

A IMPORTÂNCIA DO TRÁFEGO AQUAVIÁRIO NO NORTE DO BRASIL

Raquel Vasconcelos de Sales¹**RESUMO**

O transporte aquaviário desempenha um papel essencial no progresso econômico e na coesão regional, sobretudo na vasta região Norte do Brasil, caracterizada por extensões territoriais extensas e pela presença de rios imponentes, como o Amazonas. Essa forma de transporte é uma rota estratégica para o deslocamento de mercadorias e passageiros, conectando regiões remotas e contribuindo para a eficiência logística. Devido à falta de infraestrutura terrestre em certas áreas, os rios se transformam em vias cruciais para o comércio, facilitando o acesso a comunidades isoladas e estimulando as trocas econômicas. Para tanto, o presente estudo tem como objetivo analisar as estratégias para otimizar a gestão do tráfego aquaviário na região Norte do Brasil, visando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades ribeirinhas. A justificativa para esta pesquisa reside na importância estratégica do tráfego aquaviário nessa região, marcada por vasta extensão territorial e rios imponentes como o Amazonas. A complexidade do cenário amazônico, aliada à escassez de estudos aprofundados sobre o tema, ressalta a necessidade de uma abordagem equilibrada que promova o desenvolvimento econômico sem comprometer os ecossistemas fluviais e a qualidade de vida das populações locais. A metodologia adotada combina levantamento bibliográfico extensivo e análise qualitativa de dados, explorando fontes acadêmicas e realizando entrevistas com stakeholders relevantes. Este estudo busca preencher lacunas no conhecimento existente, contribuindo para embasar políticas públicas e práticas sustentáveis na gestão do tráfego aquaviário na região Norte do Brasil.

Palavras-chave

Tráfego Aquaviário. Desenvolvimento Econômico. Região Norte do Brasil.

Submetido em: 22/01/2024 – Aprovado em: 25/03/2024 – Publicado em: 26/03/2024

¹ Graduada em Ciências Náuticas pela Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante. Pós-graduada em MBA Shipping pela faculdade UniBF e Direito Marítimo pela faculdade Unyleya. E-mail: raquelvsantos21@hotmail.com



THE IMPORTANCE OF WATERWAY TRAFFIC IN NORTHERN BRAZIL

ABSTRACT

Water transport plays an essential role in economic progress and regional cohesion, especially in the vast Northern region of Brazil, characterized by extensive territorial extensions and the presence of imposing rivers, such as the Amazon. This form of transport is a strategic route for the movement of goods and passengers, connecting remote regions and contributing to logistical efficiency. Due to the lack of land infrastructure in certain areas, rivers become crucial routes for commerce, facilitating access to isolated communities and stimulating economic exchanges. To this end, the present study aims to analyze strategies to optimize waterway traffic management in the North of Brazil, aiming to reconcile economic development with environmental preservation and the well-being of riverside communities. The justification for this research lies in the strategic importance of waterway traffic in this region, marked by a vast territorial extension and imposing rivers such as the Amazon. The complexity of the Amazonian scenario, combined with the scarcity of in-depth studies on the topic, highlights the need for a balanced approach that promotes economic development without compromising river ecosystems and the quality of life of local populations. The methodology adopted combines extensive bibliographical research and qualitative data analysis, exploring academic sources and conducting interviews with relevant stakeholders. This study seeks to fill gaps in existing knowledge, contributing to support public policies and sustainable practices in the management of waterway traffic in the Northern region of Brazil.

Keywords

Waterway Traffic. Economic development. Northern region of Brazil.

1 INTRODUÇÃO

O tráfego aquaviário desempenha um papel relevante no desenvolvimento econômico e na integração regional, especialmente na região Norte do Brasil, marcada por uma vasta extensão territorial e pela presença de rios imponentes como o Amazonas. Essa modalidade de transporte representa uma via estratégica para a movimentação de mercadorias e passageiros, conectando áreas remotas e contribuindo para a eficiência logística da região. Com a escassez de infraestrutura terrestre em algumas áreas, os rios tornam-se verdadeiras artérias de comércio, possibilitando o acesso a comunidades isoladas e fomentando o intercâmbio econômico (MENDES et al., 2020).

A diversidade geográfica da região Norte, com suas vastas florestas e extensões de terra inexploradas, torna o transporte aquaviário não apenas uma opção viável, mas muitas vezes a única alternativa logística eficiente. Grandes centros urbanos, como Manaus, dependem fortemente das rotas fluviais para o abastecimento de produtos essenciais, o que realça a importância estratégica do tráfego aquaviário na garantia de suprimentos e no sustento das atividades econômicas locais. A integração entre diferentes modais de transporte, como o fluvial e o terrestre, é essencial para otimizar a logística e promover um desenvolvimento mais equitativo na região (GORGES, 2021).

O tráfego aquaviário também desempenha um papel significativo na preservação ambiental e na promoção de práticas sustentáveis. O uso de barcas e embarcações adequadas para a navegação fluvial reduz a necessidade de construção de estradas, minimizando o impacto ambiental sobre ecossistemas delicados. Além disso, a fiscalização e regulamentação do transporte fluvial são cruciais para evitar a degradação dos rios e assegurar que as atividades comerciais sejam conduzidas de maneira responsável, respeitando as características únicas da região amazônica (PINHO, 2021).

O contexto do tráfego aquaviário no Norte do Brasil, surge a preocupação em relação aos desafios enfrentados por essa modalidade de transporte, especialmente diante das demandas crescentes por eficiência logística e desenvolvimento econômico. A expansão das atividades comerciais e a necessidade de integração de comunidades remotas colidem muitas vezes com questões ambientais e sociais. Como conciliar o aumento do tráfego aquaviário com a preservação dos ecossistemas fluviais e o respeito aos modos de vida das populações locais?

Como podemos promover uma gestão sustentável do tráfego aquaviário no Norte do Brasil, considerando a crescente demanda por transporte, a preservação ambiental e a manutenção da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas?

O objetivo deste estudo é analisar as estratégias utilizadas para otimizar a gestão do tráfego aquaviário no Norte do Brasil, visando conciliar o desenvolvimento econômico regional com a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades ribeirinhas, bem como a sua relevância para a economia do país.

Para conduzir este estudo, adotou-se uma abordagem metodológica que combina levantamento bibliográfico extensivo e análise qualitativa dos dados.

Inicialmente, realizou-se um levantamento abrangente da literatura existente, explorando fontes acadêmicas, relatórios governamentais e documentos técnicos relacionados ao tráfego aquaviário no Norte do Brasil. Esse levantamento bibliográfico permitiu uma compreensão aprofundada dos fundamentos teóricos, das tendências históricas e das questões críticas associadas ao tema em questão.

A realização deste estudo se justifica pela relevância estratégica do tráfego aquaviário no contexto do Norte do Brasil, uma região caracterizada por vastos rios e uma geografia desafiadora. A compreensão aprofundada dos impactos e desafios associados a essa modalidade de transporte é crucial, considerando que ela desempenha um papel fundamental na dinâmica econômica regional, conectando comunidades remotas e facilitando o acesso a áreas de difícil alcance por meios terrestres.

A complexidade do cenário amazônico, marcado por uma rica diversidade biológica e cultural, requer uma abordagem equilibrada que promova o desenvolvimento econômico sem comprometer a integridade dos ecossistemas fluviais e a qualidade de vida das populações ribeirinhas. Nesse contexto, a justificativa se fortalece ao reconhecer a necessidade premente de uma gestão sustentável do tráfego aquaviário, capaz de atender às demandas logísticas crescentes sem desconsiderar os impactos ambientais e sociais.

Além disso, a escassez de estudos aprofundados sobre o tema na região ressalta a importância de preencher lacunas no conhecimento existente, contribuindo para embasar políticas públicas, diretrizes de planejamento e práticas que assegurem o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais. Este estudo busca, portanto, fornecer insights relevantes para a tomada de decisões informadas, promovendo uma abordagem integrada que considere as diversas dimensões envolvidas na gestão do tráfego aquaviário no Norte do Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da navegação aquaviária no norte brasileiro

A Região Norte do Brasil é uma vasta e diversificada porção do território nacional, caracterizada por uma rica biodiversidade, extensas áreas florestais e uma variedade de ecossistemas únicos. Abrangendo sete estados, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, a região destaca-se pela presença marcante da Floresta Amazônica, considerada a maior floresta tropical do mundo, que abriga uma incontável variedade de flora e fauna (LUCAS, 2017).

Os rios desempenham um papel essencial na geografia da Região Norte, com o imponente Rio Amazonas, sua principal artéria, moldando paisagens e influenciando a forma como as comunidades locais se conectam. A malha hidroviária extensa oferece oportunidades e desafios, tornando o transporte fluvial um elemento significativo na dinâmica logística da região. Além disso, a região norte abriga uma população diversificada, incluindo comunidades indígenas, ribeirinhas e urbanas, cada uma com suas tradições culturais e modos de vida distintos (PINHO, 2021).

