

Análise Soft Systems Methodology da logística fluvial no Brasil

ADEMAR ALVES VILARINHO SOBRINHO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

LARA BARTOCCI LIBONI

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

LUCIANA ORANGES CEZARINO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Análise Soft Systems Methodology da logística fluvial no Brasil

RESUMO

A sociedade está cada vez mais se conscientizando em relação à necessidade de as empresas atuarem de forma sustentável. E como as atividades logísticas consomem muita energia, principalmente utilizando quantidades significativas de combustíveis fósseis, espera-se que as mudanças nas operações logísticas continuem acontecendo de forma constante nos próximos anos. Principalmente por meio de modelos logísticos mais amigáveis com o meio ambiente, como por meio da logística verde por exemplo. E para que a logística se torne verde são necessárias mudanças na utilização dos modais logísticos, diminuindo a utilização das rodovias, por serem de custo elevado e pouco sustentáveis e balancear melhor com a utilização de ferrovias e principalmente hidrovias. Neste contexto as hidrovias se destacam, pois são os modais mais sustentáveis e de menor custo, e que poderiam auxiliar no desenvolvimento de um sistema logístico eficiente para o Brasil. Assim, este artigo objetiva analisar porque mesmo sendo a melhor alternativa em relação a custo e sustentabilidade a logística fluvial é subutilizada no Brasil. Para realizar esta análise foi utilizada a metodologia Soft Systems Methodology, que foi escolhida pelo fato de a logística fluvial do Brasil ser complexa e pouco estudada. Sendo necessária uma abordagem mais reflexiva sobre o tema. Após as análises foi possível verificar que existem desafios relacionados a gestão pública e infraestrutura de modais principalmente, e que existem oportunidades relacionadas a redução de custos e maior sustentabilidade para que seja possível desenvolver sistemas logísticos mais eficientes no Brasil.

Palavras-chave: Logística fluvial, sustentabilidade, soft systems methodology.

1. INTRODUÇÃO

Discussões relacionadas à sustentabilidade têm recebido cada vez mais destaque, pois a sociedade tem se conscientizado sobre a importância desta temática. Sobretudo nas empresas, onde a busca por desenvolvimento sustentável é fundamental para a sobrevivência das empresas no mercado. Diante disso, com a imagem organizacional cada vez mais evidenciada, as empresas não querem seus nomes vinculados a práticas não sustentáveis (DONG et al., 2018).

No contexto das empresas de logística esta exigência não é diferente, onde o mercado espera que os operadores logísticos realizem tais atividades logísticas de forma sustentável. Neste sentido, o transporte constitui-se como fundamental para promover a movimentação de bens e pessoas, porém, teoria e prática mostram que esta atividade é responsável pelo maior consumo de energia e a maior quantidade de poluição (MIHIC, et al., 2011). E por isso esperam-se grandes mudanças na logística nos próximos anos.

Estas mudanças na verdade já vêm ocorrendo, principalmente neste início do século XXI, onde muitos processos têm sofrido mudanças significativas. Principalmente porque muito do que é transportado por rodovias por exemplo, que é o modal menos sustentável e tem custo elevado, pode ser movimentado por ferrovias e/ou rios, esse último, o menos oneroso e mais

sustentável (KRCUM et al., 2015). Mas para que isso aconteça é importante a criação de terminais intermodais (WISNICKI, 2016). Os terminais intermodais auxiliam na conexão entre os modais logísticos, para que assim as mercadorias possam ser movimentadas de um modal para o outro. Mas no Brasil ainda existe uma quantidade relativamente baixa de terminais intermodais. Sendo necessárias implantações de terminais intermodais em localizações estratégicas para que assim possa haver um melhor balanceamento na utilização dos modais logísticos, tentando utilizar menos as rodovias e mais as ferrovias e principalmente as hidrovias.

Assim, muitas mudanças vêm acontecendo nos últimos anos principalmente na Europa e China, e que precisam acontecer de forma urgente no Brasil, pois os modelos logísticos brasileiros precisam se desenvolver para que uma logística brasileira seja mais eficiente. CARIS et al., (2014) destacam que o desenvolvimento dos modelos logísticos resulta em mudanças para modos de transporte mais amigáveis com o meio ambiente, menos congestionamentos, melhor acessibilidade e abertura de portos marítimos. Assim, o desenvolvimento de hidrovias em longo prazo é uma prioridade para alcançar o objetivo de um sistema de transporte sustentável (CARIS et al., 2014). É importante reforçar ainda que o transporte fluvial, se conduzido adequadamente, se constitui como o que compromete menos o meio ambiente, que gera poucos resíduos, não cria desperdício, gera menos poluição, não prejudica a visão da paisagem e que é absolutamente o meio de transporte mais barato hoje em dia, (MIHIC et al., 2011).

Para fazer uma análise do contexto da logística fluvial no Brasil foi utilizado o método de Soft Systems Methodology (SSM), onde as variáveis coletadas foram analisadas de forma aprofundada para que após as análises pudessem ser propostas ações para o desenvolvimento da logística fluvial no Brasil.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar como a logística fluvial poderia contribuir de forma mais efetiva para o desenvolvimento de um sistema logístico mais eficiente no Brasil. Ou seja, analisar como os principais desafios e obstáculos poderiam ser mais facilmente transpostos e como as principais oportunidades poderiam ser fortalecidas, resultando assim em um sistema logístico de menor custo, mais rápido e mais sustentável.

2. BREVE REFERENCIAL TEÓRICO

Importantes autores de estratégia como PORTER e KRAMER (2006), dentre outros, já destacam a algum tempo que é possível afirmar que empresas que adotam práticas sustentáveis adquirem vantagem competitiva em relação a competidores que não as praticam.

