

2 Metodologia Científica de Pesquisa

O presente capítulo descreve a metodologia científica de pesquisa adotada para sistematizar a análise dos elementos relevantes para dinâmica de uma cadeia de suprimento sob a perspectiva da SCM.

Essa metodologia científica foi inspirada na abordagem metodológica adotada no trabalho de Menon *et al.* (1999), por eles definida como “discovery oriented approach”, para o desenvolvimento de estratégias de marketing baseado na geração de um modelo, validação desse modelo e análise de seus resultados. Essa abordagem metodológica se baseia em três dimensões conforme explicado a seguir:

- uma perspectiva baseada em uma visão acadêmica, onde se busca identificar e analisar os conceitos teóricos ligados ao tema através de dados secundários obtidos na literatura;
- uma perspectiva baseada em uma visão industrial, onde se busca identificar e analisar os conceitos práticos ligados ao tema através de dados primários obtidos por entrevistas com especialistas e executivos ligados à área do tema em questão, ou então por observação direta dessas práticas na indústria;
- uma perspectiva baseada no conhecimento gerado a partir da associação e análise dessas duas perspectivas pelos autores no desenvolvimento do modelo, em sua validação e na análise de seus resultados.

Os quatro estágios de desenvolvimento da abordagem metodológica da presente tese incorporam essas três dimensões. O primeiro estágio de desenvolvimento dessa tese apresenta um método para analisar a dinâmica de uma cadeia de suprimento. O segundo estágio de desenvolvimento da tese consiste na aplicação na indústria automotiva de uma parte desse método. O terceiro estágio de desenvolvimento da tese é a aplicação nas cadeias de suprimento de um modelo de veículo de uma outra parte desse método. O quarto e último estágio de desenvolvimento da tese é destinado para análise dos resultados e das implicações da pesquisa. Esses quatro estágios estão ilustrados na Figura 1.

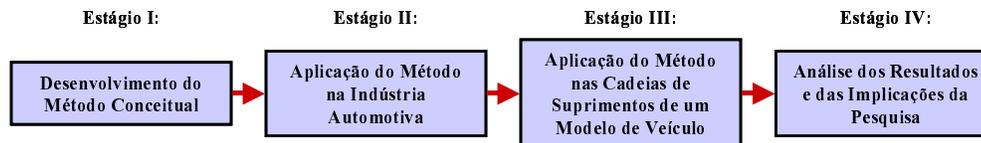


Figura 1: Os quatro estágios do desenvolvimento da tese.

As próximas seções desse capítulo descrevem a metodologia científica de pesquisa para a realização de cada um desses estágios. A última seção sintetiza toda a metodologia da tese em uma figura de forma a facilitar a sua compreensão.

2.1. Estágio I: Desenvolvimento do Método

O primeiro estágio de desenvolvimento da tese tem como objetivo gerar um método para analisar a dinâmica de uma cadeia de suprimento usando uma abordagem indutiva. A Figura 2 detalha esse primeiro estágio de desenvolvimento da tese associando-o às três dimensões adotadas em Menon *et al.* (1999).

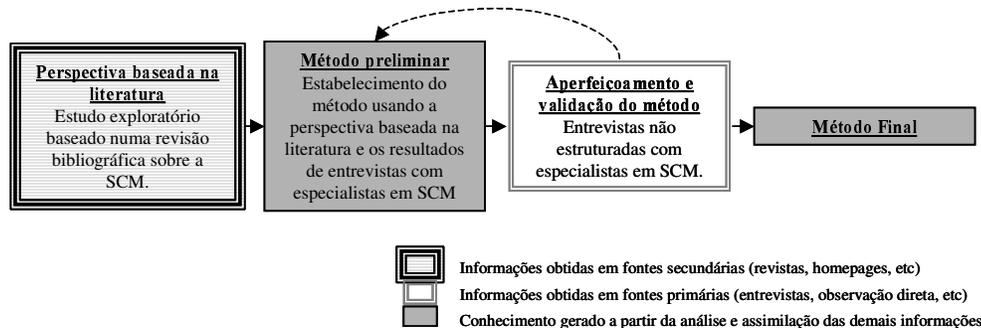


Figura 2. Estágio I – Desenvolvimento do método.

