

A importância das redes de pesquisas para a evolução da trajetória tecnológica de processamento do açaí fruto no Estado do Pará

Íris Solange Pereira de Castro Raiol¹
Roger Mathaus Magalhães Barreros²
Danilo Araújo Fernandes³

Resumo: o artigo tem por objetivo estudar o papel que instituições de pesquisa regionais como a Embrapa Amazônia Oriental, Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará e Universidade Federal Rural da Amazônia tiveram na evolução da trajetória tecnológica de processamento do açaí fruto no estado do Pará. O estudo focaliza na importância que estas instituições científicas tiveram para a evolução da produção de conhecimentos voltados à aplicação de métodos e técnicas de processamento do açaí fruto em ambiente de aprendizado tácito de setores informais da economia local. A metodologia utilizada foi análise em redes, que fornece um conjunto de definições, ferramentas, técnicas e resultados para discutir gráficos e suas propriedades. A análise em rede mostrou que pelo grau ponderado médio, a Embrapa, entre as demais instituições analisadas, foi a instituição que apresentou o maior nível de interação e formação de grupos de redes de pesquisa voltadas para o estudo do açaí, seguido do curso de agronomia da UFRA, UFPA, com o curso de engenharia de alimentos e o MPEG. A maior concentração de pesquisas é na área de ciências agrárias e ciências de alimentos.

Palavras chaves: inovação, conhecimento, açaí, institutos de pesquisas, universidades.

Abstract: the article aims to study the role of regional research institutions such as Embrapa Amazônia Oriental, Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará and Universidade Federal Rural da Amazônia, which had the evolution of the technological trajectory of açaí processing in the state of Pará. The study focuses on the importance that these scientific institutions had for the evolution of the production of knowledge aimed at the application of methods and techniques of processing fruits and açaí in the learning environment, activated by local economic information sectors. The methodology used was the network analysis, which allowed to define a set of configurations, tools, techniques and results to discuss graphs and their properties. A network analysis shown by the average weighted degree, Embrapa, among the other institutions analyzed, was an institution that presented the highest level of interaction and training of groups of research networks focused on the study of açaí, following the agronomy course from UFRA, UFPA, with the food engineering course and MPEG. The largest concentration of research is in the area of agricultural sciences and food sciences.

Keyword: innovation, knowledge, açaí, research institutes, universities.

JEL Classification: O39

Área Temática 11: Empreendedorismo, redes, arranjos produtivos e inovação.

¹ Doutorando em desenvolvimento, meio ambiente e sustentabilidade no Programa de Pós-Graduação de Economia da Universidade Federal do Pará.

² Mestrando em Desenvolvimento Regional no Programa de Pós-Graduação de Economia da Universidade Federal do Pará.

³ Professor e pesquisador da Faculdade de Ciências Econômicas e dos Programas de Pós-graduação em Economia (PPGE) e de Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU/NAEA) da UFPA.

1. INTRODUÇÃO

A busca pela compreensão dos fatores históricos e institucionais que induzem os processos de inovação tecnológica em alguns dos setores econômicos considerados cruciais para o desenvolvimento endógeno de determinados países e regiões, representa uma agenda de pesquisa que tem influenciado gerações de economistas neoschumpeterianos e institucionalistas interessados em estudos regionais e que, mais recentemente, tem avançado em análises onde se têm observado a importância da compreensão de processos de interação e produção de conhecimentos tácitos combinados à realização de pesquisas científicas enraizadas no ambiente territorial local. De modo que permitir uma maior interação e formação de redes de colaboração do tipo *learn by doing* e de desenvolvimento tecnológico aplicado com o potencial de conduzir a processos de aprimoramento de determinadas trajetórias tecnológicas endogenamente constituídas e com maior potencial de enraizamento social e econômico.

Do ponto de vista do debate mais geral no campo das abordagens neoschumpeterianas, esse ponto de conexão irá se dar claramente com o advento da crise do chamado fordismo, nos anos de 1970. Quando se passou a discutir com maior intensidade as novas configurações e formas de produção de conhecimento e transformações produtivas geradas a partir da introdução das novas Tecnologias de Informação (TICs), assim como seus efeitos sobre o padrão de competitividade e evolução das trajetórias tecnológicas das empresas em nível global. De acordo com Albuquerque (2004), a corrente de economistas neoschumpeterianos traz nesse momento a contribuição teórica de inspiração evolucionista e baseada nas noções de sistemas de inovação, que vai além da forma tradicional de abordagem utilizado por Schumpeter em suas obras seminais. Conceitos como economia evolucionária, sistemas nacionais e regionais de inovação, trajetórias tecnológicas, economia do aprendizado etc., são algumas das novas categorias que serão adicionadas ao ferramental teórico neoschumpeteriano com o objetivo de compreender a forma como evoluem de maneira mais concreta os processos de inovação tecnológica em determinados ramos e setores industriais em um contexto de avanço do processo de globalização.

Nesse momento, emerge um novo paradigma teórico evolucionário, longe do equilíbrio estático, onde estudar a interação entre empresas, mercados e produção de conhecimento e evolução de trajetórias tecnológicas, passa a ser entendido como um processo dinâmico, socialmente enraizado, fora do equilíbrio, e voltado para a compreensão da forma como a interação entre diferentes agentes acabam por configurar uma trajetória de evolução específica com.

Assim, este artigo está ancorado no debate que envolve os sistemas complexos, não estáticos, não lineares e com dinâmica de aprendizado endógeno (ROSENBERG, 1976, 1982; NELSON E WINTER, 1977, 1982, 1987; DOSI, 1982, 1988; LUNDVALL, 1992), buscando entender como esses conceitos, podem ser observados em uma realidade regional específica, mergulhada em interações e processos de produção de conhecimento profundamente enraizados socialmente, assim como envolvidas em processos de aprendizado tácito e relações de produção de conhecimentos não lineares.

A relação entre ciência e tecnologia deve ser entendida como um processo não linear, ou seja, pesquisa básica e pesquisa aplicada são ações conectadas e não isoladas, e que por muito tempo à própria tecnologia serviu como um repositório de conhecimento para a ciência. O próprio processo de inovação é sistêmico e as tecnologias têm relações de interdependência originada dentro do próprio processo inovativo, tendo características endógenas de desenvolvimento.

Nessa nova perspectiva a respeito da inovação no processo produtivo dos países em desenvolvimento, e considerando que ela causa mudanças estruturais, e que os modelos tradicionais sobre a origem da inovação são insuficientes, Dosi (2006) traz um conceito de

tecnologia que engloba tanto o conhecimento prático quanto teórico, e uma parte dele não codificado, oriundo da expertise específica, das experiências com o objeto. Nesse sentido, o progresso técnico é definido por meio de certo “paradigma tecnológico”, que é induzido por uma “trajetória tecnológica”, considerada como a resolução normal de problemas sobre o progresso técnico (direções tecnológicas) (DOSI, 2006, p. 42).