Ainda, de acordo com ONDEN et al., (2018), a vantagem competitiva de uma organização em relação à sua posição de destaque no mercado não é permanente, não se trata somente de atingir o objetivo, pois essa situação pode mudar com o tempo, sendo então uma corrida contínua.

E em relação ao setor logístico essa realidade não é diferente, pois de acordo com a *International Energy Agency* (2017), o setor de transporte é o segundo maior responsável pelas emissões de CO₂, com o percentual de 24%, onde o transporte por rodovias responde por três quartos da emissão total. Diante disso, as empresas que atuam neste setor devem se adequar, fazendo a transição para uma logística mais limpa, que não agrida o meio ambiente, ou seja, contribuir para tornar a Logística Verde (LV).

Também conhecida como *green logistics*, a LV é atualmente conceituada levando-se em consideração a crescente preocupação com o meio ambiente, onde as empresas devem ter maior controle de suas atividades, buscando balanceamento entre os objetivos econômicos, ambientais e sociais.

Como base no conceito apresentado acima, pode-se concluir que a logística verde está baseada no tripé da sustentabilidade, o chamado *triple bottom line* idealizado por John Elkington, que defende o balanceamento entre as esferas econômicas, ambientais e sociais (ELKINGTON, 1997). Dessa forma, a logística verde pode também ser considerada como logística sustentável. É importante destacar ainda que balancear as esferas econômicas, ambientais e sociais para que de fato o objetivo da sustentabilidade seja alcançado não é uma tarefa fácil (ELKINGTON, 1997). Dessa forma, pesquisas futuras estarão alinhadas com objetivos relacionados à sustentabilidade (CARIS et al., 2014).

É importante informar que existem entidades que procuram semear conceitos e práticas relacionadas a sustentabilidade, como a LV por exemplo. Nesse sentido a ONU merece destaque, pois a entidade busca disseminar na sociedade práticas sustentáveis. Seu mais recente projeto consiste em um conjunto de objetivos para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade para todos por meio de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável denominada de Agenda 2030 (ONU, 2015). Essa agenda, lançada no ano de 2015, possui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's) que devem ser alcançados nos próximos quinze anos (ONU, 2015).

Contida dentro da LV, a logística fluvial se constitui como uma abordagem sustentável muito importante para elevar a eficiência dos sistemas logísticos de países e regiões. Na Europa por exemplo, o intercâmbio entre os Estados membros é dominado pelo transporte rodoviário, seguido do transporte ferroviário, no entanto, o transporte fluvial começa a recuperar interesse (FELEA et al., 2010).

A recuperação do interesse, que ocorre desde o início deste milênio, está alicerçada na busca das empresas por meios de transporte de mercadorias mais sustentáveis (VERHETSEL et al., 2015). Isso se dá devido a problemas enfrentados nas grandes cidades, com destaque para as altas emissões de carbono na atmosfera e os crescentes congestionamentos nas rodovias, resultando na consideração de modos alternativos de transporte, como hidrovias e ferrovias (VERHETSEL et al., 2015).

Em comparação com caminhões e trens, o uso de embarcações possui vantagens, auxilia a minimizar problemas de congestionamentos, possibilita redução do tempo de estocagem, tem custos mais atrativos, consome menos combustível por container transportado e é mais sustentável (ZHEN et al., 2018).

Considerando que as empresas estão sempre em busca de aumentar sua competitividade, a utilização do transporte por hidrovias pode ajudar a reduzir despesas operacionais. O custo do transporte fluvial é 17% do custo do transporte rodoviário e 50% do transporte ferroviário, além disso, o transporte por rios é sete vezes mais sustentável em relação a outras formas de transporte (KRCUM; PLAZIBAT; MRCELLIC, 2015).

Apesar de seu grande potencial, como baixo custo e baixa emissão de carbono, ainda assim as hidrovias são menos desenvolvidas do que estradas e ferrovias, isso ocorre principalmente devido a deficiências de infraestrutura, investimento reduzido e fraqueza institucional, que são causados pela ineficiência do modo de governança (*ASIAN DEVELOPMENT BANK*, 2016).

3. MÉTODO

Inicialmente foram realizadas leituras sobre o tema e uma pesquisa sobre a infraestrutura hidroviária no Brasil, e em seguida foi confeccionado um roteiro de entrevistas semi-estruturado para coletar informações com especialistas. Estes especialistas foram gestores que atuam com atividades de logística fluvial no Brasil.

Para analisar os dados foi utilizada a metodologia criada pelo britânico Peter Checkland em meados dos anos 60, a denominada *Soft Systems Methodology* (SSM). Esta abordagem metodológica configura-se como uma técnica usada para lidar com situações complexas nas quais os problemas não são identificados de forma uniforme e não aparecem com a mesma perspectiva por todos os envolvidos no sistema (CHECKLAND, 1981).

Após a criação da metodologia SSM na década de sessenta, Checkland continuou seu trabalho desenvolvendo-a cada vez mais (MINGERS, 2000). Na década de oitenta sua

metodologia cresce e nos anos 90 ganha maturidade. Em seu terceiro livro, *Information Systems and Information Systems*, os autores Checkland e Holwell (1998) documentam o aumento do uso da metodologia SSM em sistemas de informações, além de ser reconhecida na área de gestão (MINGERS, 2000).

A metodologia SSM consiste em analisar o problema diante da análise de sete estágios.

3.1.1 Etapa 1: Introduzir a Situação Considerada Problemática

É comumente citado pelos autores o termo “*rich picture*”, como nos trabalhos de (BEHERA et al., 2015; SEPEHRIRAD et al., 2017; SCOZZI et al., 2017).

As duas primeiras etapas são de caracterizações em relação à situação considerada problemática (SCOZZI et al., 2017). Essa caracterização inicial em relação ao problema foi nomeada por Checkland de “*rich picture*”, e trata-se de uma figura rica em relação ao problema a ser tratado ou analisado. Nos trabalhos de Behera et al., (2015); Sepehrirad et al. (2017) e Scozzi et al., (2017) o termo “*rich picture*” é caracterizado de acordo com as recomendações da metodologia de Checkland.