Para tal, foi elaborado um estudo exploratório baseado em uma revisão bibliográfica sobre a SCM. Uma perspectiva acadêmica sobre os elementos relevantes para a dinâmica de uma cadeia de suprimentos é obtida com base nessa revisão. Com essa perspectiva, a tese desenvolve nesse primeiro estágio um método preliminar para analisar a dinâmica de uma cadeia de suprimento. Como se trata de um método qualitativo baseado em fontes secundárias, o seu aperfeiçoamento e a sua validação se deram por uma série de entrevistas não estruturadas com diversos especialistas em SCM. Foram elaboradas diversas interações com esses especialistas até que se obteve um formato final para o método que fosse aceito por todos os especialistas e que estivesse coerente com a perspectiva acadêmica.

Informações complementares

Os especialistas de SCM entrevistados nesse estágio da tese pertencem a um grupo de consultores e pesquisadores do Departamento de *Supply Chain Management* e *E-Business* do *Institut Produktionstechnik und Automatisierung* (IPA). Esse departamento se destaca dentro do IPA através de diversas pesquisas e projetos desenvolvidas para a indústria, particularmente no setor automobilístico, setor-chave da presente tese. O instituto foi escolhido por se tratar do mais respeitado instituto da Sociedade Científica Fraunhofer, uma das maiores organizações de pesquisa aplicada da Europa e internacionalmente conhecida pelas suas contribuições científicas realizadas na interface entre a universidade e a indústria. Uma lista completa dos colaboradores do IPA envolvidos na pesquisa, com as suas respectivas funções, pode ser encontrada no Apêndice I.

2.2

Estágio II: Aplicação do Método na Indústria Automotiva

A tese tem como objeto de estudo a cadeia de suprimento de um modelo de veículo, logo se busca primeiro compreender questões ligadas à dinâmica da indústria automotiva para depois analisar os elementos relevantes dessa dinâmica na cadeia de um modelo de veículo específico. O segundo estágio de desenvolvimento da tese é referente à aplicação da primeira etapa do método de análise da dinâmica de uma cadeia de suprimento. Essa primeira etapa tem como objetivo compreender o segmento industrial no qual a cadeia a ser analisada está contida.

A Figura 3 ilustra esse segundo estágio de desenvolvimento da tese associando-o com as dimensões adotadas em Menon *et al.* (1999).

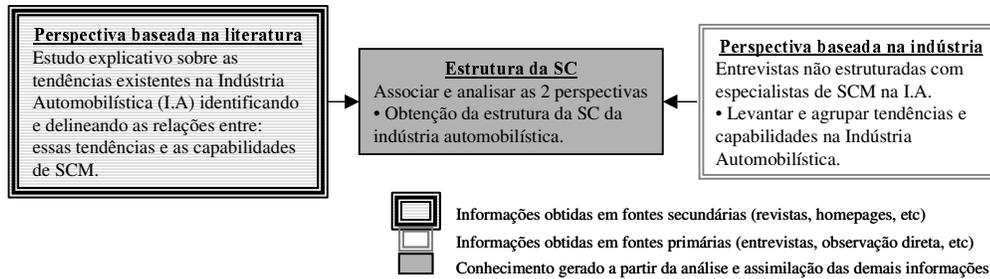


Figura 3: Estágio II - Aplicação do Método na Indústria Automotiva

A estrutura válida para uma cadeia de suprimento genérica para a indústria automotiva é obtida através da associação e análise das perspectivas acadêmica e industrial, combinando tanto dados obtidos em fontes primárias como em fontes secundárias. A perspectiva acadêmica desta etapa é baseada em um estudo explicativo sobre as tendências existentes na indústria automotiva de forma a identificar os fatos e aspectos que influenciam a sua SCM, explicando e delineando as suas relações com as capacidades de SCM. Já a perspectiva industrial é baseada em um estudo exploratório de forma a levantar e agrupar tendências e capacidades na indústria automotiva que repercutem na dinâmica de suas cadeias. O estudo exploratório foi baseado em entrevistas não estruturadas com um grupo de especialistas em SCM envolvidos com a indústria automotiva.