Para Lundvall (2005) oferecer soluções aos problemas de desenvolvimento requer uma abordagem focalizada para assim utilizar e desenvolver conhecimento, bem como para afetar as estruturas organizacionais e institucionais. Nesse sentido, as formas de aprendizado e seus desdobramentos são fundamentais para que o desenvolvimento aconteça, o capital social e econômico se retroalimenta e os “nós de redes”, ou se aproximam ou distanciam por esse critério.

Assim, o progresso técnico é de fundamental importância e suas relações com conhecimento local, aprendizado interativo e dinâmico nos levam a investigar a economia do açaí, haja vista seu crescimento ao longo dos anos, que mais recentemente se transformou em base de exportação. Nesse sentido, entender a dinâmica dessa economia milenar dentro do estuário Amazônico nos leva a observar que, a mesma pode ser entendida dentro do conceito de trajetória tecnológica nos termos que Dosi (2006) argumenta, sendo orientada por aprendizado locais e dinâmicas que impulsionaram a trajetória em vários momentos ao longo da história. Vale observar que não é uma análise de trajetória tecnológica que trata de forma estrita de indústrias, mas um movimento que analisa interação do processamento num movimento histórico estrutural e de aprendizado local, que muitas vezes impulsionou a direção do paradigma tecnológico.

Este artigo tem como objetivo mostrar como as Instituições de Pesquisas contribuíram para o desenvolvimento da trajetória de processamento do açaí, assumindo que a construção da trajetória tecnológica é não linear, histórica e configurada dentro da realidade local, o que influenciou sua relação com a ciência. Nesse sentido, qual o papel da pesquisa científica, e qual a forma de interação sistêmica com o desenvolvimento tácito da tecnologia de processamento de açaí? A hipótese assumida é que a evolução da trajetória de processamento do açaí não se deu de maneira linear.

Costa (2010) interpreta a realidade da Amazônia sob a perspectiva de paradigma tecnológico, considerando a importância da base natural, como forma de capital natural, que se desenvolve dentro de trajetórias tecnológicas, tendo assim um esforço em reconhecer a diversidade estrutural da região que determinam a dinâmica agrária, e por sua vez são resultados de relações sociais próprias e outras por relações técnicas particulares, que são marcadas por diversas fundamentações naturais e institucionais.

Apesar da economia neoschumpeteriana estar apoiada no conceito de inovação aplicado a indústria, há um esforço de pesquisa neste artigo que busca entender a dinâmica da economia do açaí, a partir dos vários conceitos que envolvem a inovação, a partir do desenvolvimento local, sendo uma cultura milenar, situada especificamente no Estado do Pará, com suas interações locais.

A interpretação da natureza como força produtiva tem objetivos diferentes quanto a agricultura e indústria, haja vista que há duas trajetórias de industrialização no rural que apontam um paradigma ou padrão tecnológico, que se afirmam por conjuntos de soluções selecionadas que correspondam as necessidades industriais e capitalistas. De acordo com Costa (2010) as trajetórias tecnológicas aparecem como soluções marcadas pelo uso intenso da química e mecânica, e também pela formação dos sistemas botânicos e os biológicos, homogêneos, isso é uma interpretação do paradigma a nível global segundo o autor, mas que está presente na Amazônia. Nesse sentido, o paradigma está dentro da prática produtiva e reprodutiva dos que operam usando a terra, compondo um conhecimento tácito difundido e

culturalmente conformado. Além dessa perspectiva, pode-se também incluir a prática operante de conhecimento codificado e as soluções de problemas derivadas.

Nesse contexto, temos o conceito de paradigma agropecuário e paradigma extrativista presente na realidade da Amazônia, quanto à natureza da terra sendo capital natural. O Paradigma agropecuário é a utilização da terra para a produção agropecuária, o que se dá pelo capitalismo a partir do mercado de terras. O paradigma extrativista consiste em outro formato do uso da base natural da região, pressupondo a manutenção original da natureza, usando o solo de forma particular a partir do uso social, dos recursos e das resoluções de problemas a eles ligados. Sobre o paradigma extrativista temos as seguintes características:

Esse paradigma (e suas variantes), do mesmo modo que seu concorrente agropecuário dispõe de bases de conhecimento e institucionalidade próprias, predominantemente tácitas e consuetudinárias, fundamentalmente incorporadas na cultura da região. Tais acervos se constituem de protocolos de acesso (normas) e de uso (técnicas) da natureza originária, no quadro de processos produtivos em que biomas e ecossistemas se reproduzem como capacidade operante (capital natural) que codetermina o resultado do trabalho (COSTA, 2010, pag.29).

Há um esforço em reconhecer a diversidade estrutural da região que determinam a dinâmica agrária, que por sua vez são resultados de relações sociais próprias e outras por relações técnicas particulares, que são marcadas por diversas fundações naturais e institucionais (COSTA, 2010).

Para isso, este artigo além desta breve introdução, estrutura-se em quatro itens, sendo primeira uma “Caracterização da economia do açaí”, o segundo “Procedimento metodológico e investigativo” em que se busca apresentar a ferramenta bem como seu uso neste trabalho. O terceiro item “Resultados empíricos” consiste na análise em redes, que visa demonstrar como a Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal da Amazônia (UFRA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) construíram conhecimento nas áreas de pesquisas relacionadas ao processamento do açaí. E por último constam os principais avanços obtidos, além de certos direcionamentos uma vez que se trata de uma agenda de pesquisa ainda em desenvolvimento e portanto, com um vasto horizonte de análise.

2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA DE PROCESSAMENTO DO AÇAÍ

O açaí (*Euterpe Oleracea Mart.*) é um fruto usado para a alimentação no Estado do Pará que tem sua origem em uma lenda ameríndia. Sua forma de consumo é considerada por vários autores como ancestral (MOURÃO, 2010, COSTA 2017). Oliveira et al (2017) afirma que a exploração do açaí tem uma longa trajetória e uso pelas populações indígenas desde a época pré-colombiana, onde os índios consumiam o fruto na forma de “vinho do açaí”. Do ponto de vista histórico, os registros de práticas de consumo vêm desde os primeiros habitantes indígenas da várzea, ocupações missionárias, passando pelos períodos de mudanças sociais mais intensas, marcados pela política do Diretório dos Índios até o período da economia da borracha, passando pelos conflitos, idas e vindas do período da cabanagem, no século XIX.

