

# 1

## Introdução

A preocupação dos gestores e dos governantes com as principais questões relativas ao desenvolvimento sustentável aumentou consideravelmente na década de 90 e intensificou-se em 2002 com eventos como a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, promovida pela Organização das Nações Unidas, realizada em Joanesburgo, África do Sul.

Conscientes dos impactos da globalização sobre o desenvolvimento sustentável, os gestores passam a incluir em suas agendas iniciativas e movimentos no sentido de: mudar evidências observadas, hoje, em ecossistemas e sistemas de apoio social seriamente ameaçados, reduzir o distanciamento entre ricos e pobres, preservar os recursos naturais para as próximas gerações e minimizar os efeitos negativos da globalização em mercados emergentes. Coincidentemente, a partir dos anos 90, a sociedade civil vem reforçando seu espírito crítico, determinando o que é aceitável e o que é intolerável, por temer os danos potenciais de novos produtos e serviços à saúde dos indivíduos, aos sistemas sociais estabelecidos e aos diversos ecossistemas.

Os princípios do desenvolvimento sustentável, como definidos no Relatório *Brundtland* (WCED, 1987), referem-se à solidariedade inter e intrageracional, à participação pública e à proteção ambiental e equidade social integradas ao desenvolvimento econômico. No âmbito empresarial, desenvolvimento sustentável significa a adoção de estratégias de negócio que vão ao encontro das necessidades da empresa e de seus públicos de interesse, ao mesmo tempo em que protejam e sustentem os recursos que serão necessários no futuro.

Na perspectiva da economia neoclássica, os princípios do desenvolvimento sustentável têm sido vistos como conflitantes entre si. Historicamente, os chamados custos das externalidades não vinham sendo considerados como responsabilidade das empresas até bem pouco tempo. Contudo, as pressões sociais e as legislações ambientais têm-nas forçado a buscarem maneiras de reduzir os impactos adversos de suas operações, quer no meio ambiente, quer na força de trabalho e nas comunidades vizinhas.

Constatou-se que a disseminação na década de 90 dos conceitos de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social empresarial,

inevitavelmente, gerou tensões nas organizações, conduzindo-as a uma reinterpretção das suas prioridades e fins. Isso exigiu um novo processo de formulação de estratégias corporativas que integrassem, em uma escala ampliada, duas das dimensões básicas dos negócios: rentabilidade e legitimidade. Essa última, antes aplicada normalmente ao poder público, passou a ser percebida pelos agentes econômicos, em função da evolução da problemática socioambiental, como um elemento importante de construção de vantagens competitivas sustentáveis. Portanto, a responsabilidade social empresarial tende a ultrapassar as relações clássicas da administração, impulsionando a coresponsabilidade, por partir da premissa de que as empresas fazem parte do ambiente social com o qual interagem e que dele são dependentes.

As empresas defrontam-se hoje concretamente com o desafio de configurar novos processos de formulação de estratégias corporativas que, além de visar à manutenção de uma posição de destaque no mercado, sirvam também para legitimar a gestão dos relacionamentos entre a empresa e seus públicos de interesse, sob pena de ver sua legitimidade contestada e de perder oportunidades de negócios pelo efeito das ações desses diversos públicos de interesse.

Na prática, a incorporação das questões sociais e ambientais no âmbito empresarial não é tarefa trivial, pois os problemas não se limitam a reações de causa e efeito, envolvendo a participação apenas da empresa. Todavia, as políticas e diretrizes de responsabilidade social, se associadas à estratégia global de negócio, serão capazes de desencadear inovações tecnológicas e organizacionais que reduzirão os custos totais de produção, aumentarão o valor agregado perante o mercado e melhorarão a imagem e reputação, para citar alguns benefícios potenciais.

As visões de responsabilidade social e sustentabilidade corporativa trazem para as empresas dois grandes desafios: por um lado, criar as grandes inovações necessárias à existência humana sustentável e, por outro, vencer resistências da sociedade quanto aos novos produtos e serviços. Quais novas tecnologias e inovações tecnológicas farão parte das futuras soluções para transformar quadros econômicos e socioambientais intoleráveis? Como as empresas deverão atuar e gerenciar seus processos para que as inovações tecnológicas tenham, de fato, um impacto positivo sobre as tendências observadas e, ao mesmo tempo, criem valor para as partes interessadas e benefícios para a sociedade em geral? Em outras

palavras, como as empresas irão valorizar suas novas tecnologias e inovações junto aos agentes econômicos, aos consumidores e à sociedade?