Informações complementares

A indústria automotiva foi escolhida por ser pioneira no desenvolvimento e na implementação de diversas formas inovadoras de gestão (Dias e Salerno, 1998 e Previtalli, 2000), como por exemplo, a própria SCM (Pires, 1998a). Além disso, a cadeia de suprimento da indústria automotiva é altamente complexa (Dias e Salerno, 1998) e o valor agregado de seu produto ao longo da cadeia se amplia muito, desde os fornecedores de matéria prima até chegar ao cliente final. Com isso, a análise dessa cadeia abrange vários aspectos ligados às cadeias de suprimento mais simples de outras indústrias, o que pode facilitar a adaptação do método proposto para esses casos.

Os especialistas entrevistados nesse estágio foram consultores e pesquisadores do IPA. Eles foram preferidos a executivos de empresas pertencentes à cadeia de suprimento da indústria automotiva pelo fato desses consultores terem uma visão sistêmica da cadeia como um todo e de não estarem viciados em particularidades oriundas de uma visão de uma empresa particular, seja ela uma montadora de veículos ou então um fornecedor de autopeças ou de

insumos básicos. Essa visão sistêmica da cadeia foi obtida pelos consultores e pesquisadores do IPA através do desenvolvimento de diversos projetos de SCM realizados em diferentes tipos de membros da cadeia de suprimento da indústria automotiva.

2.3.

Estágio III: Aplicação do Método nas Cadeias de Suprimento de um Modelo de Veículo

Esse estágio de desenvolvimento da tese visa aplicar a segunda etapa do método de análise da dinâmica de uma cadeia de suprimento. A segunda etapa da aplicação desse método tem como objetivo obter a dinâmica das cadeias de suprimento de um determinado modelo de veículo através de um novo estudo exploratório.

A Figura 4 ilustra esse terceiro estágio de desenvolvimento da tese associando-o com as dimensões adotadas em Menon *et al.* (1999).

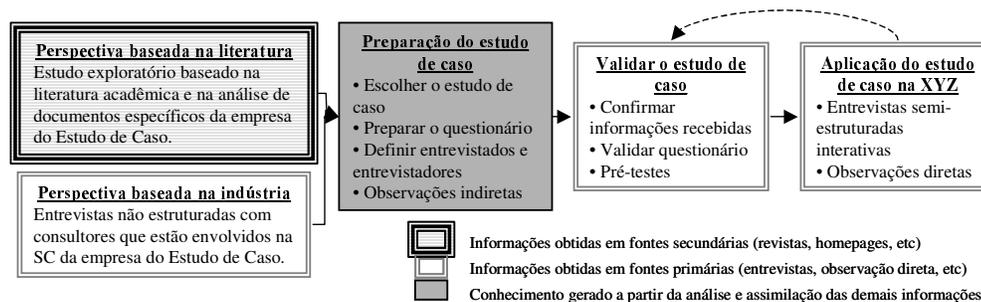


Figura 4: Estágio III - Aplicação da segunda etapa do método

Novamente a associação e análise das perspectivas acadêmica e industrial combinando dados de fontes secundárias com dados de fontes primárias é utilizada, porém o foco nessa etapa é o desenvolvimento de um estudo de caso nas cadeias de suprimento de um modelo esportivo de luxo compacto da montadora XYZ, modelo esse chamado nessa tese de Modelo β.

Os métodos de coleta de dados para a realização desse estudo de caso incluem documentos internos da empresa XYZ, dados da literatura, entrevistas, questionários e observação direta.

A preparação do estudo de caso se iniciou com uma revisão bibliográfica sobre a XYZ, com uma análise de diversos documentos internos a essa montadora e com entrevistas não estruturadas com consultores e pesquisadores do IPA que

atuam em projetos de SCM junto a XYZ e seus fornecedores. Essas informações, adicionadas às obtidas em etapas anteriores da tese sobre a SCM e a indústria automotiva, foram a base para o desenvolvimento de um questionário semipadronizado com perguntas abertas e fechadas usado nas entrevistas semi-estruturadas na XYZ. Essas entrevistas foram semi-estruturadas, pois o questionário teve que ser adaptado para cada cadeia de suprimento analisada no estudo de caso.