Reafirmando a importância histórica e econômica que o açaí tem para a Amazônia, Brondízio (2004) afirma que juntamente com a farinha de mandioca o açaí num movimento contínuo, já havia iniciado seu processo de expansão em termos de hábito de consumo e produção doméstica desde tempos muito remotos, a ponto de ser considerado já no século XX, como uma espécie de ingrediente quase indispensável na dieta rural em toda a região do estuário do rio Amazonas. A produção do açaí aumentou continuamente nas últimas décadas,

motivada por diversos motivos, indo desde o crescimento populacional rural de baixa renda na década de 1970, à demanda externa que cresceu influenciada pelo conceito de “comida da moda”, ocasionando uma procura nacional e internacional após a década de 1990. Assim, durante esse processo construtivo, é fundamental observar as interações entre as bases socioeconômicas, tecnológicas e ecológicas em relação a produção e comercialização deste produto (BRONDÍZIO, 2004).

Do ponto de vista histórico, os registros de práticas de consumo vêm desde os primeiros habitantes indígenas da várzea, ocupações missionárias, passando pelos períodos de mudanças sociais mais intensas, marcados pela política do Diretório dos Índios até o período da economia da borracha, passando pelos conflitos, idas e vindas do período da cabanagem, no século XIX.

Considera-se, portanto, que ao longo dos séculos a prática cultural do consumo do açaí, passa a se constituir como uma espécie de instituição regional.

A produção do açaí aumentou continuamente nas últimas décadas, motivada por diversos motivos, indo desde o crescimento populacional rural de baixa renda na década de 1970 à demanda externa que cresceu influenciada pelo conceito de “comida da moda”, ocasionando uma procura nacional e internacional após a década de 1990. Assim durante esse processo construtivo é fundamental observar as interações entre as bases socioeconômicas, tecnológicas e ecológicas em relação a produção e comercialização (BRONDÍZIO, 2004).

Basicamente Brondízio (2004) usa uma divisão de fases para entender o desenvolvimento de setores econômicos da economia do açaí que delimita: Forma de alimentação-> Local->setores e agentes econômicos envolvidos ->Processamento->Varejo. Cada fase possui suas características específicas que estão relacionadas ao crescimento acentuado da produção, consumo e posição no mercado, o quadro abaixo traz a síntese das características afirmadas pelo autor:

Quadro 1: fases de desenvolvimento da economia do açaí

Antes do século XVII	
1.Alimentação Indígena	Uso dos recursos naturais pela população indígena de várzea
A partir do Século XVII	
2.Alimentação Rural	Alimentação rural básica
1990	
3.Alimentação urbana	Boom do consumo do açaí nos grandes centros urbanos, incentivado pela expansão urbana da região como um todo.
1995	
4.Alimentação urbana da moda	Com a popularização de outras frutas da Amazônia a nível nacional e também pelo valor energético do suco de açaí com características importantes a saúde.
A partir de 2000	
5.Industrialização	Voltada pelo conhecimento que o fruto ganha, principalmente por benefícios de saúde e se junta aos produtos de consumo popular como iogurtes, sucos, bebidas energéticas, produtos fármacos, cosméticos.

Fonte: Brondízio, 2004. Adaptação do autor, 2020.

A primeira fase é representada pelo uso dos recursos naturais do açaí pela população de várzea, que ficou conhecida por ocuparem uma grande área do estuário antes da chegada dos europeus e durante o chamado período de colonização europeia. Mourão (2010) afirma que várias tribos indígenas consumiam o açaí. A descrição do consumo de açaí e palmito pela

população ameríndia das terras americanas teve início com a colonização europeia “militares, cleros, cronistas, viajantes, naturalistas, administradores, políticos e cientistas fizeram referência a bebida dos coquinhos de açaí pelos ameríndios e pelos colonos” (MOURÃO, 2010, p.83). Ainda segundo a autora a designação de vinho de açaí teve início com a chegada dos europeus que acharam a cor parecida com vinho.

O açaí como alimentação rural básica estende-se por um período longo, iniciando no século XVII, expandido durante o período dos diretórios e da borracha. Até os dias atuais continua sendo alimento básico dos ribeirinhos que moram em área de várzea isolada e pequenas comunidades ao redor do estuário amazônico. A utilidade do açaizeiro é integral, do fruto é produzido o vinho do açaí comido e bebido, é considerado um alimento básico na dieta alimentar e importante fonte de ganhos para os ribeirinhos locais (BRONDÍZIO, 2004, MOURÃO, 2010).

O processamento de açaí também tem suas características históricas, os índios para saciar sua fome comiam açaí das árvores presentes na várzea e retiravam a polpa através da raspagem com o dente, sendo um método pouco eficiente, porém fundamental para os passos seguintes. Basicamente o processamento nesse momento é o amassamento manual do fruto, esse fruto é deixado dentro de um recipiente de barro, chamado de alguidar (vaso de barro ou de metal baixo), para reter água e amolecer. Primeiro são amassados em uma peneira mais grossa, a qual fica por cima, para retirar a polpa do caroço, fazendo a massa passar para peneira de baixo, que é mais fina. Na segunda peneira, misturando o resíduo que caiu de cima com água, é que se extrai a polpa do açaí (SCHWOB, 2012)

Dependendo da quantidade de fruto disponível, o volume de água utilizada para a extração da polpa é bem maior para garantir que todos possam se alimentar com açaí. Para o armazenamento da polpa, a forma mais comum quando não há energia elétrica e nem local refrigerado, é colocar dentro de uma garrafa e esta fica imersa em um pote de barro, o qual está armazenando a água potável da casa.

Brondízio (2004) afirma que o crescimento do açaí como alimentação urbana pode ser observado a partir da década de 1970, resultado do crescimento populacional expressivo e o crescimento da região como um todo. Nesse período, Trindade Junior (1998) argumenta que se inicia ainda na década de 1960 a fase de metropolização, que se consolidaram em décadas posteriores, pressupondo a incorporação de cidades, vilas e povoados próximo a Belém, formando uma malha urbana única e fragmentada.

Concatenado a isso, a Amazônia passou a viver as transformações advindas da efetiva integração econômica Nordeste e Centro-Sul, que tem como principal marco a construção da rodovia Belém-Brasília que segundo dados de Trindade Junior (1998), de 1960 a 1990 houve o incremento de um milhão de pessoas no espaço urbano. No primeiro momento essa população concentrou-se em áreas centrais da metrópole, depois na periferia se fixando nos municípios até então considerados rurais.

O movimento histórico da região Amazônia como um todo a partir da década de 1960 resultou concomitantemente a um movimento de expansão do açaí, que chega aos centros urbanos da cidade. Entender essa dinâmica é fazer um esforço de conectar a historicidade da região Amazônica e seu desdobramento sobre a cidade de Belém e seu entorno, assim podemos salientar que entender esse processo de expansão e de natureza conjunta com a região Amazônica nos remete ao conceito de *path dependence*, a história importa e em partes justifica os movimentos de crescimento endógeno dessa economia no estado do Pará.