A economia na Região Norte é multifacetada, envolvendo atividades como a agropecuária, a exploração mineral, a produção de energia, a pesca e o turismo. O desafio do desenvolvimento sustentável é evidente, pois a preservação ambiental se torna essencial para equilibrar o crescimento econômico com a conservação dos recursos naturais. A complexidade e singularidade da Região Norte do Brasil destacam-na como uma parte vital e singular do território nacional (SOUZA, 2020).

A região Norte do Brasil apresenta uma malha fluvial de navegação extensa e crucial para o transporte de mercadorias e passageiros. A característica mais marcante é a presença da bacia hidrográfica do Rio Amazonas, a maior do mundo, abrangendo diversos afluentes. Essa imensa rede hidrográfica cria uma malha fluvial densa e interconectada, que se estende por estados como Amazonas, Pará, Acre, Rondônia e outros (JUNIOR; DEL, 2019).

O Rio Amazonas, com seus mais de 6.400 quilômetros de extensão, desempenha um papel central na malha fluvial da região. Suas águas conectam áreas remotas e urbanas, facilitando o transporte de cargas e pessoas. Além disso, diversos afluentes, como os rios Negro, Solimões e Madeira, contribuem para a formação de uma intrincada rede de vias navegáveis.

A sazonalidade das chuvas na região Norte influencia diretamente a malha fluvial, uma vez que o nível dos rios varia significativamente ao longo do ano. Durante a estação chuvosa, as águas dos rios aumentam, proporcionando melhores condições de navegação. No entanto, na estação seca, algumas áreas podem enfrentar desafios devido à redução do volume de água (JUNIOR; DEL, 2019).

A navegação fluvial na região Norte desempenha um papel vital na integração econômica e social, permitindo o escoamento da produção agrícola, mineral e industrial. Além disso, muitas comunidades ribeirinhas dependem da navegação fluvial como principal meio de transporte para acessar serviços e mercados. A presença de portos ao longo dos rios contribui para a eficiência da malha fluvial, facilitando o carregamento e descarregamento de mercadorias. Manaus, por exemplo, é um importante polo portuário na região, sendo estratégico para a distribuição de produtos na Amazônia (CARDANHA et al., 2020).

Apesar da importância da malha fluvial, desafios como a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de dragagem para manter os canais navegáveis e a ausência de sinalização em alguns trechos podem impactar a eficiência do transporte fluvial na região Norte.

A conservação ambiental também se torna uma preocupação, já que a expansão da navegação fluvial pode ter impactos negativos nos ecossistemas aquáticos e nas comunidades tradicionais. Assim, é fundamental buscar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental ao planejar e expandir a malha fluvial na região norte do Brasil.

A navegação fluvial ao longo dos rios amazônicos facilita o transporte de produtos essenciais, como grãos, minérios e insumos industriais, promovendo uma logística eficaz que conecta as áreas produtoras no interior da região Norte aos mercados consumidores. A dinâmica do tráfego aquaviário proporciona uma movimentação ágil e econômica de mercadorias, mitigando desafios logísticos associados à vastidão geográfica e à limitada infraestrutura terrestre na região (CARDANHA et al., 2020).

O setor de agricultura, por exemplo, colhe benefícios significativos do tráfego aquaviário, pois a navegação fluvial permite o escoamento eficiente da produção agrícola para centros de distribuição e exportação. Além disso, a mineração, outra atividade econômica proeminente na região, também se beneficia da facilidade proporcionada pelos rios, otimizando o transporte de minérios de áreas remotas para os portos de exportação.

A expansão do tráfego aquaviário não apenas fortalece os setores econômicos existentes, mas também estimula o surgimento de atividades comerciais complementares ao longo das margens dos rios. O desenvolvimento de terminais portuários, serviços de transporte fluvial e atividades logísticas impulsiona a economia local, gerando empregos e oportunidades de negócios em comunidades antes isoladas.

Os rios amazônicos, com sua vastidão e complexidade, desempenham um papel estratégico fundamental no transporte de mercadorias, insumos e produtos agrícolas na região Norte do Brasil. A extensa malha fluvial, composta por rios como o Amazonas, o Madeira e o Tapajós, configura-se como um sistema de transporte natural que penetra profundamente nas áreas mais remotas e produtivas da Amazônia. Essa rede hidrográfica assume uma importância singular na logística regional, proporcionando uma alternativa eficiente e acessível para o transporte de bens (MENDES et al., 2022).

A natureza interconectada dos rios amazônicos permite a criação de rotas fluviais estratégicas que conectam áreas produtoras, como fazendas e plantações, a centros urbanos e portos de exportação. Essas vias fluviais funcionam como verdadeiras artérias econômicas, possibilitando o escoamento contínuo de mercadorias e insumos ao longo de distâncias significativas. Em particular, o transporte de produtos agrícolas, como grãos e frutas, encontra no sistema fluvial uma alternativa logística eficaz, proporcionando uma solução para as limitações enfrentadas pelos modos terrestres de transporte (ABRAMOVAY, 2022).

A capacidade dos rios amazônicos de servir como vias estratégicas para o transporte é evidente na flexibilidade que oferecem. Em contraste com as limitações da infraestrutura terrestre, as rotas fluviais podem contornar obstáculos geográficos e conectar áreas que de outra forma seriam inacessíveis.

Essa adaptabilidade é particularmente valiosa em uma região vasta e geograficamente desafiadora como a Amazônia, onde a presença de selvas densas e terrenos difíceis muitas vezes dificulta a construção e manutenção de estradas.

O transporte de insumos, essenciais para as atividades agrícolas, também se beneficia significativamente do papel estratégico dos rios. A capacidade de transportar grandes volumes de insumos, como fertilizantes e equipamentos agrícolas, por via fluvial reduz os custos logísticos e contribui para a viabilidade econômica das operações agrícolas na região. Isso é especialmente importante para as comunidades agrícolas remotas, onde o acesso a insumos é frequentemente desafiador por meios terrestres.

O tráfego aquaviário na região Norte do Brasil desempenha um papel essencial na facilitação do comércio, promovendo a expansão dos setores de agricultura, mineração e indústria. Utilizando os rios amazônicos como vias estratégicas, esse sistema de transporte eficiente proporciona o escoamento ágil da produção agrícola, o transporte de minérios das áreas de extração para os portos de exportação e a movimentação eficaz de matérias-primas e produtos acabados.

Além de reduzir os custos logísticos, o tráfego aquaviário facilita o acesso a mercados internacionais, tornando os produtos da região Norte mais competitivos globalmente. Essa interconexão fluvial não apenas impulsiona o desenvolvimento econômico sustentável, mas também contribui para a diversificação econômica e a integração efetiva da região nos cenários comerciais nacional e internacional (ABRAMOVAY, 2022).

A conectividade e acessibilidade na região Norte do Brasil encontram no tráfego aquaviário um agente catalisador fundamental. A vastidão geográfica e as características naturais desafiadoras tornam os rios amazônicos vias estratégicas para a integração de comunidades remotas e áreas urbanas. O tráfego aquaviário proporciona uma alternativa eficiente e acessível de transporte, superando as limitações impostas pela escassez de infraestrutura terrestre. Essa conectividade fluvial não apenas encurta distâncias físicas, mas também promove a interação social e econômica entre localidades isoladas e centros urbanos. Comunidades antes remotas e fora do alcance de meios tradicionais de transporte agora se beneficiam da capacidade adaptativa dos rios, construindo uma rede de conectividade que contribui para a coesão regional e o acesso a serviços essenciais. O tráfego aquaviário, portanto, emerge como um facilitador vital na promoção da integração socioeconômica e na superação das barreiras geográficas que caracterizam a região Norte do Brasil (SANTOS et al., 2022).

A limitação da infraestrutura terrestre na região Norte, caracterizada por vastas áreas geográficas cobertas por florestas densas e terrenos desafiadores, destaca a necessidade de alternativas eficientes de transporte. Nesse contexto, os rios emergem como vias naturais que proporcionam uma rede de transporte acessível e adaptável às condições geográficas únicas da região. Essa acessibilidade fluvial é particularmente relevante em comunidades remotas, onde a escassez de estradas e ferrovias dificulta o acesso a serviços essenciais.

A navegação fluvial surge como uma alternativa eficiente e viável para superar os desafios geográficos da região Norte. A capacidade de utilizar os rios como meio de transporte não apenas reduz os custos logísticos, mas também permite a movimentação de cargas volumosas e pesadas de maneira mais prática. Isso é especialmente vital para setores como agricultura e mineração, onde o transporte eficiente de produtos e insumos é essencial para o desenvolvimento econômico sustentável.

A promoção da inclusão e do acesso a serviços é uma consequência direta da navegação fluvial na região. Comunidades anteriormente isoladas agora podem se beneficiar do transporte fluvial para receber insumos, mercadorias e serviços essenciais. Essa inclusão socioeconômica é um pilar fundamental para o desenvolvimento equitativo da região Norte, permitindo que diferentes localidades participem ativamente na economia regional e nacional.