Após uma adaptação do questionário para cada cadeia de suprimento do Modelo β e de uma cuidadosa revisão realizada pelos consultores e pesquisadores do IPA de forma a validá-lo para o estudo de caso, o questionário foi enviado para os potenciais entrevistados juntos com uma carta que apresentava os objetivos do trabalho e seus autores de forma a marcar as entrevistas.

Entrevistas individuais semi-estruturadas foram realizadas por um grupo de entrevistadores em diversas plantas da XYZ com diversos profissionais. Esse grupo de entrevistadores foi formado pelo doutorando e pelos seguintes consultores do IPA: Jochen Freese, Jochen Braun e Holger Bartel. Os primeiros passos realizados nas entrevistas foram uma apresentação do entrevistador e uma revisão dos objetivos do trabalho. Uma explicação dos conceitos envolvidos e de suas respectivas terminologias adotadas na tese foram os passos seguintes. O último passo realizado nas entrevistas foi a aplicação do questionário.

A aplicação do questionário nas quatro cadeias de suprimento existentes para o modelo analisado da XYZ foi realizada em paralelo com o intuito de comparar as respostas fornecidas pelos entrevistados das diferentes cadeias, podendo assim verificar a coerência entre essas respostas. Nos casos de grandes discrepâncias entre as respostas, as perguntas eram feitas novamente de forma a expor as causas.

A observação direta também foi realizada com o intuito de complementar a coleta de dados do estudo de caso. Visitas a plantas foram feitas para acompanhar na prática o funcionamento da XYZ de forma a obter informações que não podem ser obtidas em entrevistas e questionários, pois esses últimos dois métodos de coleta de dados primários se restringem ao contexto dos entrevistados. Esse método de coleta de dados primários foi enriquecido pela observação direta dos consultores e pesquisadores do IPA que atuam diretamente e diariamente na XYZ, sendo, portanto membros da comunidade da XYZ.

Informações complementares

A escolha de uma montadora para ser o membro focal da cadeia na realização do estudo de caso se deveu ao fato desse membro ser o elo mais forte da cadeia (Dias e Salerno, 1998 e Miranda e Corrêa, 1996), de possuir uma forte associação com o cliente final e com o produto da cadeia e ao fato de as principais ações de SCM implementadas na indústria automotiva partirem das montadoras. A montadora XYZ foi escolhida pelos seguintes fatores:

- trata-se de uma montadora multinacional que atravessa profundas modificações em suas diversas cadeias de suprimento visando uma SCM mais eficaz;
- possui um modelo de veículo, produzido via CBU¹ (“completely build up units”) em três plantas distintas, duas na Europa e uma em um país emergente, e será produzido também via CBU em uma quarta planta. Além disso, a XYZ monta esse modelo via CKD² (“completely knocked down”) e via SKD³ (“semi knocked down”) em vários países do mundo. Isso proporciona diversas formas de estabelecer cadeias de suprimento para um mesmo modelo, deixando assim espaço para muitas análises;
- possui uma forte interação com o IPA, o que proporcionou ao longo da elaboração da tese uma maior facilidade para coletar dados primários e secundários referentes ao estudo de caso.

A escolha do Modelo β deveu-se a sua importância para a XYZ. Do total de veículos vendidos por essa montadora em 2001, 61% foram atribuídos ao Modelo β . Vale ressaltar também que a marca XYZ é hoje a mais importante entre as diferentes marcas pertencentes ao grupo XYZ, fato esse que foi fornecido pela própria montadora.

A adoção de entrevistas, que por sua vez englobam poucos respondentes ao questionário, porém com um maior percentual de respostas, foi preferida ao envio do questionário por correio para diversas pessoas, que por sua vez pode englobar muitos respondentes, porém o índice de respostas é menor. Isso se deveu à natureza das perguntas do questionário, que além de serem extensivas e

¹ A produção via CBU é o caso em que a maior parte do veículo é produzido localmente.

² A montagem via CKD é o caso em que o veículo é montado localmente a partir de “kits” importados.

³ A montagem SKD é um caso intermediário entre a produção CBU e a montagem CKD.

numerosas, são complexas e envolvem terminologias que podem levar a uma falsa compreensão da pergunta e, por conseqüência, a uma distorção na coleta dos dados.

