês (COSTA, 2012c). O seringal-camponês, herdado da estrutura camponesa-cabocla, foi a única estrutura responsável por mais de trinta anos de produção de borracha (1850-1880), sendo o principal importador de borracha os Estados Unidos (COSTA, 2012c, 2019b). A partir de 1880, surgiram novos seringais e, com eles, a necessidade de mais mão de obra. Consequentemente, ocorreram grandes processos migratórios, tanto intrarregionais e inter-regionais, como aqueles originários especialmente do Nordeste brasileiro. Nesse período, surge o seringal-empório (ou seringal-mercantil), estabelecido pelo capital mercantil, oriundo da Inglaterra e Estados Unidos para atender a demanda não atendida pelo seringal-camponês (COSTA, 2019a, 2020a). O seringal-empório era formado principalmente por mão de obra de imigrantes nordestinos, os quais detinham pouco conhecimento sobre o bioma, concentrando-se na extração do látex e em atividades agrícolas para manutenção familiar (COSTA, 2020a).

Em 1913, o declínio da borracha levou à desestruturação dos seringais, fazendo com que muitos trabalhadores do seringal-empório se direcionassem para o campesinato. Nesse sentido, as famílias nordestinas passaram a se organizar em modelos de famílias nucleadas, de estilo camponês, articulando-se a partir da agricultura temporária (como arroz, milho e feijão), na produção de farinha e criação de pequenos rebanhos para abastecimento do mercado local e redução da importação. É no contexto da crise da borracha que se consolida o campesinato-caboclo, com predominância da agricultura na região (COSTA, 2012c).

Ao longo da história econômica da Amazônia, observa-se a materialização de duas estruturas econômicas associadas ao sistema camponês: o campesinato-caboclo ribeirinho e o campesinato-caboclo de áreas de terra firme. O campesinato-caboclo agrícola se estabeleceu durante o período da queda da borracha frente a um contingente populacional gigantesco. O camponês acumulou conhecimentos sobre o bioma, importantes para o desenvolvimento de técnicas próprias, que os mantêm em equilíbrio com a floresta (COSTA, 2012c, 2019a).

Os camponeses se mantêm e continuam desenvolvendo técnicas adaptadas ao bioma (seja com a predominância do extrativismo ou da agricultura de pequena escala) ou em outras trajetórias tecnológicas que compartilham e convergem para o paradigma agropecuário. Atualmente, no campesinato, destaca-se uma maior especialização na agricultura permanente e na pecuária (leiteira ou de corte), não se abstendo do extrativismo ou da agricultura de pequena escala (COSTA, 2009, 2020a). Para Homma (1990, 2015), contudo, as técnicas desenvolvidas pelos camponeses ao longo do tempo precisam ser superadas, por serem, em sua visão, os principais fatores de limitação ao desenvolvimento econômico na Amazônia. Esse modelo defendido por Homma (1990, 2015) constitui ideias que dão suporte à exploração capitalista da Amazônia. No entanto, o conhecimento acumulado pelos camponeses sobre o bioma, tanto no sentido da agricultura como do extrativismo, são necessários e foram fundamentais para o desenvolvimento da economia agrária da região amazônica (COSTA, 2012c, 2020a).

O conhecimento dos camponeses sobre o bioma tem sido importante até os dias atuais, tanto para manter as atividades econômicas rurais quanto para sua expansão. Os médios produtores descendentes de japoneses, instalados na região de Tomé-Açu/PA, são os principais exemplos da importância do conhecimento extraído desse saber camponês ligado à agricultura e ao extrativismo. A partir da crise da pimenta-do-reino de 1960, os médios produtores vêm adaptando técnicas derivadas do conhecimento dos camponeses-caboclos para produção de frutas nativas da Amazônia, como cupuaçu, cacau, açaí, andiroba etc., baseadas em sistemas agroflorestais (COSTA, 2020b). Embora existam alguns exemplos como o de Tomé-Açu/PA, que valorizou o saber local, o modelo econômico que tem sido fortalecido é o patronal, enquanto o modelo associado ao campesinato tem sido invisibilizado.

O desconhecimento da produção camponesa leva a julgamentos que associam a baixa produtividade a um baixo padrão econômico de vida das famílias camponesas (HURTIENNE, 2005). Ainda no século XXI, os camponeses são vistos na Amazônia da mesma forma que no período colonial, como uma economia marginal e que precisa ser superada. No entanto, em trabalho recente (SOUZA et al., 2021), observou-se a presença de estruturas camponesas na região do Baixo Tocantins, em Mocajuba/PA e Cametá/PA, como principais fornecedoras de açaí para empresas de polpa de frutas da

região, como a Frooty, empresa instalada no município de Mocajuba/PA, que exporta polpa de açaí para outras regiões do Brasil, Europa e Austrália. O açaí pode ser pensado como um produto estratégico, entre outros, de desenvolvimento econômico inclusivo e ambientalmente sustentável (COSTA; FERNANDES; CRISPIM, 2018; COSTA, 2019b). No entanto, se as políticas de desenvolvimento não incluírem as formas camponesas de produção, corre-se o risco de desenhar uma economia em que apenas os grandes e médios produtores sejam favorecidos. Não se trata de uma dualidade entre pequenos e grandes produtores, mas de oferecer condições diferenciadas para que essa economia camponesa marginalizada possa ser incluída nas políticas de créditos e pensadas como estratégias de desenvolvimento territorial. Essa economia camponesa há muito tempo convive, interage (em competição e/ou colaboração) e compartilha seu conhecimento sobre o bioma com outras economias, como a patronal.

## *Breve história agrária sobre a economia patronal na Amazônia*

Considerando a história econômica agrária da Amazônia, as primeiras estruturas patronais vão aparecer com o seringal-empório, por volta de 1880, com os donos dos seringais, embora as relações de trabalho nos seringais não fossem capitalistas, ou seja, os trabalhadores não recebiam salários<sup>4</sup>. Os donos dos seringais, que também eram agentes do capital, constituíam estruturas patronais em função da lógica de maximização do lucro (COSTA, 2012b). No entanto, é com a instalação do empreendimento Companhia Ford Industrial do Brasil na região do Tapajós, estado do Pará, no início do século XX, que as relações patronais se tornam mais evidentes, pois a produção volta-se para atender às demandas do mercado externo, principalmente a indústria automobilística dos Estados Unidos, com relações trabalhistas capitalistas em que os trabalhadores recebiam salários de acordo com as horas trabalhadas. Além disso, com o aumento da demanda do mercado, aumentou o número de seringais, cujos donos eram patronais (COSTA, 2012d).

Um outro movimento que contribuiu para que as estruturas patronais se tornassem cada vez mais presentes na realidade da Amazônia e na dinâmica agrária foram

4 Recebiam o pagamento em mercadorias, gasto quase sempre com os donos dos seringais devido ao endividamento.

as políticas de incentivos fiscais à agricultura e pecuária em meados do século XX. Neste período, motivados pelas políticas do governo militar, instalaram-se na região as grandes empresas latifundiárias e os fazendeiros (COSTA, 2012b). A grande empresa latifundiária está associada aos estabelecimentos rurais com dinâmicas empresariais e capitalistas, podendo ou não desenvolver algum uso da terra, mas sua tomada de decisão é orientada pelo lucro e a estrutura é mantida exclusivamente por mão de obra assalariada (COSTA, 2012b). Os fazendeiros também estão associados aos estabelecimentos rurais, que apresentam algum tipo de uso da terra, cuja produção é orientada pela acumulação de capital e baseada na mão de obra assalariada, tendo por finalidade sempre elevar o padrão de consumo da família e a obtenção de lucro (COSTA, 2012b). Assim, grosso modo, a grande empresa latifundiária e os fazendeiros se consolidam na Amazônia dentro das estruturas patronais.

