

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO VERDE NA BUSCA DE
VANTAGEM COMPETITIVA DAS EMPRESAS DOS
SETORES ELÉTRICO E ELETRÔNICO BRASILEIRO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Daniel Luís Arenhardt

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO VERDE NA BUSCA DE
VANTAGEM COMPETITIVA DAS EMPRESAS DOS
SETORES ELÉTRICO E ELETRÔNICO BRASILEIRO**

Daniel Luís Arenhardt

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientadora: Prof^a Dr^a Luciana Flores Battistella

Santa Maria, RS, Brasil

2012

ARENHARDT, DANIEL LUÍS
A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO VERDE NA BUSCA DE VANTAGEM
COMPETITIVA DOS SETORES ELÉTRICO E ELETRÔNICO BRASILEIRO /
DANIEL LUÍS ARENHARDT.-2012.
132 f.; 30cm

Orientadora: LUCIANA FLORES BATTISTELLA
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Administração, RS, 2012

1. INOVAÇÃO DE PRODUTOS VERDES 2. INOVAÇÃO DE
PROCESSOS VERDES 3. VANTAGEM COMPETITIVA I. BATTISTELLA,
LUCIANA FLORES II. Título.

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo autor.

© 2012

Todos os direitos autorais reservados a Daniel Luís Arenhardt. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Prof. Heitor da Graça Fernandes, 634, Apto 201, Bairro Camobi, Santa Maria – RS. CEP 97105-170.

Fone: (55) 99096464; E-mail: darenhardt@smail.ufsm.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Programa de Pós-Graduação em Administração**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO VERDE NA BUSCA DE VANTAGEM
COMPETITIVA DAS EMPRESAS DOS SETORES ELÉTRICO E
ELETRÔNICO BRASILEIRO**

elaborada por
Daniel Luís Arenhardt

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Administração

COMISSÃO EXAMINADORA:

Luciana Flores Battistela, Dr^a. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Pascoal José Marion Filho, Dr. (UFSM)

Andrea Cristina Dörr, Dr^a. (UFSM)

Santa Maria, 02 de abril de 2012.

*Esse trabalho é dedicado à minha querida e eterna esposa,
Tatiane, que soube, com paciência, suportar minha ausência
nesses últimos dois anos.*

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Administração
Universidade Federal de Santa Maria

A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO VERDE NA BUSCA DE VANTAGEM COMPETITIVA DAS EMPRESAS DOS SETORES ELÉTRICO E ELETRÔNICO BRASILEIRO

AUTOR: DANIEL LUÍS ARENHARDT
ORIENTADORA: LUCIANA FLORES BATTISTELLA
Data e local da defesa: Santa Maria, 02 de abril de 2012.

As empresas buscam superar suas concorrentes por meio da criação e sustentação de vantagens competitivas. A inovação, entendida como a introdução de um novo bem ou serviço no sistema econômico por meio dos produtores, que educam os consumidores a buscarem coisas novas que diferem daquelas já existentes no mercado (SCHUMPETER, 1989) configura-se como um dos mais importantes meios para alcançar vantagem frente às rivais. Aliado a isso, a necessidade de preservação dos recursos naturais e o apelo ambiental crescente dos últimos anos tem motivado as organizações a pensarem de maneira verde durante os processos e fabricação de seus bens ou serviços. Inserido nesse cenário, a presente pesquisa teve por objetivo verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro. De natureza quantitativa/descritiva, o estudo adotou o modelo conceitual proposto por Chen, Lai e Wen (2006), onde são apresentadas duas hipóteses de investigação: (H1) a inovação de produtos verdes afeta positivamente a busca por vantagem competitiva das organizações e (H2) a inovação de processos verdes afeta positivamente a busca por vantagem competitiva das organizações. Utilizando como população-alvo as empresas vinculadas à Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a amostra foi composta por 113 organizações que representaram 20,62% dessa população. A coleta de dados ocorreu entre os meses de Outubro a Dezembro de 2011, por meio de questionário do tipo *Likert*, com escala de cinco pontos. Os resultados apontaram que o nível de adoção de práticas inovativas verdes, bem como de fatores que conduzem à vantagem competitiva entre as empresas participantes é elevado, uma vez que todas as variáveis mensuradas apresentaram médias acima do ponto intermediário da escala (3,00). Também constatou-se, por meio da Análise de Regressão, que a relação entre a inovação de produtos verdes e a obtenção de vantagem competitiva, bem como a relação entre a inovação de processos verdes e a obtenção de vantagem competitiva é considerada significativa, mas ao nível moderado, já que o valor encontrado de R^2 foi de 0,274, indicando que 27,4% da variação da vantagem competitiva podem ser explicados a partir da inovação verde. Assim, verificou-se que tanto a inovação de produtos verdes quanto a inovação de processos verdes afetam positivamente a busca por vantagem competitiva, sendo que as inovações de processos com maior intensidade.

Palavras-chave: Inovação de produtos verdes. Inovação de processos verdes. Vantagem competitiva.

ABSTRACT

Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Administração
Universidade Federal de Santa Maria

THE INFLUENCE OF GREEN INNOVATION IN PURSUES FOR COMPETITIVE ADVANTAGE OF ENTERPRISES OF ELECTRIC AND ELECTRONIC SECTORS BRAZILIAN

AUTHOR: DANIEL LUÍS ARENHARDT
TUTOR: LUCIANA FLORES BATTISTELLA
Date and place of presentation: Santa Maria, April 02th, 2012.

Companies attempt to overcome their competitors by creating and sustaining competitive advantage. Innovation, understood as the introduction of a new good or service in the economic system by the producers, who educate consumers to look for new things that differ from those already on the market (SCHUMPETER, 1989) is configured as one of the most important means to achieve advantage over the rivals. Allied to this, the need for preservation of natural resources and the growing environmental appeal in recent years has motivated organizations to think green during the process and manufacture of its goods or services. Inserted in this scenario, the present study aimed to verify how the adoption of green innovation influences the achieving competitive advantage of companies in the electrical and electronic sectors Brazilian. Using a quantitative/descriptive model, the study adopted the conceptual model proposed by Chen, Lai and Wen (2006), which are presented two research hypotheses: (H1) green product innovation has a positive effect the pursuit of competitive advantage of organizations and (H2) green process innovation has a positive effect the pursuit of competitive advantage of organizations. Using a target population of the companies linked to the Brazilian Association of Electrical and Electronics Industry (ABINEE), the sample consisted of 113 organizations representing 20.62% of this population. Data collection occurred between the months of October to December 2011 and used a Likert-type questionnaire with five-point scale. The results showed that the level of adoption of green innovative practices, as well as the level of adoption of factors that lead to competitive advantage between the firms is high, because all the variables measured presented averages above the midpoint of the scale (3.00). Also it was verified by means Regression Analysis, that the relationship between green product innovation and achieving competitive advantage, and the relationship between green process innovation and achieving competitive advantage is considered significant, but at the moderate level, because the value of R^2 was found 0.274, indicating that 27.4% of the variation of competitive advantage can be explained from the green innovation. Thus, it was found that both the green product innovation and green process innovation affect positively the pursuit of competitive advantage, and innovation process with greater intensity.

Keywords: Green product innovation. Green process innovation. Competitive advantage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As cinco forças competitivas	29
Figura 2: Estratégias genéricas	31
Figura 3: O <i>framework</i> da inovação.....	41
Figura 4: O modelo do ciclo de vida do produto	44
Figura 5: A relação entre inovação de produto e de processo.....	48
Figura 6: Uma tipologia de inovações sustentáveis.....	61
Figura 7: Hipóteses da pesquisa	70
Figura 8: Desenho da pesquisa	73
Figura 9: Novo desenho da pesquisa após Análise Fatorial	111

