O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 13 | Nº 39 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.7726727

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A RELAÇÃO DO MEIO AMBIENTE COM O VETOR TECNO-ECOLÓGICO NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA

Bruna Brito Bastos[1]

Gutemberg de Vilhena Silva [2]

Rafael Pontes Lima[3]

Resumo

O presente estudo visa elaborar um panorama das pesquisas sobre o meio ambiente amapaense quanto à aplicação de ciência, tecnologia e inovação. De caráter exploratório-descritivo e com técnicas de métodos mistos concomitantes, a pesquisa utilizou uma revisão bibliográfica sobre o conceito de fronteira tecno-ecológica e uma análise bibliométrica de artigos de acesso livre publicados entre 2000 e 2020, cujos dados foram posteriormente organizados na plataforma Fronteira Tecno-ecológica do Amapá (FrontecAP) a partir da metodologia Canvas. Foram recuperados 367 artigos alinhados aos eixos de Biotecnologia, Energias Renováveis, Gestão Socioambiental e Manejo Ambiental, indicando que o uso sustentável do meio ambiente é um tema em evidência e que a produção tem aumentado com a evolução da infraestrutura científica do estado, mas ainda são necessárias políticas públicas que impulsionem projetos sócio-ambientalmente responsáveis. A validação com usuários apontou que a disponibilização de dados centralizados e sistematizados pode auxiliar especialmente gestores, pesquisadores e empresas no estado, uma vez que contribui para a fundamentação e aprimoramento das investigações e das políticas públicas de desenvolvimento amapaense.

Palavras Chave: Amazônia Oriental. Desenvolvimento Sustentável; Fronteira Tecno-Ecológica. Meio Ambiente.

Abstract

The present study aims to elaborate an overview of research on the environment of Amapa in terms of the application of science, technology and innovation. With an exploratory-descriptive character and with concomitant mixed methods techniques, the research used a bibliographic review on the concept of techno-ecological frontier and a bibliometric analysis of open access articles published between 2000 and 2020, whose data were later organized on the Amapá Techno-ecological Frontier platform (FrontecAP) based on the Canvas methodology. A total of 367 articles aligned with the axes of Biotechnology, Renewable Energies, Socio-environmental Management and Environmental Management were retrieved, indicating that the sustainable use of the environment is a topic in evidence and that production has increased with the evolution of the state's scientific infrastructure, but public policies that promote socio-environmentally responsible projects are still necessary. The validation with users pointed out that the availability of centralized and systematized data can especially help managers, researchers and companies in the state, since it contributes to the foundation and improvement of investigations and public policies for the development of Amapá.

Keywords: Easten Amazon; Environment. Sustainable Development. Techno-Ecological Frontier.

INTRODUÇÃO

A compreensão de que as atividades humanas têm afetado o meio ambiente em escala global contribuiu para que a questão ambiental se tornasse um tema fundamental nas estratégias de desenvolvimento nacionais. Particularmente para a Amazônia brasileira, Becker (2008) explica que o

[1] Graduada em Relações Internacionais. Mestre em Estudos de Fronteira pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). E-mail: brunab.5@hotmail.com

[2] Professor da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail: gutemberg@unifap.br

[3] Professor da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: rafaponteslima@gmail.com

poder de decisão sobre o uso dos territórios é fundamental na geopolítica do terceiro milênio, então a prioridade das políticas locais deve ser consolidar o desenvolvimento com base em um vetor tecno-ecológico que aproveite conhecimentos científicos no uso da natureza e inclua demandas sociais por melhores condições de vida.

O uso e a ocupação do território do Amapá têm sido historicamente baseados em planos de governo que priorizam a exploração do meio ambiente (especialmente na mineração), ao mesmo tempo em que foram demarcadas áreas especiais de proteção ambiental. Todavia, como tais iniciativas são muito influenciadas por demandas externas, as instituições de pesquisa no estado têm empenhado Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) para pensar um desenvolvimento que valorize os elementos naturais e perspectivas locais.

Os desafios das questões ambientais exigem planejamentos a longo prazo sobre ações territoriais orientadas por bases científicas em uma abordagem integrada, evidenciando-se como principais eixos de investigação: biotecnologia, energias renováveis, gestão socioambiental e manejo ambiental (LUBCHENCO, 1998; UHL *et al*., 1997). Contudo, uma vez que o campo de pesquisa é construído por diferentes atores, instituições e publicações, percebe-se a necessidade de uma maneira sistematizada de conferir o desenvolvimento do campo de pesquisa alinhado ao vetor tecno-ecológico no Amapá.

Com o objetivo de reunir um panorama da produção de CTI aplicada ao meio ambiente neste estado para o período de 2000 a 2020, o presente estudo apresenta a plataforma FrontecAP. Além da Introdução, são apresentados o referencial teórico utilizado, a metodologia aplicada e os principais resultados encontrados, encerrando-se com as considerações finais.

FRONTEIRA TECNO-ECOLÓGICA

Turner (1921) inaugurou uma nova interpretação sobre fronteiras, considerando-as espaços ainda não plenamente estruturados, que exigiriam adaptações para criar ordens inovadoras a partir do avanço de projetos modernizantes. Contemporaneamente, a fronteira tem sido adotada como uma dimensão a ser integrada em estruturas nacionais, com características e potencialidades próprias que devem ser observadas em seu planejamento.

As fronteiras tecnológicas, em especial, são determinadas pelos projetos nacionais de desenvolvimento, que delineiam as agendas nacionais de pesquisa e elaboração de CTI e são vinculadas a um amplo contexto social, com suas próprias raízes históricas, culturais e políticas (SZAPIRO, 2017).

Na medida em que a construção do conhecimento conecta ciência à sociedade em meio à crise na lógica de exploração de recursos naturais, os países e suas instituições, voltadas direta ou indiretamente

à produção de CTI, definem diferentes fronteiras tecnológicas, considerando suas necessidades, capacitações e estratégias, não necessariamente buscando alcançar desempenhos externamente delineados (LIMA, 2009; FERREIRA, 2018).

De forma geral, Szapiro (2017) explica que as fronteiras tecnológicas dependem do tipo de inserção geopolítica pretendida por cada país e suas estratégias de desenvolvimento, e o contexto atual adiciona a preocupação crescente por desenvolver tecnologias ambientalmente responsáveis. Na mesma lógica, Lubchenco (1998) avalia que as mudanças ambientais e sociais exigem um novo contrato social para a ciência, que comprometa as pesquisas a contribuírem ativamente na construção de uma biosfera mais sustentável: "ecologicamente correta, economicamente viável e socialmente justa".

Pensando no cenário específico da Amazônia e em meio a diferentes pressões socioeconômicas, Becker (2008) conclui que o esforço para a conservação ambiental gera um vetor tecno-ecológico na dinâmica regional, que inclui demandas sociais dos amazônidas por melhores condições de vida. A prioridade das políticas públicas para a região, portanto, deveria ser a consolidação do desenvolvimento sustentável associado ao conhecimento tecno-científico de forma estratégica.