Diferentemente do camponês, o agente patronal mantém relações com o mercado econômico estritamente capitalista, no qual os processos produtivos são baseados na mão de obra assalariada, que predomina, embora a mão de obra familiar possa ser incluída. Adicionalmente, o modelo patronal se baseia nas técnicas mecânico-química para elevar a produtividade no bioma. A solução mecânico-química possibilita aumentar a produtividade em áreas extensas (uso extensivo do solo por meio da mecanização), e a solução química (uso intensivo do solo por meio insumo químicos, defensivos agrícolas etc.) garante o aumento da produtividade em áreas com tamanho da terra limitado (COSTA, 2009). A produção de soja na Amazônia é um exemplo claro do uso de soluções mecânico-química, removendo os obstáculos que impossibilitam a produção no bioma e garantindo a fertilidade do solo e rentabilidade da produção (GOLLNOW et al., 2018; VERA-DIAZ et al., 2008).

O modelo patronal é fortalecido pelas políticas de desenvolvimento econômico, pois é considerado o tipo de desenvolvimento econômico ideal. Essas políticas são, na maioria das vezes, elaboradas sem conhecimento completo dos produtores e da produção rural da Amazônia e não consideram a diversidade de agentes, os modos de produção distintos, nem as diferentes formas de produção camponesa que configuram os sistemas tecno-produtivos rurais da região. Quando não é considerada a heterogeneidade da Amazônia, do ponto de vista ecológico, econômico e social, não se consegue distinguir os agentes, seus diferenciados modos de produção e suas contri-

buições à economia, tampouco se percebe que a produção camponesa não se restringe apenas a uma economia de subsistência. Esse fato tem sido demonstrado por estudos, observando que os camponeses agroextrativistas, por exemplo, localizados na Ilha das Onças, Região Metropolitana de Belém, obtêm uma renda média mensal advinda do açaí de pouco mais de R\$ 3.000 (per capita, por família)<sup>5</sup> (RODRIGUES, 2019). Além disso, os camponeses que exercem atividades associadas à agropecuária na região de Santarém/PA fornecem diariamente frutas para hotéis e restaurantes (AFFONSO et al., 2016). Nesse sentido, não existem apenas os modelos patronais, contribuindo para a economia regional, mas também os camponeses, movimentando de forma relevante a economia no ambiente rural amazônico.

5 Rodrigues (2019) fez um levantamento de oitenta famílias na região de Ilha das Onças, onde registrou que 91% dos entrevistados têm como principal atividade econômica o extrativismo do açaí.

## *As trajetórias tecno-produtivas da Amazônia*

Originalmente, as trajetórias tecnológicas (ou trajetórias técnico produtivas rurais) foram elaboradas por Dosi (1982) no contexto da economia industrial. Dosi (1982) observou o comportamento econômico industrial, do ponto de vista da mudança técnica, considerando dois movimentos: o paradigma tecnológico e a trajetória tecnológica, sendo que o primeiro se refere ao “‘modelo’ ou um ‘padrão’ de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseado em princípios selecionados, derivados das ciências naturais e de tecnologias e materiais selecionadas” (DOSI, 1982, p. 152). Grosso modo, pode-se considerar que o paradigma tecnológico se refere ao conjunto de técnicas utilizadas para a solução de um problema. Isso envolve as instituições, ciência e tecnologias empregadas para desenvolvimento dessa técnica, cujo objetivo, em geral, é atender às necessidades capitalistas (DOSI, 1982).

A trajetória tecno-produtiva (trajetória tecnológica) é definida como um “conjunto de possíveis direções tecnológicas cujos limites externos são definidos pela natureza do próprio paradigma” (DOSI, 1982, p.154), ou seja, baseada em um paradigma tecnológico, uma determinada trajetória resolve os problemas produtivos e reprodutivos em um contexto capitalista específico (COSTA, 2009). Assim, “os paradigmas tecnológicos se materializam através de trajetórias tecnológicas” (COSTA, 2021, p. 3). Com isso, Costa (2009) adaptou o modelo de paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas de Dosi (1982) para o contexto da economia agrária da Amazônia. Além disso, con-

6 Simplificando, os sistemas tecno-produtivos rurais “são as diferentes formas pelas quais os agentes, dentro das restrições das estruturas específicas de seus modos de produção, combinam os meios tangíveis e intangíveis, os meios naturais e institucionais, disponíveis para eles”(COSTA, 2021, p. 2). Esse conceito em que Costa (2021) se apoia, chamado sistemas agrários, derivado da escola de geografia francesa, tem sua abordagem apoiada no pensamento sistêmico e complexo em que se pressupõe a análise do fenômeno como um todo, considerando fatores internos e externo a ele.

7 Descrição concisa sobre os grupos de produtos encontra-se em Costa (2009, p. 58).

siderou outra literatura no campo da economia (ARTHUR, 1994) para a elaboração da noção de concorrência de trajetórias tecno-produtivas (COSTA, 2021). Além dos contextos institucionais, econômicos e sociais (DOSI, 1982), Costa (2009) considera também as especificidades do bioma amazônico (contexto ecológico) na elaboração dos paradigmas tecnológicos e das trajetórias tecno-produtivas de base rural da Amazônia. Nesse sentido, a forma com que os agentes (patronais ou camponeses) se relacionam com a natureza, ou seja, o “padrão usual”, constitui-se em direção a uma solução tecnológica (COSTA, 2009).

As trajetórias tecnológicas definidas por Costa (2021) não se tratam de categorias rurais (extrativistas, pecuária, agricultura e etc.) nem de produtos (feijão, açaí, arroz, gado e etc.), mas da associação de diferentes fatores, tais como agentes com distintas racionalidades (camponeses e patronais), modos de produzir distintos e fatores que condicionam a direção do desenvolvimento tecnológico: o meio natural, institucional, social e econômico, bem como a forma com que os agentes se relacionam com a natureza (de forma diversa ou com forte uso da mecânico-química), configurando, assim, os diferentes sistemas tecno-produtivos rurais<sup>6</sup> (ou sistemas produtivos rurais) (COSTA, 2021). Entendem-se os sistemas tecno-produtivos rurais como o resultado da combinação entre o produto (as culturas e criações), as relações técnicas (modo de produzir) e a racionalidade microeconômica por trás da produção, influenciados por fatores históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais.

Para chegar às trajetórias tecno-produtivas do bioma Amazônia, Costa (2009, 2021a) utilizou dados derivados do Censo Agropecuário Brasileiro dos anos 1995, 2006 e 2017, de onde extraiu o VBP dos grupos de produtos (pecuária de corte, pecuária leiteira, agricultura permanente, agricultura temporária, extrativismo não-madeireiro, silvicultura etc.)<sup>7</sup>, separados em produtos oriundos dos sistemas patronal e camponês, e aplicou técnicas estatísticas para fazer emergirem essas diferentes categorias (COSTA, 2009). Essa análise foi realizada em nível de município, unidade de análise dos dados disponibilizados na base do Censo Agropecuário Brasileiro do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Costa (2009) utilizou análises estatísticas baseadas em análise fatorial e em componentes principais para determinar as trajetórias tecno-produtivas.