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de empregados – setores elétrico e eletrônico brasileiro (anos selecionados).....	80
Gráfico 2: Estados da federação das empresas participantes da pesquisa	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Princípios da inovação.....	38
Quadro 2: Evolução da preocupação ambiental.....	51
Quadro 3: Vantagens estratégicas por meio da inovação.....	59
Quadro 4: Variáveis da inovação de produtos verdes.....	71
Quadro 5: Variáveis da inovação de processos verdes.....	72
Quadro 6: Variáveis da vantagem competitiva das organizações.....	72
Quadro 7: Modo de envio e período de retorno dos questionários da pesquisa.....	76
Quadro 8: Indicadores gerais da indústria elétrica e eletrônica.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempo de existência da empresa.....	82
Tabela 2: Número de funcionários.....	83
Tabela 3: Idade dos respondentes.....	85
Tabela 4: Tempo de empresa dos respondentes	85
Tabela 5: Média das variáveis que mensuram <i>Inovação de produtos verdes</i>	87
Tabela 6: Média das variáveis que mensuram <i>Inovação de processos verdes</i>	88
Tabela 7: Média das variáveis que mensuram <i>Vantagem competitiva das organizações</i> ..	90
Tabela 8: Média das variáveis que mensuram motivação e percepção sobre a inovação verde.....	91
Tabela 9: Cruzamento entre <i>Tempo de existência da empresa</i> e <i>Número de funcionários</i>	94
Tabela 10: Cruzamento entre <i>Sexo</i> e <i>Idade dos respondentes</i>	95
Tabela 11: Cruzamento entre <i>Tempo de existência da empresa</i> e as variáveis V1 e V17 .	96
Tabela 12: Cruzamento entre <i>Número de funcionários</i> e as variáveis V1, V5 e V6	97
Tabela 13: Cruzamento entre <i>Idade dos respondentes</i> e as variáveis V1 e V10	99
Tabela 14: Estatística das variáveis do constructo <i>Inovação de produtos verdes</i>	102
Tabela 15: Estatística das variáveis do constructo <i>Inovação de processos verdes</i>	103
Tabela 16: Estatística das variáveis do constructo <i>Vantagem competitiva das organizações</i>	104
Tabela 17: Variância total explicada – constructo <i>Inovação de produtos verdes</i>	106
Tabela 18: Variância total explicada – constructo <i>Inovação de processos verdes</i>	107
Tabela 19: Variância total explicada – constructo <i>Vantagem competitiva das organizações</i>	109
Tabela 20: Matriz de fatores rotacionados – constructo <i>Vantagem competitiva das organizações</i>	110

Tabela 21: Médias dos constructos do modelo.....	114
Tabela 22: Matriz de correlação entre os constructos <i>Inovação de produtos verdes, Inovação de processos verdes e Vantagem competitiva das organizações</i>	115
Tabela 23: Resumo do modelo de regressão	117
Tabela 24: Coeficientes de regressão do modelo da pesquisa.....	117
Tabela 25: Comparação entre a Análise de Regressão de Chen, Lai e Wen (2006) e Arenhardt (2012)	119

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Definição da problemática de estudo	18
1.2 Objetivos.....	22
1.2.1 Objetivo Geral	22
1.2.2 Objetivos Específicos	22
1.3 Justificativa	23
1.4 Estrutura do trabalho	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1 Vantagem Competitiva	28
2.1.1 A visão baseada em recursos e a vantagem competitiva	33
2.2 Inovação.....	35
2.2.1 Os tipos de inovação.....	40
2.2.2 As dimensões de mudança relacionadas à inovação	42
2.2.2.1 Inovação de produto	43
2.2.2.2 Inovação de processo.....	46
2.3 Sustentabilidade.....	50
2.3.1 Desenvolvimento Sustentável.....	52
2.4 As relações entre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade.....	54
2.4.1 Vantagem competitiva sustentável	55
2.4.2 Inovação e vantagem competitiva	57
2.4.3 Inovação e sustentabilidade	60
2.4.4 Inovação verde.....	64
3 MÉTODO DA PESQUISA.....	69
3.1 Tipo de Pesquisa	69
3.2 O modelo conceitual e as hipóteses	69
3.3 Constructos e variáveis investigadas.....	71
3.4 Definição da população-alvo do estudo	73
3.5 Técnica de coleta de dados.....	74
3.6 Plano de análise de dados.....	76

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	78
4.1 Panorama dos setores elétrico e eletrônico brasileiro e caracterização da amostra ..	78
4.1.1 Panorama dos setores elétrico e eletrônico brasileiro.....	78
4.1.2 Caracterização da amostra.....	81
4.2 Nível de adoção de práticas inovativas verdes e de fatores que contribuem para a obtenção de vantagem competitiva das organizações – testes univariados de significância	86
4.3 A influência do perfil das empresas e dos respondentes na adoção de práticas inovadoras verdes e na obtenção de vantagem competitiva – teste de hipóteses bivariado	93
4.3.1 Cruzamento entre o perfil das empresas e o perfil dos respondentes – teste Qui-quadrado	94
4.3.2 Cruzamento entre o perfil das empresas e dos respondentes e as variáveis escalares – teste ANOVA	96
4.4 A identificação dos fatores mais significativos da inovação verde e da vantagem competitiva das organizações – coeficiente Alfa e Análise Fatorial.....	100
4.5 A relação entre a inovação de produtos e inovação de processos verdes e a busca de vantagem competitiva – análises de Correlação e de Regressão	113
5 CONCLUSÕES	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
Apêndice A – Questionário da pesquisa.....	132

1 INTRODUÇÃO

As empresas buscam superar suas concorrentes desenvolvendo vantagens difíceis de serem imitadas. Diz-se que uma organização criou uma vantagem competitiva sobre suas rivais se ela criou uma distância maior do que seus concorrentes entre a disposição de pagar dos clientes e seu custo de produção (GHEMAWAT, 2007; PORTER, 1989), ou quando implementou uma estratégia de criação de valor que não foi simultaneamente implementada por nenhuma outra concorrente atual ou potencial (BARNEY, 1991). Para Besanko, Dranove, Shanley e Schaefer (2004), desenvolver uma vantagem competitiva envolve contemplar profundamente o futuro para antecipar as necessidades insatisfeitas do consumidor, apostando em tecnologias alternativas, investindo em novos produtos e novas competências para produzir e entregar esses produtos ao mercado, e então se beneficiar das vantagens de pioneirismo.

Um fator importante para alcançar vantagem competitiva refere-se à inovação. De acordo com Porter (1989), as empresas criam vantagem competitiva percebendo (ou descobrindo) maneiras novas e melhores de competir em uma indústria e levando-as ao mercado, o que em última análise, constitui ato de inovação. A inovação é definida pelo autor de maneira ampla, incluindo tanto melhorias na tecnologia como melhores métodos ou maneiras de fazer as coisas. A inovação é evidenciada em modificações de produtos, mudanças de processo, novas abordagens da comercialização e novas formas de distribuição. Conforme Davila, Epstein e Shelton (2006), ao longo prazo, o único fator realmente capaz de garantir o futuro de qualquer empresa é sua capacidade de inovar melhor e de forma mais contínua por mais tempo que as concorrentes. A inovação de qualidade dá a uma empresa a oportunidade de crescer de maneira mais rápida, melhor e com mais sagacidade do que as concorrentes e, como recompensa, ela acaba ditando os rumos da sua indústria. Para Freeman e Soete (2008), as inovações são importantes não somente para aumentar a riqueza das nações no estrito sentido de aumentar a prosperidade, mas também no sentido mais fundamental de permitir às pessoas fazerem coisas que nunca haviam sido feitas anteriormente. Elas possibilitam modificar toda a qualidade de vida para melhor ou para pior. Ou ainda, conforme Hauser, Tellis e Griffin (2006), a inovação é responsável por elevar a qualidade e reduzir os preços dos produtos e serviços que melhoram drasticamente a vida dos consumidores.

Tanto quanto a disposição para inovar, as preocupações relacionadas ao meio ambiente também se tornaram fundamentais para o alcance de vantagem competitiva entre as organizações. Isso porque é crescente a ocorrência de restrições legais envolvendo o uso de recursos naturais, bem como a responsabilização por danos causados ao planeta. Além disso, consumidores passaram a cobrar uma postura ambientalmente correta das empresas. Observa-se um debate cada vez maior e mais interessante entre academia, indústria, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e instituições de políticas públicas nas práticas que envolvem questões ambientais e sustentáveis (PUJARI, 2006). Ações voltadas para a preservação ambiental são uma realidade crescente porque mais pessoas estão preocupadas com a sustentabilidade. Refletindo uma consciência que tem sido construída ao longo dos últimos 20 anos, o público em geral está começando a compreender o impacto que estas questões vão ter nas suas vidas agora e nos próximos anos - e estão começando a cobrar uma postura ambientalmente correta das organizações (OTTMAN, 2011).

Para Zylbersztajn e Lins (2010), as empresas – sejam de pequeno, médio ou grande porte – que não incorporarem em sua estratégia de negócio práticas de sustentabilidade, que se eximirem de sua responsabilidade socioambiental, que se recusarem a parcerias com o poder público e não tiverem a consciência de que lhes cabe uma função que ultrapassa seus próprios muros, correm o sério risco de serem banidas do negócio. Isso porque, cada vez mais, os negócios são considerados responsáveis não só por suas próprias atividades, mas também pelas dos fornecedores, pelas comunidades em que atuam e pelas pessoas que usam seus produtos (SAVITZ, 2007).