Uma vez que a ciência se caracteriza pela tentativa de compreender racionalmente os fenômenos da natureza, é desenvolvida a partir de questionamentos e interesses ligados a objetos e recortes das disciplinas e/ou assuntos sobre necessidades oriundas da sociedade, e é condicionada por contextos biológicos, econômicos, culturais e políticos que influenciam também as tecnologias associadas (FERREIRA, 2018; LIMA, 2009).

Nessa lógica, a ciência precisa questionar os limites do crescimento para internalizar a variável ambiental no processo de busca por maior eficiência e qualidade no desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços, e precisa ainda reconhecer que os problemas de uso de recursos são multifacetados e exigem um compromisso de longo prazo (UHL *et al*., 1997).

Segundo Uhl *et al*. (1997), as pesquisas científicas seriam capazes de produzir as informações que a sociedade precisa para desenvolver abordagens sólidas para o desenvolvimento sustentável. Assim, as principais áreas de pesquisa sobre o uso sustentável do meio ambiente consideradas para a presente análise se referem à biotecnologia, manejo ambiental, energias renováveis e gestão socioambiental.

Com os avanços tecnológicos, o uso de seres vivos e seus componentes na agricultura, alimentação, saúde, dentre outras áreas, tem expandido o campo da biotecnologia, essencialmente multi e interdisciplinar, estabelecendo um crescente interesse do setor produtivo pela bioprospecção no processo de desenvolvimento tecnológico. Essa busca por compostos orgânicos em microrganismos, plantas e animais que possam ter potencial econômico é considerada uma alternativa estratégica de

produção sustentável na Amazônia, já que aumenta a distribuição de renda com cadeias tecnológicas e estabelece o produtor rural como agente econômico (AMÂNCIO; CALDAS, 2010; SACCARO JUNIOR, 2011; ASTOLFI FILHO; SILVA; BIGI, 2015).

A produção sustentável também tem estimulado a busca por matrizes alternativas e autossuficientes de energia, com fontes renováveis como o sol e a força dos ventos que possuem a capacidade de se renovarem constantemente. Além de poluir pouco, são essenciais na transição para uma economia mais socialmente inclusiva e ambientalmente eficiente, e no contexto amazônico devem considerar as diferentes características socioculturais e geográficas da região (BIZAWU; AGUIAR, 2016; MATIELLO *et al*., 2018).

Paralelamente, Rek e Marini (2019) conceituam a gestão socioambiental como o processo de coordenação de diversos agentes decisórios para lidar com conflitos socioambientais e a privilegiar a qualidade e preservação do patrimônio ambiental nas atividades humanas por meio de políticas públicas ambientais de caráter regulador. De modo específico, Leandro et al. (2015) pontuam que a dimensão socioambiental implica na necessidade de conservação dos patrimônios social e ambiental vinculada à especialização técnica que exige gerenciamento eficiente e esforços interdisciplinares.

Por fim, Chaves, Barroso e Lira (2009) entendem que as relações indivíduo-natureza são mediadas pela cultura, então o manejo dos elementos naturais é orientado por saberes baseados em práticas cooperativas, capazes de promover novas alternativas de desenvolvimento que visam elevar o nível da qualidade de vida humana. Desse modo, Mello Filho e Lima (2000, p.293) definem que o manejo ambiental visa "recuperar, conservar e proteger unidades espaciais" constituindo um conjunto de metodologias e práticas que dependem da coordenação entre agentes sociais e a ordem político-institucional, em uma totalidade complexa que envolve relações políticas e culturais, bem como as dimensões tecnológicas e ecológicas.

Uma vez que a produção tecno-científica não está desvinculada das demandas sociais, as fronteiras tecno-ecológicas implicam em pesquisas que vinculem a ciência a questões socioambientais de modo que aumentem a eficiência dos processos e reduzam o impacto antrópico. Logo, a aplicação do conhecimento sistematizado na construção de práticas sustentáveis é fundamental para orientar novas estratégias de desenvolvimento local.

METODOLOGIA

Consoante às explicações de Gil (2019), a presente pesquisa é de caráter exploratório, porque tem como finalidade proporcionar uma visão geral sobre determinado fato e desenvolver ideias tendo

em vista a formulação de problemas mais precisos, e descritivo, porque descreve as características de um fenômeno para estabelecer associações entre variáveis.

A fim de construir um panorama sobre o desenvolvimento de CTI no Amapá aplicadas ao aproveitamento de recursos locais, a bibliometria foi utilizada como método de sistematização e análise do conhecimento, e o Canvas serviu para organizar e apresentar os resultados em uma plataforma interativa. O estudo demandou, então, a combinação de características quantitativas e qualitativas, condizente com as técnicas de Métodos Mistos, como descrito por Creswell (2010), aplicadas em uma abordagem concomitante: as duas formas de dados são coletadas ao mesmo tempo e depois integradas na interpretação dos resultados gerais.

Análise bibliométrica

A consulta ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (DPG) filtrou todos os grupos reconhecidos no Amapá, possibilitando a coleta dos nomes de autores, instituições e linhas de pesquisa, combinada com informações dos sites oficiais e de listagens de servidores cedidas pelas principais instituições de pesquisa do estado: a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no Amapá, a Universidade Estadual do Amapá (UEAP) e o Instituto Federal do Amapá (IFAP).

A partir dos nomes organizados no software Microsoft Excel, foi realizado o levantamento da produção científica a partir dos Currículos Lattes dos pesquisadores, sendo registradas apenas as publicações entre 2000 e 2020 que tratassem dos eixos definidos para o Amapá (referidos nos resultados como “biotec", “energias”, “gestão” e “manejo”).

Visto que a literatura considera que os resultados de pesquisas científicas devem ser publicizados e largamente registrados em publicações periódicas (NOYONS, 1999), foram coletados somente os artigos de acesso aberto e observados seus títulos, resumos e palavras-chave para determinar a adequação aos temas. Ademais, foi utilizado o método bola-de-neve para identificar novos artigos a partir das referências daqueles já incluídos na amostra (WOHLIN, 2014).

Quanto aos indexadores/agregadores, os bancos de dados escolhidos foram o Web of Science (WoS), a Scopus, o Diretório de Revistas Eletrônicas de Acesso Aberto (Directory of Open Access Journals - DOAJ), o Sistema Regional de Informação Online para Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal (Latindex) e a Rede Ibero-americana de Inovação e Conhecimento Científico (Redib).