Como o autor selecionou um conjunto grande de variáveis do Censo Agropecuário Brasileiro, a análise fatorial foi aplicada sobre o VBP dos grupos de produtos, oriundos de sistemas patronais e camponeses, visando à redução dos dados e à identificação das variáveis que melhor caracterizam os padrões de produção. Em seguida, foi aplicada a análise de componentes principais sobre o fatores, em que o autor (COSTA, 2009, 2021) analisou os resultados a fim de encontrar as “possíveis expressões de trajetórias técnico produtivas” (trajetórias tecno-produtivas) (COSTA, 2021, p. 4). Assim, foram definidas seis trajetórias tecno-produtivas, sendo três patronais e três camponesas. Duas trajetórias foram agrupadas devido a sua baixa representatividade, de forma que os paradigmas agropecuários se manifestaram em cinco trajetórias e paradigma agro-extrativista, conforme a Tabela 1.

Trajetórias tecno- produtivas (TTs)		Descrição
TT1	Sistema de cultivo (agricultura temporária) – Camponês	Baseado em um <i>paradigma agropecuário</i> , este modelo mantém um sistema diversificado de culturas temporárias (mandioca, abacaxi, milho, arroz). Podemos considerar uma <i>trajetória tecno-produtiva</i> camponesa diversa e mais ou menos especializada, onde a produção rural é de base familiar.
TT2	Agroflorestal Camponês	Baseada em um <i>paradigma agroextrativista</i> , essa trajetória faz uso diverso da natureza, pressupondo a preservação dos recursos naturais originários. A atividade predominante é o extrativismo não-madeireiro, baseado em sistemas agroflorestais (SAFs), podendo ou não intercalar com pequenas áreas de agricultura permanente, silvicultura e culturas temporárias. A produção rural é de base familiar.
TT3	Pecuária de corte Camponês	Baseada em um <i>paradigma agropecuário</i> , essa trajetória se caracteriza pelo uso extensivo da terra, cuja atividade principal é a pecuária de corte, podendo ou não ocorrer pecuária leiteira e agricultura temporária. Sistema fundamentado na mão de obra familiar e pouco especializado em relação a TT4.
TT4	Pecuária de corte Patronal	Baseada em um <i>paradigma agropecuário</i> , a atividade está fundamentada no uso extensivo da terra para pecuária de corte, sendo mais especializada do que a TT3. A atividade é desenvolvida por mão de obra assalariada, mas com baixa empregabilidade.
TT5 / TT6 <sup>8</sup>	Agricultura permanente (silvicultura) Patronal	Baseada em um <i>paradigma agropecuário</i> , a TT5 (monocultura empresarial) é especializada na agricultura permanente e faz uso intensivo do solo. Já a TT6 está fundamentada na silvicultura. Ambas dependem da mão obra assalariada e uso de <i>mecânico-química</i> .
TT7	Agricultura Anual Patronal	Baseada em um <i>paradigma agropecuário</i> , essa trajetória está apoiada na agricultura temporária, especializada principalmente em grãos como soja e milho, fazendo uso intensivo do solo, com forte emprego de tecnologias <i>mecânico-química</i> . Essa trajetória depende da mão obra assalariada.

Tabela 1. Descrição das trajetórias tecno-produtivas. Fonte: Adaptado de Costa (2009, 2021).

8 Nos primeiros estudos de Costa (2009) as trajetórias TT5 e TT6 estavam separadas, mas, nos novos estudos, o autor tem considerado uma única trajetória, pois variáveis que caracterizam essas TTs foram agregadas (COSTA, 2021).

As diferenças entre as trajetórias tecno-produtivas estão no tipo de paradigma tecnológico adotado, nas atividades combinadas e nos agentes gestores, resultando em uma composição diversa dos sistemas tecno-produtivos rurais. As trajetórias tecno-produtivas podem estar em concorrência. Nesta situação, duas são as estratégias básicas que delimitam a forma de concorrer: em competição ou em cooperação (ARTHUR, 1994; COSTA, 2013). Para entendimento da concorrência entre trajetórias tecno-produtivas, o primeiro passo é compreender que existem modos de produzir e tecnologias distintas, em que os agentes, camponês e patronal, podem ter escolhas diferentes em relação ao modo e à tecnologia empregados, constituindo diferentes formas de produzir e resultando em diferentes sistemas tecno-produtivos rurais. Escolhas diferentes também implicam resultados diferentes, em que o retorno monetário de um pode ser maior do que de outro (COSTA, 2013). Nesse sentido, uma trajetória tecno-produtiva prevalece sobre a outra quando o retorno monetário ou os rendimentos são maiores do que os da concorrente (COSTA; FERNANDES, 2016).

A concessão de créditos e a participação das instituições (relacionadas a acesso à terra, infraestrutura logística, pesquisa tecnológica e assistência técnica) influenciam a permanência ou mudança de uma trajetória (COSTA, 2013; COSTA; FERNANDES, 2016). Quase sempre camponeses e patronais estão em concorrência por terra, recursos naturais, linhas de crédito, infraestrutura, arranjos institucionais e mercados (COSTA; FERNANDES, 2016); se o apoio institucional e político-econômico for maior para as trajetórias tecno-produtivas patronais, elas tendem a prevalecer sobre as camponesas. No entanto, nem sempre a trajetória tecno-produtiva que prevalece é a melhor, considerando uma estratégia de desenvolvimento econômico que observe as relações entre sociedade e natureza (COSTA, 2009).

Considerando a competição entre trajetórias, Costa (2019b) traz à luz um movimento que está ocorrendo atualmente na Amazônia, no qual se veem duas trajetórias de processamento do açaí em concorrência, trajetórias tecno-produtivas diferentes associadas às distintas formas de despulpamento, observadas durante expedição de campo em 2017. Os padrões tecnológicos entre essas trajetórias são distintos, com uma fazendo uso de uma base tecnológica que desconsidera as especificidades do fruto em favor de alta produtividade, modificando, assim, o seu sabor. A outra, associada às despulpadeiras locais, faz uso de uma base construída a partir de um aprendizado de séculos, cujo padrão tecnológico busca preservar o gosto original do açaí (COSTA,

2019b). É para esses processos que Costa (2019b) chama atenção, nos quais a concorrência entre trajetórias, mesmo no campo do uso de tecnologias de processamento industrial, pode conduzir a uma economia em que não se perde apenas a qualidade do produto (sabor original do açaí), mas, também, de todo um conhecimento de séculos no uso e manejo da diversidade do bioma em favor de uma estratégia de commoditização do produto.

Trajетórias concorrentes e suas estratégias de cooperação e competição também foram observadas por Souza et al. (2021) na região do Baixo Tocantins. Os camponeses (TT2), localizados na região de ilhas e várzea, produzem açaí com base em mão de obra familiar, com a irrigação realizada de forma natural pela sazonalidade do rio e a produção fortemente baseada no conhecimento das especificidades do bioma. Em contrapartida, na região de terra firme, há os agentes patronais (TT5/TT6) produzindo açaí com práticas de manejo fundamentadas no forte uso da mecânico-química, utilizando mudas provenientes de sementes de variedades adaptadas às condições da terra firme produzidas pela Embrapa e com a construção de sistemas de irrigação e açudes. Sobre esse fenômeno, observado por Souza et al. (2021), há várias incertezas, pois não é possível prever qual trajetória vai prevalecer, caso não haja uma política que fortaleça a produção extrativista. Assim, para uma realidade fundamentada em sistemas mais diversos, como os das trajetórias camponesas, são necessárias estratégias e políticas que fortaleçam essas estruturas, caso contrário, os resultados serão sistemas extensos e homogêneos de produção, com concentração de terras e baixa inclusão da mão de obra local.