Diante desse cenário, cada vez mais a inovação ambiental assume um papel importante. Na década de 80, a sustentabilidade era um impedimento à competitividade. Investir em produção limpa, dar a correta destinação a resíduos potencialmente danosos ao meio ambiente, buscar meios de reduzir as emissões de carbono na atmosfera – tudo era visto como custo ou, na melhor das hipóteses, como um mal necessário. Hoje, a sustentabilidade é um valor comum às grandes empresas do mundo e, também, àquelas que mais atraem a atenção de grandes investidores (PERUZZO, 2010). Para Green, Morton e New (2000), qualquer tentativa de reduzir os níveis de consumo dos recursos naturais - como parte de um programa de melhoria ambiental mundial, deve considerar duas coisas: o consumo por parte das organizações e as atividades inovadoras das organizações, especialmente sua capacidade de desenvolver novos produtos e processos. Conforme os autores, as empresas, sejam elas públicas ou privadas, são as principais consumidoras discricionárias. Suas compras são,

portanto, significativas em relação ao esgotamento dos recursos e impactos da produção (incluindo incidência de poluição e resíduos).

A economia verde - caracterizada por Chapple, Kroll, Lester e Montero (2010) como aquela que tem o objetivo de reduzir o consumo de energia ou a melhoria da qualidade ambiental, já existe há décadas, mas o início da mudança climática renovou o interesse em novos produtos inovadores, tais como combustíveis alternativos. Também incentivou as empresas a inovarem em seus processos de produção para aumentar sua eficiência energética e sensibilidade ambiental. A economia verde ocorre através da criação de novos produtos, da transformação dos processos de produção, ou do desenvolvimento de novos mercados. Preocupações sociais e políticas sobre o meio ambiente e a sustentabilidade apresentam uma influência fundamental sobre o rumo da inovação. Já a inovação verde - conceituada por Chen, Lai e Wen (2006), como inovações de produtos e processos onde são utilizadas tecnologias para a economia de energia, prevenção da poluição, reciclagem do lixo e gestão ambiental, tem sido eficientemente empregada para promover a sustentabilidade e satisfazer as exigências de proteção ambiental. A inovação verde tem sido reconhecida como um dos fatores-chave para alcançar o crescimento, a sustentabilidade ambiental e uma melhor qualidade de vida (DANGELICO e PUJARI, 2010).

A abordagem mais convencional para a inovação e a sustentabilidade concentra-se em como influenciar o desenvolvimento e a aplicação de inovações por meio de regulamentos e controle (BESSANT e TIDD, 2009). No Brasil, dois importantes setores da economia com elevado índice de inovação merecem destaque devido ao forte impacto ambiental de suas atividades. Trata-se dos setores elétrico e eletrônico. Isso porque seus produtos demandam grande quantidade de insumos, muitos deles metais pesados e tóxicos e porque o descarte de produtos eletrônicos tem se mostrado um grande problema mundial. A legislação brasileira estabelece que a empresa que gera o resíduo permanece criminalmente responsável pelos mesmos até o descarte final, o que significa um aumento nos custos das organizações desses setores.

Tais restrições devem levar os fabricantes a pensarem em alternativas inovadoras que minimizem a utilização de insumos em seus processos de fabricação, bem como motivá-los a assumir suas responsabilidades para a preservação dos recursos naturais. Conforme Goosey (2009), é necessário que a indústria elétrica e eletrônica opere de forma mais sustentável, para atender tanto aos requisitos da legislação - cada vez mais rigorosos, quanto para satisfazer as necessidades dos clientes, que também esperam altos padrões ambientais da indústria. Para o autor, os setores elétrico e eletrônico podem alcançar esses objetivos através da adoção de

novos processos de fabricação, do uso de novos materiais e pelo desenvolvimento de melhores estratégias de recuperação e reutilização de seus produtos em fase final da vida. Embora tais procedimentos já sejam verificados em muitas organizações, ainda há oportunidades de longo prazo que só poderão ocorrer por meio de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Inserido nesse contexto e tendo como base a pesquisa de Chen, Lai e Wen (2006), o presente estudo possui como tema a inovação verde, onde procura verificar a influência da adoção de práticas de inovação ambiental na busca de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro.

1.1 Definição da problemática de estudo

É importante salientar que as empresas se alinham aos conceitos da sustentabilidade não só por idealismo, mas porque querem se tornar mais competitivas: vender mais, obter lucro e deixar a concorrência para trás. Nesse novo cenário, o caminho da sustentabilidade é mais do que uma alternativa – é uma obrigação para quem pretende ter espaço em um mundo cada vez mais exposto aos sintomas do efeito estufa (PERUZZO, 2010). Conforme Porter (1989), algumas inovações criam vantagem competitiva percebendo uma oportunidade de mercado inteiramente nova ou servindo um segmento de mercado que os outros têm ignorado. Quando os concorrentes demoram a responder, tais inovações produzem vantagem competitiva. Uma empresa pode usar a tecnologia para criar uma vantagem através da criação de barreiras que impeçam a entrada de rivais, introduzindo novos produtos ou processos tecnológicos que atraem novos clientes, ou mudar as regras da concorrência na indústria (DASGUPTA, GUPTA e SAHAY, 2011).

Apesar do intenso debate sobre a ratificação do protocolo de Quioto¹ e as dificuldades percebidas em tornar-se ambientalmente corretas, empresas em todo o mundo reconheceram a

¹ O Protocolo de Quioto, ou Protocolo de *Kioto*, é um desdobramento da conferência Rio-92, visando atender aos princípios estabelecidos na Convenção sobre Mudanças Climáticas. Foi definido em 1997 como um acordo institucional específico para redução das emissões dos gases provenientes da queima de combustíveis fósseis e causadores do efeito estufa. Aberto para assinaturas em março de 1998, entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, quando o grupo de países signatários contabilizou 55% das emissões de 1990 (sem a ratificação por parte

necessidade de responder adequadamente ao desafio do desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, mudaram suas atividades empresariais em relação à compra de insumos, posicionamento do produto, *marketing*, desenvolvimento e estratégia corporativa (PUJARI, 2006). No entanto, como a maioria das estratégias de negócios, a sustentabilidade não é garantia de sucesso financeiro. Sua adoção exige comprometimento, recursos e mudança de direção, acarretando custos e riscos. Para Savitz (2007), a verdadeira questão, como ocorre com todas as decisões importantes em negócios, é: será que a sustentabilidade é boa aposta para mim e para a minha empresa?

Embora os novos produtos sustentáveis atendam aos requisitos ambientais de forma bastante explícita, ainda não está claro se estes produtos realmente têm alcançado algum sucesso no mercado. Além disso, conhecer os fatores críticos de sucesso do desenvolvimento de produtos mais ecológicos é fundamental, todavia, estudos acadêmicos não conseguem dar uma resposta adequada à essa indagação (PUJARI, 2006). Afinal, o sucesso das inovações depende, em última instância, dos consumidores aceitá-las (HAUSER, TELLIS e GRIFFIN, 2006). Em um estágio inicial de desenvolvimento, produtos verdes têm de competir com substitutos *não verdes*. Esses produtos já se beneficiam de vantagens de escala e externalizam custos ambientais, enquanto que os produtos verdes tendem a incluir esses custos no preço. O comprador paga por esses custos e a sociedade se beneficia das vantagens ambientais. No entanto, essa alocação assimétrica dos custos e benefícios impõe uma barreira extra para a adoção em larga escala de produtos verdes (MULVANEY e ROBBINS, 2011), o que inicialmente pode comprometer a competitividade das empresas.

Infelizmente, nem sempre a sustentabilidade é jogo *ganha-ganha* fácil para os participantes. Com frequência surgem situações, sobretudo no curto prazo, em que a sustentabilidade impõe custos adicionais e redireciona o dinheiro até então concentrado nos acionistas, para outros *stakeholders*. Algumas dessas situações se resolvem por serem do interesse duradouro dos acionistas, mas outras representam autênticos conflitos de interesse, talvez permanentes, entre os acionistas e outros *stakeholders* (SAVITZ, 2007).

A inovação de produto verde e a inovação de processo verde – caracterizadas como aquelas inovações que visam reduzir o uso dos recursos naturais e os efeitos negativos sobre

dos Estados Unidos). O protocolo define metas quantitativas de redução de emissões e descreve as políticas e medidas necessárias para alcançar essas metas (AFONSO, 2006).

os ecossistemas, como as emissões na atmosfera, na terra e na água, bem como a economia de energia (CHEN, LAI e WEN, 2006; DANGELICO, 2009; DANGELICO e PUJARI, 2010; DRIESSEN e HILLEBRAND, 2002; ESTY e SIMMONS, 2011; HOLT, 2002; MULVANEY e ROBBINS, 2011) podem ser de caráter incremental ou radical ao nível de um produto ou serviço. Todavia, inovações incrementais são consideradas fragmentadas e lentas demais para resolver os problemas urgentes, tais como a mudança climática (MULVANEY e ROBBINS, 2011). Para Holt (2002), o esforço de curto prazo deve se concentrar em um desenvolvimento sustentável através da separação e redução de resíduos. Já o objetivo de longo prazo deve ser o de resguardar o ambiente através do desenvolvimento de tecnologias limpas, evitando soluções que exijam reparação após a ocorrência do dano. O fato é que a introdução de uma inovação verde em qualquer estágio do ciclo de vida de um produto remete à aspectos de sustentabilidade em diferentes dimensões, tais como seleção de materiais, uso de energia ou prevenção da poluição; e podem trazer substancial vantagem de mercado, como diferenciação e competitividade. No entanto, a intenção de introduzir uma inovação exige não só um aumento no nível de responsabilidade ambiental das empresas mas também a implementação de políticas ambientais dentro das organizações para colocar em prática as ideias de produtos verdes, superando os desafios e riscos (DANGELICO e PUJARI, 2010).

