

4

Metodologia

Neste Capítulo, apresenta-se a delimitação da pesquisa, descrevendo-se suas principais fases, os métodos utilizados em cada fase, as unidades de análise e os critérios de interpretação. A pesquisa utiliza tanto procedimentos de pesquisa exploratória e descritiva na primeira fase, quanto os métodos da pesquisa-ação e de estudo de caso na fase experimental. Por sua importância, descreve-se em detalhe o método da pesquisa-ação, prosseguindo-se com uma discussão sobre a escolha oportuna desse método em casos de aplicação prática das abordagens não-sinópticas de planejamento.

4.1

Classificação da pesquisa

O objetivo desta pesquisa é interpor-se, interferir na realidade estudada, para modificá-la a partir da identificação de um problema associado aos campos de gestão tecnológica e da inovação, mais especificamente ao processo de gestão estratégica da tecnologia de uma empresa representativa de um setor que esteja passando por um regime de transição para uma situação desejada no futuro, e cujos sistemas, social e técnico, sejam considerados de alta complexidade.

Como será visto no Item 4.3, a fase experimental da pesquisa adota o método da pesquisa-ação, introduzido por Lewin em 1935. Nessa fase, esta pesquisadora assume também o papel de agente de mudança que busca integrar novos conceitos, ferramentas e mecanismos de gestão à implementação propriamente dita, contribuindo tanto para a solução de um problema na empresa, quanto para o avanço do conhecimento em Ciências Sociais. Por adotar o método de pesquisa-ação em sua fase principal, a pesquisa pode ser enquadrada como intervencionista, conforme taxonomia proposta por Vergara (2003).

Em sua fase inicial, a pesquisa pode ser considerada como exploratória. Dada a emergência do tema, torna-se fundamental explorar os trabalhos

acadêmicos e os referenciais normativos e práticos sobre responsabilidade social e sustentabilidade corporativa, integrando-os ao conhecimento de modelos genéricos e práticas correntes de gestão tecnológica e da inovação, com o objetivo de subsidiar a etapa experimental da pesquisa. Não menos importante, será investigar a aplicabilidade do referencial sociotécnico e das abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional, tendo em vista a complexidade do ambiente organizacional em que o modelo será desenvolvido, aplicado e validado.

A contribuição teórica desta pesquisa tem como foco a compreensão do fenômeno organizacional sob investigação e intervenção, por meio da identificação, criação e aplicação de conceitos e construtos. Por adotar o método de pesquisa-ação, ela assume, além de um caráter descritivo, também um caráter prescritivo, como mencionado por Eden e Huxham: “o que é importante para a pesquisa-ação não é a dicotomia (falsa) entre a prescrição e a descrição, mas o reconhecimento de que a descrição será a prescrição, mesmo que implicitamente” (Eden e Huxham, 2001, p.114).

No caso da presente pesquisa, propõe-se um novo modelo de gestão tecnológica, descrevendo-se em detalhe suas características e os resultados de sua aplicação prática por meio de cinco experimentos sociotécnicos, configurando-se um estudo de caso empresarial.

Com referência à forma de abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada como predominantemente qualitativa. A pesquisa qualitativa busca responder a questões particulares e opera em um nível de realidade que não pode ser completamente quantificado, isso é, apóia-se em crenças, valores, percepções individuais e comportamentos (Deslandes, 1994). Como destacado por Merriam (1998), a pesquisa qualitativa envolve a compreensão de um evento em seu ambiente natural, compreende trabalho de campo e resulta em um produto descritivo.

4.2

Sobre o método de pesquisa-ação

Apresenta-se o método de pesquisa-ação, seguido de uma discussão sobre a escolha oportuna desse método nos casos em que a pesquisa focaliza a aplicação

prática de abordagens não-sinópticas de planejamento, mais especificamente o planejamento adaptativo.

O método da pesquisa-ação, introduzido por Lewin em 1935, pode ser diferenciado da pesquisa social aplicada por focalizar o papel do pesquisador como um agente de mudança e por combinar geração de novos conhecimentos e implementação em um único processo.

Conforme Foster (1968), a pesquisa-ação evita que princípios gerais e descobertas não se abduzem entre si ou não sejam aplicados ao problema.

Na definição de Thiollent (1998, p.14), trata-se de “um tipo de pesquisa social de base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Thiollent (2000) ressalta que toda pesquisa-ação é do tipo participante, porém, nem toda pesquisa participante é uma pesquisa-ação. Na opinião do autor:

a pesquisa participante é, em alguns casos, um tipo de pesquisa baseado em uma metodologia de observação participante, na qual os pesquisadores estabelecem relações comunicativas com pessoas ou grupos da situação investigada com o intuito de serem mais bem aceitos. Neste caso, a participação é, sobretudo, participação dos pesquisadores, e consiste em aparente identificação com os valores e os comportamentos que são necessários para a sua aceitação pelo grupo em referência: [...] uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação, quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação (Thiollent, 2000, p.15).