É importante compreender que, embora orientadas pelo mesmo paradigma, internamente, as trajetórias podem ser diferentes, mediadas por diferenças técnicas, razões decisórias e disponibilidade de recursos (mão de obra, recurso financeiro, meio físico, etc.), de modo que elas evoluem diferentemente em cada região (COSTA, 2021). Por exemplo, a produção dos camponeses (TT2) da região do Rio Tapajós está baseada principalmente na coleta de ervas medicinais e outros produtos florestais não madeireiros, além do peixe e da produção de farinha, associada à atividade extrativista (CAMIOTTI et al., 2020; SOUZA et al., 2021). Na região do Baixo Tocantins, especialmente nas ilhas, onde se concentra a maior parte dos camponeses associados à TT2, o sistema produtivo está fortemente fundamentado na extração de açaí, cupuaçu

e cacau e na pesca do camarão, que tem uma importância maior em relação ao peixe devido ao regime de águas que condiciona a disponibilidade do crustáceo (NOGUEIRA; COSTA; ADAMI, 2018; SOUZA et al., 2021). Em uma escala menor, no nível dos estabelecimentos rurais, também há diferenças entre os camponeses da TT2, principalmente em relação às tomadas de decisões das famílias, à capacidade de adaptação a mudanças, aos recursos disponíveis, ao número de membros da família com idade apta para o trabalho, à disponibilidade de recursos naturais e financeiros, ao acesso a crédito e financiamento, à proximidade com o mercado e à localização geográfica (COSTA, 2009, 2017, 2021; SILVA, 2012).

As trajetórias tecno-produtivas mostram que existem várias soluções de produção rural na Amazônia, adotadas pelas lógicas patronal e camponesa. Importante ressaltar que, diferentemente das trajetórias tecno-produtivas patronais, nas trajetórias tecno-produtivas camponesas não existe uma única atividade comandando todo o sistema, mas um coletivo de atividades econômicas em que o nível de diversidade depende do comportamento da eficiência reprodutiva; logo, podemos ter sistemas mais e menos diversos, porém, sempre com um nível de diversidade maior do que o dos sistemas patronais. O meio rural da Amazônia possui diversas singularidades, diferentes agentes, modos de produção que evoluíram ao longo do tempo e sistemas tecno-produtivos rurais que deixam marcas na paisagem. Essas marcas, ou footprints, se configuram em padrões espaciais das classes de uso e cobertura da terra, cujo arranjo espacial e composição são indicativos da presença de diferentes sistemas tecno-produtivos rurais associados às trajetórias tecno-produtivas. Essas relações entre paisagem e trajetórias tecno-produtivas serão apresentadas e discutidas na próxima seção.

## *Paisagens sob a perspectiva das trajetórias tecno-produtivas*

As trajetórias tecno-produtivas observadas na Amazônia se expressam no território sob a forma de diferentes padrões espaciais, os quais podem ser observados e capturados em diferentes escalas espaciais e temporais por meio de imagens de sensoriamen-

to remoto. Para isso, alguns métodos têm sido desenvolvidos para mapear, identificar e caracterizar as trajetórias tecno-produtivas desenvolvidas por Costa (2009, 2021) e outras que possam surgir com a evolução da dinâmica agrária da Amazônia (CODEÇO et al., 2021; SOUZA, 2016; SOUZA et al., 2019). Esses padrões da paisagem, associados aos diferentes sistemas tecno-produtivos rurais, podem ser observados a partir de mapas de usos e coberturas da terra, portanto, é importante que estes incluam classes que representem os mais variados sistemas tecno-produtivos rurais. Para isso, um esforço grande vem sendo empregado no Laboratório de Investigação em Sistemas Socioambientais (LiSS) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para o mapeamento de classes, como a agricultura anual de pequena escala, que representa os sistemas tecno-produtivos rurais camponeses (SOUZA et al., 2019), uma categoria representada de forma inadequada, misturada com outras classes de uso e cobertura, ou não contemplada nos atuais mapas de uso e cobertura da terra produzidos para a Amazônia, como TerraClass, Mapbiomas e IBGE (SOUZA et al., 2019).

As classes de uso e cobertura da terra e seus arranjos espaciais definem determinados padrões da paisagem, caracterizando os sistemas tecno-produtivos rurais, os quais estão acoplados às trajetórias tecno-produtivas. Nesse sentido, a relação entre paisagem e trajetórias tecno-produtivas não é direta, pois a paisagem faz a mediação por meio dos padrões espaciais que os diferentes sistemas tecno-produtivos rurais produzem na paisagem florestal. Através da identificação e caracterização destes padrões espaciais, os elementos característicos das distintas trajetórias tecno-produtivas são reconhecidos e associados a essas paisagens. Esses padrões se constituem como mosaicos heterogêneos de usos e coberturas da terra, compostos por conjuntos de manchas de diferentes tipos de uso e cobertura da terra, cujos atributos como formas, tamanho, borda, composição e arranjos espaciais refletem as ações dos agentes envolvidos nos diferentes sistemas tecno-produtivos rurais (ESCADA, 2003; SOUZA, 2016). É possível juntar a estas informações de uso e cobertura um conjunto novo de variáveis que podem caracterizar informações sobre o contexto daquela unidade de paisagem relativa, como, por exemplo, a sua distância em relação às redes de circulação (rios, estradas etc.), centros de armazenamento e distribuição, entre outras (CODEÇO et al., 2021).

Os dados de uso e cobertura da terra podem ser analisados por meio de métricas da paisagem que expressam o arranjo espacial, forma, tamanho, densidade, abundân-

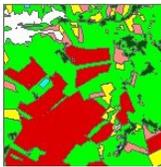
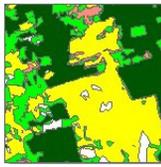
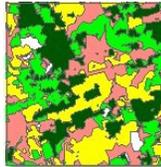
cia e dominância das manchas de usos e coberturas presentes na paisagem. Essas medidas possibilitam também inferir sobre aspectos como intensificação e/ou diversidade de usos da terra em determinada paisagem, elementos importantes na definição das trajetórias tecno-produtivas (SOUZA, 2016). Esses índices representam um feramental analítico que possibilita identificar e classificar padrões de paisagem específicos e seus contextos, com dados derivados de imagens de satélite, que são, então, associados aos diferentes sistemas tecno-produtivos rurais (MCGARIGAL; MARKS, 1995; SOUZA, 2016).