A população migrante que vem para o centro de Belém traz consigo seus hábitos de consumo do açaí, sendo um alimento acessível e fonte de energia. Esses componentes serviram como uma base de oportunidade de trabalho na economia informal com a venda de açaí para essa população do centro urbano, aqui podemos falar na formação dos pontos de vendas de açaí, os chamados batedores de açaí, que de acordo com Costa (2017), garantem o abastecimento da capital do Pará. Brondízio (2008) afirma que o açaí como um alimento passou a ser uma

segurança para uma população que vivia na incerteza de uma economia urbana informal: “the preference for açaí and its importance as a validator food provided continuity and security to a population living in the uncertainties of a informal urban economy. The symbolic value of açaí in this case comes as a "blessed" food and nourishment familiar and plentiful to the underprivileged” (BRONDÍZIO, 2008, p.181).

O açaí abundante juntamente com a tecnologia disponível para o processamento se tornou uma fonte de alimento para a crescente população de Belém, fonte alimentícia para toda população principalmente de baixa renda (BRONDÍZIO, 2008). Vale ressaltar que esse momento de expansão da economia do açaí pelo centro urbano de Belém veio acompanhado de mudança tecnológica, pois passou-se a substituir as máquinas de madeiras e as amassadeiras (mulheres que amassavam a polpa de açaí, retirando o vinho do açaí), por máquinas elétricas, porque o processamento manual exige trabalho duro e não consegue dar conta da demanda do mercado urbano. Apesar do consumo ser em grande parte pelas famílias de baixa renda, ele é valorizado por outras camadas da população na forma de alimentos básicos como sorvete, pudim, licores e etc (BRONDÍZIO, 2008).

Dentro dessa linha histórica de expansão da economia do açaí, o consumo do fruto vem se intensificando como consumo local e isso perdura até os dias atuais, porém com linhas de mercado diferentes. Temos que na década de 1990 até 2000, um crescimento considerável do consumo do fruto, impulsionado principalmente pela popularização das frutas amazônicas. De acordo com Brondízio (2004), o açaí passou nos anos 1990 a ser reconhecido como “fonte milagrosa” de energia, exportado como polpa era servido como um suco em barracas de comidas em praias populares no Rio de Janeiro, e logo chegou em academias, shoppings, lanchonetes com diferentes formas de preparação, além das intensas propagandas de marketing via televisão.

Esse crescimento para os principais centros urbanos e depois para todo o Brasil veio acompanhado da diversificação do consumo, como o xarope de guaraná para disfarçar o sabor peculiar do açaí para os consumidores não adaptados. Como comida da moda o açaí é conhecido por uma mistura de frutas e não tem relação com a ingestão da polpa fresca misturada com farinha de mandioca acompanhado de peixe, camarão e outra comida (BRONDÍZIO, 2004).

Rogez (2000) ao analisar as propriedades nutricionais da polpa de açaí concluiu que o fruto é uma bebida de alto teor calórico (devido o alto teor de lipídios), rica em fibras, antocianinas e outros numerosos macronutrientes, podendo assim ser considerado entre todos os frutos da Amazônia o mais nutritivo junto com a castanha do Brasil, que possui também excelentes propriedades nutricionais. A presença de antocianina que é um pigmento natural responsável pela cor roxa avermelhada do açaí tem inúmeras vantagens para a saúde do consumidor e são importante fator de qualidade do fruto e da bebida, também tem grande utilidade para a indústria farmacêutica.

Nos últimos anos, pesquisas de Costa (2009, 2010, 2011 e 2017), Tavares e Homma (2015), apontam a importância da economia do açaí para o Estado do Pará, e sua transformação quanto base produtiva. Essa produção tem um contexto histórico ligado ao seu desenvolvimento, que de acordo com Brondízio (2004), surgiu inicialmente da demanda crescente local pela fruta e em cada momento teve características específicas, essa produção incorpora os princípios ambientais e sociais que vão ao encontro do desenvolvimento sustentável na Amazônia.

Os dados do Censo Agropecuário em 2017, que engloba tanto o açaí extrativo quanto o plantado, apontaram que o Estado produziu 397.076 mil toneladas de açaí fruto, um incremento de 70% em relação ao censo de 2006, o que equivale a 78% da produção total da Região Norte. A crescente expansão da produção de açaí, tanto no mercado local, nacional quanto no internacional também mostra o crescimento no número de empresas que têm interesse pelo produto, que em 2017, somavam 21 indústrias sindicalizadas no Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados do Estado do Pará (SINDFRUTAS).

De acordo com dados da Secretária de Estado da Fazenda (SEFA) em 2017 “foram comercializados pelo estado do Pará mais de 593,8 milhões de reais em produtos originados do beneficiamento do açaí, destinados aos mercados nacional e internacional, que adquiriram 136.694 toneladas de polpa, mixes e açaí liofilizado⁴, proporcionando um acréscimo de 14,6% no volume em relação ao ano de 2016”. Uma economia milenar na dieta paraense e que se expande a cada ano tem, portanto, grande peso de investigação.

A expansão da economia do açaí traz consigo movimentos tanto do lado do manejo quanto pelo lado da adaptação da tecnologia. Para o batedor artesanal a adequação as normas de vigilância sanitária (DECRETO N° 326) representou maior segurança para a população e melhoramento no processamento. Do lado da indústria que se viu diante de uma demanda crescente, foi necessário adaptação por meio das inovações incrementais, pelo aumento do tamanho do maquinário, utilização de máquinas provenientes do processamento de outras frutas adaptadas ao fruto do açaí, além de certificações para atender as normas de exportação e segurança alimentar do nicho de mercado de exportação nacional e internacional (COSTA, 2017). Assim, ao longo dos anos, houve inúmeros processos que acompanharam a trajetória de processamento do açaí, quando a demanda pelo fruto se expandiu e novos mercados surgiram trazendo para a trajetória tecnológica do açaí novos desafios.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E INVESTIGATIVO

Para analisar como as universidades e Institutos de Pesquisas contribuíram para a evolução da trajetória tecnológica de processamento de açaí, o artigo utilizou a “análise em redes”, para compreender como as pesquisas científicas contribuíram para o processo histórico da trajetória tecnológica do açaí, enfatizando suas áreas de pesquisas, tipos de publicações e também demonstrando como foi um processo não linear de conhecimento e interação.

O termo como é comumente usado, refere-se a uma coleção de elementos e suas inter-relações. O subcampo da matemática conhecido como “teoria dos grafos” empresta precisão a essa noção. Em particular, fornece um conjunto de definições, ferramentas, técnicas e resultados para discutir gráficos e suas propriedades. Exemplos de redes reais são: internet, o mundo da web, redes sociais de conhecimento, ou outras conexões entre indivíduos, redes de citações entre artigos e também muitos outros exemplos que podem se adequar a análise em redes (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014).