Nesse cenário, no qual empresas são incentivadas a inovar de maneira verde, ao mesmo tempo em que precisam se manter competitivas, alguns setores industriais possuem maior responsabilidade, seja por manter relações com uma quantidade significativa de fornecedores e clientes, seja pelo impacto que seus processos produtivos causam ao ambiente. É o caso dos setores elétrico e eletrônico no Brasil.

Os setores elétrico e eletrônico possuem uma grande importância para a indústria brasileira e para as aspirações ambientais. Empregando mais de 178 mil pessoas em 2011, seu faturamento em 2010 foi de R\$ 124, 4 bilhões, apresentando já no primeiro trimestre de 2011 um crescimento no faturamento de 11% se comparado ao mesmo período do ano anterior (ABINEE, 2011), o que demonstra a representatividade desse segmento na economia brasileira. Por outro lado, o problema dos dejetos eletrônicos tem se transformado em uma grande preocupação. A contaminação ambiental por metais tóxicos, como chumbo, cádmio, cobre, níquel e mercúrio têm aumentado significativamente. São substâncias encontradas em pilhas e baterias utilizadas em computadores, celulares e grande parte dos aparelhos eletrônicos produzidos. Embora haja um movimento crescente das empresas no sentido de promover campanhas de conscientização e programas de treinamento que capacitem

profissionais a lidar com resíduos produzidos em seus processos industriais, os resultados ainda são incipientes.

Em relação a restrições ambientais diretamente relacionadas à produção e comercialização nas indústrias elétrica e eletrônica, cita-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em agosto de 2010, que pôs fim a um longo esforço legislativo que visava elaborar um único documento legal que consolidasse esse tema de grande importância para a conservação do meio ambiente e proteção da saúde pública. Essa lei estabelece as diretrizes para a gestão integrada das várias formas de resíduos sólidos, incluindo os resíduos perigosos. A lei também atribui aos geradores a responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados, compreendendo as etapas de acondicionamento, disponibilização para coleta, coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Conceitos como logística reversa, responsabilidade compartilhada, gestão integrada, controle social e planos de gerenciamento são definidos na lei e têm suas áreas de aplicação determinadas (VALLE, 2011). A esse respeito também vem surgindo um novo conceito, denominado “TI verde” (*Green IT*), referindo-se a ações sustentáveis de produção, administração e descarte dos equipamentos eletrônicos, bem como redução no consumo de energia elétrica. Para Tomlinson (2010), a *TI verde* reúne questões ambientais com tecnologia da informação e examina as possibilidades que o setor possui para o desenvolvimento de mudanças ambientais. Trata-se, portanto, do uso eficiente das tecnologias, coincidindo com menores custos e preservação do meio ambiente (WEBBER e WALLACE, 2009).

Assim, além do desenvolvimento de produtos e processos que permitam a criação de vantagem competitiva, torna-se fundamental que as empresas dos setores elétrico e eletrônico promovam inovações voltadas à questão ambiental, reduzindo a utilização de recursos naturais e adequando-se às exigências governamentais e ambientais impostas por meio de leis, regulamentos e decretos. Na concepção teórica de Porter e Van der Linde (1995), os padrões ambientais, se adequadamente projetados, podem desencadear inovações que reduzem o custo total de um produto. Essas inovações permitem que as empresas utilizem uma gama de insumos de forma mais produtiva, com a utilização de menos matéria-prima e energia, reduzindo assim o impacto ambiental. Como consequência, esta maior produtividade dos recursos torna as empresas mais competitivas.

Nesse sentido, a questão-problema que esse estudo pretende responder é: as empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro obtêm vantagem competitiva por meio da adoção de práticas inovativas verdes? A seguir são apresentados os objetivos do trabalho.

1.2 Objetivos

Para a realização desse estudo, o seguinte objetivo geral e objetivos específicos são formulados.

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico do país.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever o perfil das empresas e dos gestores envolvidos na pesquisa;
- Identificar a ocorrência de inovações de produtos verdes nas empresas pesquisadas;
- Identificar a ocorrência de inovações de processos verdes nas empresas pesquisadas;
- Verificar a relação entre a inovação de produto verde e a obtenção de vantagem competitiva das empresas pesquisadas;
- Verificar a relação entre a inovação de processo verde e a obtenção de vantagem competitiva das empresas pesquisadas.

1.3 Justificativa

Embora a literatura sobre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade seja vasta (AAKER, 2005; BARNEY, 2003, 1991; BESANKO et al., 2004; BESSANT e TIDD, 2009; DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006; DRUCKER, 2002; FREEMAN e SOETE, 2008; GHEMAWAT, 2007; OTTMAN, 2011; PORTER, 2008, 1989; SAVITZ, 2007; WERBACH, 2010; entre outros), poucos trabalhos abordam esses temas em conjunto. Conforme verificaram Chen, Lai e Wen (2006), as questões relacionadas ao impacto da proteção do ambiente sobre a vantagem competitiva das empresas ainda não recebeu muita atenção por parte da comunidade acadêmica até recentemente. Também, de acordo com Pujari (2006), os aspectos ecológicos relacionados aos processos de inovação têm sido realizados por pesquisadores, mas em um nível informal. A literatura existente carece de estudos empíricos que explorem como fazer produtos mais ecológicos que sejam bem sucedidos no mercado.

Para Porter e Van der Linde (1995), o debate sobre a relação entre competitividade e meio ambiente tem sido realizado de maneira incorreta. Decisores políticos, líderes empresariais e ambientalistas têm se concentrado sobre os impactos dos custos estáticos da regulamentação ambiental e esquecem a compensação mais importante, que é os benefícios da produtividade da inovação. Como resultado, os custos desnecessários que retardam o progresso em questões ambientais não são discutidos. Com isso, as autoridades nacionais reguladoras tendem a definir os regulamentos de forma a impedir a inovação e as empresas, por sua vez, se opõem ao atraso nos regulamentos ao invés de inovar para lidar com elas.

Uma revisão na literatura internacional, por meio de livros e artigos, revela que há pouco conhecimento sobre o porquê e como as empresas integram a sustentabilidade ambiental no desenvolvimento de novos produtos. O ambiente empresarial está passando por mudanças rápidas em termos de expectativas sociais e ambientais de várias partes interessadas. Organizações estão enfrentando desafios cada vez maiores para tratarem de questões de sustentabilidade, a fim de atrair, satisfazer e reter clientes. O tamanho dos mercados verdes está aumentando e é provável que ficarão maiores no futuro. Estas mudanças e expectativas tornam essencial que os pesquisadores investiguem a inovação de produtos verdes. Novas expectativas da sociedade também tornam imperativo para as empresas

compreender como integrar questões de sustentabilidade em seu desenvolvimento de produtos para que as metas sociais, ambientais e econômicas da empresa possam ser alcançadas (DANGELICO e PUJARI, 2010).

Produtos mais ecológicos funcionam de maneira igual ou melhor que os convencionais - e são muitas vezes disponibilizados a um preço *premium*. Graças aos avanços da tecnologia, já percorreu-se um longo caminho desde os dias em que produtos ecológicos juntavam poeira em prateleiras de lojas de alimentação porque não funcionavam tão bem. Produtos orgânicos, carros híbridos e produtos de limpeza agora são vendidos por um preço superior (OTTMAN, 2011). No entanto, mesmo que as tendências recentes mostrem que a inovação de produtos verdes está se tornando dominante entre as empresas, ainda há muita confusão sobre os atributos que constitui um produto verde ou sustentável (DANGELICO e PUJARI, 2010). A literatura aponta benefícios para a empresa que podem surgir a partir da internalização das questões de sustentabilidade ambiental nas operações de negócios de maneira geral e, especificamente, no desenvolvimento de produtos mais verdes. Os benefícios incluem, entre outros, maior retorno sobre o investimento, aumento das vendas, o reforço da competitividade e imagem melhorada. No entanto, a maioria das constatações são informais, pois poucos estudos empíricos (com destaque para Mulvaney e Robbins, 2011; Esty e Simmons, 2011 e Dangelico, 2009) têm procurado analisar as ligações entre eco-inovação e desempenho de produtos ambientais (PUJARI, 2006).