## 1.1

### **Definição do problema de pesquisa**

Partindo-se do pressuposto de que futuras tecnologias e inovações tecnológicas impulsionarão negócios mais sustentáveis, propiciando às empresas novas opções de criação de valor, o desafio é descobrir de que maneira as empresas que atuam em ambientes cada vez mais complexos passam a incorporar a visão de sustentabilidade econômica, social e ambiental – igualmente complexa – em suas estratégias tecnológicas.

As tecnologias que impulsionarão negócios bem sucedidos e sustentáveis deverão incorporar os valores e princípios do desenvolvimento sustentável, inclusive os interesses das legítimas partes interessadas, em todo o ciclo de gestão de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e de inovação. Acredita-se que, dessa forma, as empresas possam reduzir os riscos inerentes ao desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias em seus processos e produtos e ampliar as oportunidades de negócios pela introdução de atributos socioambientais, além dos econômicos.

Como assegurar, então, que tais pressupostos e valores façam parte da gestão de P&D e da inovação, desde a formulação da estratégia tecnológica? A literatura especializada não trata diretamente essa questão, havendo espaço, portanto, para o desenvolvimento de abordagens conceituais e práticas que ampliem a visão ainda hoje predominante nas empresas, quais sejam o forte alinhamento tecnológico aos desafios de curto e médio prazos e a expectativa de retornos exclusivamente econômicos.

O interesse e a motivação da pesquisadora em desenvolver e aplicar um modelo conceitual de gestão estratégica da tecnologia alinhado aos princípios do desenvolvimento sustentável apóiam-se no fato de que a empresa para a qual trabalha – a Petrobras – encontra-se em regime de transição para o modo sustentável, já tendo explicitado no Plano Estratégico 2004-2015 que seus focos de desempenho global são responsabilidade social e ambiental, crescimento e rentabilidade (Petrobras, 2004).

Buscando alcançar os objetivos e metas estabelecidos no referido Plano, a Empresa vem nos últimos anos ampliando significativamente sua atuação em novos negócios de energia, ao mesmo tempo em que aperfeiçoa seus processos e produtos de petróleo e gás natural de forma a atender as necessidades energéticas dos mercados em que atua no curto, médio e longo prazos. Tal posicionamento estratégico implica revisões de seus processos de gestão, como o de gestão tecnológica. No final de 2002, um diagnóstico sobre a capacidade de inovação tecnológica da Petrobras confirmou que ela deveria promover importantes mudanças em seu processo de gestão tecnológica, de forma a tornar-se mais inovadora e poder, em melhores condições, fazer frente aos grandes desafios futuros relacionados à geração de energias mais limpas e à oferta de produtos e serviços ambiental e socialmente sustentáveis. Como consultora interna da área de gestão tecnológica do Centro de Pesquisas da Petrobras – CENPES, a pesquisadora identificou, na época, uma excelente oportunidade para desenvolver um projeto de pesquisa-ação, em três anos, direcionado para uma real necessidade da Empresa. Os seguintes fatos e circunstâncias influenciaram positivamente:

- a Petrobras tem como missão atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nas atividades da indústria de óleo, gás e energia, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países onde atua (Petrobras, 2004);
- a responsabilidade social e ambiental, juntamente com o crescimento e a rentabilidade, encontram-se explicitadas como focos de desempenho global na Visão 2015, que consta do Plano Estratégico Petrobras 2004-2015 (Petrobras, 2004);
- a Empresa estabelece diretrizes corporativas específicas para a sustentabilidade de seus projetos, empreendimentos e produtos e para a eco-eficiência de suas operações (Petrobras, 2004);
- o domínio de tecnologias-chave e a inovação tecnológica têm sido percebidos pela alta administração da Empresa como impulsionadores de negócios sustentáveis e de descobertas de novos nichos de mercado voltados para produtos e serviços social e ambientalmente sustentáveis (Petrobras, 2004);

- há compromisso da Alta Administração da Empresa em implantar a gestão estratégica da tecnologia baseada na abordagem tríplice de sustentabilidade corporativa;
- o modelo atual de gestão tecnológica da Empresa necessita ser redesenhado em função de sua transição para o futuro estabelecido na Visão 2015 (Petrobras, 2004).