Embora as análises bibliométricas geralmente partam da direta extração de dados dos agregadores científicos, uma execução de testes com a aplicação de palavras-chave nesses portais gerou muitos resultados que não se adequavam aos objetivos delimitados e a palavra-chave "Amapá/Amapa/Amap*" nem sempre se referia ao estado, demandando maior tempo de filtragem. Ademais, ainda que os três primeiros indexadores sejam referência na literatura bibliométrica por sua extensa cobertura e qualidade das buscas, eles têm o inglês como idioma preferencial, o que excluiria muitos artigos publicados apenas em português, então a inclusão dos indexadores regionais Latindex e Redib se justifica pela tradição e abrangência desses diretórios para a América Latina (OKUBO, 1997).

Em um segundo momento, as informações dos artigos foram tabuladas e padronizadas, inventariando-se os nomes de autores, filiações, títulos, palavras-chave, anos, idiomas e periódicos originais de publicação. Na análise das palavras-chave, foram examinados também os resumos e indicações geográficas dos artigos, levando à agregação de novas palavras-chave de conteúdo e à localização dos municípios amapaenses.

Por meio das planilhas, os artigos foram avaliados segundo técnicas estatísticas para mensuração dos dados, a fim de verificar o volume total e as conexões entre os resultados encontrados. Complementarmente, a leitura detalhada dos artigos selecionados fundamentou o exame dos temas mais relevantes, a fim de expor as contribuições mais importantes para cada eixo tecno-ecológico.

O último passo foi modelar a visualização dos dados para dar sentido às informações, e o desenvolvimento de ferramentas digitais têm favorecido a elaboração de visualizações mais compreensíveis e, consequentemente, de interpretações mais acessíveis (NOYONS, 1999). O mapeamento da ciência apresenta um panorama dos campos de pesquisa científica e tem potencial de apoio à política, já que fornece dados para a avaliação da estrutura de uma determinada área e o monitoramento de sua evolução (OKUBO, 1997).

A opção por uma plataforma web se justifica pela viabilidade de construir um portfólio organizado de maneira interativa, com acessibilidade e rapidez. Neste sentido, o Tableau foi escolhido para apresentação de resultados porque facilita a exploração de dados por meio de visualizações interativas, que permitem a aplicação de diversos filtros e a combinação de dados de acordo com os objetivos dos usuários (TABLEAU, 2021).

Além disso, a autoria conjunta permite gerar mapas de redes que ilustram a estrutura dos vários campos envolvidos, e explicitam as parcerias entre pesquisadores e entre países e/ou campos (OKUBO, 1997; NOYONS, 1999). Para a elaboração da análise de redes foi utilizado o software Gephi para manipulação e interpretação de redes complexas e dinâmicas, utilizando algoritmos que distribuem os

elementos de acordo com a proximidade das relações e que auxiliam na observação de padrões (BASTIAN; HEYMANN; JACOMY, 2009).

As conexões entre os diferentes elementos descritores foram traduzidas em painéis, gráficos e tabelas, organizados de modo que a plataforma FrontecAP possa ser acessada pelo público interessado na fronteira tecno-ecológica do estado do Amapá.

Aplicação do Modelo Canvas

A aplicação da metodologia do Modelo de Negócios Canvas foi fundamental para organizar o gerenciamento estratégico desde a formulação até a validação da plataforma. Conforme apresentado por Osterwalder e Pigneur (2011), essa ferramenta visual descreve a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização. A proposta exposta no Quadro 1 oferece, de forma gratuita, um ambiente com informações centralizadas e sistematizadas sobre CTI aplicadas ao meio ambiente, possibilitando o cruzamento de dados de acordo com diferentes filtros e a exibição de estatísticas sintetizadas para alcançar principalmente pesquisadores, gestores de políticas públicas e empresas.

Quadro 1 – Estrutura Canvas da Plataforma FrontecAP

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Parceiros chave
SETEC
Instituições de pesquisa</td>
<td>Atividades chave
Implantação e Manutenção da plataforma</td>
<td rowspan="2">Proposta de valor
Difusão da informação sobre CTI aplicada ao meio ambiente
Ambiente com dados centralizados e sistematizados
Credibilidade de conteúdo
Facilidade do acesso aos artigos
Cruzamento de dados de acordo com diferentes filtros
Disponibilização de dados estatísticos
Interatividade na exploração dos dados</td>
<td>Relacionamento com cliente
E-mail para tirar dúvidas
Redes sociais para contato mais direcionado</td>
<td rowspan="2">Segmento de Clientes
Pesquisadores (acadêmicos e profissionais)
Empresas do ramo Ambiental
Gestores, técnicos e analistas de órgão ambientais
Público geral</td>
</tr>
<tr>
<td>Recursos chave
TI
Mão de obra para desenvolvimento da plataforma
Computador com acesso à internet
Licença de uso Tableau</td>
<td>Canais
Site da Plataforma</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Estrutura de Custos
Produção da Plataforma</td>
<td colspan="2">Fluxo de Receitas
A plataforma é gratuita</td>
</tr>
</table>

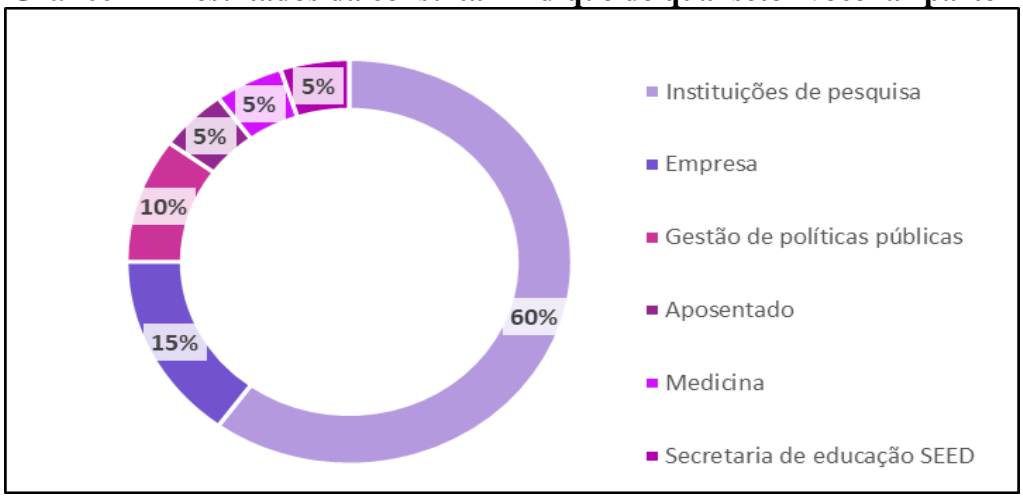
Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, foi realizada a validação da plataforma por meio de um questionário elaborado na ferramenta Google Forms em três partes, com um total de catorze perguntas (dez fechadas e quatro abertas), com o objetivo de avaliar o nível de satisfação sobre a usabilidade do sistema. O formulário foi

compartilhado com usuários em potencial, entre pesquisadores, gestores e colaboradores de empresas do ramo ambiental, e foram recebidas 22 respostas.