O sucesso comercial de produtos verdes no mercado é crucial para que empresas e sociedade caminhem no sentido da sustentabilidade ambiental. As mais avançadas tecnologias e os produtos ambientais advindos dela não farão nenhuma contribuição para a busca da sustentabilidade se não se tornarem uma alternativa viável de escolha frente ao mercado de produtos convencionais. Da mesma forma, tais produtos somente serão capazes de se sustentar a longo prazo - com sucesso no mercado, se demonstrarem uma eficiência subjacente à sua *ecoperformance* sem comprometer os benefícios funcionais do produto (PUJARI, 2006). Assim, toda pesquisa que tenha como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre as relações entre empresas e meio ambiente contribuirá para que novas organizações adotem princípios e processos mais ecológicos, contribuindo para a construção de um mundo mais sustentável.

Por fim, como contribuição à academia, tendo em vista a importância e a relevância do tema, este trabalho se mostra viável pela oportunidade de aprofundar questões relacionadas a prática da inovação e da sustentabilidade no ambiente empresarial, assunto pertinente e atual nas universidades brasileiras. Nesse sentido, a academia desempenha um papel fundamental: desenvolver trabalhos que comprovem empiricamente os resultados positivos das práticas sustentáveis nas organizações, incentivando a utilização racional dos recursos naturais, o que tem como resultado a melhoria da qualidade de vida de todos.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho divide-se da seguinte forma: a primeira parte introduziu o tema da pesquisa, posicionando o leitor sobre a importância da inovação verde para a competitividade das organizações, bem como descreveu a problemática, os objetivos e a justificativa do estudo. O capítulo seguinte refere-se à revisão bibliográfica e está subdividido em quatro grandes tópicos. O primeiro discorre sobre vantagem competitiva, aprofundando seus conceitos e a sua relação com a visão baseada em recursos, utilizando-se como referência principalmente as concepções de Porter (1989); Barney (2003,1991); Rumelt (2009, 2003) e Besanko, Dranove, Shanley e Schaefer (2004). O segundo tópico trata de inovação, e aborda seus tipos e dimensões. Como principais autores citados estão Schumpeter (1985); Drucker (2002); Mintzberg, Lampel, Quinn e Ghoshal (2003); Davila, Epstein e Shelton (2006) e Hayes, Pisano, Upton e Wheelwright (2005). O terceiro tópico do referencial teórico refere-se à sustentabilidade, aprofundando suas nuances, bem como o conceito de desenvolvimento sustentável. Autores como Fialho, Montibeller Filho, Macedo e Mitidieri (2008); Savitz (2007); Werbach (2010) e Klabin (2010) são utilizados. Por fim, o quarto tópico aborda as relações entre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade, descrevendo sobre vantagem competitiva sustentável, inovação e vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade e inovação verde. Os principais autores citados nesse tópico são Ghemawat (2007); Dierickx e Cool (1989); Porter (1989) Bessanko et al. (2004); Bessant e Tidd (2009); Pujari (2006) e Mulvaney e Robbins (2011).

Na seqüência do referencial teórico é apresentado o método do estudo: uma pesquisa quantitativa/descritiva que utilizou como modelo conceitual o *framework* elaborado por Chen,

Lai e Wen (2006). Após a metodologia, são apresentados os resultados encontrados com a aplicação da pesquisa e as conclusões do estudo. Por fim, são listadas as referências bibliográficas e anexado o questionário utilizado na coleta dos dados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo destina-se ao aprofundamento das concepções teóricas relacionadas ao tema da pesquisa e aos objetivos desse estudo. Como descrito anteriormente, está dividido em quatro partes distintas: a primeira discorre sobre vantagem competitiva e a visão baseada em recursos. Em relação ao primeiro tópico, são aprofundadas as cinco forças competitivas de Porter e sua matriz que sugere a ocorrência de vantagem competitiva por meio da estratégia de liderança de custos ou da estratégia de diferenciação. Também são citados Barney (1991) e Rumelt (2003) - que apresenta sua visão sobre rupturas e crises de mercado como forma de alcançar vantagem. O segundo tópico discorre sobre a visão baseada em recursos, ou seja, fatores internos da organização que contribuem para a obtenção de vantagem frente às rivais. São citados, entre outros, Stieglitz e Heine (2007), Grimm, Lee e Smith (2006), Barney (2003) e Dierickx e Cool (1989).

A segunda parte do referencial aborda o tema inovação. Inicialmente faz-se uma distinção entre invenção e inovação, amparado em autores como Gordon e McCann (2005), Schumpeter (1985) e Rotwell e Zegveld (1985). Na seqüência são apresentados os princípios da inovação, de Drucker (2002) e as características das empresas inovadoras, de Freeman e Soete (2008). O tópico seguinte destaca os tipos de inovação (incremental, semi-radical e radical), sendo utilizado como referência os autores Davila, Epstein e Shelton (2006). E em seguida descrevem-se as dimensões de mudança da inovação, ou “4Ps”, de Bessant e Tidd (2009), dando-se ênfase principalmente à inovação de produto e inovação de processo, embasado nas contribuições de Hayes et al. (2005).

A terceira parte refere-se ao tema sustentabilidade. Inicia-se com uma breve retrospectiva histórica sobre a preocupação ambiental, apresentada por Fialho et al. (2008) e em seguida abordam-se conceitos de sustentabilidade sugeridos por autores como Werbach (2010), Lemme (2010), Savitz (2007) e Afonso (2006). Ainda em relação à sustentabilidade, tem-se o tópico sobre desenvolvimento sustentável e sua preocupação com a manutenção das gerações futuras – amparado na literatura de Klabin (2010), Pinto Jr (2010) e Giansanti (1998).

Por fim, o quarto tópico dedica-se a tecer relações entre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade. No primeiro tópico são apresentados conceitos sobre vantagem

competitiva sustentável, citando-se autores como Ghemawat (2007), Aaker (2005), Harrison (2005) e Besanko et al. (2004). Os autores discutem as características que tornam uma vantagem competitiva realmente sustentável e a importância da criação de valor para superar os concorrentes. Em seguida, tem-se o tópico intitulado *inovação e vantagem competitiva*, onde se busca uma relação entre os dois temas. Novamente cita-se Porter (2008, 1989) pela sua contribuição em alusão às causas de inovação que influem na vantagem competitiva; e Bessant e Tidd (2009). Na sequência, relaciona-se inovação e sustentabilidade citando-se Ottman (2011), Chapple et al. (2010) e Pujari (2006). Também é apresentada a tipologia de inovações sustentáveis, de Bessant e Tidd (2009). Ainda nesse tópico, introduz-se a definição de *eco-inovação*, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, em inglês), implementada pelas contribuições de Mulvaney e Robbins (2011) e Baroulaki e Veshagh (2007). Ao final, aborda-se *inovação verde*, utilizando-se as contribuições de Dangelico e Pujari (2010), Driessen e Hillebrand (2002) e principalmente Chen, Lai e Wen (2006), cujo modelo elaborado serviu de base para a construção desse estudo.

2.1 Vantagem Competitiva

O conceito de vantagem competitiva assumiu um papel central nas discussões sobre estratégia. Declarações sobre vantagem competitiva abundam, mas é difícil descrever uma definição precisa (BARNEY, 1991; RUMELT, 2003). As empresas são capazes de construir vantagem competitiva com base em muitas fontes, como qualidade, velocidade, segurança, projeto e confiabilidade, além de baixo custo e baixo preço. Quase sempre, a vantagem competitiva é uma combinação singular desses fatores (KOTLER, 2003).

Para Porter (1989), a estratégia competitiva deve nascer de um conhecimento detalhado da estrutura da indústria a qual a empresa pertence. Em qualquer indústria, a natureza da competição está materializada em cinco forças competitivas: (1) a ameaça de novas empresas, (2) a ameaça de novos produtos ou serviços, (3) o poder de barganha dos fornecedores, (4) o poder de barganha dos compradores e (5) a rivalidade entre competidores existentes.