Rapoport (1970) define pesquisa-ação como um tipo de pesquisa social aplicada, que se diferencia de outras pelo grau de envolvimento do pesquisador no processo da ação. A pesquisa-ação procura contribuir tanto para as preocupações práticas dos participantes, em uma situação problemática premente, como para os avanços da Ciência Social.

Autores como Chein, Cook e Harding (1948) enfatizam o envolvimento na mudança como sendo uma das características da pesquisa-ação. A pesquisa-ação é um método de mudança que considera a relação entre os próprios valores individuais, a objetividade e o poder.

Lewin (1947) sugere táticas diversas para obter a mudança:

- identificar as partes mais importantes do sistema objetivo;
- ampliar o envolvimento individual;

- fornecer especialistas para trazerem as informações necessárias;
- requerer uma afirmação pública das intenções comportamentais de cada indivíduo;
- checar o comportamento subsequente.

Segundo Foster (1968), as idéias de Lewin sobre 'experimentador-objeto' podem ser hoje consideradas manipuladoras. Trist (1976), ao defender que o planejamento adaptativo deve englobar a pesquisa-ação e vice-versa, contrapõe a visão de Foster e ressalta que os valores compartilhados, desde o início do processo, e a negociação entre as partes interessadas sobre a abordagem do problema em si neutralizam qualquer atitude de manipulação no desenvolvimento da pesquisa (ver Item 4.2.2 desta Seção).

Nesse sentido, Melo (1988) ressalta que a antropologia já substituiu o papel de 'observador neutro' pelo de 'observador participante', no qual o cientista é parte integrante dos fenômenos estudados (Diesing, 1971, *apud* Melo, 1988, p.41). A autora destaca ainda o novo papel do cientista como 'participante observador', em que sua atividade substantiva – a participação no processo – seria qualificada pela observação e reflexão sobre esse mesmo processo. Ao desempenhar seu novo papel de 'participante-observador', os 'pesquisadores-executores', ou 'pesquisadores', refletindo sobre os planos executados, poderiam enriquecer seu conhecimento sobre a realidade, ficando capacitados a elaborar planos cada vez mais apropriados aos valores e aspirações da comunidade". (Melo, 1988, p.43).

4.2.1

Elementos e características da pesquisa-ação

De acordo com Foster (1968), a pesquisa-ação compreende os seguintes elementos: sistema cliente, relacionamento colaborativo, foco de ação e abordagens para mudanças planejadas. Para uma melhor compreensão do método e sua posterior aplicação em um ambiente organizacional de alta complexidade social e técnica, discute-se, a seguir, a natureza desses elementos.

Com relação ao primeiro elemento – sistema cliente, ressalta-se que os compromissos de solução do problema e de avanço no conhecimento devem ser

aceitos pelo pesquisador e pelo cliente. Para Trist (1976), é exatamente esse elemento que distingue o pesquisador que adota a pesquisa-ação do consultor, que não assume esses compromissos.

Com referência ao segundo elemento – relacionamento colaborativo, a pesquisa-ação procura mudar a estrutura da organização e seu ambiente, assim como as características interpessoais de grupos ou indivíduos em uma organização.

Os demais elementos, foco de ação e abordagens para mudanças planejadas, constituem temas bem explorados por Eden e Huxham (2001), autores que reforçam o valor da pesquisa-ação como método de pesquisa legítimo e rigoroso, e sugerem padrões que “estimularão pesquisadores analíticos e cautelosos, que também estejam preocupados com a intervenção e a ação” (Eden e Huxham, 2001, p.113). Visando um melhor entendimento das características e atributos da pesquisa-ação, Eden e Huxham (2001) criaram um referencial em que descrevem quinze categorias ou critérios que permitem avaliar o delineamento e a validade de propostas de pesquisa-ação, como mostrado no Quadro 11.

No desenvolvimento da presente pesquisa, compartilhou-se a visão desses autores, que consideram a pesquisa-ação como especialmente apropriada para tratar de mudança ampla, pois permite utilizar quadros conceituais complexos, que não podem ser desagregados e suas teorias individuais submetidas a avaliações controladas. De fato, a pesquisa-ação tem a vantagem de possibilitar o estudo das ações dos participantes, enquanto a mudança está acontecendo, permitindo-se analisar a sua ‘teoria em uso’, em lugar da ‘teoria esposada’, utilizando-se os conceitos de Argyris e Schön discutidos na Seção 3.3. O processo de mudança propicia situações nas quais a articulação de fatores complexos, normalmente ocultos, pode emergir, assim como o incentivo para os participantes dedicarem tempo para a articulação.