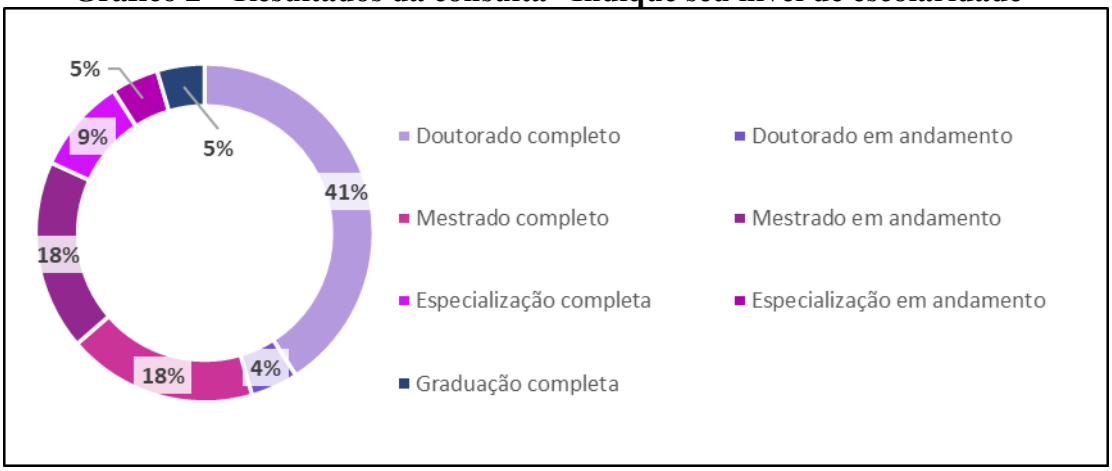
Na primeira parte, duas perguntas fechadas buscaram caracterizar o perfil dos respondentes: a maioria das pessoas indicou ser do setor de Instituições de Pesquisa (gráfico 1) e apontou como nível de escolaridade Doutorado Completo (gráfico 2).

Gráfico 1 – Resultados da consulta "Indique de qual setor você faz parte"



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 2 – Resultados da consulta "Indique seu nível de escolaridade"



Fonte: Elaboração própria.

A segunda parte apresentou sete perguntas fechadas a serem respondidas em uma escala de "Concordo Totalmente" a "Discordo Totalmente" (quadro 2). A avaliação geral foi positiva quanto à facilidade de compreensão das funcionalidades, à rapidez no acesso, à clareza na organização das informações e à relevância dos indicadores, mas discordâncias principalmente sobre a facilidade para encontrar informações indicam que alguns usuários experimentaram dificuldades que prejudicaram a navegação.

Quadro 2 – Resultados das perguntas fechadas

Perguntas	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
1. Foi fácil compreender as funcionalidades da plataforma?	13	9	0	0
2. O acesso à plataforma foi rápido?	12	10	0	0
3. A organização de informações na tela é clara?	12	10	0	0
4. As informações são fáceis de encontrar?	10	8	4	0
5. Os indicadores apresentados são relevantes?	11	11	0	0
6. A interface da plataforma é agradável?	13	8	1	0
7. O acesso à plataforma foi satisfatório?	12	8	2	0

Fonte: Elaboração própria.

Na terceira e última parte, quatro perguntas abertas estimularam a descrição das percepções sobre o acesso. Todos concordaram que a plataforma pode impulsionar a divulgação científica sobre o Amapá, que para muitos se justifica pela possibilidade de facilitar o acesso de estudantes em geral a conteúdos sobre o estado (e até mesmo de pessoas de fora) e de sugerir parcerias para pesquisas dentro e fora do estado, além de benefícios como a compilação, sintetização e disponibilidade de informações atualizadas e periodizadas que podem apoiar pesquisas futuras e a elaboração de políticas públicas.

Apenas seis pessoas se depararam com obstáculos, indicando demora no carregamento de certas funções, e discordância na disposição de algumas visualizações, e dentre as sugestões de melhorias foram recomendadas maior simplicidade e intuitividade das ferramentas, e visualizações mais claras para facilitar a busca. As contribuições são importantes para que sejam aplicadas melhorias a fim de tornar a FrontecAP uma ferramenta útil para pesquisas e, ao final, quinze pessoas declararam que a recomendação da FrontecAP é “Muito Provável”, enquanto sete marcaram que é “Provável”.

RESULTADOS

Volume e temas

O estudo totalizou 367 artigos e cada artigo está vinculado a um eixo principal.

A categoria “Manejo” totalizou 129 produções, e tem grandes perspectivas de contribuir para o desenvolvimento sustentável do estado por entender e administrar os limites dos recursos naturais, mas ainda é necessária melhor infraestrutura de pesquisa e o apoio de políticas que permitam a aplicação desses conhecimentos. No campo botânico, envolve agricultura, extrativismo, agroecologia e melhoramento vegetal; já a ictiofauna se refere a peixes e camarões, frequentemente vinculados à prática de pesca e de aquicultura.

O tema de “Gestão”, por sua vez, somou 119 artigos, com ênfase em planejamentos de gestão do território e dos recursos naturais, muitas vezes se referindo a comunidades tradicionais de quilombolas,

ribeirinhos e indígenas, que utilizam seu etnoconhecimento na (re)produção de seus territórios. As pesquisas reiteram a imprescindibilidade de combinar diferentes dimensões, como economia, cultura e meio ambiente, para estruturar políticas públicas e estratégias de ordenamento que solucionem os conflitos de interesses sobre o desenvolvimento integrado do estado.

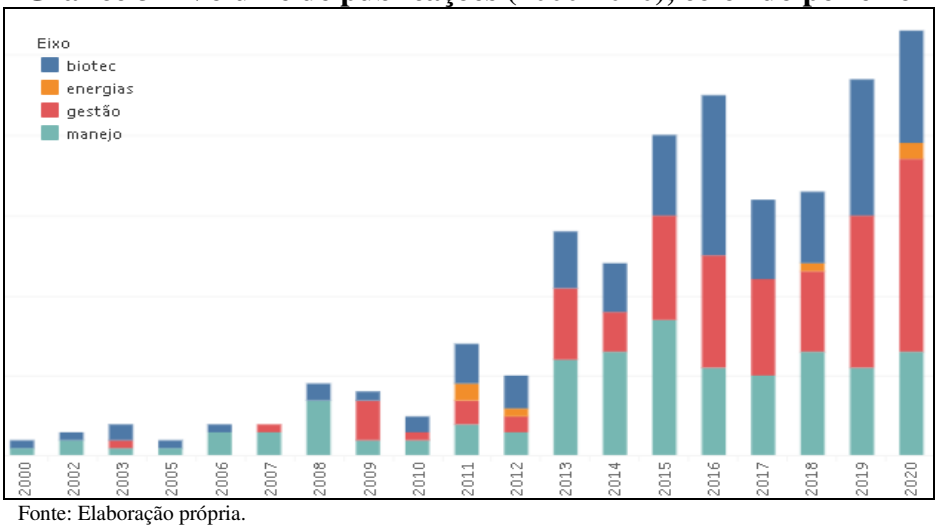
Já "Biotecnologia" englobou 113 estudos quanto ao potencial de desenvolvimento de produtos a partir da biodiversidade, principalmente de compostos bioativos – referindo-se aos compostos químicos presentes em estruturas biológicas que podem ter diferentes aplicações, com frequentes investigações sobre plantas medicinais (sobretudo utilizando extratos e óleos vegetais). No geral, as pesquisas de biotecnologia buscam conhecer melhor as potencialidades dos recursos vegetais amapaenses e utilizam tanto experimentos físico-químicos quanto consultas com populações que tradicionalmente aproveitam aquelas espécies.