Já que a teoria das redes é derivada da teoria dos grafos, a seguir constam esclarecimentos básicos sobre o procedimento metodológico adotado. Pois bem, de maneira formal um grafo $G = (V, E)$ é uma estrutura matemática que consiste em um conjunto V de vértices (também chamados de nós) e um conjunto E de arestas (também chamado de ligações), onde os elementos de E são pares não ordenados (u, v) de vértices distintos $u, v \in V$. O número de vértices $N_V = |V|$ e o número de arestas $N_e = |E|$ são chamados ordem e tamanho do grafo G , respectivamente. Geralmente, tanto os vértices quanto as arestas são rotulados com números inteiros (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014).

Um grafo $H_1 = (V_H, E_H)$ é um subgrafo de outro grafo $G = (V_G, E_G)$ se $V_H \subseteq V_G$ e $E_H \subseteq E_G$. Já um grafo induzido de G é um subgrafo $G' = (V', E')$ onde $V' \subseteq V$ é um subconjunto pre-especificado de vértices e $E' \subseteq E$ é a coleção de arestas a serem encontradas em G entre esse subconjunto de vértices. Caso um grafo possua arestas para as quais as duas extremidades se conectam a um único vértice (loops) e nenhum par de vértices com mais de uma aresta entre eles (múltiplas arestas), temos o caso de um multigrafo. Para que fique claro

⁴ A secagem por liofilização é um método utilizado para preservar a estrutura do alimento e não degrada substâncias termossensíveis, pois é realizada em baixas temperaturas (KIM e BACHA, 2014).

Kolaczyk e Csárdi (2014, p.16) diferem num primeiro momento, os grafos G como grafos simples.

Um grafo G para o qual cada aresta em E tem uma ordem para seus vértices [isto é, de modo que (u, v) seja distinto de (v, u) , para $u, v \in V$] é chamado de grafo direcionado ou dígrafo. Tais arestas são chamadas de arestas direcionadas ou arcos, com a direção de um arco (u, v) lido da esquerda para a direita, da cauda u para a cabeça v . Existe uma extensão natural de dígrafos para multidígrafos, em que vários arcos (isto é, multiarcos) compartilham a mesma cabeça e cauda. Também, no entanto, que os dígrafos podem ter dois arcos entre um par de vértices sem serem multiarcos se os vértices desempenharem papéis opostos de cabeça e cauda nos respectivos arcos. Nesse caso, os dois arcos são considerados mútuos (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.16).

Segundo apontam Kolaczyk e Csárdi (2014) é necessário ter uma linguagem para discutir a conectividade de um grafo. Uma das noções mais básicas de conectividade é a de adjacência. Dois vértices $u, v \in V$ são ditos adjacentes se unidos por uma aresta E . Da mesma forma, duas arestas $e_1, e_2 \in E$ são adjacentes se unidas por um ponto final comum em V . Um vértice $v \in V$ é incidente em uma aresta $e \in E$ se v for um ponto final de e (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.17).

A partir disso, segue-se a noção do grau de um vértice v , digamos d_v , definido como o número de arestas incidentes em v . A sequência de graus de um gráfico G é a sequência formada pela organização dos graus de vértice d_v em ordem não decrescente. A soma dos elementos da sequência de graus é igual ao dobro do número de arestas no gráfico (ou seja, duas vezes o tamanho do gráfico). Observe que, para os dígrafos, o grau do vértice é substituído por graus em grau (isto é, $d\text{-in } v$) e grau externo (isto é, $d\text{-out } v$), que contam o número de arestas apontando para dentro e para fora de um vértice, respectivamente. Portanto, os dígrafos têm uma sequência em grau e uma sequência em grau externo (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.17).

Também é útil falarmos do conceito de movimento no grafo. Por exemplo, um caminho em um grafo G , de v_0 para v_1 , é uma sequência alternada $(v_0, e_1, v_1, e_2, \dots, v_{i-1}, e_i, v_i)$ onde os pontos de término de e_i são (v_{i-1}, v_i) . Diz-se que comprimento dessa caminhada é i . Os refinamentos de uma caminhada incluem trilhas, que são caminhadas sem arestas repetidas, e caminhos, que são trilhas sem vértices repetidos. Uma trilha onde os vértices de início e fim são os mesmos é chamada de circuito. Similarmente, uma caminhada de comprimento pelo menos três, para o qual os vértices de início e fim são os mesmos, mas para o qual todos os outros vértices são distintos um do outro, é chamado de ciclo. Diz-se que um vértice v em um grafo G é alcançável a partir de outro vértice u se existir uma caminhada de u a v . O grafo G é conectado se todos os vértices são alcançados a partir de todos os outros (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.17).

Um componente de um grafo é um subgráfico conectado maximamente. Ou seja, é um subgrafo conectado de G para o qual a adição de qualquer outro vértice restante em V arruinaria a propriedade de conectividade. Para um dígrafo, existem duas variações do conceito de conectividade. Um dígrafo G está fracamente conectado se o grafo subjacente (ou seja, o resultado de retirar as etiquetas 'cauda' e 'cabeça' de G) estiver conectado. É chamado fortemente conectado se todos os vértices v forem alcançáveis de todos os u por uma caminhada direcionada (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.18).

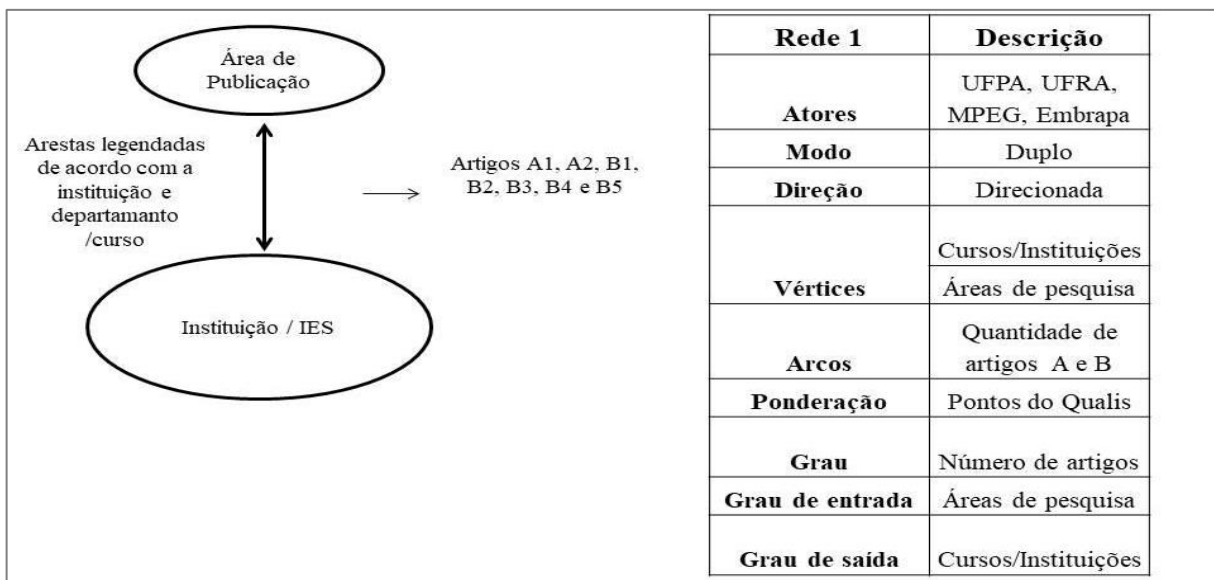
Uma noção comum de distância entre vértices em um grafo é definida como o comprimento do(s) caminho(s) mais curto(s) entre os vértices (que definimos iguais ao infinito, se esse caminho não existir). Essa distância é geralmente chamada de distância geodésica, com "geodésico" sendo outro nome para os caminhos mais curtos. O valor da maior distância em um gráfico é chamado de diâmetro do gráfico (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.18).