Ademais, a navegação fluvial não apenas facilita o transporte de mercadorias, mas também viabiliza o acesso a serviços de saúde, educação e outros recursos básicos. Em áreas onde a infraestrutura terrestre é limitada, os rios se tornam rotas eficazes para a entrega de serviços essenciais, melhorando a qualidade de vida das comunidades ribeirinhas e remotas. A integração das comunidades por meio dos rios contribui para o fortalecimento da coesão social e econômica na região Norte. O acesso facilitado a serviços e recursos essenciais impulsiona o desenvolvimento local e cria oportunidades para o intercâmbio cultural e econômico entre comunidades diversas (DIAS, 2023).

Em síntese, a avaliação da importância dos rios como meios de transporte acessíveis na região Norte do Brasil destaca não apenas a eficiência logística, mas também a capacidade transformadora da navegação fluvial na promoção da inclusão, conectividade e acesso a serviços. Essa abordagem integrada é essencial para impulsionar o desenvolvimento equitativo e sustentável em uma região marcada por desafios geográficos singulares.

2.2 Exploração econômica das hidrovias

O modal aquaviário é utilizado para transportar grandes cargas com baixo custo por meio de navios e barcos em oceanos, mares ou rios. Esse modal é especialmente utilizado no transporte internacional, já que é capaz de transportar grandes volumes de cargas de um país para outro de forma mais econômica do que outros modais, como o aéreo e o rodoviário (SOARES FILHO, 2019).

Dentre os tipos de Navios mercantes tem-se demonstrado no quadro 1:

Quadro 1- tipos de embarcações mercantes aquáticas

Navio graneleiro	Os navios graneleiros são utilizados para transportar cargas a granel, como grãos, minérios, fertilizantes e açúcar. Estes navios possuem escotilhas em sua superfície que cobrem os porões protegendo o material transportado de chuvas, ventos e umidade, mantendo a integridade do material até o destino final (ALVES, 2020).
Navio petroleiro	É o tipo de navio construído especialmente para transporte de petróleo e derivados do mesmo, pode ser transportado o petróleo bruto e também seus derivados, suportando em média 400 mil toneladas de combustíveis. (NUNES, 2019).
Navio gaseiro	Os navios gaseiros são destinados exclusivamente para o transporte de gases, como amônia, GPL, GNL e etileno, entre outros. (ALVES, 2020).
Navio de carga geral	Os navios de carga geral podem transportar diversos tipos de material, são conhecidos como polivalentes por conta disto. São equipados com guindastes para carga e descarga de materiais como sacarias, caixas, veículos encaixotas, bobinas, entre outros (ALVES, 2020).
Navio porta-contêineres	Os navios porta-contêineres são utilizados para transportar cargas refrigeradas, líquidas, paletizadas ou ensacadas. O navio é composto de vários porões com guias de células que permitem encaixar cada contêiner para gerar a estabilidade, como os contêineres possuem tamanho padrão (ALVES, 2020).
Navio porta-veículos	Conhecidos como navios Ro-Ro (Roll on – Roll off), são navios para transporte de cargas rolantes como carros, caminhões e outras cargas em cima de equipamentos rolantes. (ALVES, 2020)

Fonte (Elaborado pelo autor, 2024)

Os sistemas portuários são compostos por toda infraestrutura, serviços e equipamentos que possibilitam o carregamento e descarregamento dos navios atracados no porto, dentro deste sistema estão inclusos, terminais de contêineres, cargas em geral, guindastes, docas, equipamentos para manusear as cargas para armazenagem ou transferência para caminhões (GORGES, 2021).

Na estrutura interna do porto o sistema de armazenagem e movimentação de carga deve ser bem distribuído para que o transporte das cargas aconteça com segurança e dentro do tempo esperado. O complexo portuário conta com a infraestrutura de ancoradouros como docas, pontes, cais e píeres de atracação e acostagem que estão interligadas com as áreas internas de armazenagem, centro de distribuição e movimentação de carga (FROTA, 2020). O armazenamento adequado dos materiais que entram e saem de um porto é fundamental para preservar a integridade do mesmo. Para armazenar corretamente, é necessário levar em conta o peso, volume, dimensões, valor e fragilidade dos materiais (SOUZA, 2020)

O transporte fluvial emerge como uma alternativa altamente vantajosa quando comparado a outros modos de transporte, como rodoviário e ferroviário.

Uma de suas características mais marcantes é a capacidade de aproveitar extensas malhas fluviais naturais, como rios e seus afluentes, proporcionando uma rede interconectada. Isso não apenas reduz a necessidade de construção e manutenção de infraestrutura específica, como estradas e trilhos, mas também minimiza o impacto ambiental associado a essas obras. Além disso, a navegação fluvial muitas vezes oferece rotas mais diretas e eficientes, especialmente em regiões onde os rios penetram profundamente no interior do território.

A capacidade de transportar grandes volumes de carga de maneira mais econômica é uma vantagem distintiva do transporte fluvial, notadamente quando consideramos a operação de portos fluviais. Esses portos têm a capacidade de movimentar grandes quantidades de mercadorias devido à sua localização estratégica nas margens dos rios. A demanda reduzida por infraestrutura portuária complexa, comparada aos portos marítimos, contribui para a eficiência econômica desse método de transporte. Além disso, o menor consumo de combustível associado à navegação fluvial torna o transporte de cargas mais sustentável e economicamente viável em larga escala (MENDES et al., 2022).

A redução de prazos e custos é outra vantagem inerente ao transporte fluvial. Ao contrário dos modos rodoviário e ferroviário, o transporte fluvial é menos vulnerável a congestionamentos e acidentes viários. A ampla extensão das vias fluviais oferece rotas alternativas, permitindo que as embarcações evitem interrupções no fluxo de carga. Isso contribui para prazos mais previsíveis e reduzidos, resultando em eficiência operacional e diminuição de custos associados a atrasos. A confiabilidade do transporte fluvial é particularmente evidente em regiões onde as condições rodoviárias podem ser desafiadoras, oferecendo uma opção mais segura e eficiente para o transporte de mercadorias (JUNIOR; DEL, 2019).

2.3 Potenciais de exploração logístico

Para Da Motta (2006), a economia ambiental é um campo interdisciplinar de estudo que busca entender como as atividades econômicas afetam o meio ambiente e como as mudanças ambientais afetam a economia. A economia ambiental utiliza conceitos e métodos da economia, da ecologia e de outras ciências sociais e naturais para analisar as interações entre a economia e o meio ambiente, e para avaliar as políticas públicas e as estratégias empresariais que visam promover a sustentabilidade ambiental. A economia ambiental se preocupa em identificar os custos e benefícios das atividades econômicas para o meio ambiente, e em encontrar soluções eficientes e eficazes para lidar com problemas ambientais como poluição, desmatamento, mudanças climáticas.

As empresas buscam alcançar sucesso no mercado competitivo a fim de obter lucros, cientes de que o desperdício pode levar à diminuição dos lucros e, em casos extremos, à falência. Para evitar tais situações, muitas empresas aderem à filosofia sustentáveis e limpas para alcançar resultados consistentes e positivos, aumentando a lucratividade e acelerando seu crescimento no mercado competitivo.

Ao usar essa filosofia, as empresas evitam erros e falhas que possam prejudicar sua produção e levar a desperdícios que afetam seu crescimento.

Barboza et al. (2022) apontam a importância dos valores organizacionais como suporte para a adoção de práticas sustentáveis e da economia circular pelas empresas. Segundo os autores, a adoção dessas práticas requer uma mudança cultural nas organizações, que deve estar baseada em valores como responsabilidade social e ambiental, inovação, eficiência e transparência. Dessa forma, os valores organizacionais podem ser considerados como um fator crítico de sucesso para a adoção de práticas sustentáveis, uma vez que guiam as decisões e ações das empresas.

3 METODOLOGIA

A metodologia de estudo adotada consistiu em um levantamento bibliográfico realizado em repositórios acadêmicos por meio do Google Scholar. Este levantamento foi direcionado para publicações realizadas a partir do ano de 2018, com o intuito de garantir a atualidade e relevância dos materiais selecionados. A escolha por esse período temporal busca incorporar as mais recentes pesquisas e desenvolvimentos na área de interesse.

Para identificar as publicações relevantes, foram utilizados termos de busca relacionados à temática do estudo. Esses termos foram selecionados com base nos objetivos da pesquisa e nas palavras-chave associadas ao tema de interesse. Posteriormente, os resultados foram filtrados de forma a priorizar publicações que permitissem acesso completo ao conteúdo, seja por meio de acesso aberto ou por meio de instituições que disponibilizam o acesso às suas coleções.

Para garantir a pertinência das publicações selecionadas, foi considerado tanto o conteúdo dos resumos quanto dos títulos das obras. Dessa forma, foram priorizadas aquelas que claramente abordavam a temática de interesse, assegurando que os materiais selecionados estivessem alinhados com os objetivos da pesquisa.

Essa abordagem metodológica visa garantir a qualidade e a relevância das fontes utilizadas no estudo, proporcionando uma base sólida e atualizada para a análise e discussão dos resultados. A utilização de repositórios acadêmicos e do Google Scholar como ferramentas de busca contribui para a abrangência e a precisão na identificação de publicações acadêmicas pertinentes ao tema em questão.