Os entrevistados foram escolhidos de acordo com as suas funções e experiência na XYZ, de forma a maximizar a confiabilidade das respostas. Também foi considerado o grau de proximidade desses funcionários com os consultores do IPA, buscando assim, reduzir a resistência do entrevistado em responder as perguntas. Uma lista completa dos entrevistados com seus respectivos dados pode ser encontrada no Apêndice II. Para garantir o sigilo solicitado pela XYZ, os nomes dessa lista não foram revelados.

2.4.

Estágio IV: Análise dos Resultados e das Implicações da Pesquisa

O quarto estágio de desenvolvimento da tese tem como objetivo analisar e interpretar os resultados obtidos pela aplicação do método de análise da dinâmica de uma cadeia de suprimento.

Uma análise qualitativa é elaborada devido ao fato de uma parte significativa dos dados coletados ser oriunda de entrevistas não estruturadas ou semi-estruturadas. Já os dados coletados nas partes estruturadas das entrevistas são quantificados em uma escala que varia de um a cinco, porém a amostra para cada pergunta respondida não é suficiente para uma análise estatística. Vale lembrar novamente que a opção de se ter um número reduzido de entrevistados faz parte dessa metodologia de pesquisa. Essa opção foi compensada com a realização de entrevistas detalhadas com funcionários-chave da alta gerência da XYZ, com possibilidades de diversas interações com os entrevistados, de forma a comparar e ponderar as respostas obtidas para as diferentes cadeias analisadas do Modelo β.

As capacidades de SCM e os viabilizadores de SCM são obtidos através da tabulação dos resultados da parte estruturada do questionário. Diversas perguntas pertencentes a essa parte se relacionam de forma direta ou indireta às capacidades e viabilizadores, e de acordo com esse relacionamento, essas perguntas são classificadas e ponderadas. Com isso pode-se dizer que uma determinada capacidade foi ou não desenvolvida em um elo da cadeia de acordo

com a média obtida com a ponderação das perguntas escalonadas que estão relacionadas a essa capacidade. De forma a expor a discrepância entre os resultados dessas médias, uma análise do desvio padrão das respostas referentes a uma determinada capacidade ou viabilizador é elaborada.

A Figura 5 ilustra esse último estágio de desenvolvimento da tese associando-o às dimensões adotadas em Menon *et al.* (1999). Primeiramente os resultados obtidos nos estágios anteriores foram tabulados de forma a facilitar a visualização da dinâmica das cadeias estudadas. Em seguida foram analisados para que as conclusões pudessem ser tiradas.