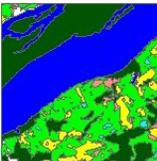
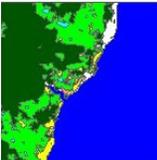
Como mencionado anteriormente, as trajetórias tecno-produtivas estão no campo teórico-abstrato, cuja paisagem produzida reflete os processos relativos aos sistemas tecno-produtivos rurais, resultantes de um conjunto de fatores: tipos de uso da terra, modos de produzir de cada agente (camponeses ou patronais), formas de utilização dos recursos naturais e técnicas adotadas para controle da natureza (mecânico-química) – os quais levam à categorização dos sistemas tecno-produtivos rurais. Isso significa que existe uma relação entre os sistemas tecno-produtivos rurais e os padrões espaciais da paisagem. Mapas de uso e cobertura da terra combinados com dados relacionados à produção, modo de produzir, tamanho da área plantada, tamanho dos estabelecimentos rurais, etc., derivados de fontes primárias ou secundárias (dados do Censo Agropecuário Brasileiro, Produção Municipal Agropecuária (PAM), Produção Pecuária Municipal (PPM), entre outros) dão suporte para avançar na análise dos padrões da paisagem associados aos sistemas tecno-produtivos rurais e, conseqüentemente, às trajetórias tecno-produtivas (CODEÇO et al., 2021; ESCADA, 2003; SILVA et al., 2008; SOUZA, 2016).

Para o estabelecimento das trajetórias tecno-produtivas, conforme o método desenvolvido por Costa (2009), os dados do Censo Agropecuário Brasileiro, coletados a cada dez anos, são fundamentais para a análise e compreensão dos processos envolvendo a dinâmica agrária amazônica – ou seja, sobre como os agentes estão manejando o bioma ao longo do tempo; qual agente (patronal ou camponês) está prevalecendo; quais trajetórias tecno-produtivas permanecem, mudam ou desapareceram; e que tipo de desenvolvimento territorial está em curso. Nesse sentido, o mapeamento do uso e cobertura da terra se torna um componente metodológico aliado, fornecendo dados para análises intercensos, uma vez que, a partir dos padrões da paisagem observados,

podemos avaliar a evolução da dinâmica agrária da Amazônia (CORTES; D'ANTONA, 2010; ESCADA, 2003): "Este trabalho propõe um método empírico para a partição do espaço, baseado na delimitação de regiões que apresentam padrões espaciais observáveis em séries temporais de imagens do sensor TM dos satélites Landsat (TM/Landsat. Além disso, o uso desses dados permite realizar investigações em diferentes escalas espaciais, não ficando restrito às unidades de análise baseadas nos limites dos municípios, como tem se efetivado com as trajetórias tecno-produtivas. Para a Amazônia, esse aspecto é especialmente relevante, dada a extensão territorial dos municípios e sua heterogeneidade interna, muitos deles com grandes extensões e heterogeneidade em relação ao uso e cobertura da terra (BATISTELLA, 2008; MORAN; BRONDÍZIO; SOUZA, 2016). Com os dados derivados de sensoriamento remoto, consegue-se avançar e contribuir para os estudos das trajetórias tecno-produtivas tanto na escala temporal quanto espacial, considerando a heterogeneidade intramunicipal.

Um dos primeiros estudos que fez uma aproximação das trajetórias tecno-produtivas com os padrões da paisagem e os sistemas tecno-produtivos rurais foi desenvolvido por Souza (2016) na região sudoeste do Pará. O trabalho se apoiou no arcabouço teórico de Costa (2009) e outras literaturas (BOSERUP, 1970; BRONDÍZIO; SIQUEIRA, 1997), bem como em dados de uso e cobertura da terra, dados de campo e informação de produção agropecuária e extrativista, para elaborar uma tipologia de padrões da paisagem associados aos sistemas tecno-produtivos rurais da região sudoeste do Pará. Para representação espacial da paisagem, Souza (2016) utilizou o dado de uso e cobertura da terra do TerraClass referente a 2012 (ALMEIDA et al., 2016), refinando com imagens de melhor definição espacial do sensor REIS/RapidEye-2. Esse refinamento foi importante para identificar os padrões da paisagem associados às formas de produzir camponesa. Para acomodar esses dados em um mesmo suporte espacial, uma grade de células regulares de  $[8 \times 8]$ km foi gerada e todas as informações foram transpostas para elas. A unidade espacial de análise para os padrões de paisagem passou a ser uma célula de  $[88]$ km desta grade. A partir das observações das paisagens nestas células, foi elaborado um quadro da tipologia de padrões de paisagem (Tabela 2). No estudo para a região sudoeste do Pará, Souza (2016) identificou seis padrões da paisagem que foram associados aos sistemas tecno-produtivos rurais característicos de categorias específicas de trajetórias tecno-produtivas.

Padrões da paisagem		TTs	Configuração espacial da paisagem	Descrição
	Agricultura anual de larga escala (AAL)	TT7	Predominância da classe de agricultura anual: forma geométrica regular e área que varia de 200 ha até 2.400 ha; manchas isoladas de floresta, pasto sujo e pasto limpo; pode ou não ter manchas de agricultura de pequena escala com tamanho inferior a 100 ha.	<p><b>Sistema de produção:</b> intensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> predomina a agricultura anual de larga escala – produção de grãos;</p> <p><b>Agente:</b> patronal;</p> <p><b>Tecnologia:</b> emprego de tecnologia, uso de insumos e depende de mão de obra assalariada.</p>
	Pecuária intensiva (PI)	TT4	Predominância da classe <i>pasto limpo</i> : forma geométrica regular e área entre 1.500 ha e 5.000 ha; podem ocorrer ou não manchas pequenas e isoladas de <i>pasto sujo</i> , <i>vegetação secundária</i> e <i>floresta</i> no entorno, com área inferior a 800 ha	<p><b>Sistema de produção:</b> intensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> pecuária;</p> <p><b>Agente:</b> patronal;</p> <p><b>Tecnologia:</b> emprego de tecnologia para manejo de pastagem e depende de mão de obra assalariada.</p>
	Sistema transitório (ST)	TT3	Caracterizado por um mosaico de classes: <i>pasto limpo</i> com forma geométrica regular e irregular, de área entre 400 ha e 1.800 ha; presença de <i>vegetação secundária</i> com forma geométrica regular e área de 400 ha a 1.000 ha; presença de <i>pasto sujo</i> com até 400 ha; e <i>agricultura de pequena escala</i> com, no máximo, 100 ha.	<p><b>Sistema de produção:</b> converge do sistema extensivo para intensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> pecuária, agricultura temporária e permanente;</p> <p><b>Agente:</b> camponês, mais especializado do que TT1, e menos do que TT4.</p> <p><b>Tecnologia:</b> uso de maquinário; domínio de mão obra familiar, pode ocorrer ou não a contratação de mão de obra temporária.</p>

	<p>Agricultura de pequena escala (APE)</p>	<p>TT1</p>	<p>Caracterizado por manchas de diversas classes: manchas extensas de <i>vegetação secundária</i> com área de até 1.700 ha; pequenas manchas de <i>pasto limpo</i> com área de até 300 ha; pequenas manchas de <i>agricultura de pequena escala</i>, com área de até 100 há; e pode ocorrer mancha isolada de <i>floresta</i> com área máxima de 500 ha.</p>	<p><b>Sistema de produção:</b> sistema extensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> agricultura temporária e permanente;</p> <p><b>Agente:</b> camponês;</p> <p><b>Tecnologia:</b> sistema de corte-e-queima, sem uso de maquinário; uso exclusivo da mão de obra familiar.</p>
	<p>Agricultura de pequena escala e extrativismo (AEX)</p>	<p>TT1 TT2</p>	<p>Predominância das classes <i>floresta</i>, com área até 5.000 ha, e <i>vegetação secundária</i> com até 1.300 ha; podem ocorrer manchas isoladas de <i>pasto limpo</i> e <i>agricultura de pequena escala</i> com área inferior a 100 ha.</p>	<p><b>Sistema de produção:</b> sistema extensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> extrativismo e agricultura temporária;</p> <p><b>Agente:</b> produtor de pequena escala;</p> <p><b>Tecnologia:</b> sem manejo florestal, sistema de corte-queima, sem uso de maquinários; depende exclusivamente da mão de obra familiar.</p>