Por fim, não é incomum equipar (ou "decorar") um grafo G com valores numéricos auxiliares em seus vértices, arestas ou ambos. Por exemplo, as arestas $e \in E$ geralmente são acompanhadas por pesos das arestas. De fato, estendendo a noção de pesos das arestas a todos os pares de vértices, o próprio conjunto de arestas E pode ser representado através de um conjunto (we) desses pesos, ou seja, $w_e = 1$ se $e \in E$ e 0 se $e \notin E$. Quando as arestas são ponderadas, o comprimento correspondente de uma caminhada (trilha, caminho etc.) é medido como a soma dos valores dos pesos ao longo das arestas atravessadas na caminhada. A noção de distância é generalizada de acordo. Esses conceitos se estendem naturalmente aos dígrafos (KOLACZYK, E. D., & CSÁRDI, G., 2014, p.18).

De posse das principais atribuições no que diz respeito ao procedimento metodológico utilizado neste artigo, utilizou-se o software open source Gephi 0.9.2⁵ para a produção das redes e posterior análise. As informações manipuladas para a análise contendo UFPA, UFRA, Embrapa, MPGE foram: publicações em periódicos de acordo com o critério CAPES-Qualis⁶ (excluindo qualis C, pois ponderam peso 0); áreas de publicações; pesquisadores; pontuação do periódico de acordo com a CAPES.

Optou-se por desconsiderar as outras formas de publicações como: congressos, projetos de pesquisas, notas e etc, pois para interesse dessa tese os periódicos são mais relevantes, haja vista que temos como qualificá-los pelo critério de pontos disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES). Isso aponta uma das limitações da pesquisa, pois se a interação ocorreu de forma tácita, os artigos científicos não irão expressar no tempo isso, pois muitos dados podem estar representados em formas de relatórios de pesquisas, projetos de pesquisas, publicações de teses, dissertações, monografias, justificando a forma tardia das Universidades e Institutos de Pesquisas com a trajetória tecnológica do açaí. Dado essas informações foram elaboradas duas redes de pesquisa com as seguintes características:

Figura 1: estrutura e descrição da rede : Embrapa, MPEG, UFPA, UFRA e áreas de pesquisa



Fonte: elaboração do autor, 2020.

Neste trabalho optou-se por analisar o grau e o grau ponderado médio. Aqui são os números de artigos absolutos, denominado de “quantidade absoluta” que cada instituição

⁵ Bastian M., Heymann S., Jacomy M. (2009). **Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks**. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.

⁶ Os pesos critério CAPES - qualis são **A1=100;A2=85;B1=70;B2=55;B3=40;B4=25;B5=10** E **C=0**.

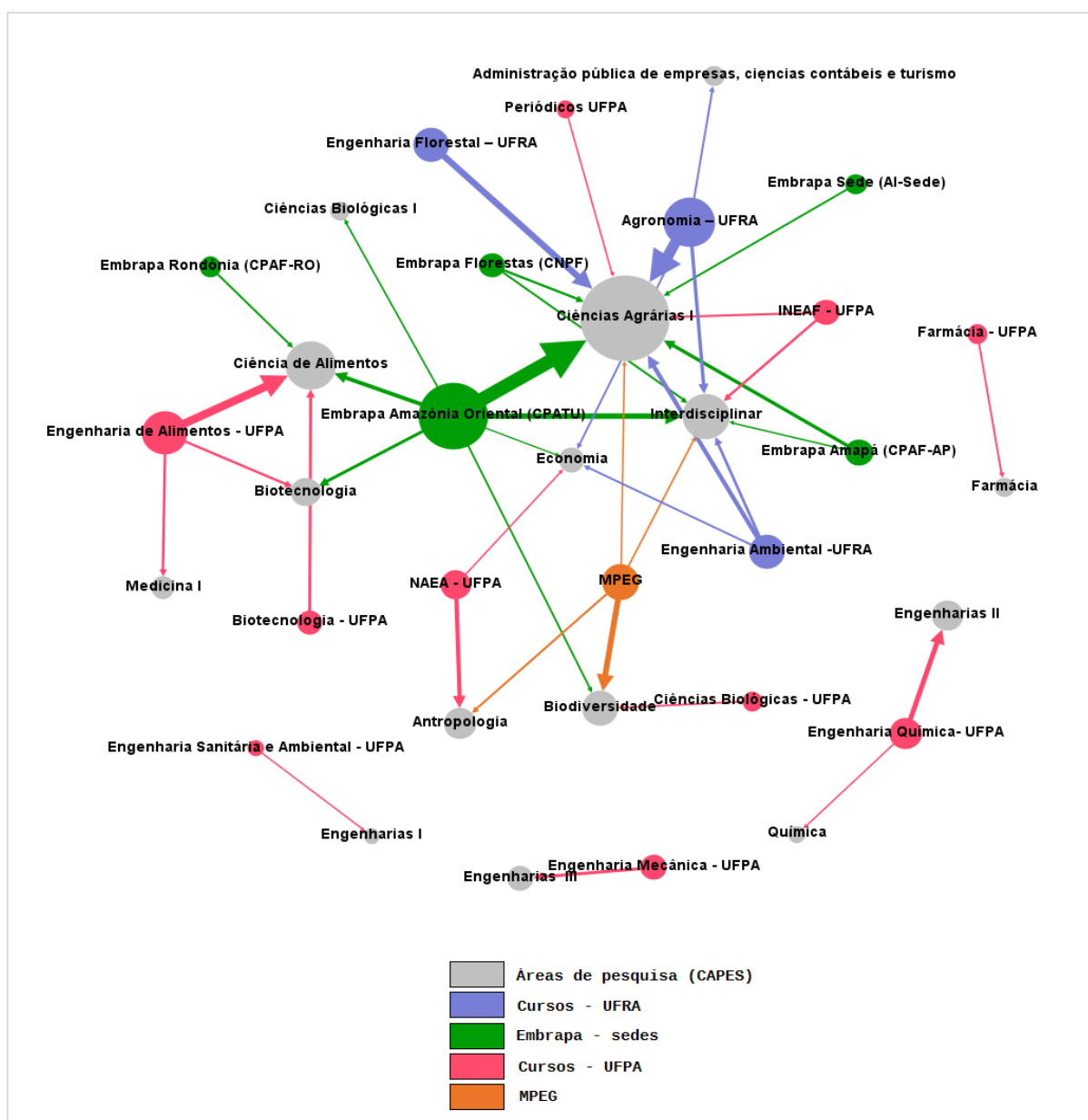
publicou em periódico que tenha a palavra açaí/euterpe olerácea. Para a rede em questão são os arcos que saem das instituições de pesquisa para a área de publicação.