Com a menor participação, os seis artigos para "Energias" trataram sobre as energias hidrocinética, solar e de biomassa, referindo-se a estudos para produções alternativas de energia, visando atender especialmente comunidades isoladas que não possuem acesso ao fornecimento regular de eletricidade. Contudo, a baixa demanda não atrai interesse o suficiente e as pesquisas não recebem o apoio adequado.

Periodização

O Gráfico 3 indica que, ao longo do período selecionado, o volume produzido tem sido majoritariamente crescente, considerando ainda que a publicação de artigos é um processo que envolve meses de pesquisa e edição, além do tempo de revisão e aprovação pelas revistas.

Gráfico 3 – Volume de publicações (2000-2020), colorido por eixo



Fonte: Elaboração própria.

De 2000 a 2007 o volume foi baixo e não foram registradas produções em 2001 e 2004, somando apenas dezenove artigos, dos quais 58% foram sobre manejo. O aumento ocorrido entre 2008 e 2012 coincidiu com o período pós-fundação da UEAP e do IFAP, e de criação dos primeiros programas de pós-graduação, totalizando 46 publicações, com maior distribuição entre os temas, mas ainda ocorreu a liderança temática de 39% sobre manejo e a introdução de estudos sobre energias.

É possível perceber ainda uma nova caracterização de 2013 a 2020, seguindo também a expansão das atividades científicas no estado e da criação de novos grupos de pesquisa, resultando em um volume que representa 82% do total, sendo que o pico da produção ocorreu em 2020, com 53 publicações. O período final registrou 302 artigos, mantendo a quantidade para energias, mas com um exponencial crescimento dos demais eixos e dominância temática sobre gestão.

Localização

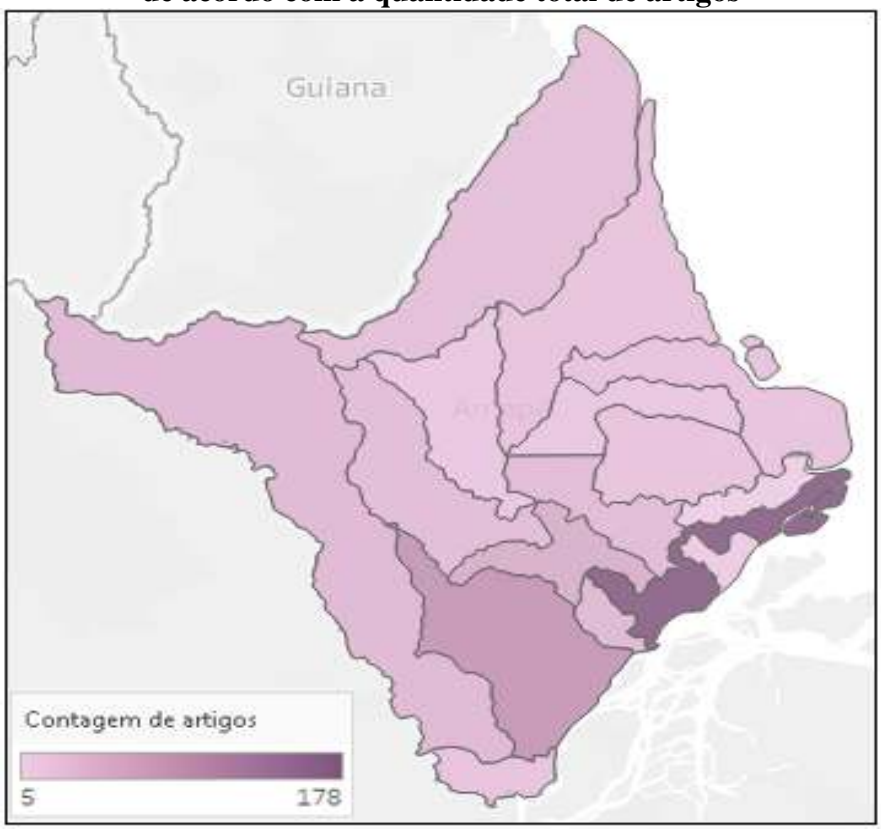
A distribuição da produção por município, apresentada na Figura 1, possibilita uma análise de tendências, que variam de acordo com as características para cada localização. Todos os municípios foram contemplados pelos artigos e 94 deles indicaram mais de um município como local de pesquisa; contudo, foram excluídos desta visualização 24 artigos que indicaram pesquisar no estado, mas não definiram o município.

A capital Macapá concentra 178 artigos, contemplando todos os quatro eixos (59 em gestão, 59 em manejo, 56 em biotec e 4 em energias), o que reflete a abrangência de territórios com algum grau de proteção (como quilombos e as Áreas de Proteção Ambiental) e faixas de diferentes tipos florestais (utilizadas também como campos de experimentos da UEAP e da Embrapa), além da coexistência de espaços rurais e urbanos que implicam em planejamentos de gestão.

O segundo município mais referenciado foi Mazagão, com 88 artigos, também para todos os eixos (45 em manejo, 23 em gestão, 17 em biotec e 3 em energias), destacando-se que grande parte deste território compreende as reservas dos rios Cajari e Iratapuru, parte da floresta estadual e um campo experimental da Embrapa, então a busca pelo desenvolvimento de atividades sustentáveis é enfatizada e o etnoconhecimento é valorizado.

Em terceiro lugar, o município de Porto Grande registrou 52 artigos, para apenas três eixos (22 em manejo, 19 em biotec e 11 em gestão), com pesquisas sobre melhoramento vegetal na Colônia Agrícola do Matapi (da Embrapa), estudos biotecnológicos sobre espécies locais (como a faveira [Vatairea guianensis (Aublet)]) e estudos quanto ao manejo florestal e à pesca nas florestas estadual e nacional.