Nesta primeira etapa busca-se apresentar a figura mais rica possível, não do problema, mas da situação real em que é encontrado (SEPEHRIRAD et al., 2017). Muitas vezes são construídas figuras para a visualização do termo “*rich picture*”, o trabalho de Behera et al., (2015) é um exemplo em que é apresentada uma ilustração do termo em forma de figura. A ilustração do termo “*rich picture*” também pode ser apresentada na forma de “mapa mental” (SCOZZI et al., 2017).

3.1.2 Etapa 2: Expressar a Situação do Problema

Após a situação considerada problemática ser apresentada através de uma “figura rica”, nesta etapa é expresso com mais detalhes as informações sobre a situação do problema considerando os *stakeholders* e envolvidos. Devido à semelhança em relação às duas primeiras etapas, muitos autores as consideram em seus trabalhos juntas, como nos trabalhos de Scozzi et al., (2017) e Sepehrirad et al. (2017).

3.1.3 Etapa 3: Desenvolver/ Formular as Definições Raízes (Root Definitions)

A terceira etapa da metodologia envolve descrever o apropriado e relevante sistema que deve ser introduzido como definição básica (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990).

Os autores Behera et al., (2015) dizem que o principal propósito desta terceira etapa é a identificação de transformações chave (*key transformations*).

Nesta etapa as definições raízes são compiladas pela montagem dos elementos CATWOE, que estão descritos abaixo:

- *Customer* (Público alvo): pessoa ou organização para quem a produção é entregue, beneficiários;
- *Actors* (atores): as pessoas que, dentro da situação problemática, realizam algumas atividades para entregar a produção;
- *Transformation* (transformação): descrição do processo que produz a saída como uma versão transformada da entrada; como uso de dados, informações, conhecimentos, habilidades e experiência;
- *Weltanschauung* (visão de mundo): razões pelas quais as mudanças são significativas para os atores;
- *Owners* (Proprietários): proprietário do sistema, a pessoa ou entidade que tem o poder de terminar a transformação ou inviabilizá-la;
- *Environment* (ambiente): ambiente do sistema a ser analisado.

3.1.4 Etapa 4: Construir Modelos Conceituais para as Definições Raízes

Esta etapa exige análise aprofundada das definições raízes, pois é nela que serão construídos os modelos conceituais a serem utilizados (SCOZZI et al., 2017).

3.1.5 Etapa 5: Comparação do Modelo Conceitual com o Mundo Real

Esta etapa requer a comparação do modelo conceitual criado na etapa quatro com o mundo real onde a situação problema ocorre, ou seja, compara a segunda etapa em relação à quarta.

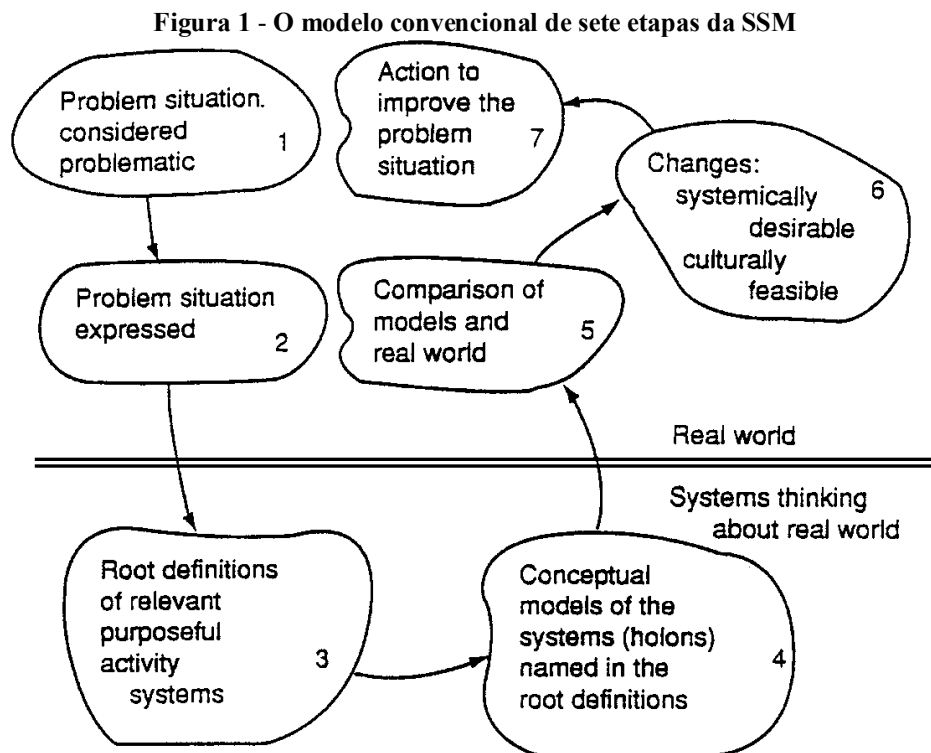
3.1.6 Etapa 6: Definir Mudanças Desejáveis e Viáveis

Esta etapa identifica mudanças "sistematicamente desejáveis" e "culturalmente viáveis" ou soluções, as quais supostamente podem ser facilitadas pela interativa implementação das etapas anteriores.

3.1.7 Etapa 7: Agir

Esta última etapa requer a implementação das mudanças e soluções identificadas. Levando em consideração as situações problemáticas, trata-se de um ciclo de agir de acordo com as sete etapas e aprender.