De acordo com Eden e Huxham (2001), a melhor maneira de aprender sobre uma organização é tentar mudá-la, sendo muito provável que o próprio processo de mudança revele fatores que, em uma ambiente estável, não apareceriam. “O processo de mudança força uma dialética – um contraste – que favorece a articulação”, como apontam os autores (2001, p. 107).

Roesch (2001), ao comentar o trabalho de Eden e Huxham, destaca que o tipo de desenvolvimento de teoria sugerido por esses autores, em geral, é

semelhante ao proposto na pesquisa qualitativa, na qual o pesquisador deve manter sua teoria suspensa *a priori*. Sobre a atitude reflexiva do pesquisador que adota o método de pesquisa-ação e o processo incremental de construção da teoria, Roesch afirma:

[...] essa atitude permite-lhe entrever modos alternativos de examinar os dados e, assim, ampliar a teoria. A teoria que emerge da pesquisa é combinada com a teoria implícita do pesquisador para apoiar sua intervenção. Por outro lado, a reflexão do pesquisador sobre sua ação corrobora o desenvolvimento da teoria. O processo de construção da teoria é, pois, incremental girando num ciclo de desenvolvimento de teoria para a ação e de reflexão para o desenvolvimento da teoria (2001, p.121).

Ao detalhar melhor o processo de pesquisa-ação, Eden e Huxham (2001) consideram que o pesquisador deve partir de uma intenção estratégica, deliberada e balizada pelos objetivos da pesquisa. Assim, ressaltam três aspectos fundamentais do processo:

- o papel da reflexão do pesquisador durante a intervenção: tendo em vista o caráter indutivo e de construção de teoria do enfoque da pesquisa-ação, os *insights* mais importantes emergem durante o próprio processo da intervenção;
- a transparência no processo de exploração dos dados: com o objetivo de detectar teorias emergentes ou desenvolver teorias atuais, a exploração dos dados deve ser o mais transparente possível para que se possa replicá-los ou descrevê-los, o que requer conhecimento e habilidades do pesquisador sobre métodos de análise de dados qualitativos;
- o processo de relatar os resultados como geração de conhecimento: escrever sobre os resultados da pesquisa é uma forma de “conhecer um método de descoberta e análise”, como definido por Richardson (1994, p.516, *apud* Eden e Huxham, 2001, p.105).

Sobre a descrição do processo de pesquisa, destacam-se as proposições de Susman e Evered (1978), Eden e Huxham (2001) e Thiollent (1997; 2000).

Susman e Evered (1978) descrevem o processo em cinco etapas: diagnosticar, planejar a ação, atuar, avaliar e especificar o aprendizado.

Tema	Característica
Foco de ação	A pesquisa-ação demanda o envolvimento dedicado do pesquisador na tentativa de mudar a organização. Essa intenção pode ser frustrada – pode não ocorrer qualquer mudança como resultado da intervenção – e a mudança pode não ocorrer como pretendido.
Generalidade	A pesquisa-ação precisa ter algumas implicações além daquelas exigidas pela ação ou pela geração de conhecimento no domínio do projeto. Precisa possibilitar a conjetura de comentários sobre as teorias desenvolvidas em outras situações. Assim, precisa ficar claro que os resultados podem informar sobre outras situações.
Desenvolvimento teórico	Além de ser aplicável na vida diária, a pesquisa-ação demanda valorizar a teoria. A elaboração e o desenvolvimento teórico são uma preocupação explícita do processo de pesquisa.
	Se a generalidade decorrente da pesquisa-ação for expressa por meio do desenho de ferramentas, técnicas, modelos e métodos, isso não é suficiente. A base para seu desenho precisa ser explícita, mostrando sua relação com as teorias que lhe dão sustentação e que, por sua vez, são apoiadas ou desenvolvidas por meio da pesquisa-ação.
Tipo de desenvolvimento teórico apropriado para a pesquisa-ação	A pesquisa-ação estará preocupada com um sistema teórico emergente, em que a teoria se desenvolve com base em uma síntese que emerge dos dados e de uso, na prática, do corpo teórico que deu sustentação à intervenção.
	A construção da teoria como resultado da pesquisa-ação será incremental, em um movimento cíclico: desenvolver teoria, agir, desenvolver teoria, sempre do particular para o geral, em pequenos passos.
Foco pragmático da pesquisa-ação	O que é importante para a pesquisa-ação não é a dicotomia (falsa) entre a prescrição e a descrição, mas o reconhecimento de que a descrição será a prescrição, mesmo que implicitamente.
Planejamento da pesquisa-ação	Exige-se, para a pesquisa-ação de alta qualidade, um método sistemático e ordenado para refletir sobre ela, mantendo-se os vínculos com os dados da pesquisa e os resultados teóricos decorrentes de cada episódio ou ciclo de envolvimento na organização.
	Para a pesquisa-ação, os processos de exploração dos dados – em vez de sua coleta – na detecção das teorias emergentes e no desenvolvimento de teorias existentes precisam ser reproduzíveis ou, pelo menos, capazes de ser explicados a outras pessoas.
	O processo completo da pesquisa-ação envolve uma série de ciclos interconectados, em que a redação dos resultados nos estágios finais de um projeto de pesquisa é um aspecto importante da exploração e do desenvolvimento da teoria.
Validade da pesquisa-ação	Seguir as dez primeiras características é condição necessária, mas não suficiente para a validade da pesquisa-ação.
Validade da pesquisa-ação: teoria em uso	É difícil justificar o uso da pesquisa-ação, quando os mesmos propósitos podem ser alcançados com o uso de abordagens menos complexas, como experimentação controlada ou levantamentos, os quais podem demonstrar com maior transparência o vínculo entre os dados e os resultados. Assim, na pesquisa-ação, a reflexão, o processo de coleta de dados e as teorias emergentes são mais valiosamente focados nos aspectos que não podem ser identificados por outras abordagens.
Validade da pesquisa-ação: triangulação	Na pesquisa-ação, as oportunidades para a triangulação que não se concretizam com outros métodos devem ser plenamente exploradas e relatadas. Devem ser usadas como recurso dialético que facilita poderosamente o desenvolvimento incremental da teoria.
Validade da pesquisa-ação: papel da história e do contexto	A história e o contexto da intervenção precisam ser tomados como críticos para a interpretação da provável faixa de validade e de aplicabilidade dos resultados da pesquisa-ação.
Exposição da pesquisa-ação	A pesquisa-ação exige que o desenvolvimento da teoria de valor geral seja disseminado, de maneira que desperte o interesse de uma audiência mais ampla do que aquele totalmente envolvido com a ação e ou com a própria pesquisa.