Figura 1 – Municípios coloridos de acordo com a quantidade total de artigos



Fonte: Elaboração própria.

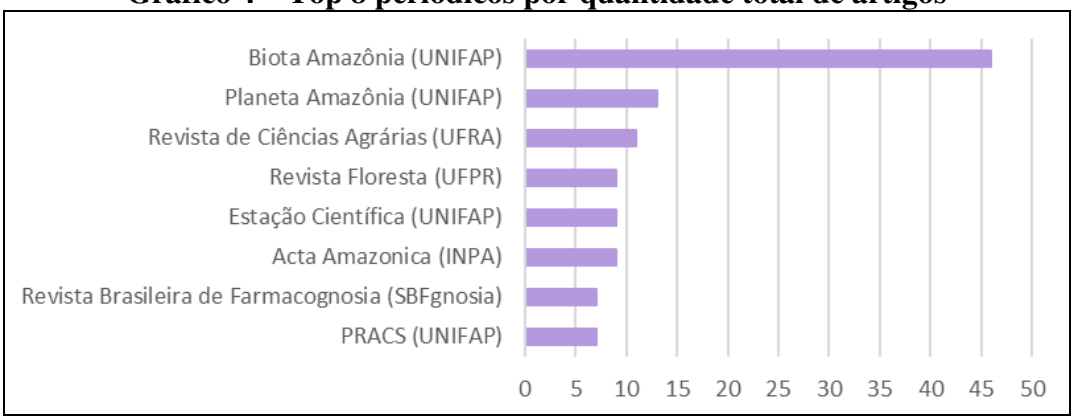
Revistas e idiomas

O volume das produções encontra-se distribuído por 151 periódicos publicados em dezoito países. Uma porção de 74,2% das publicações é brasileira, dentre as quais 71 periódicos estavam vinculados a universidades estaduais/federais – além do Amapá, principalmente referentes aos estados de São Paulo e Mato Grosso.

Destaca-se que 30,2% dos artigos se concentra nas oito revistas apresentadas no Gráfico 4. Para as demais, o número de artigos publicados é seis ou menos, e 87 (57,6%) periódicos registraram apenas um artigo, indicando grande dispersão de fontes. A distribuição representa as múltiplas facetas relacionadas aos eixos propostos e mostra o grande e diversificado interesse em áreas de ciências naturais e sociais, incluindo desde estudos fitoquímicos até estudos etnográficos.

Desses periódicos principais, cinco são ligados à UNIFAP, mas destacam-se também outras instituições na Amazônia como a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no Pará, e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), no Amazonas, bem como institutos de pesquisa em outras regiões: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, em convênio com a Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Gráfico 4 – Top 8 periódicos por quantidade total de artigos



Fonte: Elaboração própria.

O português foi o idioma principal (255 artigos), seguido pelo inglês (110 artigos), e com menor participação do espanhol e do francês (representados por um artigo cada). Para o eixo de biotecnologia, 42,5% dos artigos foram para revistas estrangeiras, mas 61% da produção estava em inglês, indicando que, muitas vezes, mesmo revistas brasileiras publicam em inglês para facilitar sua internacionalização, e que o tema de biotecnologia é muito voltado para divulgação no exterior. O eixo de manejo, por sua vez, também teve uma expressiva maioria dos artigos publicados em revistas brasileiras, registrando noventa artigos em português.

Por outro lado, o eixo de gestão foi produzido majoritariamente em português, com 95,3% das revistas sendo do Brasil e de Portugal, e foi o único que registrou idiomas diferentes dos dois principais, com três revistas francesas e uma costarriquenha. A predominância do português nesse tema reforça a importância de incluir indexadores regionais, uma vez que as análises localizadas muitas vezes não atingem graus elevados de internacionalização e têm um foco mais regional. Já o eixo de energias teve o português quase como idioma exclusivo, exceto por um artigo publicado em inglês, mas todos em revistas brasileiras.

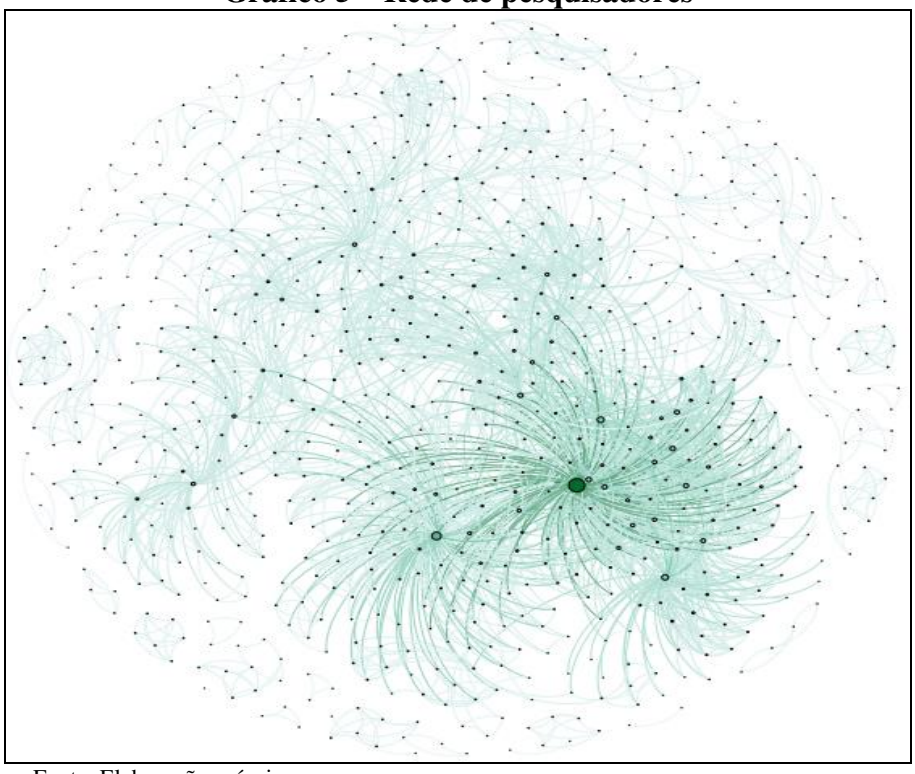
Autores

Na elaboração dos artigos, foram envolvidos 813 autores, distribuídos em 132 instituições de nove países – 81,8% localizadas no Brasil e o restante na França (8), Portugal (3), EUA (3), Espanha (3), México (2), Alemanha (2), Argentina (1) e Reino Unido (1).

O mapeamento da coautoria com auxílio do Gephi contribuiu para descobrir correlações, visto que 93,4% dos artigos foram escritos em colaboração de dois autores ou mais. Na rede do Gráfico 5, os autores são representados por nós (ou vértices, no formato de círculos) e as conexões são as arestas (ou

links, representados pelas linhas). Quanto maiores os nós, mais conexões aquele autor tem, e quanto mais escuras as linhas, maior é a frequência entre aqueles dois autores.