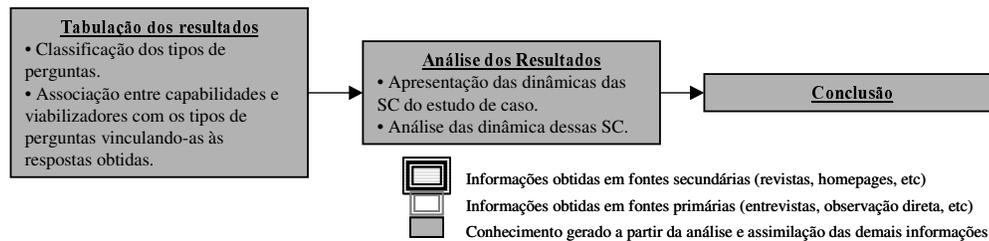
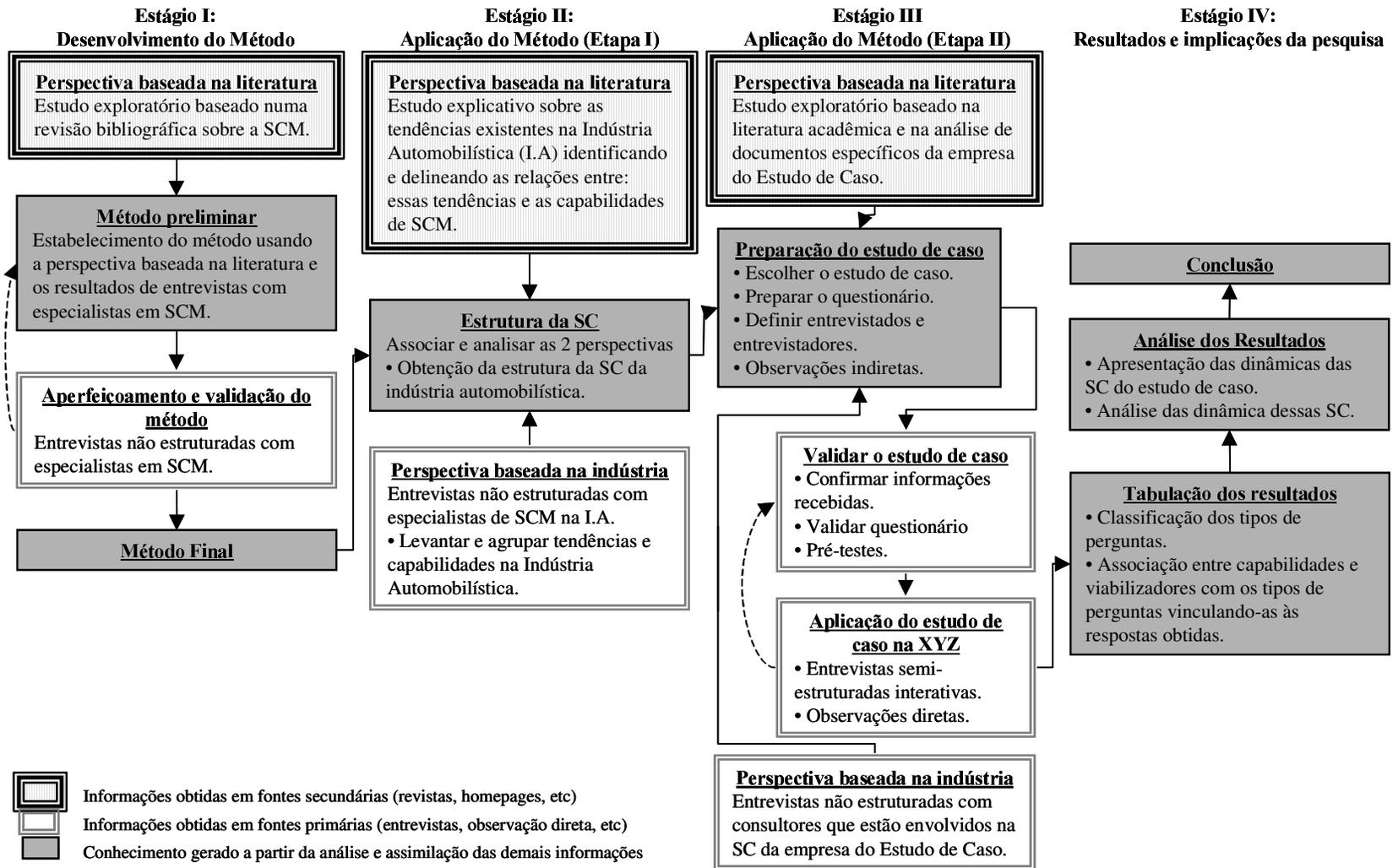


Figura 5: Estágio IV – Análise dos resultados e das implicações da pesquisa

2.5. Síntese da Metodologia Científica

Todos os estágios do desenvolvimento da presente tese de doutorado e seus principais desdobramentos associados às suas respectivas dimensões estão sintetizados na Figura 6.

Figura 6: Síntese da Metodologia Científica



Os próximos capítulos da tese são dedicados aos quatro estágios descritos nesse capítulo e sintetizados na Figura 5. O Capítulo 3 expõe uma revisão bibliográfica sobre SCM evidenciando as questões mais importantes relativas à dinâmica de uma cadeia de suprimento. O método para analisar a dinâmica de uma cadeia de suprimento sob a perspectiva da SCM é descrito no Capítulo 4. Os Estágios II e III do desenvolvimento da tese são descritos respectivamente nos Capítulos 5 e 6. A parte do Estágio IV relativa à análise dos resultados obtidos nos Capítulos 5 e 6 é exposta no Capítulo 7. O Capítulo 8 finaliza a tese expondo as suas conclusões e sugestões para pesquisas futuras.