Quadro 11 – Características da pesquisa-ação segundo Eden e Huxham

Fonte: Eden e Huxham (2001 p. 114).

Eden e Huxham (2001) apresentam uma proposta mais completa do que a anterior, que deve ser conduzida em dois momentos distintos: o momento da intervenção e o momento da redação dos resultados dos experimentos. O processo cíclico da pesquisa-ação começa com o pré-entendimento da situação e a aplicação de uma teoria emergente. Trata-se de um processo de ciclo contínuo, no qual a combinação do desenvolvimento, baseada na pesquisa e no pré-entendimento implícito, informa a ação. A reflexão sobre a ação, por sua vez, informa o desenvolvimento teórico. Há uma interconexão direta do que pode emergir dos dados com o que emergirá do uso da teoria para conduzir a intervenção. Os estágios finais de um projeto de pesquisa-ação compreendem um processo formal para integrar os registros da reflexão metódica, o desenvolvimento teórico anterior e a explicação do pré-entendimento. Esse processo de relato continua a informar a exploração da teoria e o pré-entendimento implícito.

Thiollent (1997; 2000) sugere quatro etapas:

- exploratória, na qual o pesquisador e os gestores avaliam a organização na situação corrente e começam a detectar os problemas, as partes legitimamente interessadas que influenciarão e serão influenciadas pelas mudanças pretendidas, as capacidades de ação e os tipos de ação possíveis;
- pesquisa aprofundada, na qual a situação corrente é pesquisada por meio de diversos tipos de instrumentos de coleta de dados que são discutidos e progressivamente interpretados pelos grupos que participam;
- ação, que consiste em difundir os resultados, definir objetivos alcançáveis por meio de ações concretas, apresentar propostas que poderão ser negociadas com as principais partes interessadas, com base nas investigações em curso;
- avaliação, que tem por objetivos observar, redirecionar os esforços, se desejável, e registrar o conhecimento produzido no decorrer do processo.

Para a condução do projeto de pesquisa-ação, adota-se a proposta de Thiollent (1997; 2000) integrada à de planejamento inovador, concebida por Melo (1981), e aos conceitos de aprendizagem organizacional, segundo Argyris e Schön

(1974; 1978; 1996), observando-se os quinze critérios descritos por Eden e Huxham (2001).

4.2.2

Pesquisa-ação e planejamento adaptativo

Como visto no Capítulo 3, a constatação de que estabelecer *a priori* um estado desejado definitivo para um sistema social seria impossível provocou o surgimento, nos anos 70, de modalidades alternativas às abordagens mais conhecidas de planejamento, como o Planejamento Racional Compreensivo e o Incrementalismo Disjunto. Dentre as novas modalidades, destaca-se o planejamento adaptativo que enfatiza a apreciação e tem se mostrado capaz de produzir um aprendizado social efetivo (Melo, 1985,).