Considerando que:

- no âmbito mundial, os modelos e práticas de gestão tecnológica atuais não incorporam as variáveis sociais e ambientais em seus processos, enfatizando as variáveis econômicas e um forte alinhamento da tecnologia aos planos de negócio;
- novas tecnologias podem oferecer soluções revolucionárias capazes de: tornar obsoletas as bases de muitas indústrias atuais que usam energia e matérias-primas de forma intensiva; e de reduzir de forma drástica as ‘pegadas’ do homem sobre o planeta (Hart e Milstein, 2003);
- o referencial teórico sociotécnico, por enfatizar a necessidade da adequação e compatibilização dos processos organizacionais e tecnológicos (Trist, 1976; 1981; 1993; Emery e Trist, 1960; 1965; 1973; Cherns, 1976), bem como as abordagens de planejamento adaptativo que tratam o planejamento como um processo contínuo de aprendizagem (Burns, 1981; Pava, 1980; Melo, 1977; 1991) e os trabalhos sobre aprendizagem organizacional da autoria de Argyris (1976; 1982; 1999); Argyris e Schön (1974; 1978; 1996); March (1991); Kim (1993); e Easterby-Smith *et al.* (2000; 2001) podem dar uma excelente contribuição para o desenvolvimento e a implantação de um novo modelo de gestão estratégica da tecnologia orientado para a sustentabilidade corporativa;
- cresce a cada dia o número de empresas que percebem a sustentabilidade como oportunidade de negócios e fonte de vantagens competitivas, por abrir caminhos para a redução de riscos e custos ou até mesmo para a elevação de receitas e entrada em novos mercados (SustainAbility, 2001; 2003);

A questão principal da tese é:

- Que características deve ter um modelo de gestão estratégica da tecnologia a ser implantado em empresas que buscam atuar segundo os princípios do desenvolvimento sustentável, incorporando as variáveis sociais e ambientais, além das econômicas, às suas estratégias tecnológicas?.

Tendo em vista a complexidade e a emergência do tema proposto, a tese busca responder também as seguintes questões:

- Como incorporar as variáveis ambientais e sociais, além das econômicas, em um modelo de gestão estratégica da tecnologia orientada para a sustentabilidade corporativa?
- Qual a contribuição do referencial sociotécnico e das abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional para a implantação do referido modelo em empresas que buscam atuar no modo sustentável?
- Como identificar, no nível da empresa e de seu ambiente, as partes legitimamente interessadas no desenvolvimento tecnológico no modo sustentável e como incluí-las no processo de formulação da estratégia tecnológica?
- Como avaliar o grau de convergência das estratégias tecnológicas, resultantes da implantação do modelo, em relação aos fatores da abordagem *Triple Bottom Line* para a sustentabilidade corporativa?.

## 1.2

### **Objetivos geral e específicos**

Com base no exposto, o objetivo geral desta tese é desenvolver e validar um modelo conceitual de gestão estratégica da tecnologia para empresas que buscam atuar segundo os princípios do desenvolvimento sustentável, e que desejam incorporar as variáveis sociais e ambientais, além das econômicas, às suas estratégias tecnológicas.

Em termos específicos, a tese busca:

- identificar as lacunas dos modelos e das atuais práticas de gestão tecnológica frente aos desafios da sustentabilidade corporativa e princípios do desenvolvimento sustentável;

- investigar a contribuição do referencial sociotécnico e das abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional para o desenvolvimento e implantação de um modelo de gestão estratégica da tecnologia que apóie as empresas no alcance da sustentabilidade corporativa;
- identificar, no âmbito da Petrobras e de seu contexto socioproductivo, as partes legitimamente interessadas e sua influência no desenvolvimento tecnológico orientado para a sustentabilidade;
- implantar o modelo na referida empresa e validá-lo, no nível normativo, quanto ao atendimento às premissas nas quais seu desenvolvimento e implantação foram baseados; no nível estratégico, quanto ao alinhamento das estratégias tecnológicas à visão de sustentabilidade corporativa, segundo a abordagem *Triple Bottom Line*;
- disponibilizar o modelo desenvolvido para auxiliar empresas que desejam atuar segundo os princípios do desenvolvimento sustentável e incorporar as variáveis sociais e ambientais, além das econômicas, às suas estratégias tecnológicas.

Dada a importância da introdução de novas tecnologias, de produtos, processos e serviços para o alcance da sustentabilidade corporativa, evidencia-se a necessidade de se incorporar as variáveis sociais e ambientais na etapa de formulação da estratégia tecnológica. O modelo objeto da pesquisa vai ao encontro desta necessidade, contribuindo para a ampliação da base de conhecimento teórico no campo da gestão tecnológica. Acredita-se que o desenvolvimento de um modelo de gestão estratégica da tecnologia no modo sustentável possa contribuir para importantes mudanças organizacionais em relação às atuais práticas de gestão tecnológica, tão centradas, ainda, nas questões de curto e médio prazos e nos retornos econômicos dos desenvolvimentos tecnológicos.