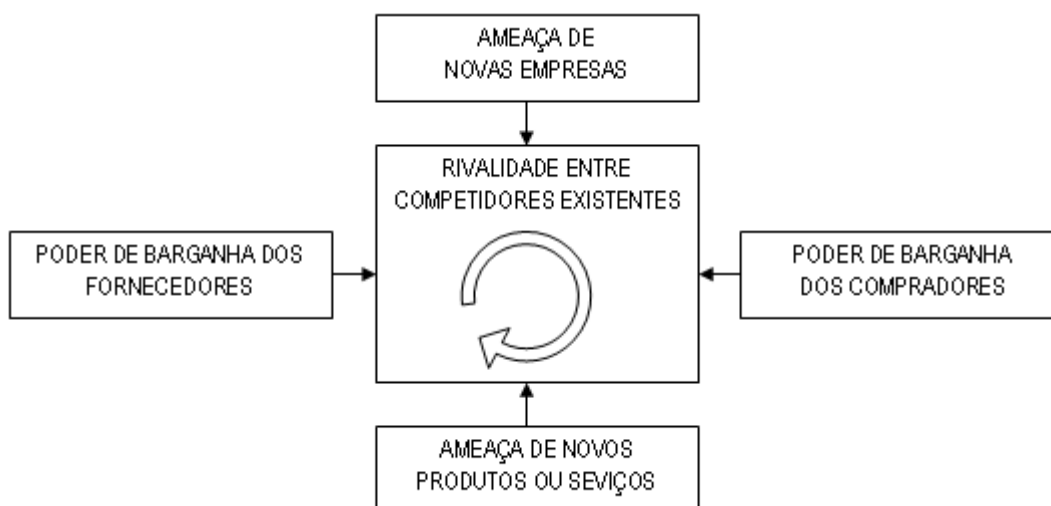


Figura 1 - As cinco forças competitivas

Fonte: Porter (1989)

A cinco forças competitivas determinam a lucratividade da indústria porque fixam os preços que as empresas podem cobrar, os custos que têm de suportar e o investimento necessário para competir. A ameaça de novas empresas limita o potencial de lucro geral na indústria porque essas novas empresas trazem nova capacidade e buscam uma parcela do mercado, reduzindo as margens. Compradores ou fornecedores poderosos arrancam para si os lucros. Intensa rivalidade competitiva corrói os lucros, exigindo maiores custos de competição (em publicidade, promoção de vendas ou pesquisa e desenvolvimento) ou a transferência do lucro para os consumidores, na forma de menores preços. A presença de sucedâneos próximos limita o preço que os competidores podem cobrar sem provocar a substituição e corroer o volume da indústria (PORTER, 1989). Quando uma empresa (ou unidade de negócio dentro de uma empresa com múltiplas atividades) obtém uma taxa maior de lucro econômico do que a taxa média de lucro econômico de outras empresas concorrendo no mesmo mercado, a empresa tem uma vantagem competitiva no mercado (BESANKO et al., 2004).

A figura das cinco forças competitivas, introduzido por Porter (1989), destina-se a ajudar os gestores a analisar as diferentes indústrias em termos de nível de concorrência e potencial de lucro. É especialmente importante para compreender como as forças afetam a todos e cada unidade de negócio, a fim de formular uma estratégia que posicione com sucesso produtos nos mercados escolhidos (NILSSON e RAPP, 2005).

De acordo com Caves (1984), uma leitura sobre a teoria das barreiras à entrada, de Joe Bain (1956), deixa claro que cada fonte de barreiras à entrada repousa sobre algum compromisso irrevogável de recursos pelos operadores históricos no mercado. Barreiras à entrada são barreiras para sair também, e qualquer comportamento de captura de rendimento realizado pelos operadores históricos para diminuir as oportunidades de lucro esperado para os participantes, tem o efeito colateral de aumentar os recursos irrecuperáveis do operador histórico. Pesquisas avançaram para identificar o número de dimensões em que se pode pagar para expandir-se, além de seus compromissos de recursos ótimos, a fim de tornar inviável a entrada, ou menos provável. Essas dimensões de compromissos incluem a capacidade de produção, a longevidade dos equipamentos de capital, promoção de vendas, gastos, estratégias de produto, a integração vertical, compromissos contratuais (com penas) para clientes ou fornecedores, despesas de pesquisa de certos tipos intangíveis que se antecipam e custo de sensibilização. Uma boa parte das pesquisas estabeleceu condições em que a entrada pode ser desencorajada pela expansão dessas despesas (CAVES, 1984).

De acordo com esse pensamento, a lucratividade econômica de uma empresa dentro de um mercado em particular depende da atratividade ou inatratividade econômica do mercado no qual a empresa concorre (como resumido pelas cinco forças) e de sua posição competitiva nesse mercado. A vantagem ou desvantagem competitiva de uma empresa depende se ela é mais ou menos bem-sucedida que suas rivais em criar e entregar valor econômico. Os negócios que são bem-sucedidos em criar mais valor do que os concorrentes ocupam uma posição de vantagem em relação a concorrentes no mercado (BESANKO et al., 2004).

Além de reagir e influenciar a estrutura da indústria, as empresas devem escolher uma posição dentro dela. Para Porter (1989), há dois tipos básicos de vantagem competitiva: menor custo e diferenciação. O menor custo é a capacidade de uma empresa de projetar, produzir e comercializar um produto comparável com mais eficiência do que seus competidores. A diferenciação é a capacidade de proporcionar ao comprador um valor excepcional e superior, em termos de qualidade do produto, características especiais ou serviços de assistência. A vantagem competitiva de qualquer dos dois tipos se traduz em produtividade superior à dos concorrentes.

		VANTAGEM COMPETITIVA	
		Menor custo	Diferenciação
ÂMBITO COMPETITIVO	Alvo amplo	Liderança de custos	Diferenciação
	Alvo limitado	Enfoque nos custos	Diferenciação focalizada

Figura 2 - Estratégias genéricas
Fonte: Porter (1989)

A teoria de Porter permite à empresa basicamente duas opções: trabalhar com custos mais baixos do que seus concorrentes ou diferenciar seu produto e serviços auxiliares em uma série de maneiras que implica fornecer aos clientes uma opção de maior qualidade do que os concorrentes. O corte entre essas opções seria uma estratégia de *foco*, que atende a um nicho específico oferecido pelas preferências de compradores heterogêneos. Salvo se a empresa tem um nicho para si mesma, ela ainda enfrenta as mesmas opções para ganhar vantagem contra os ocupantes rivais desse nicho (CAVES, 1984).

Para Porter (1989), é muito difícil, embora não impossível, ter ao mesmo tempo baixos custos e ser diferenciada em relação aos competidores. Isso porque um desempenho, qualidade ou serviço excelentes são mais onerosos, na maioria dos casos, do que pretender apenas ser comparável aos concorrentes, em tais atributos. As empresas podem melhorar a tecnologia ou os métodos com procedimentos que reduzem simultaneamente o custo e melhoram a diferenciação. Ao longo prazo, porém, os competidores passarão a imitar e forçarão uma opção pelo tipo de vantagem ao qual dar ênfase. O tipo de vantagem competitiva e o âmbito de vantagem podem combinar-se na ideia de *estratégias genéricas* ou diferentes abordagens para desempenho superior numa indústria. Cada uma dessas estratégias representa concepção fundamentalmente diferente de como competir.

Barney (2003) descreve que, além da análise das forças competitivas, os gerentes também devem considerar quatro questões importantes sobre seus recursos e aptidões para desenvolverem vantagem competitiva:

A questão de valor: para começar a avaliar as implicações competitivas dos recursos e das capacidades de uma empresa, os executivos devem primeiro responder a uma pergunta sobre valor: os recursos e as capacidades da empresa agregam valor, permitindo que ela explore oportunidades e/ou neutralize ameaças? Embora os recursos e as capacidades de uma

empresa possam ter agregado valor no passado, mudanças no gosto dos clientes, na estrutura do setor ou na tecnologia podem torná-los menos valiosos no futuro.

A questão de raridade: se um determinado recurso ou aptidão é controlado por diversas empresas concorrentes, então esse recurso tem poucas chances de ser fonte de vantagem competitiva para qualquer uma delas. Ao contrário, recursos valiosos mas comuns (ou seja, não raros) são fontes de paridade competitiva.

A questão da imitabilidade: uma empresa que possui recursos e capacidades valiosos e raros pode conseguir pelo menos uma vantagem competitiva temporária. Se, além disso, as empresas concorrentes enfrentam uma desvantagem de custo para imitar esses recursos e capacidades, as empresas com essas capacidades especiais podem conseguir vantagem competitiva sustentada. A imitação pode ocorrer pelo menos de duas formas: duplicação e substituição. A duplicação ocorre quando uma empresa imitadora constrói o mesmo tipo de recursos da empresa que está imitando. Além disso, as empresas podem conseguir substituir alguns recursos por outros.

A questão da organização: a potencial vantagem competitiva de uma empresa depende do valor, da raridade e da imitabilidade de seus recursos e capacidades. Porém, para perceber totalmente esse potencial, a empresa também deve ser organizada para explorar seus recursos e capacidades.

Para Rumelt (2009), as crises de mercado também podem significar a possibilidade de criação de vantagem competitiva. Uma ruptura geralmente significa tempos difíceis, onde algumas organizações não sobrevivem. No entanto, outras prosperam porque compreendem o fato de que velhos padrões desaparecem e outros novos surgem. A primeira regra para sobreviver a qualquer desaceleração na economia é beneficiar-se destes novos padrões. Uma ruptura estrutural é a situação mais apropriada para que velhas fontes de vantagem competitiva enfraqueçam e novas fontes apareçam. Com isso, empresas iniciantes podem saltar à frente de organizações aparentemente melhor posicionadas. Um exemplo disso ocorreu em diversas indústrias na década de 1980, quando o desenvolvimento de microprocessadores propiciou o acesso mais barato à computadores pessoais e *desktops*, levando ao surgimento de um novo tipo de indústria de *softwares*. Essas inovações geraram a internet e o comércio eletrônico - ruptura que mudou a natureza da vantagem competitiva de forma dramática (RUMELT, 2009).

Seja como for, através de ajuste estratégico ou extensão, um conceito importante para se ter em mente é que, se uma organização deseja atingir vantagem competitiva em relação às

outras, terá que fazê-la porque tem capacidades que as outras não têm ou têm dificuldade em obter. Essas capacidades podem ser os recursos que a organização possui. Também podem ser a forma como esses recursos são usados ou dispostos, e isso é conhecido como competências da organização. Essa explicação de vantagem competitiva em termos de capacidades estratégicas algumas vezes é chamada de *visão da estratégia baseada em recursos*, ou seja, a vantagem competitiva de uma organização é explicada pela diferenciação de suas capacidades (BESANKO et al., 2004; JOHNSON, SCHOLES e WHITTINGTON, 2008). O tópico a seguir aborda as contribuições da visão baseada em recursos para a obtenção de vantagem competitiva.

2.1.1 A visão baseada em recursos e a vantagem competitiva

Os recursos de uma empresa são certamente importantes, mas o que uma organização faz – como ela emprega seus recursos e dispõe deles, é tão importante quanto os recursos que ela possui. A eficiência e a eficácia de recursos físicos ou financeiros, ou das pessoas em uma organização, dependem não apenas de sua existência, mas da forma como são gerenciados, da cooperação entre as pessoas, sua capacidade de adaptação, sua capacidade de inovação, a relação com clientes e fornecedores e a experiência e aprendizado sobre aquilo que funciona bem e o que não funciona bem (JOHNSON, SCHOLES e WHITTINGTON, 2008).

Os recursos e as capacidades de uma empresa incluem todos os ativos financeiros, físicos, humanos e organizacionais usados por ela para desenvolver, fabricar e entregar produtos ou serviços para seus clientes. Recursos financeiros incluem débito, patrimônio, lucros retidos, etc. Recursos físicos incluem máquinas, instalações de produção e edificações que as empresas usam em suas operações. Recursos humanos incluem toda a experiência, conhecimento, julgamento, propensão à tomada de risco e sabedoria das pessoas associadas à empresa. Recursos organizacionais incluem a história, as relações, a confiança e a cultura organizacional que são atributos dos grupos de pessoas associadas à empresa, junto com sua estrutura hierárquica formal, sistemas de controle gerencial explícito e políticas de remuneração (BARNEY, 2003; GRIMM, LEE e SMITH, 2006).

Conforme Dierickx e Cool (1989), diversos estudiosos manifestaram a preocupação de que grande parte da literatura sobre estratégia centra-se muito nas posições privilegiadas do mercado de produtos como base para a vantagem competitiva e retornos acima do normal. O fato de que pacotes de recursos precisam ser implantados para atingir ou proteger tais posições de mercado é muitas vezes esquecido. Isso cria dois problemas: o analítico e o gerencial. O problema de análise decorre do fato de que, se uma privilegiada posição no mercado de produtos é alcançada ou protegida com a implantação de bens escassos, é necessário dar conta do custo de oportunidade desses ativos. A menos que o custo de oportunidade desses ativos escassos esteja devidamente contabilizado, os retornos medidos das atividades de mercado do produto serão inflados. O problema gerencial decorre do fato de que subsídios cruzados escondidos, por sua vez, distorcem a avaliação de desempenho e decisões de alocação de capital. Além disso, os gestores freqüentemente falham em reconhecer que um pacote de ativos esteja no cerne da posição competitiva de sua empresa (DIERICKX e COOL, 1989).

A visão baseada em recursos (VBR) ressalta a importância dos fatores organizacionais na criação da vantagem competitiva, em contraste com a visão determinista baseada na indústria (PERIN, SAMPAIO e HOOLEY, 2007). É, sem dúvida, a base teórica dominante na gestão estratégica de hoje. Na concepção de autores como Wernerfelt e, especialmente, Barney, a questão crucial é a investigação de quais tipos de recursos corporativos levam a vantagens competitivas sustentáveis (STIEGLITZ e HEINE, 2007). Em contraste com a visão de Porter, a visão baseada em recursos tem principalmente um foco interno sobre os recursos e capacidades específicas da empresa (GRIMM, LEE e SMITH, 2006).

A VBR substitui duas hipóteses alternativas em análise de fontes de vantagem competitiva. Em primeiro lugar, essa abordagem pressupõe que as empresas dentro de uma indústria (ou grupo) podem ser heterogêneas com relação aos recursos estratégicos que controlam. Em segundo lugar, esse modelo pressupõe que esses recursos não podem ser perfeitamente móveis entre as empresas e, assim, a heterogeneidade pode ser de longa duração. O modelo de empresa baseada em recursos analisa as implicações dessas duas hipóteses para a análise das fontes de vantagem competitiva sustentável (BARNEY, 1991).

Todavia, conforme Ray, Barney e Muhanna (2004), embora os trabalhos sobre a VBR tenham contribuído significativamente nos estudos sobre vantagem competitiva, essa teoria

tem pelo menos uma importante limitação. Com poucas exceções, essa abordagem tem-se centrado no que é, de fato, uma variável altamente dependente agregada: o desempenho da empresa. Embora essa variável seja de interesse de estudiosos e gestores, ela pode não ser sempre a melhor maneira de testar a teoria baseada em recursos. Isso porque as empresas podem ter vantagens competitivas em algumas atividades empresariais e desvantagens competitivas em outras. Nesse sentido, examinar a relação entre recursos associados a diferentes processos dentro da empresa e o seu desempenho geral pode levar a conclusões enganosas. Além disso, uma empresa pode ter vantagens competitivas em algumas atividades de negócios mas vários interessados podem se apropriar dos lucros dessas vantagens antes que elas afetem o desempenho geral da empresa. Ou ainda, uma empresa pode ter recursos com potencial de gerar vantagens competitivas mas não serem utilizadas em suas atividades de negócios (RAY, BARNEY e MUHANNA, 2004).

O referencial teórico abordado até aqui apresentou a concepção de reconhecidos autores sobre a vantagem competitiva das organizações e a importância da visão baseada em recursos como forma de alcançar e manter uma vantagem competitiva. Na sequência serão descritos conceitos e implicações relacionados ao tema *inovação*.

2.2 Inovação

A definição de inovação é em si um problema difícil. A razão é que o termo é frequentemente usado em uma variedade de formas e contextos, muitos dos quais se sobrepõem e alguns são bastante contraditórios (GORDON e McCANN, 2005). Por isso, antes de aprofundar as características relacionadas à inovação, é importante fazer uma clara distinção entre invenção e inovação, uma vez que esses dois conceitos causam grande confusão na literatura.

Uma definição útil de invenção seria a criação de uma ideia e sua redução à prática. Aqui, redução à prática implica um teste de laboratório usando um modelo para provar o princípio envolvido, mas não implica a construção de um protótipo de pré-produção bem desenvolvido, em uma empresa de manufatura. Assim, a invenção é um ato de criatividade

técnica que envolve a descrição de um conceito novo, que normalmente seria adequado para patenteamento. Não é, por si só, um ato que sugere movimento em direção à exploração comercial da nova combinação, o último, de fato, é o processo de inovação. Em outras palavras, a inovação envolve a comercialização de uma mudança tecnológica, e a invenção é apenas um elemento, embora importante, no processo de inovação global. Como a definição sugere, no entanto, a inovação não implica, necessariamente, a comercialização de apenas um grande avanço tecnológico (uma inovação radical), mas inclui também a utilização de pequenas mudanças de escala em *know-how* tecnológico (uma melhoria ou inovação incremental) (ROTWELL e ZEGVELD, 1985). Sendo assim, inovação é diferente de pura invenção porque envolve a implementação bem sucedida de um novo produto, serviço ou processo e a maioria das atividades envolvidas culmina com o sucesso comercial (GORDON e McCANN, 2005).

Conforme Freeman e Soete (2008), deve-se a Schumpeter a distinção de extrema importância entre invenções e inovações que, a partir dele, foi amplamente aceita e incorporada pela teoria econômica. Para Schumpeter (1985), as inovações são introduzidas no sistema econômico por meio dos produtores, os quais, se necessário, educam os consumidores, que são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas ou coisas que diferem em um ou outro aspecto daquelas que tinham o hábito de usar. Na concepção do autor, esse conceito engloba cinco aspectos:

- Introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem;
- Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta nova e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;
- Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes ou não;
- Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada;
- Estabelecimento de uma nova organização para o negócio, como a introdução das lojas de departamentos.