Ao discutir os temas de pesquisa-ação e planejamento adaptativo segundo a perspectiva de aprendizagem, Melo (1985, p.7) ressalta que “a pesquisa-ação, combinando o processo de descoberta das ciências sociais com sua aplicação na solução de problemas sociais é uma metodologia que pode contribuir de modo efetivo para o planejamento adaptativo. Seus ciclos repetidos de análise, descoberta de fatos, conceituação, planejamento, implementação da ação e avaliação, constituem um arcabouço adequado para o planejamento adaptativo não sinóptico”.

De acordo com Melo (1985), a pesquisa-ação está fortemente ligada ao planejamento adaptativo, que enfatiza o julgamento apreciativo e ressalta a importância do nível normativo no processo de planejamento, bem com a postura proativa, prevendo-se o engajamento das diversas partes interessadas para que a implementação das estratégias possa ser efetivamente alcançada.

Pressupõe uma ampla discussão em torno de valores que sirvam de base para a definição de objetivos comuns a serem atingidos pela organização ou sistema. Busca-se, com isso, alcançar uma ordem negociada dinâmica com retroalimentação para avaliação de correção de rumo, requerendo que se pesquise o processo ao longo de todo seu desenvolvimento. (Melo, 1985).

Ao se analisar tais características do planejamento adaptativo, vê-se a intensa ligação que existe entre essa abordagem e o método de pesquisa-ação. Sabe-se que um dos objetivos principais do planejamento adaptativo é reduzir a

perturbação e os impactos negativos das mudanças ambientais por meio da observação e análise. Baseado no paradigma científico de manipulação experimental e observação de efeitos, o modelo de pesquisa-ação proposto por Lewin atende a esse requisito de análise das mudanças nas suas condições naturais de ocorrência. (Melo, 1985).

A pesquisa-ação compreende ciclos repetidos de análise, descoberta de fatos, conceituação, planejamento, implementação de ação e avaliação (Melo, 1985; Susman e Evered, 1978; Thiollent, 1997; 2000 e Eden e Huxham, 2001). Trata-se de um processo de avaliação formativa, no qual se verifica uma experimentação contínua, por meio do estabelecimento de um procedimento de análise do funcionamento de uma organização e da introdução de mudanças necessárias. A manipulação experimental na pesquisa-ação é realizada em conjunto pelo pesquisador e pelo(s) indivíduo(s) ou grupo(s), visando-se a resolver um problema compartilhado entre as partes envolvidas. Esse foco no pesquisador, como investigador, sujeito e usuário, pode ser visto como extensão do trabalho de Argyris e Schön (1974; 1978; 1996) referente à aprendizagem de ciclo duplo e seu papel como um praticante reflexivo, ou ‘observador participante’ (Melo, 1977).

A pesquisa-ação, ao preconizar e possibilitar a integração entre os componentes de pesquisa e de ação, configura-se como importante método para eliminação ou redução de indesejável dicotomia planejamento-execução, ou seja, planejadores e executores atuando de forma dissociada com prejuízo para a implementação dos planos e consecução dos objetivos da organização.

4.3

Desenho da pesquisa

A Figura 16 apresenta a seqüência da pesquisa em suas três grandes fases: pesquisa exploratória, pesquisa experimental e validação.

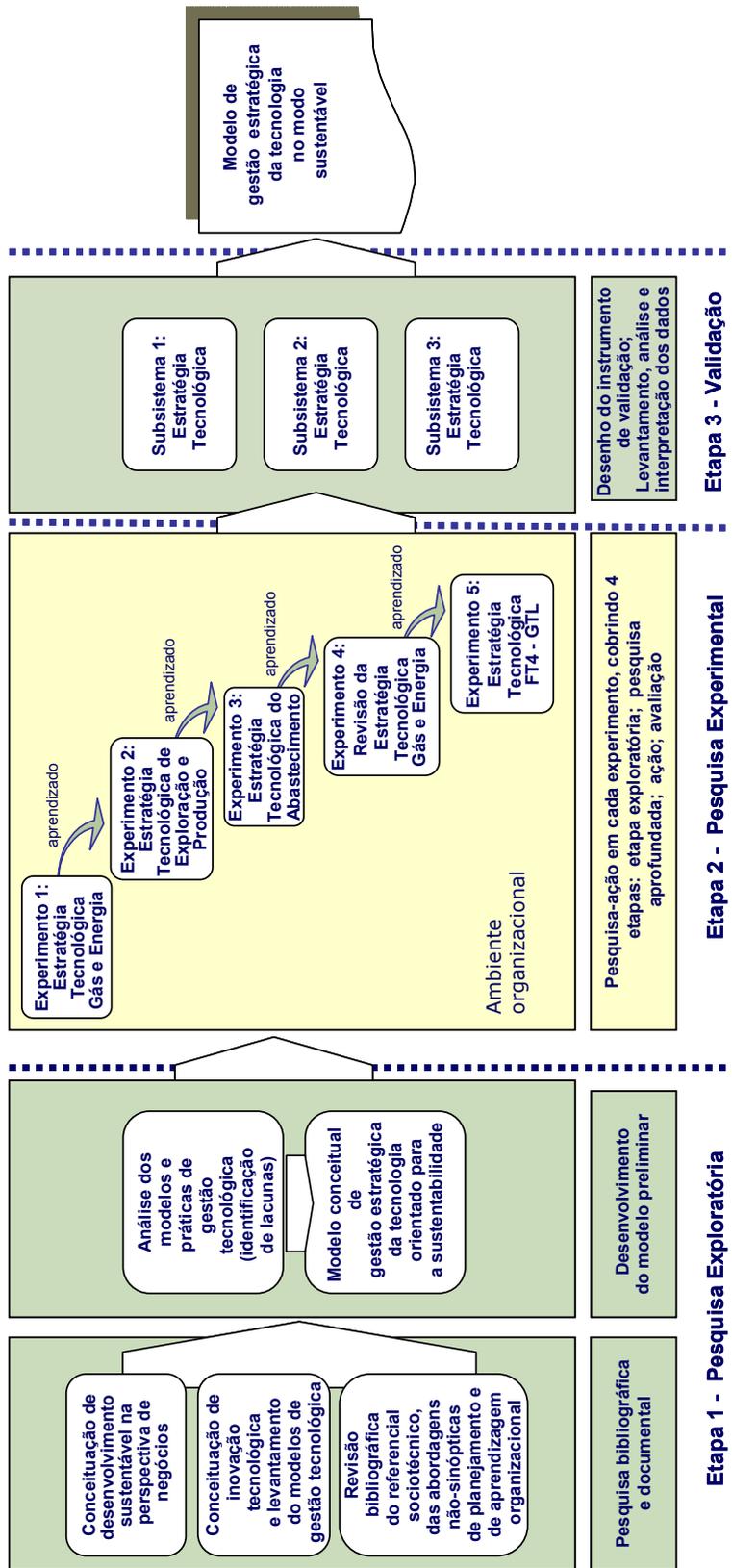


Figura 16 – Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos
Fonte: Elaboração própria.

O desenho da pesquisa mostra as principais fases e as seqüências lógicas que deverão ser seguidas durante os trabalhos de investigação, os métodos utilizados, as unidades de análise e os critérios de interpretação (Yin, 2001). A combinação dos métodos escolhidos deve permitir um fluxo contínuo de aprendizado durante todo o processo de pesquisa. Por exemplo, na fase exploratória da pesquisa, foi possível constatar que as abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional guardam estreita relação com o método da pesquisa-ação, o que influenciou a pesquisadora na escolha deste método para a fase experimental.

Como representado na Figura 16, a pesquisa está dividida em três grandes fases: uma exploratória, envolvendo pesquisa bibliográfica e documental (Gil, 1996) para construção do referencial teórico e esboço preliminar do modelo; a segunda, experimental, na qual são adotados o método de pesquisa-ação e de estudo de caso (Yin, 2001); e a terceira de validação do modelo, por meio de pesquisa documental e pesquisa de opinião junto àqueles que se envolveram diretamente no projeto de pesquisa-ação, completando-se o estudo de caso.

4.3.1

Fase exploratória

Na primeira fase – ‘exploratória’ – um modelo conceitual preliminar foi construído a partir da pesquisa bibliográfica e documental sobre sustentabilidade corporativa, responsabilidade social, inovação e gestão tecnológica, o referencial sociotécnico, as abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional. Nesta etapa, busca-se compreender e explicitar as complementaridades entre essas áreas e reconhecer padrões a partir da revisão bibliográfica e de experiências do contexto empresarial.

Em pesquisas qualitativas, o referencial teórico pode servir como orientação ao restringir a amplitude dos fatos a serem estudados com conceituação e classificação, compondo o vocabulário especializado e organizando o conhecimento em conceitos estruturados. Ou seja, pode estabelecer conjuntos precisos de definições e, por último, ter a tarefa de reunir sucintamente o que já se sabe sobre o objeto de estudo, por meio de generalizações empíricas ou de inter-relacionamentos (Gil, 1999).

O referencial teórico desta pesquisa fundamentou o desenvolvimento de um novo modelo de gestão estratégica da tecnologia pautado nos princípios da sustentabilidade e abrange os seguintes temas:

- responsabilidade social, sustentabilidade corporativa e influência das partes interessadas;
- referenciais normativos e práticos de responsabilidade social e sustentabilidade corporativa;
- inovação tecnológica e sustentabilidade corporativa, com destaque para a abordagem sistêmica evolucionista e a relação entre estes dois temas;
- referencial sociotécnico, como base para a discussão sobre a contribuição das abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional para o desenvolvimento e implantação do modelo de gestão estratégica da tecnologia orientado para a sustentabilidade;
- revisão crítica dos modelos genéricos de gestão tecnológica, apontando-se as carências desses modelos frente às questões da sustentabilidade corporativa.

4.3.2

Fase experimental

Na segunda fase, ‘experimental’, os principais métodos adotados nesta pesquisa foram o de pesquisa-ação, no qual a autora assume as responsabilidades de pesquisadora e consultora interna no âmbito do Sistema Tecnológico Petrobras, e o de estudo de caso para o relato dos experimentos e a interpretação dos resultados da validação do modelo (Yin, 2001).

Como estratégia de pesquisa, o método de pesquisa-ação pode ser visto como modo de conceber e organizar uma pesquisa social de finalidade prática e que esteja de acordo com as exigências próprias da ação e da participação dos atores da situação observada.

Dentre os objetivos de conhecimentos potencialmente alcançáveis em pesquisa-ação, Thiollent (2000) destaca:

- a coleta de informação original acerca de situações ou de atores em movimento;

- a concretização de conhecimentos teóricos obtida de modo dialogado na relação entre pesquisadores e membros representativos das situações ou problemas investigados;
- a comparação das representações próprias aos vários interlocutores, com aspecto de cotejo entre saber formal e informal acerca da resolução das diversas categorias de problemas;
- a produção de guias ou de regras práticas para resolver os problemas e planejar as correspondentes ações;
- os ensinamentos positivos ou negativos quanto à conduta da ação e suas condições de êxito;
- possíveis generalizações estabelecidas a partir de várias pesquisas semelhantes e com o aprimoramento da experiência dos pesquisadores.

Considera-se, para efeito de delineamento desta pesquisa, que a fase experimental, apoiada nos métodos de pesquisa-ação e de estudo de caso, contempla cinco experimentos sociotécnicos referentes aos três subsistemas tecnológicos da Empresa. Os experimentos foram planejados e realizados no período de agosto de 2003 a dezembro de 2005, e sua condução seguiu individualmente as seguintes etapas, conforme proposto por Thiollent (1997; 2000):

- ‘etapa exploratória’, na qual a pesquisadora, os principais decisores e alguns coordenadores de redes tecnológicas do subsistema em questão avaliam a organização na situação corrente e começam a detectar os problemas, as partes legitimamente interessadas que influenciarão e serão influenciadas pelas mudanças pretendidas, as capacidades de ação e os tipos de ação possíveis;
- ‘pesquisa aprofundada’, na qual a situação corrente é pesquisada por meio de diversos tipos de instrumentos de coleta de dados que são discutidos e progressivamente interpretados pelos grupos que participam;
- ‘etapa de ação’, que consiste, com base nas investigações em curso, em difundir os resultados, definir objetivos alcançáveis por meio de ações concretas e apresentar propostas que poderão ser negociadas com as principais partes interessadas;
- ‘avaliação’, que tem por objetivos observar, redirecionar os esforços, se desejável, e registrar o conhecimento produzido no decorrer do processo.

De acordo com Thiollent (1997, p.58), no início da experiência, essas etapas são seqüenciais, contudo na prática, observa-se um tipo de interação ou mesmo de simultaneidade das etapas de pesquisa e de ação. O autor recomenda a separação em etapas, por considerá-la muito útil na estruturação do suporte técnico necessário e na seleção das técnicas e procedimentos que serão adotados nos processos de investigação e de ação.

Especificamente para o desenvolvimento do modelo conceitual, seguiram-se as recomendações de Bacharach (1989) e de Sutton e Staw (1995). De acordo com esses autores, são três os principais requisitos necessários a um modelo conceitual: identificação do fenômeno de interesse; clarificação das principais premissas nas quais o modelo está baseado e descrição das relações entre os elementos do modelo.

Os atributos selecionados na fase de concepção implicam que o modelo seja capaz de conceituar seu principal objeto como um fenômeno. O foco desta pesquisa é o desenvolvimento de um modelo de gestão estratégica da tecnologia no modo sustentável, preenchendo-se o primeiro requisito. A construção da grade analítica, que precedeu o estabelecimento das premissas do modelo, atendeu a dois objetivos metodológicos básicos: dotar o projeto de pesquisa-ação de um quadro estruturado para uma melhor interpretação do seu objeto de pesquisa e apresentar as abordagens teóricas, aqui utilizadas para a análise do processo de gestão estratégica da tecnologia, de uma maneira possível de ser operacionalizada empiricamente.

Quanto ao segundo requisito, estabeleceu-se de forma participativa um conjunto de premissas fundamentadas nos princípios do desenvolvimento sustentável, no referencial teórico desenvolvido na fase exploratória desta pesquisa e na análise dos referenciais normativos e práticos (ver Capítulos 2 e 3).

Finalmente, com relação ao terceiro requisito, configurou-se graficamente o modelo e descreveram-se seus elementos e inter-relações, conforme apresentado na Seção 5.2.

4.3.3

Fase de validação do modelo

A fase de validação do modelo foi realizada em dois níveis: normativo e estratégico, conforme descrito a seguir.

No ‘nível normativo’, busca-se mostrar que as práticas atuais de formulação da estratégia tecnológica em toda a Empresa orientam-se pelos princípios de desenvolvimento sustentável, sendo aderentes às premissas que foram estabelecidas de forma participativa para embasar a implantação do novo modelo desde o primeiro experimento do projeto de pesquisa-ação, no segundo semestre de 2003 (ver Seção 5.1). Para a coleta de dados, realizou-se uma pesquisa *on-line*, utilizando-se a *Intranet* da Empresa, junto aos gerentes executivos que integram os Comitês Tecnológicos Estratégicos, aos gerentes gerais do CENPES responsáveis pela condução do processo de formulação das estratégias tecnológicas, aos coordenadores de programas tecnológicos e gerentes de áreas tecnológicas do CENPES, aos coordenadores das redes de inteligência tecnológica, gerentes de gestão tecnológica do CENPES e diversos gerentes das demais unidades do Sistema.

Para as consultas a gerentes e especialistas, adotou-se o instrumento de avaliação proposto por Likert (1932), formulando-se seis enunciados que traduzissem as premissas adotadas no desenvolvimento e aplicação do modelo (Anexo 4). Para a análise das respostas, utilizaram-se duas medidas: distribuição de frequência e favorabilidade, indicando-se assim o percentual de respondentes que validaram o modelo com relação a cada um dos seis enunciados. Dentre as principais vantagens de se utilizar essa medida, destacam-se:

- informar efetivamente o percentual de respondentes que consideram o modelo alinhado às premissas e, por diferença, o percentual dos que discordam dos enunciados;
- permitir melhor compreensão dos resultados e estimular a proposição de melhorias para os próximos ciclos.

A validação do modelo no ‘nível estratégico’ busca mostrar em cada Subsistema Tecnológico:

- o alinhamento da estratégia tecnológica do subsistema aos critérios de sustentabilidade, pela distribuição percentual das tecnologias objeto da estratégia tecnológica segundo as três categorias: alta, média e baixa sustentabilidade;
- o alinhamento da estratégia tecnológica aos objetivos estratégicos de negócio, evidenciado pelas matrizes de alinhamento tecnológico e pelo percentual de tecnologias críticas (de alta sustentabilidade e críticas para os negócios) em relação ao total de tecnologias objeto da estratégia tecnológica;
- a incorporação da visão de longo prazo ao processo de formulação das estratégias tecnológicas, traduzida pela diretriz de alocação de recursos, que explicita o percentual destinado a P&D de alto risco e alta recompensa, e pelo percentual de tecnologias embrionárias em relação ao total de tecnologias analisadas;
- o estímulo à cooperação tecnológica, evidenciado por diretriz de gestão específica e pela distribuição percentual das tecnologias objeto da estratégia tecnológica segundo as quatro posturas estratégicas: desenvolvimento exclusivo; desenvolvimento conjunto (com ou sem concorrentes); aquisição e monitoração tecnológica.

Para tal, realizou-se um levantamento de informações e dados no Sistema de Informações Gerenciais do Centro de Pesquisas – CENPES, mais especificamente no Módulo BW - *Business Warehouse* do Sistema SAP-R3 implantado no CENPES, e pesquisa documental nos documentos finais dos processos de formulação da estratégia tecnológica dos referidos subsistemas, sob a responsabilidade dos Comitês Tecnológicos Estratégicos da Empresa. O objetivo da pesquisa documental foi complementar as informações e dados obtidos do Módulo BW.

Com os resultados da validação do modelo conceitual aplicado no ambiente organizacional do Sistema Tecnológico Petrobras, completa-se o estudo de caso, destacando-se que a generalização que se busca é a analítica e refere-se aos aspectos teóricos do modelo que foi desenvolvido e aplicado nesse ambiente.

Concluindo, considera-se que o desenho da pesquisa e os métodos selecionados para cada uma de suas fases mostraram-se efetivos, na medida em que contribuíram de forma significativa para a consecução dos objetivos da tese e da Petrobras no prazo programado e com a qualidade requerida.