As sete etapas foram publicadas em figura pela primeira vez por Checkland no ano de 1975, e é utilizada até os dias atuais (MINGERS, 2000). Porém, na medida que estudava mais o tema Checkland implementava melhorias e novas definições para enriquecer sua metodologia. A seguir segue a imagem das sete etapas da metodologia SSM, presente no trabalho de Checkland e Scholes que foi publicado no início dos anos noventa (CHECKLAND; SCHOLES, 1990).



Fonte: Checkland e Scholes, (1990)

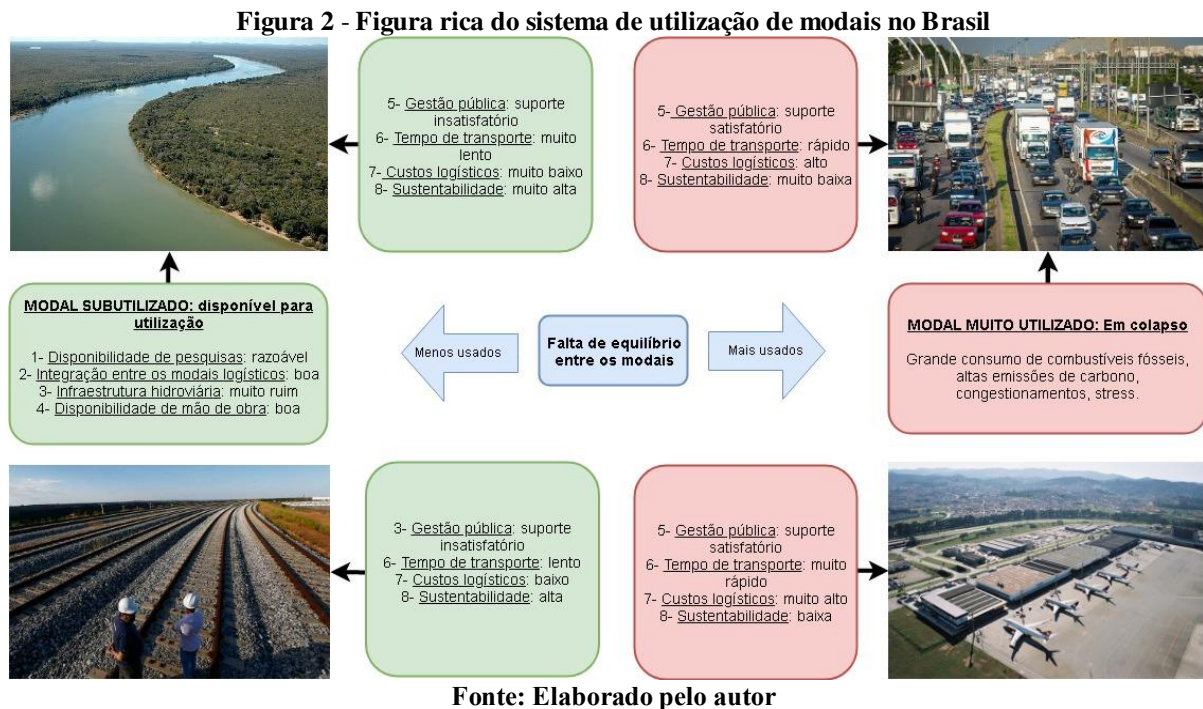
Por meio da análise utilizando a ferramenta SSM, ou seja, da análise sistêmica, foi possível visualizar a situação problema com maior facilidade e assim, poder propor ações para transpor os principais desafios identificados e utilizar as oportunidades para impulsionar o desenvolvimento da logística fluvial no Brasil.

4. RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados encontrados com base na metodologia (SSM), baseados nas sete etapas da metodologia.

3.1.8 Primeira Etapa: Introduzir a situação considerada problemática

Na primeira etapa da metodologia é introduzida a situação considerada problemática, que é a subutilização do transporte fluvial no Brasil, tema central desta pesquisa. Para caracterizar melhor a situação problemática foi criada a figura a seguir, baseada na figura rica, ou “rich picture” idealizada por Checkland.



Pela figura é possível verificar a falta de equilíbrio entre os quatro modais logísticos analisados.

3.1.9 Segunda Etapa: Expressar a situação do problema

Depois de realizada a análise da literatura foi possível identificar os principais desafios que a logística fluvial enfrenta, e também as oportunidades que podem impulsionar o seu desenvolvimento. Feito isso foram entrevistados gestores com experiência em atividades

relacionadas à logística fluvial para verificar se os desafios e oportunidades identificados em literatura realmente condiziam com o cotidiano organizacional.

Em sua maioria, os desafios e oportunidades encontrados na análise bibliográfica condiziam com a realidade da logística no Brasil. Como apresentado na figura rica, o transporte pelos modais rodoviário e aéreo é amplamente o mais utilizado, ao passo que o hidroviário e o ferroviário estão subutilizados. E para que um sistema logístico seja eficiente deve haver equilíbrio entre os modais, com planejamento em relação à sua utilização para que os produtos cheguem ao seu destino final nas condições e prazos estabelecidos e pelo menor preço possível. Além disso, com a crescente conscientização da população em relação a questões relacionadas à sustentabilidade, além de condições, prazos e preços, o transporte também deve ser realizado da maneira mais sustentável possível.

Na situação apresentada na figura rica é possível perceber que o transporte é realizado em sua maioria pelos modais mais rápidos, mas que possuem custos mais elevados e menor sustentabilidade. Além disso, a exagerada utilização dos modais mais rápidos, principalmente o rodoviário, está causando alguns problemas, principalmente em grandes centros populacionais, onde a alta utilização de combustíveis fósseis tem gerado altas emissões de carbono, além de congestionamentos e stress nos usuários, dentre outros problemas.

Apesar do transporte por hidrovias e ferrovias serem mais lentos, com planejamento logístico e utilização de outros modais conjuntamente (transporte intermodal) também é possível transportar de maneira rápida, e com menor custo e maior sustentabilidade.