O grau ponderado médio (*Weighted Degree*) é a soma de todos os pesos das arestas ligadas a um nó (ABBASI E ALTMANN 2011). Neste trabalho é chamado de "Índice de qualidade=soma dos pesos atribuídos", pois não representa somente a quantidade absoluta de artigos, mas o quanto eles são importantes levando em conta a pontuação equivalente ao qualis do artigo. Isso traz uma observação importante para os resultados, pois não necessariamente o maior número de artigos por instituição/universidade/autor significa maior relevância acadêmica de pesquisa para a trajetória tecnológica do açaí. Por isso é analisado como um índice de qualidade do material que foi publicado.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

A análise de redes tem como objetivo mostrar as instituições de pesquisas (Embrapa, MPEG), Universidades/cursos (UFPA e UFRA) e suas respectivas áreas de pesquisas de acordo com o critério CAPES-qualis. Os arcos mostram o maior peso de publicações das instituições em suas áreas de pesquisas. A rede da Figura 2 pode ser classificada como rede "modo duplo", pois apresenta dois conjuntos distintos de nós com atributos particulares para cada conjunto, ou seja, dos 34 nós/atores registrados, 15 buscam representar as áreas de publicação aqui denominadas assim como na base Sucupira da CAPES. Os 19 nós restantes representam as instituições/universidades que publicaram artigos em revistas sobre açaí no período supracitado (1979 a 2018), avaliadas mediante o conceito capes-qualis. Foram registrados 34 arcos. Abaixo a rede de pesquisa Embrapa, MPEG, UFPA e UFRA e suas respectivas publicações por área de pesquisa.

Figura 2: publicações em periódicos que tem no seu título a palavra açáí: instituições e áreas de pesquisa (Índice de qualidade de publicação=weighted degree) – 1979 a 2018



Fonte: elaboração do autor, 2020.

Dos 160 arcos, observaram-se 9 elementos que buscam indicar o peso dos artigos avaliados com capes-qualis A1; 13 para A2; 43 para B1; 22 para B2; 25 para B3; 15 para B4; e 33 para B5. Acrescenta-se que para as relações que buscaram indicar o peso de artigos avaliados com o critério C, por somarem zero, dado a não contabilização do software, optou-se por retirar-los da análise⁷.

O ranking do maior grau ponderado médio (Índice de qualidade=soma dos pesos atribuídos) mostrou a Embrapa Amazônia Oriental 1- Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU) com maior grau ponderado da rede, com 45 artigos publicados sobre açáí (*Euterpe Olerácea*) e ponderados com peso de 2220. Essa Embrapa é localizada em

⁷ Foram retirados 15 artigos de qualis C, 2 artigos que não foram encontrados na internet e 1 que tem como critério outra avaliação (latindex).

Belém do Pará, mesmo que na rede seja possível visualizar outros trabalhos de outras sedes, o maior quantitativo de pesquisas sobre o açaí está centralizado na Embrapa Amazônia Oriental.

O segundo maior grau ponderado médio está no curso de Agronomia da UFRA, com 24 artigos e peso 1290, seguido da UFPA no curso de engenharia de Alimentos com 15 publicações e peso 915. O MPEG aparece como o quarto colocado, com 19 artigos e peso 580. O curso de engenharia ambiental e engenharia florestal da UFRA somam pesos de 505 e 500, com 10 e 8 publicações respectivamente. Nota-se que os demais cursos já diminuem seu quantitativo de trabalhos sobre o açaí, sendo que cada instituição de pesquisa e de ensino superior tem participação específica na pesquisa sobre o açaí de acordo com seu perfil de pesquisa.

Após reconhecer quais são os maiores pesos da rede a níveis institucionais, cabe agora conhecer quais as áreas de pesquisas que mais tem participação no peso da área de publicação da rede. Assim, fica mais claro identificar quais áreas de pesquisas Embrapa, MPEG, UFPA e UFRA contribuíram para a trajetória de processamento do açaí.

O maior nó é na área de Ciências Agrárias que recebe 70 publicações, representando 44% do total dos pesos (3490). Nota-se que o maior arco vem da Embrapa Amazônia Oriental, o que significa maior centralidade de publicação nessa área. Os cursos de Agronomia, Engenharia florestal também nós que se destacam nessa área de pesquisa. Essa é a área que mais recebe publicações, o que evidencia sua centralidade dentro da análise em redes, seus nós tem qualidade ao serem ponderados pelo peso aqui estabelecido. É central para a pesquisa da Embrapa e UFRA, mas também é o nó que consegue concatenar as várias instituições e cursos.

Aqui se observa uma característica importante, pois por ser uma área relevante para pesquisa, mostra que o açaí sendo um produto natural da várzea e mais recentemente plantado em terra firme, se mostrou de várias maneiras como um produto que inicialmente tem sua produção conformada no território e que a ciência se apropria dessas características e conhecimentos agrônômicos endógenos para que se pudesse explorar sua produção e expansão da mesma. Assim, o conhecimento enraizado, a capacidade de articulação com o local é de fundamental importância para os trabalhos desenvolvidos nessa área de pesquisa.

A segunda área com maior peso atribuído foi ciência de alimentos, representado pelo curso de engenharia de alimentos/UFPA, Biotecnologia/UFPA e Embrapa Rondônia. Assim, temos que 15% (1185) do peso da rede estão nessa área de publicação, que estão ligadas a parte de produção do açaí, formas de manipulação e armazenamento. Destacam-se arcos vindos de engenharia de alimentos, mostrando a importância do conhecimento vindo desse curso para a análise.

A Terceira área é a interdisciplinar com 13% (1025) do peso da rede. A área interdisciplinar segundo o critério da Capes envolve meio ambiente e agrárias, sociais e humanidade, Engenharia/Tecnologia/Gestão, Saúde e biológicas. A área de biodiversidade representa 7% das áreas pesquisadas (540). As demais áreas somam 21% de participação em relação ao peso total da rede.

5. PRINCIPAIS AVANÇOS

A expansão da economia do açaí se consolidou de forma endógena de desenvolvimento, e pelos resultados da rede de pesquisa, as instituições se especializaram em determinada área de estudo. Na Embrapa, a maior concentração de Estudos está em ciências agrárias, em estudos relacionados ao solo, irrigação e transformações genéticas no fruto, sendo em grande parte as plantações de açaí, o próprio fruto, usado como fonte de experimentos científicos. A UFPA tem destaque no que se refere a ciências de alimentos, ligadas à produção, armazenamento e manipulação, tendo uma relação mais direta com o processamento do fruto do açaí. Destacam-se, nesse sentido, que a UFPA está mais ligada as

respostas sobre o processamento do açaí, e o manejo, que tem interação direta com o solo, a Embrapa, assim como o MPEG, UFRA.

Logo, do lado do manejo temos grandes atores institucionais, que contribuíram nessa construção de aprendizagem sobre o açaí, bem como a partir de experiências já conformadas no território, que conduziram as pesquisas sobre o açaí. Nesse sentido, observa-se que a trajetória tecnológica do açaí também não se sustenta no modelo linear, sua principal base é a não linearidade, pois o açaí é uma cultura ancestral na Região Amazônica, e sua base produtiva foi construída pelo conhecimento tácito local, no dia a dia do manuseio do fruto e em constante adaptação produtiva, além da busca de conhecimento pelo lado do manejo, que também acontece nessa interação pelo aumento de produtividade, que conecta com as pesquisas, que posteriormente, tem sua contribuição na trajetória do processamento do açaí.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Apresentação: Christopher Freeman - **The 'National System of Innovation' in Historical Perspective**. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 9-34, ago. 2009. ISSN 2178-2822. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648890>>. Acesso em: 26 dez. 2018. doi:<https://doi.org/10.20396/rbi.v3i1.8648890>.

ARTHUR, W Brian. **Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events**. The economic journal, 99(394):116–131, 1989.

BRONDÍZIO, Eduardo. **Da alimentação Básica a Alimentação da Moda: Ciclos e oportunidades de mudanças non desenvolvimento da Economia do Açaí no Estuário Amazônico (2005)**. In: As Florestas produtivas nos Neotrópicos. Organizadores: Daniel J. Zarin et al. Instituto Nacional de Educação do Brasil (IEB), Editora Peirópolis.

BRONDIZIO, E. S. **The Amazonian Caboclo and the Açaí Palm: Forest Farmers in the Global Market**. New York, The New York Botanical Garden Press, 2008.

COSTA, F. 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, 2013**. Disponível: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5579/1/BRU_08_heterogeneidade.pdf2013.

COSTA, F.A. **Instituições universalistas e instituições finalistas, pesquisa demand pull ou Science push..** In: Ciência, Tecnologia e Sociedade na Amazônia, Questões para o desenvolvimento sustentável, 2012.

COSTA, F. A. **Formação rural extrativista na Amazônia. Os desafios do desenvolvimento capitalista (1920-1970)**. Série III, formação histórica. Livro 1. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), 2012.

COSTA, F. A. **O açaí do Grão-Pará: Arranjos produtivos e economia Local-Constituição e Dinâmica (1995-2011)**. Belém, 2017.

COSTA, F. A. **Mercado e produção de terras na Amazônia: valiação referida a trajetórias tecnológicas na Amazônia**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v. 5, n. 1, p. 25-39, jan.- abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bgoeldi/v5n1/a04v5n1.pdf>. Acessado em 21 de abril de 2020.

COSTA, F. A, DANTAS, L.L, RAIOL, I.S.P.C. **Desemaranhando a tecnologia do êxito em políticas de desenvolvimento produtivo: estudos de caso narrados a partir da perspectiva de protagonistas: o caso do arranjo produtivo local de açaí na região do Grão-Pará**. Relatório de Pesquisa realizada no âmbito da RedeSist-UFRJ, 2017.

COSTA, F.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)**. Revista análise econômica, v. 36, n. 69 (2018). Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/view/55792/48009>. Acessado em 30 de outubro de 2019.

DOSI, Giovanni. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas-SP: Unicamp, 2006.

FREEMAN, Chris. Soete, Luc. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Unicamp, 2008.

KOLACZYK, Eric D.; CSÁRDI, Gábor. Descriptive analysis of network graph characteristics. In: **Statistical analysis of network data with R**. Springer, New York, NY, 2014.

KOLACZYK, Eric D.; CSÁRDI, Gábor. **Statistical analysis of network data with R**. New York, NY: Springer, 2014.

LASTRES, et al. **Conhecimento, Sistema de Inovação e Desenvolvimento**. Editora UFRJ, contraponto, 2005.

LUNDEVALL. Bengt- Åke. **The Learning Economy and the Economics of Hope**. ANTHEM PRESS , 2016.

MOURÃO, L. **História e natureza: Do açaí ao palmito**. Programa de Pós-Graduação – Mestrado em História do ICHS/UFMT. Revista Territórios e Fronteiras V.3 N.2 – Jul/Dez 2010.

NELSON, Richard. SIDNEY, Winter. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas: Unicamp, 2005.

NEWMAN, M. E. J. **Scientific collaboration networks I: Network construction and fundamental results**. Physical Review E, v. 64, n. 1, p. 1-8, 2001b.

NEWMAN, M. E. J. **The structure and function of complex networks**, SIAM Review 45,167–256(2003).

NEWMAN, Mark EJ. **Fast algorithm for detecting community structure in networks**. Physical review E, v. 69, n. 6, p. 066133, 2004.

ROSENBERG. Nathan. **Quão Exógena é a Ciência?** Empresa. Rev. Bras. Inov. Campinas (SP), Volume 5 Número 2 Julho / Dezembro 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648930>. Acesso em 26 de dezembro de 2018..

_____. **Por dentro da caixa preta: Tecnologia e Economia**. Campinas: Unicamp, 2006.

SHANLEY, Patrícia; MEDINA, Gabriel. **Frutíferas e vida útil na Amazônia**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0501.pdf. Acessado em: 03 de setembro de 2019.

SCHWOB, A. C. **Processando o Açaí com Qualidade**. In: Tecnologias Para Inovação nas Cadeias Euterge. Embrapa, 2012.

SCHUMPETER, Joseph A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico**. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/100820171042_SchumpeterCapitalismoSocialismoeDemocracia.pdf

TRINDADE JUNIOR, Saint-Clair Cordeiro da. **Formação metropolitana de Belém (1960-1997)**. 1º ed. Editora Paka-Tatu. Belém, 2016.

WASSERMAN, S, Faust K. **Social network analysis: methods and applications**. v. 8. Cambridge: Cambridge University Press; 1994.