4 RESULTADOS

Após a pesquisa preliminar, um total de 1520 resultados foram obtidos por meio do levantamento bibliográfico em repositórios acadêmicos utilizando o Google Scholar. Diante desse volume de informações, tornou-se necessário realizar um processo de organização e classificação dos resultados para garantir a relevância e adequação das fontes para análise.

Para isso, os resultados foram agrupados e classificados de acordo com sua pertinência em relação aos objetivos da pesquisa. Essa classificação levou em consideração critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, os quais visavam identificar e selecionar as fontes mais relevantes e significativas para o estudo em questão.

Após a aplicação desses critérios, foi possível filtrar os resultados e selecionar um total de 23 fontes consideradas adequadas para a realização do estudo como um todo. Essas fontes foram escolhidas por apresentarem conteúdo que contribui de forma significativa para a análise e discussão proposta na pesquisa.

As 23 fontes selecionadas foram então organizadas e apresentadas no Quadro 2, proporcionando uma visão geral dos materiais utilizados como base para o desenvolvimento do estudo. Essa etapa de seleção e organização das fontes é fundamental para garantir a qualidade, consistência e relevância dos dados e informações utilizados na pesquisa, contribuindo para a obtenção de resultados robustos e confiáveis.

Quadro 2 – Estudos selecionados pela análise

Autor(es)	Ano	Título	Objetivo
MOTTA, Ronaldo Se-roa	2006	Economia ambiental.	Abordar conceitos e análises relacionados à economia ambiental.
LUCAS, Ana Carolina Marçal Pires Ferreira	2017	Diagnóstico de contaminação por derivado de petróleo no solo e na água subterrânea em um terminal aquaviário: estudo de caso na cidade de Natal/RN.	Realizar um diagnóstico de contaminação por derivados de petróleo em um terminal aquaviário em Natal/RN.
CARVALHO, Eduardo Lobato et al.	2018	Floating crane: porto sustentável. Uma solução eficiente para o escoamento de grãos pelo Norte do Brasil.	Avaliar a eficiência de um guindaste flutuante como solução sustentável para o escoamento de grãos no Norte do Brasil.
CAVALI DA LUZ, Cristhyano et al.	2018	PORTO DE MANAUS: ESTRATÉGIAS PARA DIAGNÓSTICO DA INTERAÇÃO PORTO-CIDADE.	Propor estratégias para o diagnóstico da interação entre o porto de Manaus e a cidade.
MARTINS, Marcio; SILVA, José; BARRADAS, Sarah	2018	Insegurança da navegação fluvial.	Discutir a insegurança na navegação fluvial.

ESCHER, Fabiano; WILKINSON, John	2019	A economia política do complexo Soja-Carne Brasil-China.	Investigar a economia política do complexo soja-carne entre Brasil e China.
JUNIOR, Giovannino; DEL, Sergio Rafael	2019	Influência da Subcorrente Norte do Brasil, do vento e do aporte fluvial na circulação em torno dos cânions de Japarutuba e São Francisco.	Analisar a influência de fatores como subcorrente, vento e aporte fluvial na circulação em torno dos cânions de Japarutuba e São Francisco.
NASCIMENTO, Celio Litwak	2019	Emprego da Marinha do Brasil na Garantia da Lei e da Ordem nos rios da Amazônia Oriental.	Discutir o papel da Marinha do Brasil na garantia da lei e da ordem nos rios da Amazônia Oriental.
NUNES, Leonardo Melo	2019	Um estudo de viabilidade econômica da caça submarina no Estado da Bahia; a análise de uma experiência.	Realizar uma análise de viabilidade econômica da caça submarina no Estado da Bahia.
ALVES, Bruno Valerio et al.	2020	Transporte de cabotagem no Brasil: uma análise da evolução dos fluxos de carga geral e granel.	Analisar a evolução dos fluxos de carga geral e granel no transporte de cabotagem no Brasil.
CARDANHA, Bruno Henrique et al.	2020	Logística fluvial de grãos no Arco Norte: um estudo da eficiência operacional de comboios.	Investigar a eficiência operacional de comboios na logística fluvial de grãos no Arco Norte.
CASTRO JR, Osvaldo Agripino	2020	Constitutional Bases Of Brazil's Shipping And Port Regulations/Fundamentos Constitucionais Da Regulacao Do Transporte Aquaviario E Dos Portos/Fundamentos Constitucionales De La Regulacion Del Transporte Acuaviario Y De Los PuertoS.	Analisar as bases constitucionais das regulamentações de transporte aquaviário e portos no Brasil.
PAIVA TOLEDO, André; DA SILVA, Marcos Edmar Ramos Alvares	2020	Integração Amazônica Pela Navegação Fluvial: Do Tratado De Cooperação Amazônica À Crise Da Iniciativa Para Integração De Infraestrutura Regional Sul-Americana.	Investigar a integração amazônica pela navegação fluvial e suas relações com iniciativas de infraestrutura regional sul-americana.
SOUZA, André Luiz Alvarenga	2020	Escoamento de commodities agrícolas brasileiras. AGRICULTURA 4.0.	Analisar o escoamento de commodities agrícolas brasileiras no contexto da agricultura 4.0.

GORGES, Suzane Carlyne et al.	2021	Smart Ports: Caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros.	Caracterizar e investigar a implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros.
MAGALHÃES, Josevan Duarte	2021	A cessão onerosa com contrapartida de obra a construir: redução de custos logísticos da COMARA.	Analisar os custos logísticos da cessão onerosa com contrapartida de obra a construir na COMARA.
PINHO, Manoel Oliveira	2021	A importância das hidrovias e das vias navegáveis como fatores de força na política e estratégias nacionais de defesa: um estudo de caso sobre a segurança, o desenvolvimento e a integração da Amazônia Oriental direcionado ao arquipélago do Marajó.	Analisar a importância das hidrovias e vias navegáveis na política e estratégias de defesa nacional, com foco na Amazônia Oriental e no arquipélago do Marajó.
SILVA, Hugo Pereira; FONTGALLAND, Isabel Lausanne	2021	Atuação da empresa Bunge no Brasil: um estudo de caso sobre sua importância na economia local. E-Acadêmica, v. 2, n. 3, p. e342375-e342375.	Investigar a importância da empresa Bunge na economia local no Brasil através de um estudo de caso.
BARBOZA, Luisa Lavagnini et al.	2022	Valores Organizacionais Como Suporte Para A Economia Circular E A Sustentabilidade.	Explorar os valores organizacionais como suporte para a economia circular e a sustentabilidade.
MENDES, Adriano Teixeira et al.	2022	estudo de caso das hidrovias brasileiras com ênfase na evolução do transporte de soja e milho no arco norte.	Realizar um estudo de caso das hidrovias brasileiras com ênfase na evolução do transporte de soja e milho no arco norte.
SANTOS, Valdenira Ferreira et al.	2022	Amapá: um estado costeiro-reflexões sobre vulnerabilidades, riscos e adaptações a mudanças climáticas. Encontros e percepções geográficas: DIÁLOGOS E PROVOCAÇÕES, p. 110.	Refletir sobre as vulnerabilidades, riscos e adaptações a mudanças climáticas no estado costeiro do Amapá.

Fonte: (Elaborado pelo autor, 2023)

A manutenção das estruturas portuárias, muitas vezes realizada por empresas de construção civil marítima, também enfrenta desafios específicos. A escassez de empresas especializadas e a falta de mão de obra qualificada podem levar a atrasos nas obras de manutenção, afetando a operação regular dos portos fluviais. Além disso, a complexidade técnica e logística desses projetos pode resultar em custos elevados, tornando essenciais parcerias público-privadas e a busca por soluções inovadoras para superar esses desafios.

Os principais portos fluviais no Brasil desempenham um papel fundamental no transporte de mercadorias e no desenvolvimento econômico das regiões em que estão localizados. Entre eles, destacam-se o Porto Fluvial de Manaus, o Porto Fluvial de Belém e o Porto Fluvial de Santarém, todos situados em regiões estratégicas ao longo dos rios da Amazônia.

A capacidade para transportar cargas volumosas e pesadas é uma das características distintivas do transporte aquaviário, desempenhando um papel crucial em setores específicos, como a mineração. Em regiões de difícil acesso, como a região Norte do Brasil, onde as atividades de extração mineral são proeminentes, a eficiência do transporte fluvial se destaca ao oferecer uma solução logística adaptada para as demandas de carga consideráveis.

No setor de mineração, onde a movimentação de grandes volumes de minérios é uma prática comum, os barcos fluviais emergem como uma opção estratégica e econômica. A capacidade dessas embarcações de transportar cargas volumosas, como minério de ferro e outros minerais, de maneira eficiente e em grandes quantidades, representa uma vantagem significativa em comparação com alternativas terrestres (PAIVA TOLEDO; DA SILVA, 2020).

O exemplo da mineração ilustra como o transporte aquaviário se torna essencial para garantir a viabilidade econômica dessas operações em áreas remotas. A possibilidade de movimentar grandes cargas de minérios em barcaças fluviais não apenas reduz os custos logísticos, mas também supera os desafios impostos por terrenos difíceis e a escassez de infraestrutura terrestre na região. Essa eficiência no transporte não só beneficia as empresas mineradoras, proporcionando-lhes uma opção acessível e prática, mas também contribui para impulsionar a economia regional ao facilitar a exportação desses recursos minerais para mercados nacionais e internacionais (CASTRO, 2020).

De fato, a atividade de mineração sempre esteve intrinsecamente ligada ao uso de maquinário pesado para o transporte da produção, o que inevitavelmente resulta em custos consideráveis. A extração mineral, seja de minérios metálicos como ferro, ou de minerais não metálicos como areia e brita, frequentemente ocorre em áreas remotas ou de difícil acesso. Nessas circunstâncias, a utilização de maquinário de grande porte é essencial para movimentar grandes volumes de minerais do local de extração até os pontos de processamento ou exportação.

O transporte de minérios requer equipamentos robustos, como caminhões fora de estrada, tratores, correias transportadoras e, em algumas situações, até mesmo sistemas ferroviários.

Esses veículos e sistemas são projetados para lidar com a carga pesada, resistir a condições adversas de terreno e garantir a eficiência no deslocamento das toneladas de minerais extraídos. No entanto, o custo associado à aquisição, manutenção e operação desse maquinário é substancial, contribuindo para os altos custos envolvidos na atividade mineradora.

Além dos custos diretos com o maquinário, a logística de transporte em regiões remotas muitas vezes implica em investimentos adicionais em infraestrutura, como estradas ou ferrovias, para viabilizar o escoamento da produção. A dependência de maquinário pesado e as complexidades logísticas aumentam os desafios econômicos enfrentados pelas empresas de mineração, que precisam equilibrar a eficiência operacional com a gestão financeira para garantir a viabilidade econômica da atividade.

Além disso, a capacidade de transporte aquaviário para cargas volumosas e pesadas não se limita apenas à mineração. Em setores como agricultura, indústria e construção, onde a movimentação de grandes quantidades de produtos e insumos é essencial, o transporte fluvial oferece uma alternativa eficaz para otimizar a cadeia logística, garantindo um fluxo contínuo e econômico de mercadorias (LUCAS, 2017).

Assim, a capacidade dos barcos fluviais para transportar cargas volumosas e pesadas não apenas atende às demandas logísticas específicas de setores cruciais, mas também destaca a adaptabilidade e eficiência intrínsecas do transporte aquaviário em regiões desafiadoras como a região Norte do Brasil. Essa característica contribui para a economicidade e a sustentabilidade do transporte fluvial, consolidando-o como uma peça fundamental na infraestrutura logística da região.

A flexibilidade de rotas é uma característica distintiva e crucial do transporte aquaviário, especialmente em regiões de difícil acesso, como a região Norte do Brasil. Essa capacidade de ajustar as rotas de navegação de acordo com as condições climáticas e sazonalidades representa um diferencial significativo em comparação com outros modos de transporte, proporcionando adaptabilidade e otimização eficaz da logística fluvial (NASCIMENTO, 2019).

Em áreas sujeitas a variações climáticas acentuadas e sazonalidades extremas, como as encontradas na região Norte, a flexibilidade de rotas torna-se essencial para contornar desafios específicos. Durante períodos de chuva intensa ou cheias dos rios, as rotas podem ser adaptadas para evitar áreas alagadas ou correntezas mais perigosas, garantindo a segurança das embarcações e de suas cargas. Da mesma forma, em períodos de estiagem, as rotas podem ser ajustadas para lidar com a redução do nível dos rios, otimizando a eficiência do transporte.

Esse ajuste dinâmico de rotas não apenas permite a navegação contínua durante condições climáticas adversas, mas também maximiza a eficiência operacional. Por exemplo, em períodos de safra, quando a demanda por transporte de produtos agrícolas é mais intensa, as rotas podem ser otimizadas para garantir entregas rápidas e oportunas. Essa flexibilidade também desempenha um papel crucial em setores como mineração, onde a movimentação de minérios pode ter cronogramas específicos de produção e exportação.

A capacidade de adaptação das rotas de navegação fluvial não apenas assegura a continuidade operacional, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental. Evitar áreas sensíveis durante períodos críticos pode reduzir o impacto ambiental e preservar ecossistemas locais. Além disso, a flexibilidade de rotas facilita a integração com modais terrestres, otimizando o transporte multimodal e conectando eficientemente áreas de produção a centros urbanos e portos.

Quando conduzido de maneira sustentável, emerge como uma alternativa que pode minimizar consideravelmente o impacto ambiental, especialmente em comparação com a abertura de estradas na Amazônia. Essa abordagem preserva ecossistemas sensíveis ao mesmo tempo em que facilita o transporte de mercadorias nas vastas extensões da região (JUNIOR; DEL, 2019).

A Amazônia, conhecida por sua biodiversidade única e ecossistemas frágeis, enfrenta desafios significativos quando se trata de infraestrutura de transporte. A abertura de estradas na floresta amazônica muitas vezes resulta em desmatamento, fragmentação de habitats e aumento da pressão sobre a fauna e a flora locais. Em contrapartida, o transporte fluvial, ao seguir práticas sustentáveis, oferece uma alternativa menos invasiva, evitando os impactos ambientais severos associados à construção de estradas.

A gestão sustentável do transporte fluvial implica em estratégias que minimizem o desmatamento ao longo das margens dos rios, evitem a poluição da água e busquem reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas a essa atividade. Essa abordagem mais equilibrada visa preservar ecossistemas críticos, garantindo a integridade ambiental da Amazônia.

Além disso, a integração do transporte fluvial com outros modais, como rodoviário e ferroviário, promove uma logística multimodal eficiente. Essa integração permite otimizar o transporte de mercadorias desde as áreas produtoras até os destinos finais, aproveitando as vantagens específicas de cada modal. Os rios da Amazônia servem como vias naturais que conectam áreas remotas e, quando integradas a modais terrestres, facilitam o acesso a mercados nacionais e internacionais (SANTOS et al., 2022).

A logística multimodal não apenas aumenta a eficiência do transporte, mas também contribui para a redução dos impactos ambientais associados ao deslocamento de mercadorias. A diversificação de modais permite a distribuição mais eficaz da carga, diminuindo a dependência exclusiva de estradas e reduzindo a pressão sobre ecossistemas terrestres vulneráveis.

5.1 Porto Fluvial de Manaus

O Porto Fluvial de Manaus, localizado no estado do Amazonas, é notável por sua importância como o maior porto flutuante global. Sua área de mais de 94 mil metros quadrados destaca-se não apenas pela magnitude, mas também pela funcionalidade de suas instalações.

Manaus, como cidade central na região norte do Brasil, confere ao porto uma posição estratégica como a principal porta de entrada para a região amazônica (SANTOS et al., 2022).

Conhecido como "O Coração da Amazônia", o Porto de Manaus desempenha um papel vital na movimentação de mercadorias, conectando a vasta produção local e regional aos centros de distribuição nacionais e internacionais. Sua localização geográfica única permite o acesso direto aos principais rios da Amazônia, facilitando o transporte fluvial eficiente. Além de sua relevância logística, o Porto de Manaus destaca-se por sua capacidade de adaptação às variações sazonais no nível dos rios. Sua estrutura flutuante permite a navegação contínua, mesmo durante períodos de cheia ou seca, garantindo a continuidade das operações portuárias ao longo do ano (CAVALI et al., 2018).

O Porto Fluvial de Manaus se destaca como um dos principais centros de escoamento da produção industrial e agrícola na região Norte do Brasil. No entanto, sua eficiência e competitividade são desafiadas por uma série de obstáculos logísticos e estruturais que demandam atenção e soluções estratégicas. Esses desafios impactam diretamente a capacidade do porto de lidar com a crescente demanda e de cumprir seu papel como elemento crucial na integração econômica da Amazônia.

Um dos desafios mais significativos é a variação do nível do rio Negro, um fenômeno natural que impõe dificuldades na operação dos navios. Essa variação sazonal exige a construção de terminais flutuantes adaptáveis às mudanças nos níveis da água, tornando essencial um gerenciamento eficaz para garantir operações contínuas ao longo do ano (CAVALI et al., 2018).

Além disso, a falta de infraestrutura rodoviária e ferroviária que conecte o Porto de Manaus ao restante do país representa uma barreira significativa. Essa desconexão aumenta os custos de transporte e reduz a agilidade no deslocamento das cargas, impactando negativamente a competitividade do porto. Investimentos em infraestrutura de transporte são cruciais para integrar efetivamente o porto ao sistema nacional e otimizar a movimentação de mercadorias.

Outro desafio enfrentado pelo Porto de Manaus é a limitação da capacidade de armazenamento e movimentação de contêineres. Essa restrição gera congestionamentos e atrasos nas operações portuárias, prejudicando a eficiência do transporte fluvial. A necessidade de modernização e expansão dos terminais portuários é evidente para atender à demanda crescente e garantir operações fluidas (CAVALI et al., 2018).

A questão da qualificação da mão de obra local também figura entre os desafios. A baixa qualificação dos trabalhadores impacta não apenas a qualidade dos serviços prestados, mas também a segurança das operações portuárias. Investimentos em capacitação e treinamento são cruciais para elevar o padrão profissional e garantir operações seguras e eficientes.

Para superar esses desafios, é imperativo um planejamento estratégico abrangente, envolvendo colaboração entre os diversos atores públicos e privados que atuam no Porto Fluvial de Manaus. Investimentos em obras de dragagem, ampliação e modernização dos terminais, melhoria das vias de acesso e capacitação dos trabalhadores são medidas essenciais.

Somente por meio de um esforço conjunto será possível maximizar o potencial do Porto de Manaus como polo logístico e integrador da região amazônica, contribuindo de forma expressiva para o desenvolvimento econômico e social do país (CAVALI et al., 2018).

5.2 Porto Fluvial de Belém

O Porto Fluvial de Belém, localizado no estado do Pará, é outro ponto crucial na malha fluvial brasileira. Sua posição estratégica na foz do Rio Amazonas contribui para sua relevância como ponto de transbordo e distribuição de mercadorias provenientes das áreas produtoras do interior. Belém, como centro urbano e econômico, se beneficia diretamente das operações portuárias, impulsionando o comércio regional e internacional (MAGALHÃES, 2021).

O Porto Fluvial de Belém destaca-se como um ponto vital de conexão entre a região Norte e o restante do país, sendo um catalisador de desenvolvimento econômico e social para o estado do Pará. No entanto, a eficiência e sustentabilidade desse porto são comprometidas por uma série de desafios logísticos e estruturais que demandam uma abordagem estratégica para promover melhorias significativas.

Um dos principais desafios enfrentados pelo Porto Fluvial de Belém é a falta de infraestrutura adequada para o armazenamento, a movimentação e a distribuição de cargas, especialmente aquelas de maior valor agregado, como grãos, minérios e produtos industrializados. A modernização das instalações portuárias, com a introdução de novos equipamentos, sistemas e tecnologias, é imperativa para otimizar o uso do espaço físico e elevar a qualidade dos serviços prestados (MAGALHÃES, 2021).

Outro desafio notório é a baixa capacidade de integração com outros modais de transporte, como rodovias, ferrovias e hidrovias. Essa limitação dificulta a formação de cadeias logísticas multimodais, resultando em aumentos nos custos e tempos de transporte. Para superar esse obstáculo, é necessário promover a articulação entre os diferentes modais, construir ou melhorar vias de acesso ao porto, criar terminais intermodais e integrar sistemas de informação e comunicação.

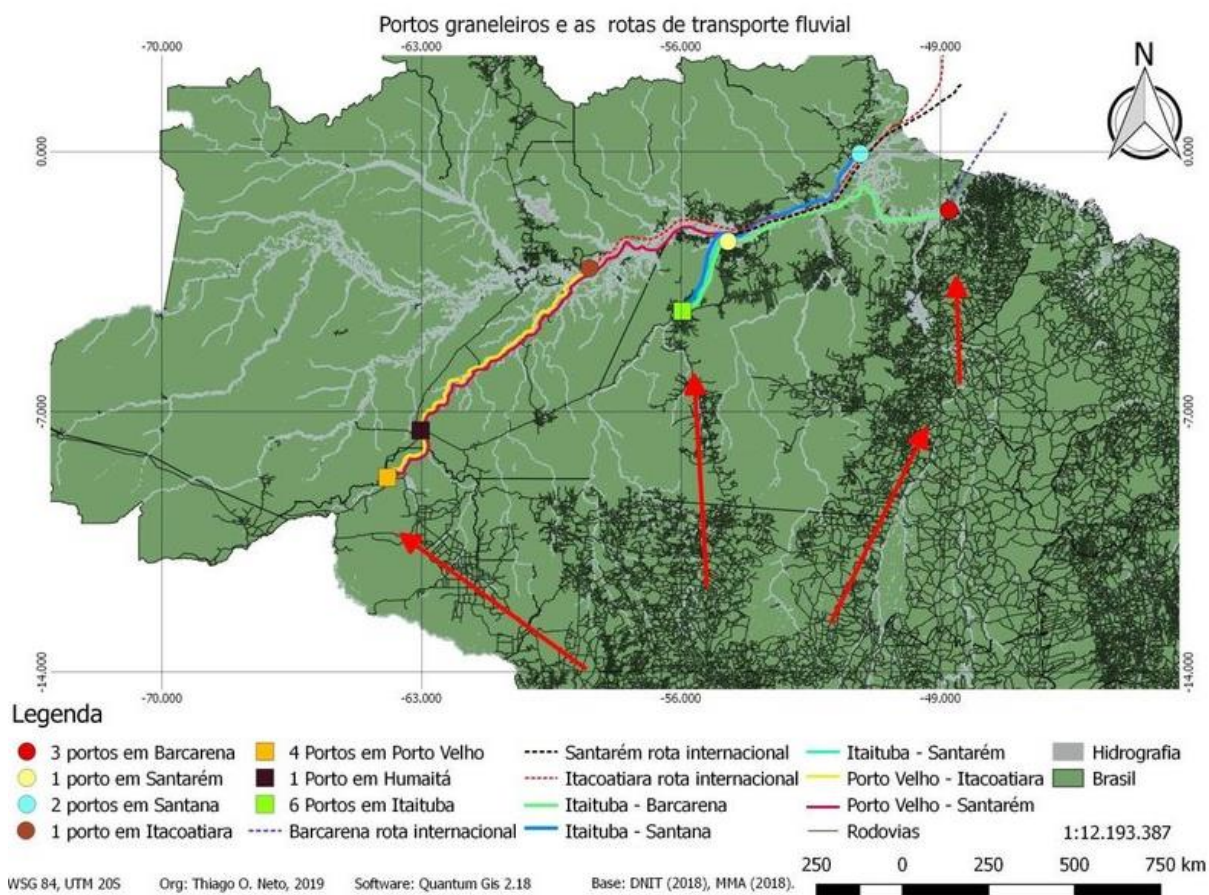
5.3 Porto Fluvial de Santarém

Já o Porto Fluvial de Santarém, também no Pará, destaca-se como um elo vital na conexão entre as regiões norte e centro-oeste do Brasil. Sua localização estratégica nas proximidades da confluência dos rios Tapajós e Amazonas confere-lhe uma posição estratégica no escoamento da produção agrícola e mineral proveniente do interior do país (MAGALHÃES, 2021).

O Porto Fluvial de Belém destaca-se como um ponto vital de conexão entre a região Norte e o restante do país, sendo um catalisador de desenvolvimento econômico e social para o estado do Pará.

No entanto, a eficiência e sustentabilidade desse porto são comprometidas por uma série de desafios logísticos e estruturais que demandam uma abordagem estratégica para promover melhorias significativas (CARVALHO et al., 2018).

Figura 2 - Mapa da localização dos portos e das rotas fluviais e marítimas



Até alguns anos atrás, a soja brasileira enfrentava desafios significativos em seu escoamento, principalmente concentrado nos congestionados portos de Santos, Paranaguá e Rio Grande. Contudo, as mudanças nas áreas de produção para o oeste da zona do cerrado provocaram alterações substanciais no fluxo das safras do noroeste brasileiro, acelerando a migração da exportação de soja para os portos do chamado Arco Norte, como Itaquatiara (AM), São Luiz (MA), Vila do Conde (PA), Santarém (PA) e Macapá (AP) (MAGALHÃES, 2021).

A operação do porto fluvial de Miritituba (PA) a partir de 2014 desempenhou um papel crucial na redução dos custos de escoamento da safra de grãos, especialmente da produção entre Sorriso e Lucas do Rio Verde, responsável por 34% da colheita de soja em Mato Grosso. Nesse cenário, os grãos percorrem cerca de 1.000 km pela BR-163 até chegar aos terminais fluviais ao longo do eixo Miritituba-Itaituba, às margens do Rio Tapajós.

Após o transbordo, a carga segue pelos rios Tapajós, em comboios com capacidade de até 25.000 toneladas, em direção aos portos de Santarém - PA (260 km), Vila do Conde - PA (1.130 km) ou Santana - AP (817 km), onde navios graneleiros são carregados com até 55.000 toneladas para serem enviados ao mercado internacional.

No entanto, o sucesso dessa nova logística e a competitividade do Arco Norte dependem da conclusão da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém), iniciada em 1971 e ainda inacabada até o presente momento. Em março de 2018, mais de 250 km ainda necessitavam de asfaltamento, e em períodos chuvosos, transformavam-se em verdadeiros atoleiros. Os trechos concluídos apresentam-se em péssimas condições, repletos de buracos e sem faixas de acostamento, enquanto, em dias sem chuva, a poeira vermelha compromete a visibilidade (CARVALHO et al., 2018).

Por outro lado, a exportação de soja proveniente do Vale do Araguaia, iniciada em 2013, adotou uma rota alternativa. Os grãos são transportados por caminhões pela BR-158 até Palmerante (TO), onde são carregados em vagões da ferrovia Norte-Sul, seguindo pela ferrovia Carajás até alcançar o porto de São Luís (MA). Essa diversificação nas rotas de escoamento ressalta a importância da infraestrutura de transporte na competitividade e eficiência da exportação de commodities agrícolas no Brasil (ESCHER; WILKINSON, 2019).

Figura 3 – Mapeamento de portos e infraestrutura de Santarém Manaus e Porto de Santana



Fonte: ANTAQ (2018)

Os habitantes ribeirinhos, indígenas, quilombolas e pescadores que residem nas proximidades do Rio Tapajós, no distrito de Miritituba, em Itaituba, Oeste do Pará, expressam crescente apreensão diante da exploração econômica e ambiental em curso na região. A pavimentação da BR-163 e a construção de portos ao longo do rio já demonstram impactos negativos na qualidade das águas e na produção pesqueira local. A coordenadora da Associação Indígena Apiaka lakunda'Y de Pimental-Aiaip, Irleusa Souza Robertino, destaca que pescadores enfrentam restrições em áreas próximas ao porto da empresa Bunge, e preocupações crescem com a detecção de peixes na região apresentando sinais de decomposição interna. Essa situação levou à solicitação de estudos universitários para compreender as razões desse impacto, incluindo a possibilidade de contaminação pela ingestão de resíduos provenientes da produção de soja (ESCHER; WILKINSON, 2019).

Em adição ao terminal portuário da Bunge, Miritituba também hospeda desde 2016 a estação de transbordo da empresa Cianport, ambos componentes do Complexo Portuário de Tapajós. Este complexo, que prevê a construção de pelo menos 23 portos ao longo do Rio Tapajós, sendo 19 somente em Itaituba, já possui três estações de transbordo em operação na cidade e outras três em fase de construção. Os impactos negativos desses empreendimentos já são perceptíveis entre os residentes locais. O aumento no tráfego de veículos e na população da cidade, conforme identificado em um diagnóstico participativo, evidencia a transformação socioeconômica da região. O crescimento populacional, de 97 mil em 2010 para 140 mil em anos recentes, segundo dados do IBGE, é uma clara indicação das mudanças demográficas associadas ao desenvolvimento portuário. No entanto, tais alterações são acompanhadas de consequências ambientais adversas e interferências nas atividades tradicionais, como a pesca, gerando inquietações legítimas entre as comunidades locais (SILVA; FONTGALLAND, 2021).

O transporte se destaca como um dos pilares fundamentais para a economia brasileira, desempenhando um papel crucial no escoamento eficiente de grandes volumes de mercadorias a longas distâncias. Esse modal apresenta vantagens significativas, como custos mais baixos e um menor impacto ambiental em comparação com outros meios de transporte. Segundo dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), em 2021, o transporte aquaviário respondeu por 13,5% da matriz de transporte de cargas no país, ocupando a terceira posição, atrás apenas do rodoviário e do ferroviário.

O indicador Tonelada Quilômetro Útil (TKU) é uma métrica essencial para avaliar o volume financeiro transportado por esse modal. Em 2021, o transporte aquaviário alcançou a expressiva marca de 322,8 bilhões de toneladas-quilômetros. A navegação de cabotagem, realizada entre portos nacionais, liderou esse cenário, movimentando 266,1 bilhões de toneladas-quilômetros. Já a navegação interior, realizada em rios e lagos, registrou 28,6 bilhões de toneladas-quilômetros, enquanto a navegação de longo curso em vias interiores, entre portos nacionais e estrangeiros através de rios, contabilizou 28,1 bilhões de toneladas-quilômetros.

O modal aquaviário tem apresentado um crescimento consistente nos últimos anos, encurtando a distância em relação ao modal ferroviário e ampliando sua participação na matriz de transporte. O setor portuário, peça-chave desse sistema, movimentou 1,2 bilhão de toneladas de cargas em 2021, indicando um aumento de 4,8% em comparação com o ano anterior. Destaca-se o crescimento expressivo do transporte de contêineres na cabotagem, que atingiu 18,5 milhões de toneladas, um aumento de 16% em relação ao ano anterior. O transporte das bacias petrolíferas para os terminais costeiros alcançou o patamar recorde de 126,6 milhões de toneladas úteis.

Diante desse panorama, fica evidente que o modal aquaviário é um segmento estratégico para o desenvolvimento do país, aproveitando a extensa malha hidroviária e a diversidade de cargas. As vantagens oferecidas, como maior capacidade de transporte, menor consumo de combustível e menor emissão de poluentes, destacam a importância desse modal para a sustentabilidade e eficiência logística. A ANTAQ, como órgão regulador e fiscalizador, desempenha um papel crucial ao buscar garantir a segurança, eficiência e competitividade do transporte aquaviário no Brasil, contribuindo para o avanço contínuo desse setor vital para a economia nacional.

O estudo de Martins, Silva e Barradas (2018), analisa os riscos e os impactos da falta de infraestrutura e de fiscalização nas vias navegáveis do Brasil. Os autores utilizam dados estatísticos, entrevistas e observações para demonstrar como a insegurança afeta a economia, o meio ambiente e a vida das populações ribeirinhas. O estudo conclui que é necessário um maior investimento público e privado na melhoria das condições de navegação, bem como uma maior integração entre os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos.

Nesse contexto é relevante abordar a Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA) - Lei nº 9.537/97, que foi sancionada pelo presidente da República no Palácio do Planalto. Estabelece as normas de segurança para a navegação em águas sob jurisdição nacional, visando à prevenção de acidentes, à proteção da vida humana e ao respeito ao meio ambiente (BRASIL, 1997).

A LESTA define as competências dos órgãos responsáveis pela fiscalização, pela aplicação de sanções e pela investigação de acidentes e incidentes relacionados ao tráfego aquaviário, como a Marinha do Brasil, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Regulamenta os direitos e deveres dos usuários, dos operadores e dos prestadores de serviços relacionados ao tráfego aquaviário, estabelecendo as condições para o exercício da atividade, as obrigações de segurança, as infrações e as penalidades aplicáveis.

Esta lei contribui para o desenvolvimento do transporte aquaviário no Brasil, que é um modal estratégico para a integração nacional, a movimentação de cargas e passageiros, a exploração de recursos naturais e o turismo.

A segurança da navegação aquaviária desempenha um papel vital na preservação da vida humana, na proteção do meio ambiente marinho e fluvial, e na manutenção eficiente do comércio e transporte global. A importância desse aspecto transcende as fronteiras nacionais, influenciando diretamente o desenvolvimento econômico, a conectividade entre as regiões e a sustentabilidade ambiental. As autoridades responsáveis têm um papel crucial na promoção e garantia desses padrões de segurança, desempenhando diversas funções para assegurar a integridade das vias navegáveis.

A segurança da navegação aquaviária é essencial para prevenir acidentes, colisões e incidentes que possam resultar em danos às embarcações, carga, infraestrutura portuária e, o mais importante, à vida humana. As autoridades marítimas e fluviais têm a responsabilidade de estabelecer regulamentações e normas que abranjam desde a construção e manutenção de embarcações até procedimentos operacionais seguros. Inspeções regulares, certificações e a aplicação rigorosa dessas normas contribuem significativamente para a prevenção de acidentes e para a promoção de uma cultura de segurança marítima (MARTINS; SILVA; BARRADAS, 2018),

A proteção do meio ambiente aquático é outra faceta crucial da segurança da navegação. Derramamentos de óleo, descarte inadequado de resíduos e acidentes que envolvem produtos químicos pode causar danos ambientais irreparáveis. As autoridades competentes têm o dever de estabelecer protocolos rigorosos para minimizar os riscos de poluição, garantir a rápida resposta a incidentes e punir infratores. A implementação eficaz de medidas preventivas e de resposta a emergências é essencial para preservar ecossistemas aquáticos sensíveis e assegurar a sustentabilidade a longo prazo das vias navegáveis (LUCAS, 2017).

No contexto do comércio internacional, a segurança da navegação é essencial para manter o funcionamento eficiente dos portos e rotas marítimas. As autoridades portuárias desempenham um papel crucial na gestão do tráfego, na manutenção das infraestruturas portuárias e na coordenação de atividades logísticas. A implementação de tecnologias avançadas, como sistemas de gerenciamento de tráfego marítimo e monitoramento por satélite, auxilia na prevenção de congestionamentos, na promoção da eficiência operacional e na mitigação de riscos.

A relevância da segurança da navegação aquaviária é multifacetada, abrangendo considerações humanitárias, ambientais e econômicas. As autoridades têm a responsabilidade crucial de estabelecer normas, regulamentações e procedimentos, além de implementar medidas proativas para garantir a segurança e sustentabilidade das vias navegáveis.

Uma abordagem colaborativa entre as autoridades nacionais e internacionais, bem como a cooperação entre os diferentes setores da indústria marítima, são fundamentais para alcançar um ambiente aquaviário seguro e resiliente (MARTINS; SILVA; BARRADAS, 2018).

Uma legislação robusta pode estabelecer padrões rigorosos de saúde e segurança ocupacional para proteger os trabalhadores envolvidos na atividade de mineração.

Normas claras sobre o uso de equipamentos de proteção, condições de trabalho seguras e protocolos de emergência contribuem para a redução de acidentes e lesões, garantindo ambientes de trabalho mais seguros (BRASIL, 1997).

Regulamentações apropriadas podem incluir requisitos para as empresas de mineração adotarem práticas de responsabilidade social corporativa. Isso envolve o engajamento com comunidades locais, o respeito aos direitos humanos, a promoção de oportunidades de emprego e o apoio ao desenvolvimento sustentável nas áreas de influência da atividade mineradora.

Uma legislação bem elaborada pode contribuir para o ordenamento territorial, garantindo que as atividades de mineração sejam realizadas de maneira planejada e integrada ao desenvolvimento regional. Isso evita conflitos com outras atividades econômicas, como agricultura e turismo, promovendo um equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação de outros setores.

Regulamentações eficazes proporcionam a base para uma fiscalização adequada por parte das autoridades competentes. Isso inclui a implementação de mecanismos de controle, monitoramento e penalidades para garantir o cumprimento das normas estabelecidas. A fiscalização efetiva desencoraja práticas ilegais e não éticas, promovendo a conformidade por parte das empresas.

6 CONCLUSÃO

A importância do tráfego aquaviário no Norte do Brasil é indiscutível e desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico e na integração logística dessa vasta região. A extensa malha hidroviária amazônica, composta por rios imponentes como o Amazonas, o Madeira e o Tapajós, proporciona um cenário único para a efetividade desse modal, permitindo a conexão de áreas remotas e urbanas de maneira eficiente.

O tráfego aquaviário emerge como um elemento facilitador para o escoamento da produção industrial e agrícola, sendo um agente integrador de comunidades distantes e contribuindo para a dinamização da economia local. A flexibilidade de rotas fluviais oferece adaptabilidade às condições climáticas e sazonais da região, superando os desafios geográficos e promovendo a conectividade entre áreas de difícil acesso e os centros urbanos.

A navegação fluvial apresenta-se como uma alternativa sustentável, particularmente na Amazônia, onde a abertura de estradas pode acarretar danos ambientais significativos. Ao optar pelo tráfego aquaviário, é possível preservar ecossistemas sensíveis, evitando desmatamentos e impactos negativos à biodiversidade.

Os números expressivos do transporte aquaviário na região, evidenciados pelos dados da ANTAQ, apontam para um crescimento consistente, demonstrando a eficácia desse modal em atender às demandas logísticas. O aumento de 4,8% na movimentação portuária e os recordes alcançados em setores específicos, como o transporte de contêineres na cabotagem e das bacias petrolíferas, refletem a resiliência e a relevância contínua desse sistema.

Além disso, a integração do transporte aquaviário com outros modais, como rodoviário e ferroviário, amplia sua eficiência, possibilitando a distribuição eficaz de mercadorias por toda a região. Essa abordagem multimodal não apenas maximiza a capacidade logística, mas também contribui para a expansão de setores-chave como agricultura, mineração e indústria, impulsionando o desenvolvimento econômico.

A ANTAQ, como órgão regulador, desempenha um papel essencial na garantia da segurança, eficiência e competitividade do tráfego aquaviário no Brasil. Sua atuação é crucial para assegurar que o crescimento desse modal ocorra de maneira sustentável, promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Diante disso, a importância do tráfego aquaviário no Norte do Brasil transcende o âmbito econômico, estendendo-se à integração social, ao acesso a serviços e à preservação ambiental. Com sua capacidade de superar desafios geográficos, promover a inclusão de comunidades remotas e impulsionar o comércio regional e internacional, o tráfego aquaviário é, sem dúvida, um elemento fundamental para o progresso sustentável e a prosperidade da região Norte do Brasil.

Os desafios enfrentados pelos portos fluviais abrangem desde questões operacionais, como a manutenção das vias navegáveis, até obstáculos mais sistêmicos, como a burocracia e a falta de investimentos. A superação desses desafios requer uma abordagem integrada que envolva colaboração entre setores público e privado, investimentos consistentes e a implementação de políticas eficazes para impulsionar o desenvolvimento sustentável dessas importantes infraestruturas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Bruno Valerio et al. **Transporte de cabotagem no Brasil**: uma análise da evolução dos fluxos de carga geral e granel. 2020.
- BARBOZA, Luisa Lavagnini et al. Valores Organizacionais Como Suporte Para A Economia Circular E A Sustentabilidade. **Revista de Administração de Empresas**, v. 62, 2022.
- BRASIL. Palácio do Planalto. **Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA)** - Lei nº 9.537/97. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9537.HTM.
- CARDANHA, Bruno Henrique et al. Logística fluvial de grãos no **Arco Norte**: um estudo da eficiência operacional de comboios. 2020.
- CARVALHO, Eduardo Lobato et al. Floating crane: porto sustentável. Uma solução eficiente para o escoamento de grãos pelo **Norte do Brasil 2018**.
- CASTRO JR, Osvaldo Agripino. **Constitutional Bases Of Brazil's Shipping And Port Regulations/Fundamentos Constitucionais Da Regulacao Do Transporte Aquaviario E Dos Portos/Fundamentos Constitucionales De La Regulacion Del Transporte Acuaviario Y De Los Puertos**. Novos Estudos Jurídicos, v. 25, n. 2, p. 501-521, 2020.
- CAVALI DA LUZ, Cristhyano et al. PORTO DE MANAUS: ESTRATÉGIAS PARA DIAGNÓSTICO DA INTERAÇÃO PORTO-CIDADE. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 11, 2018.
- DIAS, Edinea Mascarenhas. A ilusão do Fausto: Manaus (1890-1920). **Valer Editora, 2023**.
- ESCHER, Fabiano; WILKINSON, John. A economia política do complexo Soja-Carne Brasil-China. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, p. 656-678, 2019.
- GORGES, Suzane **Carolyne** et al. **Smart Ports**: Caracterização e investigação da implementação de práticas inteligentes em portos e terminais brasileiros. **Joinville, SC: 2021**.
- JUNIOR, **Giovannino**; DEL, Sergio Rafael. Influência da Subcorrente Norte do Brasil, do vento e do aporte fluvial na circulação em torno dos cânions de **Japaratuba e São Francisco 2019**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- LUCAS, Ana Carolina Marçal Pires Ferreira. Diagnóstico de contaminação por derivado de petróleo no solo e na água subterrânea em um terminal aquaviário: estudo de caso na cidade de Natal/RN. 2017. **Dissertação de Mestrado**. Brasil.

MAGALHÃES, Josevan Duarte. A cessão onerosa com contrapartida de obra a construir: redução de custos logísticos da **COMARA**. 2021. Tese de Doutorado. Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica.

MARTINS, Marcio; SILVA, José; BARRADAS, Sarah. **Insegurança da navegação fluvial**. Contribuciones a las Ciencias Sociales, n. abril, 2018.

MENDES, Adriano Teixeira et al. estudo de caso das hidrovias brasileiras com ênfase na evolução do transporte de soja e milho no arco norte. **Sociedade em Mudança, Tecnologias Disruptivas e Cadeias de Suprimentos** - São Paulo, Brasil, 30 de novembro & 01 de dezembro de 2022

MOTTA, Ronaldo Seroa. Economia ambiental. **FGV Editora**, 2006.

NASCIMENTO, Celio Litwak. Emprego da **Marinha do Brasil na Garantia da Lei e da Ordem nos rios da Amazônia Oriental**. Âncoras e Fuzis, n. 50, p. 94-94, 2019.

NUNES, Leonardo Melo. Um estudo de viabilidade econômica da **caça submarina no Estado da Bahia**; a análise de uma experiência. 2019.

PAIVA TOLEDO, André; DA SILVA, Marcos Edmar Ramos Alvares. Integração Amazônica Pela Navegação Fluvial: Do Tratado De Cooperação Amazônica À Crise Da **Iniciativa Para Integração De Infraestrutura Regional Sul-Americana**. Dom Helder Revista de Direito, v. 3, n. 7, 2020.

PINHO, Manoel Oliveira. A importância das hidrovias e das vias navegáveis como fatores de força na política e estratégias nacionais de defesa: um estudo de caso sobre a segurança, o desenvolvimento e a **integração da Amazônia Oriental direcionado ao arquipélago do Marajó**. 2021.

SANTOS, Valdenira Ferreira et al. Amapá: um estado costeiro-reflexões sobre vulnerabilidades, riscos e adaptações a mudanças climáticas. Encontros e percepções geográficas: **DIÁLOGOS E PROVOCAÇÕES**, p. 110, 2022.

SILVA, Hugo Pereira; **FONTGALLAND**, Isabel Lausanne. Atuação da empresa Bunge no Brasil: um estudo de caso sobre sua importância na economia local. E-Acadêmica, v. 2, n. 3, p. e342375-e342375, 2021.

SOUZA, André Luiz Alvarenga. Escoamento de commodities agrícolas brasileiras. **AGRICULTURA 4.0**, 2020.