3.1.10 Terceira Etapa: Desenvolver / formular as definições raízes (root definitions)

Nesta etapa são identificadas as transformações chave (*key transformations*), onde as definições raízes são reunidas pela montagem dos elementos denominados CATWOE descritos abaixo.

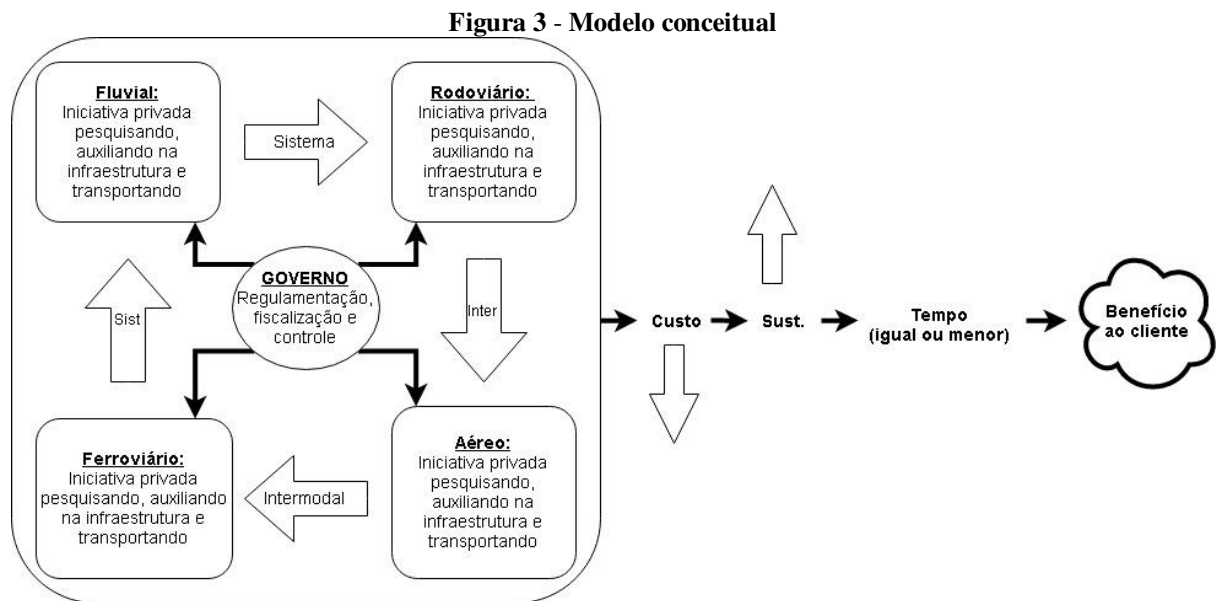
- *Customer* (público-alvo): considerando que o sistema logístico movimenta bens e pessoas em todo território nacional, os clientes são os cidadãos brasileiros;
- *Actors* (atores): os modais logísticos e sua infraestrutura, e as empresas de transporte públicas e privadas (operadores logísticos);
- *Transformation* (transformação): maior balanceamento na utilização dos modais logísticos, com diminuição do transporte rodoviário e aumento no ferroviário e principalmente no hidroviário;

- *Weltanschauung* (visão de mundo): busca por melhorar a eficiência do sistema logístico brasileiro;
- *Owners* (proprietários): governo do Brasil e sociedade brasileira;
- *Environment* (ambiente): sistema logístico do Brasil.

3.1.11 Quarta Etapa: Construir modelos conceituais para as definições raízes

Governo deve atuar ajustando a legislação para redução de burocracia no sistema logístico brasileiro, se concentrando em regulamentações, fiscalização e controle, com forte atuação da iniciativa privada nas operações logísticas. Com esses ajustes o sistema fica menos burocrático, ou seja, mais flexível para que as transformações necessárias para o desenvolvimento do sistema possam ser feitas.

Dessa forma é possível melhorar a eficiência do sistema logístico brasileiro, com maior equilíbrio entre os modais logísticos, redução de custos, maior sustentabilidade, tempo de transporte igual ou menor, e conseqüentemente, benefício ao cliente. A figura a seguir ilustra o modelo conceitual proposto.



3.1.12 Quinta Etapa: Comparação do modelo conceitual com o mundo real

Nesta etapa é necessário validar o que foi proposto, comparando o modelo conceitual com a realidade, ou seja, onde o problema analisado ocorre.

Como a pesquisa foi conduzida levando em consideração a análise bibliográfica e a entrevistas com gestores, o modelo conceitual proposto apresenta uma situação desejável a

partir do que foi analisado, com uma possibilidade para atenuar problemas e impulsionar o desenvolvimento da logística no Brasil, sobretudo da logística fluvial. Porém, é necessário comparar as ideias sugeridas e sua viabilidade “no mundo real”. O quadro a seguir apresenta análises acerca do tema.

Quadro 1 - Comparação do modelo conceitual com o “mundo real”

1- Disponibilidade de pesquisas
De acordo com resultados já apresentados, existem pesquisas, é claro que seu número deveria ser maior, mas o maior desafio é torna-las aplicadas dentro do contexto organizacional. É considerado um grande desafio a aproximação entre pesquisa científica e empresas públicas e privadas, onde torna-se necessário a quebra de burocracia para que surjam parcerias público privadas também na esfera da pesquisa e desenvolvimento.
2- Integração entre os modais logísticos
A integração deve ser melhorada, mas ela não pode ser considerada ruim, existem muitos entroncamentos intermodais no Brasil. Mas uma maior integração, principalmente entre dois ou três modais, tornaria o sistema logístico do país mais eficiente, inclusive com a criação de terminais intermodais em pontos estratégicos. Porém, é necessário que se pense na logística nacional como um conjunto de modais, e não só em rodovia.
3- Infraestrutura hidroviária
Existem muitos portos públicos desativados, assim, sua infraestrutura piora a cada dia pois não há manutenção, e nos que estão ativos as condições não são boas. Porém, nos TUP são, dessa forma, a concessão dos portos públicos para a iniciativa privada seria o melhor caminho a ser seguido. Mas esse processo é dificultado devido à grande burocracia para efetivação das concessões. Em relação à infraestrutura das hidrovias, para viabilizar a navegação são necessários investimentos em dragagens e balizamentos, que não ocorrem. O caminho a ser seguido deveria ser a gestão pública regulamentar, fiscalizar e controlar e a iniciativa privada atuar.
4- Disponibilidade de mão de obra
A disponibilidade de mão de obra não foi julgada como um obstáculo. Nas regiões onde existe navegação existem cursos direcionados à atividade e a mão de obra é suficiente. O ponto que necessita de atenção é o impacto que a paralisação das atividades portuárias e de navegação pode proporcionar, como a migração da mão de obra para outras regiões, fechamento de cursos direcionados às atividades de navegação e dificuldade na transmissão do conhecimento para as próximas gerações.
5- Gestão pública
A gestão pública deveria se concentrar principalmente com regulamentações, fiscalizações e controle, e deixar a iniciativa privada atuar nas operações logísticas fluviais e ferroviárias, assim como faz na rodoviária. Mas o principal desafio é a falta de vontade política, pois há interesse no transporte rodoviário devido à grande movimentação financeira que a atividade proporciona.
6- Tempo de transporte
O fato do transporte hidroviário ser mais lento não foi considerado um desafio, é uma característica natural do modal. E a característica dos produtos que são movimentados por rios é diferente, não são de circulação rápida e perecíveis em curtos espaços de tempo, normalmente são <i>commodities</i> , bens duráveis e outros. Dessa forma, com planejamento é possível não ter impacto negativo em relação ao tempo de transporte.
7- Custos logísticos
A maior justificativa para a utilização do transporte fluvial é a redução de custos que o modal possibilita. No modelo atual com grande utilização de rodovias, os produtos estão chegando aos consumidores com custos mais altos devido aos custos logísticos, por isso, a utilização de hidrovias tem despertado o interesse das empresas.
8- Sustentabilidade
Grande parte dos trabalhos analisados na pesquisa defendem a utilização de meios de transporte mais sustentáveis, com necessidade de mudanças no sistema logístico atual. Custos logísticos e sustentabilidade foram as maiores justificativas para a transição do transporte rodoviário para o ferroviário e o hidroviário, porém essa transição esbarra na cultura brasileira de utilização do transporte rodoviário e na falta de vontade política. É provável que um dos motivos para a utilização de rodovias em larga escala no Brasil seja a grande movimentação financeira que a estatal petrolífera brasileira possibilita, dentre outros.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com atuação integrada entre governo, empresas privadas e sociedade, é possível desenvolver o sistema logístico brasileiro.

Torna-se necessário a conscientização em relação aos benefícios que o transporte fluvial pode proporcionar, assim como o ferroviário. Além disso, é necessário desmistificar a crença de que o transporte por rodovias vai diminuir e que as pessoas irão ficar desempregadas. Com o desenvolvimento da logística será necessária a criação de vagas de trabalho, dessa forma, os trabalhadores poderão se realocar em atividades relacionadas às ferrovias e hidrovias e em outras atividades.

3.1.13 Sexta Etapa: Definir mudanças desejáveis e viáveis

No quadro abaixo os oitos tópicos analisados como desafios e oportunidades em relação à logística fluvial foram analisados em relação a sua factibilidade.

Quadro 2 - Nível factibilidade dos temas analisados

Desafios e oportunidades	Temática	Nível de factibilidade
1-Disponibilidade de pesquisas	- Incentivo à pesquisas	Média
	- Desburocratização	Difícil
	- Parcerias público-privadas	Difícil
2-Integração entre os modais logísticos	- Maior integração intermodal	Média
	- Criação de terminais intermodais	Difícil
3-Infraestrutura hidroviária	- Concessões (parceria público-privada)	Difícil
	- Melhoria da infraestrutura	Média
4-Disponibilidade de mão de obra	- Cursos profissionalizantes	Muito fácil
	- Transmissão do conhecimento cultural	Média
5-Gestão pública	- Descentralização	Muito difícil
	- Concessões (parceria público-privada)	Difícil
	- Agilidade nas fiscalizações	Média
6-Tempo de transporte	- Planejamento	Média
7-Custos logísticos	- Redução de custos	Fácil
8-Sustentabilidade	- Conscientização da sociedade	Fácil
	- Redução no consumo de combustíveis fósseis	Difícil
	- Redução de emissões de CO ₂	Média
	- Utilização de fontes de energia renováveis	Média

Fonte: Elaborado pelos autores

Os níveis de factibilidade foram inseridos de acordo com a visão dos pesquisadores em relação à dificuldade de implementação das temáticas no Brasil.

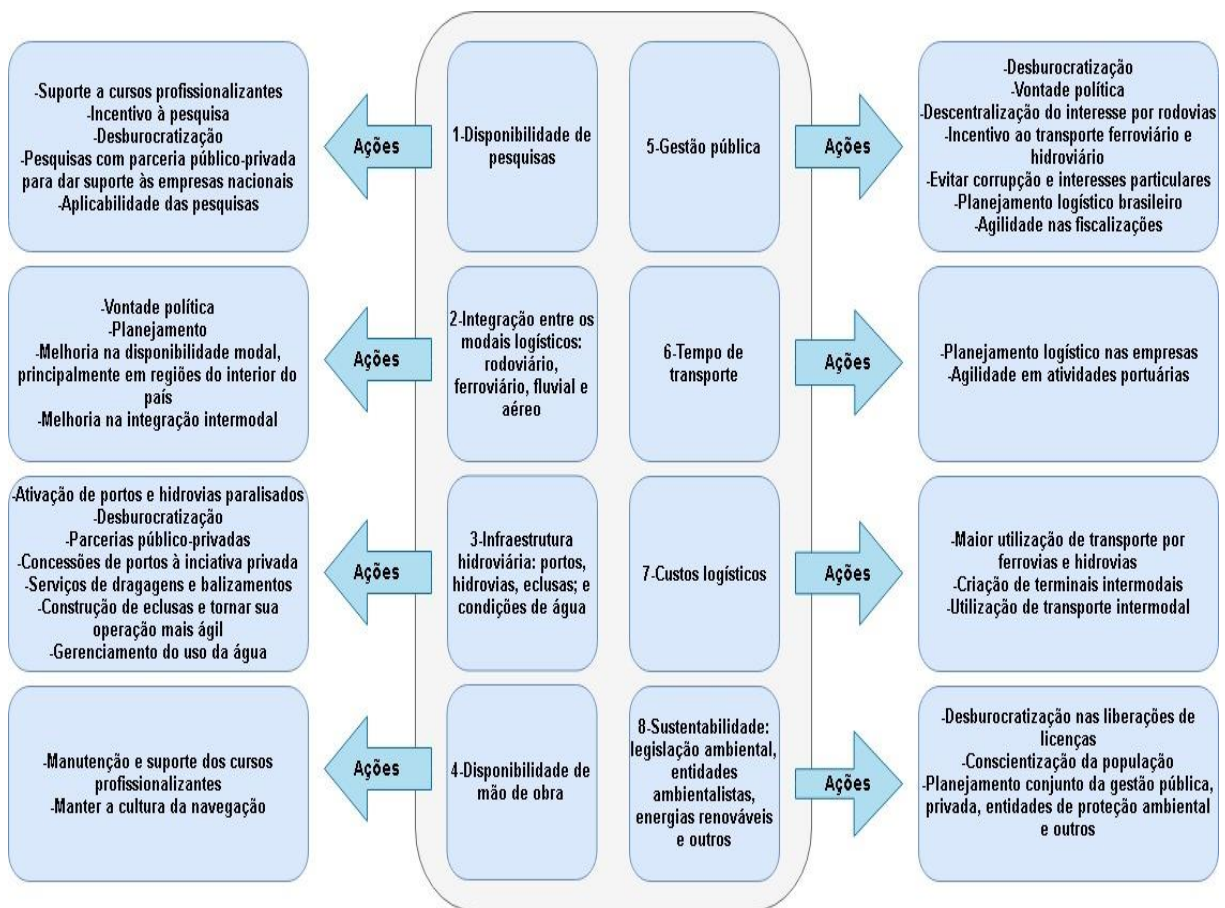
3.1.14 Sétima Etapa: Agir

Após a situação problemática ter sido evidenciada e analisada, mapeados os principais *stakeholders* envolvidos na atividade, criados os modelos conceituais, comparados com o mundo real e definidas as mudanças, chega a hora de implementar, de agir.

Depois de planejados os caminhos que a logística no Brasil deve tomar, as ações devem ser implementadas. É claro que este é um processo também de aprendizado, pois é possível que algo que foi planejado não dê certo, assim, é necessário monitoramento e controle das atividades para que sempre que necessário correções e aperfeiçoamentos sejam feitos para garantir o desenvolvimento do sistema logístico no Brasil.

O sétimo passo, agir, não foi realizado nesta pesquisa, visto que este estudo visa propor um plano de ação em relação ao desenvolvimento da logística fluvial no Brasil, servindo como embasamento para implantações de ações posteriores, seja na iniciativa pública ou privada. Mas as principais ações propostas foram incluídas na figura a seguir, podendo contribuir de forma significativa para o planejamento de um sistema logístico mais desenvolvido no Brasil.

Figura 4 - Ações para o desenvolvimento da logística fluvial no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da análise considerando os oito principais temas foi possível propor ações que podem auxiliar no desenvolvimento de um modelo logísticos mais eficiente no Brasil.

5. CONCLUSÕES

Foram identificados os oito principais pontos que necessitam de maior atenção. Ou seja, os temas que devem ser considerados com maior ênfase para planejar mudanças que possam resultar em um sistema logístico brasileiro eficiente.

O principal desafio relatado foi a **Gestão Pública**, onde não é percebida vontade política em relação à utilização de hidrovias. Além disso, o governo detém o controle das hidrovias e de grande parte dos portos, mas não oferece boas condições de navegação nas hidrovias e a maioria dos portos fluviais do Brasil estão desativados, que configura o segundo maior desafio, a **Infraestrutura hidroviária** (portos, hidrovias, eclusas e outros). Para transformar este desafio em oportunidade o ideal seria transmitir para a iniciativa privada a administração das operações em portos e hidrovias, ficando o governo responsável somente por regulamentações, fiscalizações e controle. Também é necessária mais produtividade do funcionalismo público no sentido das fiscalizações, e desburocratização. O terceiro maior desafio é a **Integração entre os modais logísticos**. É verdade que a integração precisa ser melhorada, mas ela não pode ser considerada como ruim, o ponto principal que deve ser pensado são planejamentos em relação à integração dos quatro modais para composição de um sistema logístico eficiente, com maior utilização do transporte fluvial e ferroviário. As maiores lacunas de pesquisas que alavancariam o desenvolvimento da atividade logística no Brasil estão relacionadas a esses três desafios principais.

Além dos três pontos principais assinalados no parágrafo anterior, em relação à **Disponibilidade de pesquisas**, seria interessante haver mais pesquisas, principalmente empíricas com parcerias público-privadas. Pesquisas de políticas públicas relacionadas ao transporte fluvial no Brasil também compõem importantes lacunas a serem preenchidas para auxiliar o desenvolvimento do campo de estudos no país, além de pesquisas sobre planejamento logístico considerando os quatro modais, configurando-se como boas oportunidades de pesquisa. Esperava-se que a **Disponibilidade de mão de obra** fosse um grande desafio, como foi percebido na leitura de alguns artigos na revisão de literatura, mas no Brasil foi verificado que existe mão de obra suficiente no mercado de trabalho.

Em relação ao **Tempo de transporte**, esperava-se que seria também um grande desafio para a logística fluvial por se tratar de um modal mais lento em relação aos demais, mas a pesquisa mostrou que essa é uma característica natural do modal, o que se torna necessário é um melhor planejamento logístico para utilização deste modal.

Os **Custos logísticos**, mais reduzidos no transporte hidroviário, configuraram-se como a maior oportunidade para o desenvolvimento da logística fluvial, seguido pelo tópico **Sustentabilidade**

(legislação ambiental, entidades ambientalistas, energias renováveis e outros), onde ficou evidenciado a necessidade da obtenção de meios de transporte mais sustentáveis. O que precisa ser melhorado é a conscientização de entidades ambientalistas, sindicais, governo e sociedade de que o transporte fluvial deve ser melhor explorado.

Após as análises a metodologia SSM possibilitou reforçar a conclusão de que o transporte fluvial é parte de um sistema maior, um sistema logístico complexo, onde estão presentes outros modais. Dessa forma, ações em relação à atividade logística fluvial não podem ser planejadas desconsiderando os outros modais. Com isso, para a criação de um sistema logístico brasileiro eficiente a gestão pública deve considerar os diferentes modais, as ligações entre eles, e as melhores localizações para a implantação de terminais intermodais, para que assim os produtos possam ser movimentados de maneira mais rápida, sustentável, com menor custo.

Como foram considerados somente onze especialistas entrevistados, se o número fosse maior os conhecimentos sobre a logística fluvial poderiam ter sido maiores, o que é uma limitação da pesquisa. Assim, recomenda-se que em novos estudos análises mais específicas considerando os diversos subtemas da logística fluvial.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Promoting Inland Waterway Transport in the People's Republic of China**, August, p.88, 2016. Disponível em: <https://www.adb.org/publications/promoting-inland-waterway-transport-prc>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BEHERA, P; MOHANTY, R.P; PRAKASH, A. Understanding Construction Supply Chain Management. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v.26, n.16, p.1332-1350, 2015.

CARIS, A. et al. Integration of Inland Waterway Transport in the Intermodal Supply Chain: A taxonomy of research challenges. **Journal of Transport Geography**, v.41, p.126-136, 2014.

CHECKLAND P; SCHOLLES J. **Soft Systems Methodology in Action**. Chichester: Wiley, p.418, 1990.

CHECKLAND, P. **Systems Thinking, Systems Practice**. Chichester: John Wiley & Sons, p.424, 1981.

CHECKLAND, P; HOLWELL, S.E. Action Research: Its nature and validity. **Systemic Practice and Action Research**, v.11, n.1, pp.9, 1998.

- DONG, C; TRANSCHEL, S; HOBERG, K. An Inventory Control Model for Modal Split Transport: A tailored base-surge approach. **European Journal of Operational Research**, v.264, n.1, p.89-105, 2018.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The triple bottom line of 21st century business**. Capstone Publishing Ltd, p.272, 1997.
- FELEA, M. et al. Education and Training Needs in the Field of Logistic Structures and Services in the Lower Danube Region. **Amfiteatru Economic Journal**, v.12, n.4, p.785-814, 2010.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **CO2 Emissions from Fuel Combustion**; IEA: Paris, France, 2017. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights2017.pdf>. Acesso em: maio 2023.
- KRCUM, M.; PLAZIBAT, V.; MRCELLIC, G. J. Integration Sea and River Ports: The challenge of the Croatian transport system for the 21st century. **International Journal of Maritime Science e Technology**, v.62, n.4, p.247-255, 2015.
- MIHIC, S.; GOLUSIN, M.; MIHAJLOVIC, M. Policy and Promotion of Sustainable Inland Waterway Transport in Europe: Danube River. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.15, n.4, p.1801–1809, 2011.
- MINGERS, J. An Idea Ahead of its Time: The history and development of soft systems methodology. **Systemic Practice and Action Research**, v.13, n.6, p.733–756, 2000.
- ONDEN, I.; ACAR, A. Z.; ELDEMIR, F. Evaluation of the Logistics Center Locations Using a Multi-Criteria Spatial Approach. **Transport**, v.33, n.2, p.322–334, 2018.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Agenda 2030**, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: dezembro 2017.
- PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Strategy and Society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. **Harvard Business Review**, v.84, n.12, p.78-92, 2006.
- SCOZZI, B.; BELLANTUONO, N.; PONTRANDOLFO, P. Managing Open Innovation in Urban Labs. **Group Decision and Negotiation**, v.26, p.857-874, 2017.
- SEPEHRIRAD, R. et al. A Soft Systems Methodology Approach to Occupational Cancer Control Problem: A case study of the ministry of petroleum of Iran. **Systemic Practice and Action Research**, v.30, n.6, p.609-626, 2017.
- VERHETSEL, A. et al. Location of Logistics Companies: A stated preference study to disentangle the impact of accessibility. **Journal of Transport Geography**, v.42, p.110-121, 2015.
- WISNICKI, B. Determinants of River Ports Development into Logistics Trimodal Nodes, Illustrated by the Ports of the Lower Vistula River. **Transportation Research Procedia**, v.16, p.576–586, 2016.
- ZHEN, L. et al. Tug Scheduling for Hinterland Barge Transport: A branch-and-price approach. **European Journal of Operational Research**, v.265, n.1, p.119-132, 2018.