Gráfico 5 – Rede de pesquisadores



Fonte: Elaboração própria.

Observando-se os links e proximidades é possível identificar vários grupos de autores, caracterizando as colaborações em conjunto mais frequentes. Esses grupos muitas vezes têm autores que atuam como líderes ou como intermediários entre diferentes grupos e, nesse sentido, ressalta-se a centralidade de José Carlos Tavares Carvalho, da UNIFAP. Pesquisador da área de Ciências da Saúde, envolve-se principalmente em projetos relacionados a fármacos e outros temas de biotecnologia, estabelecendo conexões com autores de outros estados brasileiros (como São Paulo), e foi o autor que mais registrou parcerias internacionais, assinando artigos juntamente com pesquisadores de México, França e Espanha.

Vale notar que os temas das Ciências Exatas e Naturais são mais frequentemente produzidos em grupo porque envolvem experiências e materiais que só são possíveis de serem obtidos (ou são mais facilmente obtidos) no contexto de laboratórios – contando com vários integrantes, cada qual geralmente com contribuições específicas. As publicações de Ciências Humanas, em comparação, tendem a envolver menos autores por artigo e menores custos.

Instituições

Em termos de produtividade, considerando que cada uma das 131 instituições registradas foi vinculada aos artigos de acordo com a indicação na filiação dos respectivos autores, 72 instituições estiveram envolvidas em apenas uma publicação, mas a UNIFAP participou de 57,2% do total de artigos.

Com relação à procedência dos autores, considerando que podem ter registrado mais de um vínculo, 65 instituições foram representadas por apenas um autor, e a maior parte dos autores está vinculada a instituições brasileiras, mas foram identificados também participantes estrangeiros, como franceses. A UNIFAP registrou o maior número total de envolvidos (301), acompanhada pela UEAP (78) e pela UFPA (62). Especificamente para as instituições brasileiras, a região Norte lidera a distribuição no país, sendo os principais estados Amapá (31) e Pará (10).

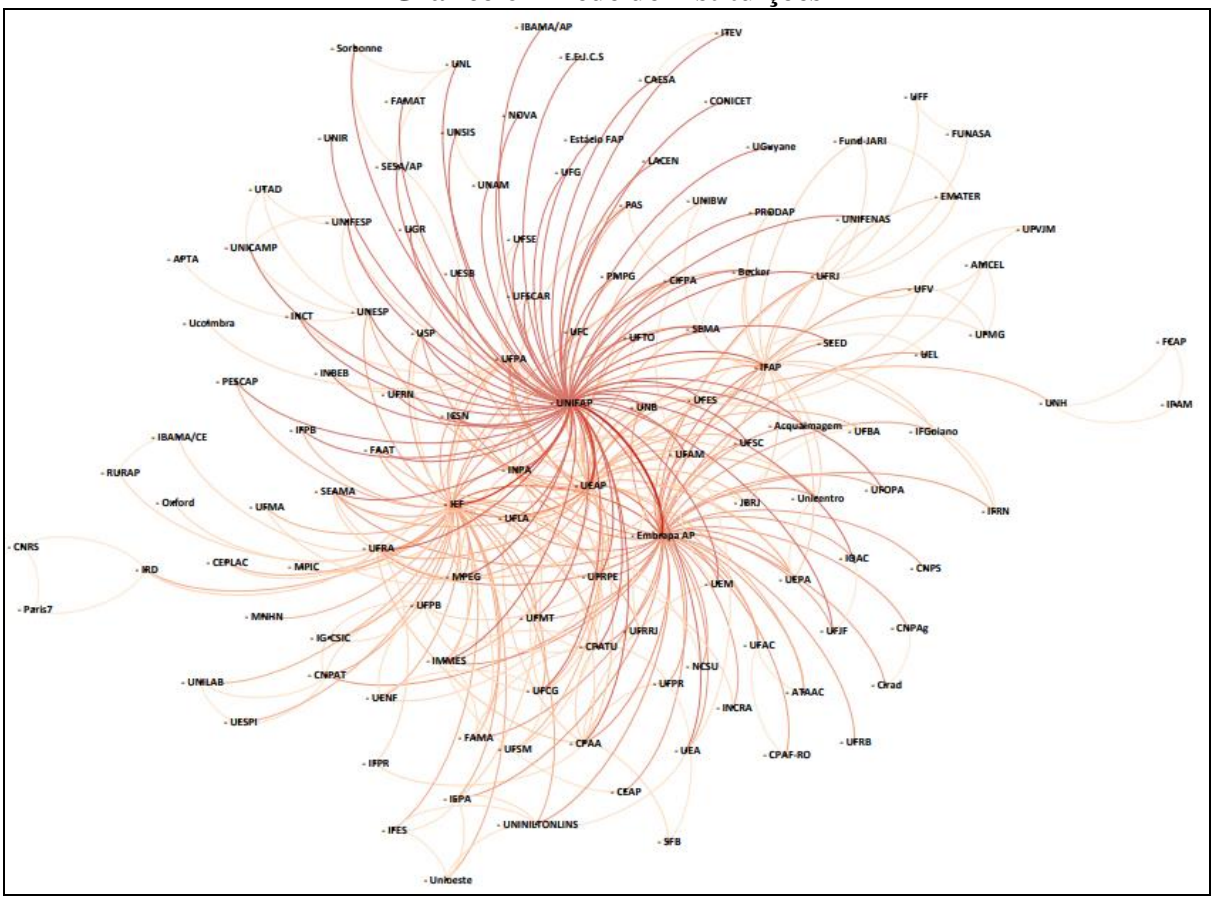
Observando a relação das cinco principais instituições do estado com os eixos propostos, a liderança multitemática da UNIFAP se reflete em contribuições proporcionalmente altas para cada segmento, tendo o eixo de gestão em maior quantidade. Em seguida, a unidade da Embrapa Amapá contribuiu em 72 artigos, com ênfase nos trabalhos de manejo.

A UEAP e o IEPA tiveram dinâmicas parecidas: estiveram presentes em cerca de setenta produções, contribuindo largamente para o tema de manejo, mas com mais de dez artigos também para biotec e gestão. Por fim, o IFAP consta em dezesseis artigos, com volumes similares para os três temas principais (com destaque para gestão) e foi a única das cinco sem registro para energias.

O Gráfico 6, segue a mesma lógica do gráfico de autores, mas nesse caso, os nós são as instituições (representadas por suas siglas), e as arestas indicam a quantidade de artigos compartilhados entre as instituições. É perceptível que, apesar do alto volume de instituições, as ligações mais frequentes ocorrem entre poucas unidades e em grande intensidade, com centralidade da UNIFAP.