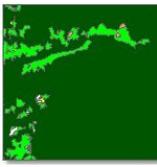
		TT2	Predominância das classes <i>floresta</i> , com manchas de até 5.000 ha, e <i>vegetação secundária</i> , com até 500 ha; podem ocorrer manchas isoladas de <i>pasto limpo</i> e <i>pasto sujo</i> com área inferior a 80 ha.	<p><b>Sistema de produção:</b> sistema extensivo de uso da terra;</p> <p><b>Atividade produtiva:</b> predomina o extrativismo, mas pode ou não ocorrer agricultura temporária;</p> <p><b>Agente:</b> camponês;</p> <p><b>Tecnologia:</b> sem manejo florestal; depende exclusivamente da mão de obra familiar.</p>	
<b>Legenda</b>					
		Pasto sujo		Agricultura anual de pequena escala	
	Floresta		Pasto limpo		Hidrografia
	Vegetação secundária		Agricultura anual		

Tabela 2. Padrões da paisagem associados aos sistemas tecno-produtivos rurais e respectivas trajetórias tecno-produtivas da região sudoeste do Pará. Fonte: Souza (2016).

Com base na Tabela 2, observa-se que as ligações entre padrões da paisagem e trajetórias tecno-produtivas não são diretas, nem ocorrem em uma relação direta de um para um, pois os padrões da paisagem podem representar mais de um sistema produtivo, associados a diferentes trajetórias tecno-produtivas. Isso se verifica com a categoria agricultura de pequena escala e extrativismo (AEX), que se encontra associada a duas trajetórias tecno-produtivas: TT1 e TT2. Em função disso, a seguinte leitura pode ser feita: são duas trajetórias camponesas operando a mesma paisagem – uma agroextrativista e outra agropecuária. Embora de natureza camponesa, as relações com a natureza e as soluções tecnológicas são distintas. Temos o extrativismo e a agricultura temporária operando sobre a mesma paisagem de produção detectada.

Os padrões espaciais observados por meio de mapas de uso e cobertura da terra podem ser associados aos sistemas tecno-produtivos rurais e mapeados utilizando técnicas de classificação por meio de árvore de decisão e os atributos espaciais das unidades de paisagem representadas pelas células (ESCADA, 2003; SOUZA, 2016) baseado na delimitação de regiões que apresentam padrões espaciais observáveis em séries temporais de imagens do sensor TM dos satélites Landsat (TM/Landsat. Desta forma, os tipos de padrões de paisagem apresentados na Tabela 2 são representados

por células de [88]km e constituem a base para um sistema de classificação utilizando técnicas supervisionadas baseadas em árvore de decisão (SOUZA, 2016). A Figura 1 mostra a classificação final para os padrões de paisagem associados aos sistemas tecno-produtivos rurais da região sudoeste do Pará, definidos pela Tabela 2.

Com base nesta figura, pode-se observar a continuidade das trajetórias tecno-produtivas camponesas em sua extensão, representada pelas categorias agricultura de pequena escala, extrativismo e agricultura de pequena escala e extrativismo, reforçando a narrativa de Costa (2012c, 2020a, 2021) de que, na paisagem amazônica, as trajetórias se materializam na forma de diversos agentes e modos de produzir distintos. É possível observar a trajetória patronal agricultura anual de larga escala associada à produção de grãos (soja, sorgo e milho), competindo por recursos com as trajetórias camponesas, o que foi observado durante expedições de campo (AFFONSO et al., 2016; DAL'ASTA et al., 2014). Coelho et al. (2021) apontam que, entre 2007 e 2015, cerca de 42% das mudanças de uso e cobertura da terra do sudoeste do Pará se deram nas terras de produção familiar<sup>9</sup> (trajetória camponesa) para agricultura-mecanizada (trajetória patronal). Essa competição acaba por deslocar a população camponesa para as regiões mais isoladas e afastadas de infraestruturas e dos centros urbanos, onde a paisagem em que se situam os sistemas patronais se configura em padrões mais homogêneos e pouco diversos (PAULA, 2021; SÁ; COSTA; TAVARES, 2006; SOUZA, 2016).

Os agentes camponês e patronal operam sobre o bioma de diferentes formas, configurando diferentes padrões de paisagem. Os padrões espaciais dos sistemas tecno-produtivos rurais camponeses se distinguem dos patronais pela composição e diversidade dos usos e coberturas da terra, tamanho dos polígonos e tipo de classe dominante na paisagem. Além disso, quando embasados por uma empiria, como a de Costa (2009, 2021), os padrões identificados e mapeados, complementados por dados secundários e informações de campo, possibilitam avançar na leitura da paisagem e observar os caminhos que o desenvolvimento territorial tem tomado, quais agentes têm prevalecido e quais estão em competição ou cooperação. A abordagem de Costa (2009, 2021), combinada com dados de uso e cobertura da terra, métricas da paisagem e técnicas de classificação de imagens, constitui-se em um ferramenta importante e útil para a construção de narrativas que possibilitam tornar visíveis elementos desconsiderados nos discursos hegemônicos e de marginalização da economia camponesa, reforçando que os camponeses existem, produzem paisagens diferenciadas e estão presentes de forma relevante na economia rural da Amazônia.

9 Coelho et al. (2021) não adotam o termo "camponês", mas o arcabouço elucida a transformação do território por parte da agricultura mecanizada baseada nos processos mecânico-químicos.

## Conclusão

A construção teórico-abstrata das trajetórias tecno-produtivas elaborada por Costa (2009, 2021) é inovadora para os estudos que visam entender a dinâmica agrária da Amazônia, pois é capaz de dar visibilidade às complexidades do meio rural da região ao evidenciar as formas camponesas e os diferentes padrões tecnológicos, possibilitando observar a evolução da dinâmica agrária e de produção rural, pouco realçadas. Ao se concentrar no estudo do campesinato e nas trajetórias tecno-produtivas alternativas à monocultura, observa-se a complexidade dessa economia, cuja racionalidade atua de forma específica sobre o bioma, tendo capacidade de gerar inovações que resultam em produções diversificadas e uma economia muitas vezes em harmonia com a natureza ou, como o próprio Costa (2020a) denomina, em economias referidas ao bioma. Desde o período colonial, os camponeses resistem às forças capitalistas que invisibilizam suas formas de produção em favor de um desenvolvimento econômico agrário conduzido por trajetórias tecno-produtivas baseadas no padrão mecânico-químico. Entretanto, essas trajetórias dominantes não apagam a existência das trajetórias camponesas. Os diferentes tipos de trajetórias convivem no meio rural amazônico, sejam elas camponesas ou patronais, com racionalidades diferentes, modos de produzir distintos, e

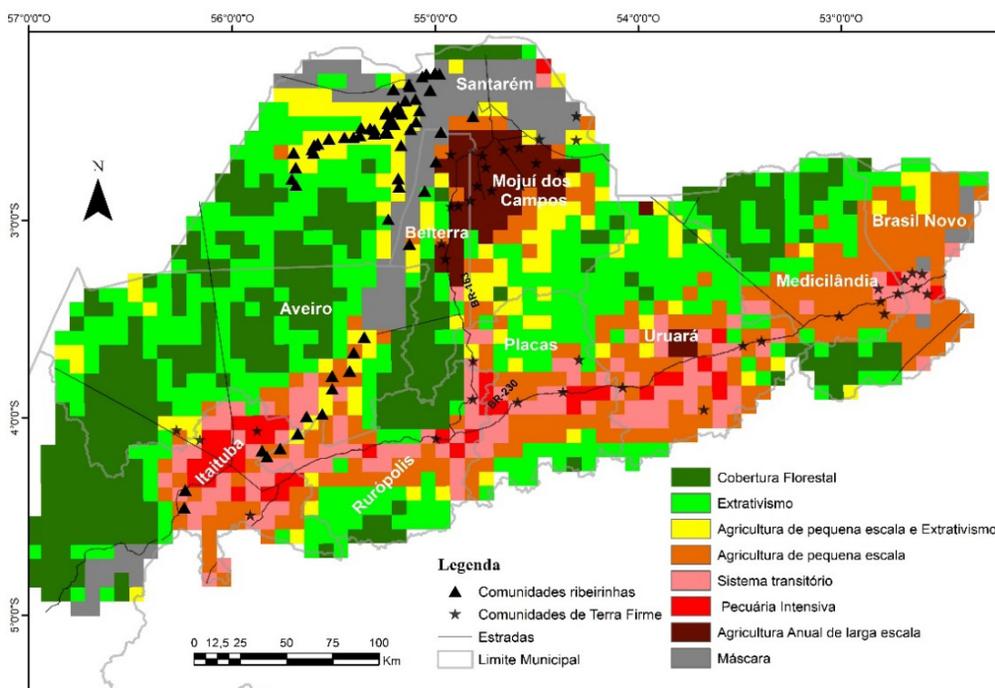


Figura 1. Padrões da paisagem associados aos sistemas tecno-produtivos rurais da região sudoeste do Pará. Fonte: Souza (2016).

que competem frequentemente por terra e recursos financeiros, resultando em diferentes sistemas tecno-produtivos rurais e diferentes paisagens.

A análise de padrões espaciais da paisagem possibilita fazer a mediação necessária entre o conceito abstrato das trajetórias tecno-produtivas e sua expressão nos territórios do bioma, ainda que não reflita uma relação direta, com total correspondência entre trajetórias e padrões. Os dados derivados de sensoriamento remoto contribuem para uma leitura dos processos que ocorrem na dinâmica agrária da Amazônia, permitindo análises refinadas em distintas escalas espaciais e temporais e constituindo um aliado para a compreensão dos processos que ocorrem na paisagem e da evolução da dinâmica agrária. Essas representações são importantes no debate sobre as estratégias de desenvolvimento econômico e territorial que buscam a promoção de políticas de desenvolvimento econômico que incluam a população local, estimulando e fortalecendo atividades que auxiliem na conservação dos recursos florestais. A teoria e a empiria de Costa (2009, 2021) nos permitem perceber e analisar as várias estruturas econômicas agrárias presentes na Amazônia, e ampliam a compreensão sobre a diversa realidade rural, possibilitando colocar na agenda política o campesinato, destacando sua importância econômica e social para a região. Assim, mediado pela paisagem, esse arcabouço possibilita uma leitura territorializada das assimetrias, dos conflitos e da dinâmica agrária, contribuindo para o debate dos modelos de desenvolvimento econômico, baseado em inclusão produtiva na Amazônia e orientado em direção a um modelo de desenvolvimento socialmente inclusivo e ambientalmente responsável, apoiado em economias referidas ao bioma.

## Referências

AFFONSO, A. G. *et al.* *As comunidades ribeirinhas do baixo Tapajós (PA): infraestrutura, mobilidade, serviços sócio ambientais e conectividade.* São José dos Campos: INPE,, 2016. Disponível em: <<http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/08.02.12.48/doc/publicacao.pdf>>

ALMEIDA, C. A. DE *et al.* *High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5 / TM and MODIS data.* *Acta Amazonica*, v. 46, n. 3, p. 291–302, 2016.

ARTHUR, B. W. *Increasing returns and path dependence in the economy.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.

BATISTELA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. S. *Amazônia: Natureza e Sociedade em Transformação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 304 p.

BECKER, B. K. *Geopolítica da Amazônia*. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, p. 71–86, 2005.

BOSERUP, E. *Evolution agraire et pression demographique*. Paris: Flammarion, 1970.

BRONDÍZIO, E. S. *Agriculture intensification, economic identity, and shared invisibility in amazonian peasantry: Caboclos and colonists in comparative perspective*. *Culture & Agriculture*, v. 26, p. 181–214, 2004.

BRONDÍZIO, E. S.; SIQUEIRA, A. D. *From extractivists to forest farmers: Changing concepts of caboclo agroforestry in the Amazon estuary*. In: ISAAC, B. L. (Ed.). Londres, p. 233–219, 1997

BRONDÍZIO, E. S. et al. *Small Farmers and Deforestation in Amazonia*. *Revista Amazonia and Global Change*, p. p.117-143, 2013.

CAMILOTTI, V. L. et al. *The Importance of Forest Extractive Resources for Income Generation and Subsistence among Caboclos and Colonists in the Brazilian Amazon*. *Human Ecology*, 2020.

CHAYANOV, A. V. *On the Theory of Non-Capitalist Economic Systems. The Theory of Peasant Economy*, p. 1–28, 1966.

CODEÇO, C. T.; DALASTA, A. P.; RORATO, A. C.; LANA, R. M.; NEVES, T. C.; ANDREAZZI, C. S.; BARBOSA, M.; ESCADA, M. I. S.; FERNANDES, D. A.; RODRIGUES, D. L.; REIS, I. C.; SILVA-NUNES, M.; GONTIJO, A. B.; COELHO, F. C.; MONTEIRO, A. M. V. *Epidemiology, Biodiversity, and Technological Trajectories in the Brazilian Amazon: From Malaria to COVID-19*. *Frontiers in Public Health*, v. 9, 2021.

COELHO, A. et al. *Rural landscapes and agrarian spaces under soybean expansion dynamics: a case study of the Santarém region, Brazilian Amazonia*. *Regional Environmental Change*, v. 21, n. 4, p. 1–11, 2021.

CORTES, J. C.; D'ANTONA, Á. DE O. *Reconfiguração do Meio Rural no Oeste do Pará : Uma Abordagem Multiescalar da Mobilidade e Distribuição da População, e da Mudança no Uso-cobertura da Terra*. V Encontro Nacional da Anppas. Anais...Florianópolis: 2010

COSTA, F. DE A. *A Brief Economic History of the Amazon (1720-1970)*. New Cassel upon Tine: Cambridge Scholars Publishing, 2019a.

COSTA, F. DE A. *As múltiplas faces da Amazônia*. *Pesquisa FAPESP*, v. 277, p. 30–35, 2019b.

COSTA, F. DE A. *Dinâmica Fundiária na Amazônia: Concorrência de trajetórias, incertezas e mercado de terras. Questões agrárias, agrícolas e rurais: Conjunturas e políticas públicas*, n. October, p. 52–71, 2017.

COSTA, F. DE A. *Economia Camponesa nas Fronteiras do Capitalismo: Teoria e Prática nos EUA e na Amazônia Brasileira*. Belém-PA: NAEA, 2012a.

COSTA, F. DE A. *Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: atores, territórios e atributos*. *Papers do NAEA*, v. 29, n. 2, 2020a.

COSTA, F. DE A. *Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: dimensões, territórios e atributos para o desenvolvimento sustentável e inclusivo*. *Papers do NAEA*, v. 29, p. 1–23, 2020b.

- COSTA, F. DE A. *Formação Agropecuária da Amazônia: Os desafios do desenvolvimento sustentável*. Belém-PA: NAEA, 2012b.
- COSTA, F. DE A. *Formação rural extrativista na Amazônia: Os desafios do desenvolvimento capitalista (1720-1970)*. 1. ed. Belém-PA: NAEA, 2012c.
- COSTA, F. DE A. *Grande capital e agricultura na Amazônia: a experiência Ford no Tapajós*. Belém-PA: NAEA, 2012d.
- COSTA, F. DE A. *Heterogeneidade estrutural, tecnologias concorrentes e desenvolvimento sustentável: Uma proposição teórica para o tratamento da dinâmica agrária referida a território, com menção particular à Amazônia*. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v. 08, p. 11–26, 2013.
- COSTA, F. DE A. *Lugar e significado da gestão pombalina na economia colonial do Grão-Pará*. *Nova Economia*, v. 20, n. 1, p. 167–206, 2010.
- COSTA, F. DE A. *O Açaí nos Padrões de Reprodução de Camponeses Agrícolas do Nordeste Paraense: os casos de Capitão Poço e Irituia*. p. 1–23, 1997.
- COSTA, F. DE A. *Políticas públicas e dinâmica agrária na Amazônia: Dos incentivos fiscais ao FNO, um capítulo de história econômico-social contemporânea*. *Papers do NAEA*, v. 145, p. 30, 2000.
- COSTA, F. DE A. *Racionalidade Camponesa e Sustentabilidade*. n. 29, p. 210–213, 1994.
- COSTA, F. DE A. *Structural diversity and change in rural Amazonia : a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017)*. *Nova Economia*, v. 31, n. Aceito para publicação, p. 1–26, 2021.
- COSTA, F. DE A. *Trajetórias Tecnológicas como Objeto de Política de Conhecimento para a Amazônia : uma metodologia de delineamento*. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 8, n. 1, p. 35–86, 2009.
- COSTA, F. DE A.; FERNANDES, D. A. *Dinâmica agrária, instituições e governança territorial para o desenvolvimento sustentável da Amazônia*. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 20, n. 3, p. 517–552, 2016.
- COSTA, F. DE A.; INHETVIN, T. *A agropecuária na economia de várzea da Amazônia*. 2. ed. Belém, 2013.
- COSTA, F. D. A.; FERNANDES, D. A.; CRISPIM, C. N. S. *Constituição, Situação E Dinâmica De Arranjos Produtivos Locais: O Caso Do Apl De Açaí Na Região Do Grão-Pará (2002 a 2010)*. *Análise Econômica*, v. 36, n. 69, 2018.
- DAL'ASTA, A. P. et al. *As comunidades de terra firme do sudoeste do Pará: população, infraestrutura, serviços, uso da terra e conectividades*. São José dos Campos: INPE, 2014.
- DE FIGUEIREDO, R. A. A.; BARROS, F. B. *Sabedorias, cosmologias e estratégias de caçadores numa unidade de conservação da Amazônia*. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 36, p. 223–237, 2016.
- 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.
- ESCADA, M. I. S. *Evolução de padrões de uso e cobertura da terra na região Centro-Norte de Rondônia*. São José dos Campos: INPE, 2003.

GOLLNOW, F. et al. Property-level direct and indirect deforestation for soybean production in the Amazon region of Mato Grosso, Brazil. *Land Use Policy*, v. 78, n. June 2017, p. 377–385, 2018.

HOMMA, A. K. O. A dinâmica do extrativismo vegetal na amazônia: Uma interpretação teórica. EMBRAPA-CPATU, p. 38, 1990.

HOMMA, A. K. O. Ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento rural da região amazônica. *Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil*, v. 66, 2015.

HOMMA, A. K. O. et al. O desenvolvimento mais sustentável da região amazônica : entre ( muitas ) controvérsias e o caminho possível. *Desenvolvimento Amazônia – Revista Colóquio*, n. October, p. 0–3, 2020.

HURTIENNE, T. Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, p. 19–71, 2005.

IBGE. IBGE atualiza limites de municípios no mapa da Amazônia Legal. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30958-ibge-atualiza-limites-de-municipios-no-mapa-da-amazonia-legal>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

LOUREIRO, V. R. Amazônia: uma história de perdas e danos, um futuro a (re)construir. *Estudos Avançados*, v. 16, n. 45, p. 107–121, 2002.

MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. *Forest Service General Technical Report PNW*, v. 2, p. 351p, 1995.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; BATISTELLA, M. Trajetórias de desmatamento e uso da terra na Amazônia brasileira: um análise multiescalar. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. S. (Eds.). *Amazônia: Natureza e Sociedade em Transformação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. p. 55–70.

NOGUEIRA, K. DE N. S.; COSTA, F. DE A.; ADAMI, M. Território e trabalho: análise geoeconômica com base em trajetórias camponesas. *Novos Cadernos NAEA*, v. 21, n. 1, p. 117–137, 2018.

PAULA, D. S. DE. Expansão da agricultura de larga escala na bacia do rio Curuá-Una (pa): implicações ambientais e socioeconômicas. *Sensoriamento Remoto (Dissertação)*, INPE, 2021.

RODRIGUES, D. L. Pobreza multidimensional, território e meios de vida na região da ilha das Onças, município de Barcarena-PA. Belém-PA: Universidade Federal do Pará, 2019.

SÁ, M. E. R.; COSTA, S. M. G.; TAVARES, L. P. O. O rural-urbano em Santarém: interfaces e territórios produtivos. In: CARDOSO, A. C. D. (Ed.). *O rural e o urbano na Amazônia: diferentes olhares em perspectivas*. Belém-PA: EDUFPA, 2006.

SANTOS, R. *História Econômica da Amazônia (1800-1920)*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1980.

SILVA, L. G. F. DA. Impactos do REDD em uma Economia Camponesa Amazônica: uma análise baseada em eficiência reprodutiva. Universidade Federal do Pará, 2012.

SILVA, M. P. D. S. et al. Remote-sensing image mining: detecting agents of land-use change in tropical forest areas. *International Journal of Remote Sensing*, v. 29, n. 795269034, p. 4803–4822, 2008.

SOUZA, A. R. DE. Economia e natureza: padrões de uso e cobertura da terra associados a atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades do sudoeste do Pará. São José dos Campos: INPE, 2016.

SOUZA, A. R. DE et al. *Cartografia do Invisível: Revelando a Agricultura de Pequena Escala com Imagens Rapideye na Região do Baixo Tocantins, Pa. Revista do Departamento de Geografia*, v. 38, p. 137–153, 2019.

SOUZA, A. R. DE et al. *Paisagens e uso da terra em núcleos populacionais e estabelecimentos rurais da região do baixo Tocantins – Pará. INPE, São José dos Campos, INPE, 2021.*

VERA-DIAZ, M. DEL C. et al. *An interdisciplinary model of soybean yield in the Amazon Basin: The climatic, edaphic, and economic determinants. Ecological Economics*, v. 65, n. 2, p. 420–431, 2008.