Ao desenvolver um modelo conceitual de gestão estratégica da tecnologia no modo sustentável, essa tese busca suprir lacunas deixadas pelos acadêmicos e consultores que atuam nos campos da administração estratégica e da gestão tecnológica. Para suprir tais lacunas, tendo como pano de fundo o referencial teórico sobre os temas centrais da pesquisa, busca-se construir a grade analítica que será utilizada na fase experimental e de validação do modelo, pela integração

do referencial sociotécnico às abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional.

Após sua implantação e validação na Petrobras, o modelo pode ser considerado como uma inovação organizacional em relação às práticas correntes baseadas no consagrado modelo de terceira geração de Roussel *et al.* (1991) e em outros modelos mais recentes. De fato, conforme foi observado na fase exploratória da pesquisa, os modelos conhecidos de gestão tecnológica não enfatizam a transição dos sistemas tecnológicos para o paradigma de desenvolvimento tecnológico sustentável.

### 1.3

#### **Estrutura da tese**

Apresenta-se aqui, sucintamente, como a tese está estruturada. São sete capítulos, compreendendo esta introdução, dois capítulos de fundamentação teórica, um capítulo metodológico, dois capítulos correspondentes ao desenvolvimento e aplicação do modelo e o último capítulo contendo as conclusões da pesquisa.

No Capítulo 2, apresentam-se os principais referenciais teóricos e normativos de desenvolvimento sustentável na perspectiva de negócios. Conceituam-se responsabilidade social empresarial e sustentabilidade corporativa, ressaltando-se o papel e a influência das partes legitimamente interessadas na consecução dos objetivos de empresas social e ambientalmente responsáveis. Em seguida, analisam-se iniciativas, diretrizes e normas internacionais voltadas para a aplicação desses conceitos em empresas comprometidas com uma atuação sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Já no Capítulo 3, busca-se explorar referenciais teóricos adequados à construção de uma grade analítica que permita, primeiramente, conhecer e compreender o fenômeno organizacional estudado para, em seguida, desenvolver e validar um modelo conceitual capaz de preencher as lacunas identificadas na fase de problematização. Discutem-se o referencial sociotécnico e as abordagens de planejamento adaptativo e de aprendizagem organizacional, com o objetivo de apoiar a proposição do modelo conceitual de gestão estratégica da tecnologia no modo sustentável. Discute-se também o papel da inovação tecnológica como



impulsionadora-chave da sustentabilidade corporativa, a partir de um enquadramento amplo do conceito, no qual se destacam duas correntes principais: a visão econômica, derivada do pensamento schumpeteriano, e a sociologia construtivista das técnicas, desenvolvida principalmente por Bruno Latour. Fecha-se o Capítulo 3, mostrando-se que os principais modelos genéricos de gestão tecnológica descritos na literatura especializada não enfatizam a transição dos sistemas tecnológicos corporativos para o paradigma de desenvolvimento tecnológico sustentável.

Na seqüência, o Capítulo 4 trata da metodologia geral e da delimitação da pesquisa, descrevendo-se suas principais fases, os métodos utilizados em cada fase, as unidades de análise e os critérios de interpretação. Dentre os métodos adotados, aborda-se em maior nível de detalhe a pesquisa-ação, prosseguindo-se com uma discussão sobre a escolha oportuna desse método em casos de aplicação prática de abordagens não-sinópticas de planejamento.

No Capítulo 5, propõe-se o modelo conceitual de gestão estratégica da tecnologia e suas bases conceituais construídas a partir do referencial teórico explorado nos Capítulos 2 e 3. Descrevem-se os componentes do modelo, precisamente a empresa e seu contexto, processos, conseqüências e elementos organizacionais, evidenciando-se seus inter-relacionamentos.

No Capítulo 6, descreve-se a implantação e validação do modelo conceitual na Petrobras, apontando-se no final as implicações acadêmicas e gerenciais de seu desenvolvimento.

Finalmente, no Capítulo 7, apresentam-se as principais conclusões da tese, abrangendo as características do modelo e os avanços metodológicos alcançados em relação aos modelos e práticas atuais de gestão estratégica da tecnologia.