Assim como no caso dos autores, também é possível perceber grupos de instituições com maior inter-relação. Como já pontuado, a UNIFAP e outras instituições amapaenses prevaleceram, mas fora do estado destacam-se muitas do Pará e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) estabeleceu uma interação da UEAP, por meio do programa de pós-graduação na área de Ciências Florestais. Por outro lado, as colaborações internacionais foram escassas e limitadas, e a UNIFAP foi a que mais estabeleceu parcerias, contando com dez instituições de seis países diferentes, incluindo México, França e Espanha – tratando principalmente de biotecnologia com plantas medicinais.

Gráfico 6 – Rede de instituições



Fonte: Elaboração própria.

CONCLUSÕES

O potencial do uso sustentável dos recursos naturais depende de uma visão estratégica sobre o desenvolvimento local que deve ser baseada no conhecimento e na identificação de aspectos ambientais, socioeconômicos e políticos para ajustar as demandas sociais às especificidades de cada local. Portanto, a pesquisa científica é essencial para orientar a produção do espaço e observar as múltiplas escalas e redes dinâmicas relacionadas, integrando a valorização do meio ambiente a saberes tecnocientíficos.

De acordo com a delimitação temática, a análise bibliométrica reuniu 367 artigos para o período entre 2000 e 2020 e permitiu identificar que o tema de "Manejo Ambiental" foi o mais volumoso, referindo-se principalmente a técnicas de manejo florestal para promover a caracterização dos ambientes amapaenses, e a aquicultura constituiu um tema em ascensão.

Em segundo lugar, "Gestão Socioambiental" tratou especialmente de questões territoriais, que envolvem o planejamento da utilização e do aproveitamento de recursos e os conflitos relacionados à sobreposição de interesses de uso da terra. Já "Biotecnologia" desponta particularmente com pesquisas sobre plantas medicinais (incluindo a produção de fármacos), e "Energias Renováveis" é o tema mais

recente, destacando a importância de desenvolver tecnologias alternativas e de abastecer comunidades isoladas da distribuição geral de energia.

De modo geral, verifica-se que a produção científica tem sido crescente ao longo dos anos, evidenciando-se períodos de aumentos que correspondem à expansão da infraestrutura de pesquisa no estado. Contudo, dentre as limitações metodológicas destaca-se que a seleção de apenas artigos indexados de livre acesso desconsiderou textos para eventos, livros, monografias e artigos em revistas de acesso pago, porque foi priorizado o formato que confere maior credibilidade ao conteúdo e fácil acesso mesmo por pessoas de fora da academia.

A partir do levantamento, a organização da plataforma digital por meio do método Canvas orientou a maneira mais eficiente de representar os principais resultados alinhados às demandas e expectativas dos usuários. A validação da plataforma mostrou que os principais benefícios desse instrumento são a compilação e sintetização de dados em um ambiente sistematizado, e a disponibilidade de informações que podem apoiar futuras pesquisas e a elaboração de políticas públicas, além de poder impulsionar a divulgação científica sobre o Amapá com indicadores relevantes.

Portanto, a plataforma não constitui um portifólio exaustivo, pretendendo apresentar apenas os principais artigos do campo de acordo com os parâmetros estabelecidos e, assim, pode indicar nomes e temas caso o usuário queira aprofundar suas pesquisas. Considerando que o planejamento é a base para obter níveis adequados de organização e desenvolvimento, espera-se que os indicadores expostos possam servir como pontos de apoio para futuras investigações, para processos de tomadas de decisão e para inspirar novas soluções para o desenvolvimento e/ou a gestão regional do Amapá.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, M. C.; CALDAS, R. A. “Biotecnologia no contexto da Convenção de Diversidade Biológica: análise da implementação do Art. 19 deste Acordo”. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, vol. 22, 2010.

ASTOLFI FILHO, S.; SILVA, C. G. N.; BIGI, M. F. M. A. “Bioprospecção e biotecnologia”. **Parcerias Estratégicas**, vol. 19, n. 38, 2015.

BASTIAN, M.; HEYMANN, S.; JACOMY, M. “Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks”. **Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media**, vol. 3, n. 1, 2009.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2008.

BIZAWU, K.; AGUIAR, P. L. M. “Energias renováveis e desenvolvimento sustentável: desafios e perspectivas para os países emergentes”. **Conpedi Law Review**, vol. 2, n. 4, 2016.

CHAVES, M. P. S. R.; BARROSO, S. C.; LIRA, T. M. "Populações Tradicionais: manejo dos recursos naturais na Amazônia". **Revista Praia Vermelha**, vol. 19, n. 2, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

FERREIRA, V. B. **E-science e políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Salvador: Editora da UFBA, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

LEANDRO, L. A. *et al*. "O futuro da gestão socioambiental: uma análise crítica sobre a crise ambiental brasileira". **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 4, n. 2, 2015.

LIMA, P. G. **Política científica e tecnológica**: países desenvolvidos, América Latina e Brasil. Dourados: Editora da UFGD, 2009.

LUBCHENCO, J. "Entering the century of the environment: a new social contract for science". **Science**, vol. 279, n. 5350, 1998.

MATIELLO, S. *et al*. "Energia e desenvolvimento: alternativas energéticas para áreas isoladas da Amazônia". **Revista Presença Geográfica**, vol. 5, n. 1, 2018.

MELLO FILHO, J. A.; LIMA, J. P. C. "Manejo ambiental: o aprofundamento dos conhecimentos específicos e a visão holística". **Floresta e Ambiente**, vol. 7, 2000.

NOYONS, E. C. M. **Bibliometric mapping as a science policy and research management tool** (Doctoral Thesis in Quantitative Science Studies). Leiden: Leiden University, 1999.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems**: methods and examples. Paris: OECD, 1997.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation**: Inovação em Modelos de Negócios. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2011.

REK, M.; MARINI, M. J. "Gestão socioambiental na administração pública: uma análise de instrumentos legislativos aplicáveis ao âmbito institucional". **Colóquio – Revista do Desenvolvimento Regional**, vol. 16, n. 1, 2019.

SACCARO JUNIOR, N. L. **Desafios da Bioprospecção no Brasil**. Brasília: IPEA, 2011.

SZAPIRO, M. **Fronteiras tecnológicas e estratégias nacionais de desenvolvimento**: análise de experiências internacionais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2017.

TABLEAU. "O que é o Tableau?". **Tableau** [2021]. Disponível em: <www.tableau.com>. Acesso em: 12/01/2023.

TURNER, F. J. **The Frontier in American History**. New York: Henry Holt and Company, 1921.

UHL, C. *et al*. "Natural resource management in the Brazilian Amazon: An integrated research approach". **Bioscience**, vol. 47, n. 3, 1997.

WOHLIN, C. "Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering". **Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**. New York: Association for Computing Machinery, 2014.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 13 | Nº 39| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima