

1.

Introdução

No início dos anos 80 surgiu na literatura o conceito de cadeia logística ou *Supply Chain Management (SCM)*, que rapidamente ganhou ampla notoriedade (Lambert, 1998). Sua importância provém de um conjunto de fatores cujo foco principal é a crescente fragmentação dos processos logísticos, impulsionada pelas atividades terceirizadas, em contraposição à estrutura tradicional de empresas verticalizadas. Tem-se consolidado, desde então, a proliferação de múltiplos agentes e empresas especializadas em partes específicas do processo.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos vem ganhando cada vez maior relevância na gestão das empresas, decorrente da terceirização de serviços para operadores logísticos (*third party logistics providers*) e da utilização progressiva de tecnologias de informação aplicadas à logística. Estes operadores logísticos são impulsionados a reduzir o tempo de ciclo na operação e distribuição dos produtos de modo a manter o nível de serviço desejado pelo cliente. Conseqüentemente, o transporte e as operações logísticas têm-se tornado atividades críticas para se alcançar esse novo paradigma.

A utilização de plataformas logísticas, como macro unidades de negócio e terminais especializados, como micro unidades de negócio, surgem como uma opção de resposta à economia moderna, que exige maior velocidade de reação e desempenho, diante da diversidade de exigências da demanda. O estudo desses terminais especializados, a definição de um modelo de localização e aplicação a uma cadeia de suprimentos específica são os objetos de investigação desta tese.

1.1

Histórico da pesquisa

Desde o projeto inicial de doutoramento, o objetivo era analisar a localização de plataformas logísticas no Brasil. No primeiro momento, entretanto, tinha-se como foco desenvolver este estudo baseado no modelo de *hub and spoke network*.

As *hubs networks* são redes com tráfego concentrado em um ou mais pontos *hubs* (concentradores), que funcionam como centros de transbordo, consolidando e distribuindo fluxos de cargas e/ou passageiros entre múltiplas origens e destinos. Estes problemas de localização de pontos concentradores têm muitas aplicabilidades, tendo como ponto comum o envio de um determinado produto de múltiplas origens a múltiplos destinos na rede de transportes através de um nó especial ou um conjunto de nós especiais, denominado nós *hub*.

O problema de localização de *hubs* surgiu com o trabalho de O’Kelly (1986). Objetivava-se minimizar o custo total das viagens da rede entre várias origens a vários destinos, através de nós *hubs*. Na década de 1990, várias contribuições ao tema foram feitos por O’Kelly (1992), Campbell (1993), O’Kelly e Bryan (1998), dentre outros. Estes problemas foram inicialmente aplicados ao transporte aéreo nos EUA e, posteriormente, à área de telecomunicações. A intenção, portanto, seria tomar como base o modelo *p-hub location problem* (O’Kelly, 1986) e aplicá-lo à localização de plataformas logísticas portuárias no Brasil.

Para isto, seria necessário o aprofundamento dos estudos nesta área. Assim, a autora desta tese estabeleceu contato com o Professor Dr. Morton O’Kelly, Chefe do Departamento de Geografia da *Ohio State University – EUA*, verificando a possibilidade de se realizar um estudo junto aquele departamento. Paralelamente, estabeleceu-se outro contato com a Professora Dr^a. Keely Croxton, do *Fisher College of Business*

(*Logistics Department*) da *Ohio State University*, na tentativa de realizar um trabalho conjunto entre os departamentos, possibilitar a integração da pesquisa e facilitar a aplicação à área de logística. Esses centros de pesquisa foram escolhidos por serem referência em suas áreas de pesquisa com modelos *hub and spoke networks* e sistemas de informação geográfica, além de serem renomados centros de pesquisa em *Supply Chain Management*. Após definições preliminares com o Professor Dr. Nélio Domingues Pizzolato, e em parceria com Departamento de Geografia e do *Fisher College of Business* da *Ohio State University*, a pesquisa foi viabilizada pela CAPES, utilizando-se recursos do Programa de Doutorado no País com Estágio de Doutorado no Exterior – PDEE.

Entretanto, com o início dos estudos com o Dr. O’Kelly e a Dr^a Croxton, bem como o contato com outros pesquisadores, verificou-se que o modelo *hub* (elemento de uma estrutura de transporte e transbordo) não se aplicaria ao caso das plataformas logísticas (conceito mais amplo que *hub*, com função processadora e agregadora de valor ao produto) por ser um modelo de alocação de fluxo a partir de nós concentradores. O modelo *hub and spoke network* tem por objetivo resolver problemas que envolvam a localização dos nós concentradores e a designações dos fluxos entre múltiplas origens e múltiplos destinos.

Portanto, o que se necessitaria para esta tese seria uma combinação de modelos de localização e alocação (*location-allocation*), que contemplasse uma oferta de serviços que seriam realizados nestas instalações, a fim de maximizar a lucratividade do sistema. Assim, foi corrigido o curso da investigação e passou-se a estudar os modelos de *transshipment* (transbordo), combinados com o modelo de localização de plantas capacitadas para múltiplos produtos (*multi-commodity, multi-facility and capacitated location problems*).

Havia ainda uma definição a ser realizada. Qual setor ou cadeia de suprimento seria pesquisada? Como seria a aplicação e validação do modelo? O caso se aplicaria a um único produto ou a múltiplos produtos?

Em discussões realizadas com o Dr. Nélio Pizzolato, e com a anuência dos Dr. O'Kelly e Dr^a. Croxton, decidiu-se realizar esta pesquisa no Brasil, com dados de uma cadeia logística do agronegócio brasileiro. Os parâmetros, variáveis e premissas da pesquisa de campo foram definidos ainda nos EUA, bem como início da coleta de dados com empresas e entidades que representam as diversas categorias que atuam na área do agronegócio e do transporte no Brasil.

1.2

Plataformas logísticas e terminais especializados

Plataforma logística é um nome dado a centros logísticos que operam agregando valor ao produto, por meio de uma grande variedade de serviços. Segundo Boudouin (1996), uma plataforma logística é o local de reunião de tudo o que diz respeito à eficiência logística. Acolhe zonas logísticas de empreendimentos e infra-estruturas de transporte, importantes para sua dinamização na economia, melhorando a competitividade das empresas, criando empregos e viabilizando as atividades logísticas, pois há uma crescente necessidade das instalações se organizarem para atender os usuários clientes (industriais e distribuidores). A armazenagem e outras instalações utilizadas nas atividades de transportes marcam o espaço. Assim, torna-se útil efetuar o agrupamento dos usuários clientes.

A utilização de plataformas logísticas tem sido freqüente na logística mundial. Segundo Andrade (1995), *apud* Duarte (1999), com a crescente globalização, as fronteiras nacionais estão sendo abolidas, e as empresas estão tornando-se dependentes de uma logística de suporte para se tornarem mais competitivas diante da internacionalização da produção e do consumo. Para isso, há necessidade de se formar uma rede integrada

de fornecedores, indústrias, distribuidores e empresas de transporte, a fim de melhorar a qualidade dos serviços, na tentativa de manter o fluxo global de mercadorias de maneira eficaz e eficiente. Dessa forma, surgem as plataformas logísticas como macro unidades logísticas que reúnem uma variedade de serviços de valor adicionado, a um menor custo, localizadas em pontos estratégicos, sendo, portanto, parceiros na continuidade dessa internacionalização.

Como o conceito de plataformas logísticas é relativamente novo no Brasil e ainda inexplorado quanto aos modelos de localização incluindo parâmetros de agregação de serviços, este tema tornou-se um dos grandes motivadores desta pesquisa.

Paralelamente, os terminais especializados são unidades logísticas capazes de realizar serviços de agregação de valor em maior ou menor grau, localizados no entorno de centros urbanos, centros industriais, portos ou aeroportos. O que distingue um terminal especializado de uma plataforma logística é o grau com que estes serviços são oferecidos. Há que se destacar, entretanto, os centros logísticos integrados ou *load centers*, como um caso particular de unidades logísticas ou terminais especializados, que realizam serviços de centralização e distribuição de cargas utilizando uma ou mais modalidades de transporte.

Considerando a amplitude de possibilidades de localização de plataformas logísticas e terminais especializados no Brasil, que podem ocorrer tanto em áreas públicas como privadas, no entorno de centros urbanos, ou ainda dentro do escopo da zona primária do território aduaneiro brasileiro (em áreas onde já estão localizados portos, aeroportos ou pontos de fronteira alfandegados), ou em zonas secundárias (em áreas que cobrem todo o restante do território aduaneiro, com exceção dos portos, aeroportos ou pontos de fronteira alfandegados), viu-se uma ampla possibilidade de estudo e aplicação deste novo conceito no país. Optou-se, portanto, por delimitar o estudo para localização de terminais logísticos portuários, que atuam no

processamento, operação e transbordo dada a ampla capacidade de aplicação no tocante à infra-estrutura (quantidade de portos/terminais já existentes) e pelas cadeias logísticas que poderiam ser analisadas como potenciais usuários dessa plataforma/terminal. O fato de inexistirem instalações deste tipo no Brasil, que operam sob o mesmo conceito das plataformas logísticas empregadas na Europa, foi outro motivo que justificou e delineou a escolha por esta pesquisa.

Há que se esclarecer, entretanto, que embora o objetivo principal tenha sido o de analisar a localização de plataformas logísticas portuárias no Brasil, foi no momento de aplicação e análise do modelo utilizando a cadeia de suprimentos da soja no Brasil e por aconselhamento da banca examinadora, é que se verificou a necessidade de corrigir novamente o foco dessa tese, em função da especificidade da cadeia de suprimentos escolhida para aplicação do modelo e dos serviços realizados nos terminais especializados. Passou-se, então, a intitular esta tese como “Modelo de localização de terminais especializados: um estudo de caso em corredores de exportação da soja no Brasil”.

Atualmente, a cadeia do agronegócio da soja no Brasil é formada pelos produtos soja em grãos, farelo e óleo de soja (e seus derivados) que se limitam à realização de alguns serviços de agregação de valor, embora com grandes movimentações anuais. Pelo fato desse ser um dos principais produtos da pauta exportadora brasileira e necessitar de serviços específicos de movimentação, armazenagem, transbordo e processamento nos portos brasileiros, fez com que se corrigisse novamente o curso dessa tese, focando o estudo para a localização de terminais especializados no entorno de portos públicos ou terminais privativos no Brasil.

1.4

Objetivos e Hipóteses

As análises de localização de instalações envolvem decisões de âmbito estratégico, tais como decisões sobre onde, como, quando e o que localizar, além das decisões sobre transporte para simples e múltiplas plantas, simples e múltiplos produtos, modais de transporte a serem utilizados e decisões sobre suprimento, produção e distribuição, quando aplicáveis. Sob o escopo do planejamento estratégico, este estudo tem como objetivo geral desenvolver um modelo de localização de terminais especializados no Brasil utilizando, para isto, o modelo de transbordo (*transshipment model*), combinado com os modelos quantitativos de localização de plantas capacitadas para múltiplos produtos (*multi-commodity, multi-facility and capacitated location model*), a fim de se definir qual a melhor alternativa para a escolha estratégica locacional.

Tem-se como objetivo específico aplicar esse modelo a uma cadeia de suprimentos do agronegócio no Brasil que utilize um terminal especializado no escoamento de seus produtos. Outro objetivo específico é permitir a agregação de valor a cargas com destino ao exterior ou o recebimento de mercadorias importadas que necessitem de processamento ou qualquer serviço de valor agregado. Para se atingir estes objetivos serão investigadas as seguintes hipóteses:

Hipóteses

1. A localização de um(a) plataforma logística/terminal especializado nos portos brasileiros, funcionando como unidades logísticas especializados na agregação de valor, operação e transbordo, tende a aumentar a lucratividade do sistema (produtor/exportador).

2. A existência de um(a) plataforma logística/terminal especializado, funcionando como unidade logística especializada no entorno dos portos ou terminais privativos brasileiros, contribui na agregação de valor a produtos da cadeia de suprimentos do agronegócio brasileiro e no aumento da competitividade dos produtos exportados pelo Brasil.

Para alcançar estes objetivos e validar as hipóteses, realizou-se uma ampla revisão de literatura sobre o tema modelos quantitativos de localização de instalações e modelos de transbordo, para servir de fundamento ao modelo proposto nessa tese.

Para a análise empírica da metodologia proposta foi analisado o caso da cadeia de soja em grãos, farelo de soja e óleo de soja no Brasil, uma vez que se coletou uma razoável base de informações sobre esta *commodity* no país. A escolha de um produto específico se fez necessária para validar a metodologia proposta.

1.5

Contribuições da Tese

Esta tese pretende contribuir na expansão do conhecimento sob duas formas. A primeira está relacionada à pesquisa empírica, na qual se busca, por meio da formulação de um modelo quantitativo, propor e aplicar um método otimizador, utilizando uma base de dados reais de um segmento do agronegócio no Brasil. A segunda forma está relacionada à pesquisa teórica, na qual se busca uma revisão e aprimoramento dos fundamentos teóricos e práticos relacionados à localização de

instalações. (Demo, 2000 *apud* Zanqueto Filho, 2003; Vergara, 2005; Gameiro, 2003; Yin, 1989 *apud* Rosa, 2005).

1.6

Organização do trabalho

A organização desta pesquisa está apresentada esquematicamente na Figura 1.

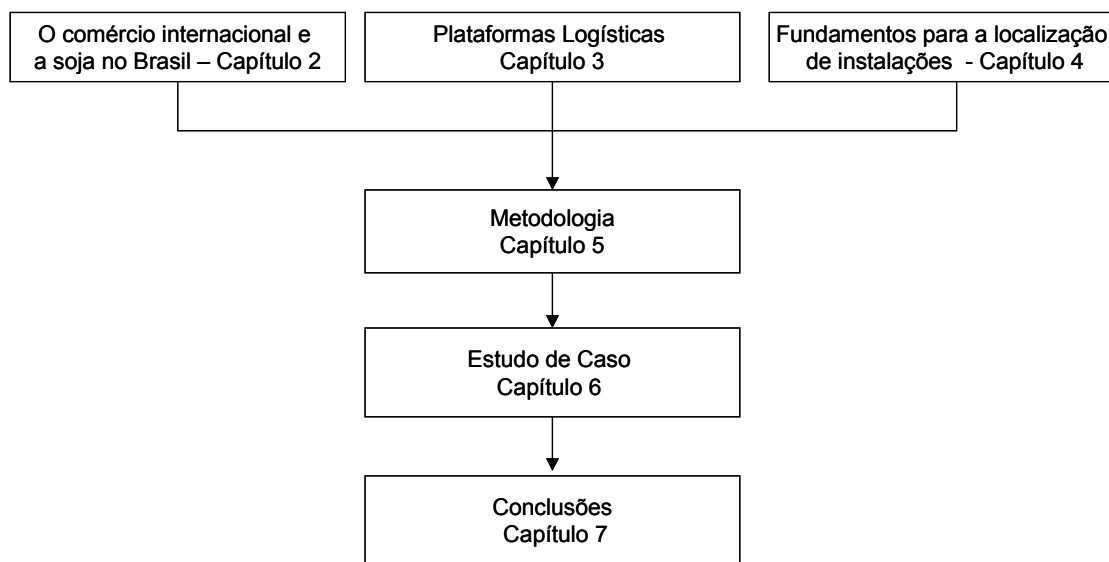


Figura 1 – Estrutura da tese

Os capítulos 2, 3 e 4 suportam o desenvolvimento da pesquisa empírica e a formulação do modelo teórico proposto. Com base na revisão bibliográfica realizada e apresentada nos capítulos acima, elaborou-se a metodologia (capítulo 5), propôs-se o modelo de localização de terminais

especializados e foi descrito como os dados foram coletados e tratados. O Capítulo 6 apresenta a análise de resultados e os entraves que possam impedir a realização do investimento. No Capítulo 7 são apresentadas as conclusões, ressaltadas as limitações dessa pesquisa e descritas propostas para continuidade do estudo.