Com isso, Schumpeter enfatiza que a inovação não é sinônimo de invenção. Embora algumas vezes possa resultar de uma invenção, a inovação é possível sem a criação de algo

novo (invento), mas está associada com o processo de concorrência tecnológica, caracterizada pela entrada (e saída) de empresas, pela inovação contínua, pelo desenvolvimento gradual de normas e pela adaptação ou a criação de instituições. Também destaca que a invenção, por si só, não produz nenhum efeito economicamente relevante.

Todavia, embora Schumpeter enfatizasse as semelhanças entre estes grandes processos evolutivos ao longo do tempo e dos setores econômicos, há também diferenças importantes entre as indústrias ou campos tecnológicos nas características de seus sistemas de inovação setoriais, que devem ser levados em consideração (FAGERBERG, MOWERY e VERSPAGEN, 2009).

Schumpeter destaca a importância do “empresário” nas demandas de inovação, quando descreve que a realização de combinações novas é uma função especial e privilégio de um tipo de pessoa que é muito menos numeroso, fazendo oposição a dois tipos de indivíduos: os meros administradores e os empresários. Esse ponto de vista é justificado pelo esforço necessário para que se ponha em prática uma nova “combinação”, e argumenta:

A história da ciência é uma grande confirmação do fato de que consideramos excessivamente difícil adotar um ponto de vista científico ou um método novos. O pensamento volta repetidamente à trilha habitual, mesmo que tenha se tornado inadequada e mesmo que a inovação mais adequada em si mesma não apresente nenhuma dificuldade particular. A própria natureza dos hábitos arraigados de pensar, a sua função poupadora de energia, se funda no fato de que se tornaram subconscientes, que produzem seus resultados automaticamente e são à prova de crítica e até de contradição por fatos individuais. Mas, precisamente por causa disso, tornaram-se grilhões quando sobrevivem à sua utilidade. Assim é também no mundo econômico. No peito de quem deseja fazer algo novo, as forças do hábito se levantam e testemunham contra o projeto em embrião. É portanto necessário uma força de vontade nova e de outra espécie para arrancar, dentre o trabalho e a luta com as ocupações diárias, oportunidade e tempo para conceber e elaborar a combinação nova e resolver olhá-la como uma possibilidade real e não meramente como um sonho. Essa liberdade mental pressupõe um grande excedente de força sobre a demanda cotidiana e é algo peculiar e raro por natureza (SCHUMPETER, 1985, p.61).

Para Drucker (2002), há inovações que não procedem das fontes de oportunidades inovadoras, e sim resultado de uma ideia genial, onde não ocorre um trabalho árduo, organizado, deliberado. Todavia, quando se discute a prática da inovação, deve-se falar da inovação intencional que resulta do trabalho de análise, árduo e sistêmico, a qual abrange 90% de todas as inovações efetivas. O inovador extraordinário será eficaz somente se trabalhar com disciplina. Para o autor, existem alguns princípios da inovação que

representam a essência dessa disciplina e várias coisas que devem ser feitas ou proibidas de serem realizadas, as quais denomina de “condições”.

O que deve se fazer	O que não se deve fazer
A inovação intencional, sistemática, começa com a análise das oportunidades.	Procurar não complicar. As inovações precisam ser usadas por seres humanos comuns, e para atingir maior abrangência e importância, também por pessoas com inteligência limitada.
A inovação é conceitual e perceptiva. O segundo fator obrigatório para inovar é, portanto, sair para olhar, perguntar e ouvir.	Não diversificar, não fragmentar, não tentar fazer coisas demais de uma só vez. Deve-se concentrar-se.
Uma inovação, para ser eficaz precisa ser simples e pontual. Deve concentrar-se em uma única coisa, caso contrário, causará confusão.	Não tentar inovar pensando no futuro, e sim no presente. Se não houver aplicação imediata no presente, uma inovação nada mais será do que desenhos em um caderno de anotações.
As inovações eficazes começam modestamente. Elas não são grandiosas. Tentam realizar algo específico.	
Uma inovação de sucesso visa à liderança. Ela tem como meta tornar-se um grande negócio.	

Quadro 1 - Princípios da inovação

Fonte: Elaborado a partir de Drucker (2002)

O autor também menciona três condições para o sucesso de uma inovação:

- A inovação requer trabalho dedicado, organizado, objetivo e exige bastante diligência, persistência e compromisso;
- Para ter sucesso, os inovadores devem tirar proveito de suas qualidades, empregando-as na inovação;
- A inovação precisa estar sempre próxima do mercado, focada no mercado e voltada para ele.

Conforme Drucker (2002), os inovadores bem-sucedidos são conservadores. Não buscam os riscos, mas sim as oportunidades.

Para Mintzberg, Lampel, Quinn e Ghoshal (2003), inovar significa romper com os padrões estabelecidos. Assim, a organização inovadora não pode se basear em nenhuma forma de padronização para coordenação. Deve evitar todas as armadilhas da estrutura burocrática, notadamente a divisão nítida de tarefas, diferenciação ampla entre as unidades, comportamentos altamente formalizados e ênfase em sistemas de planejamento e controle. Conforme os autores, a estrutura da organização inovadora pode parecer *inconvenional*, mas sua criação de estratégia é ainda mais, contrariando literalmente tudo aquilo que leva a

acreditar sobre esse processo. Como a organização inovadora deve responder continuamente a um ambiente complexo e imprevisível, ela não pode se basear em estratégia deliberada. Em outras palavras, ela não pode predeterminar modelos precisos em suas atividades e depois impor esses modelos ao trabalho por meio de algum tipo de processo de planejamento formal. Ao contrário, muitas de suas ações devem ser decididas individualmente, conforme as necessidades do momento.

De acordo com Freeman e Soete (2008), a inovação é um processo de acoplamento e este ocorre primeiro na mente de pessoas imaginativas. Uma ideia se materializa ou fica mais compreensível em algum lugar das constantemente mutáveis interfaces da ciência e da tecnologia com o mercado. Isto sugere, de pronto, a questão da criatividade na geração da ideia inventiva, devendo-se notar, porém, que quase todas as teorias da descoberta e da criatividade enfatizam o conceito de associação imaginativa ou da combinação de ideias previamente consideradas em separado. Conforme os autores, entre as características das firmas inovativas bem-sucedidas do século XX, figuraram:

- Uma forte P&D profissional interna;
- Execução de pesquisas básicas ou vínculos próximos com os que faziam tais pesquisas;
- O uso de patentes para obter proteção e para negociar com concorrentes;
- Um tamanho suficientemente grande para poder financiar gastos relativamente pesados de P&D por um longo período de tempo;
- Menores períodos de experimentação que os dos concorrentes;
- Disposição para correr riscos;
- A identificação precoce e imaginativa de um mercado potencial;
- Uma atenção cuidadosa com o mercado potencial e esforços substanciais para envolver, educar e proporcionar assistência aos usuários e consumidores;
- Um empreendedorismo suficientemente forte para coordenar a P&D, a produção e o *marketing*;
- Boas comunicações com o mundo científico externo, assim como com os consumidores.

Conforme os autores estudados, sugere-se que a criatividade desempenha um papel fundamental nas atividades relacionadas à inovação e que os departamentos de P&P organizacionais possuem uma função-chave no desenvolvimento de ideias inovativas. O

próximo tópico discorrerá sobre os tipos de inovação, detalhando principalmente a incremental e a radical.

2.2.1 Os tipos de inovação

Grande parte da literatura sobre inovação apresenta dois tipos de inovação: a *incremental* e a *radical*. Mas alguns autores, como Davila, Epstein e Shelton (2006) também acrescentam uma categoria intermediária, denominada de *semi-radical*. Por isso, optou-se por utilizar a conceitualização desses autores para definir as diferenças entre os tipos de inovação.

A inovação *incremental* leva à melhorias moderadas nos produtos e processos em vigor. Pode ser pensada como um exercício de resolução de problemas em que é clara a meta, mas não a maneira de chegar até ela. É a forma predominante de inovação na maioria das empresas, seguidamente recebendo mais de 80% do investimento total das companhias em inovação. As inovações incrementais são uma maneira de extrair o máximo valor possível de produtos e serviços existentes sem a necessidade de fazer mudanças significativas ou grandes investimentos (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006).

A inovação *semi-radical* consegue alavancar, no ambiente competitivo, mudanças cruciais inviáveis mediante uma inovação incremental. Envolve mudança substancial no modelo de negócios ou na tecnologia de uma organização – mas não em ambas. Por exemplo, a mudança semi-radical em tecnologia pode requerer melhoria incremental no modelo de negócio, e vice-versa (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006).

A inovação *radical* é o conjunto de novos produtos e/ou serviços fornecidos de maneiras inteiramente novas. Pode ser pensada em termos de um exercício de exploração no qual pode realmente haver alguma coisa relevante numa determinada direção, desconhecendo-se, porém, o que será essa coisa importante, quando encontrada. Afeta simultaneamente tanto o modelo de negócios quanto a tecnologia de uma empresa. Normalmente significam mudanças fundamentais no cenário competitivo de um setor de indústrias (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006).

		Matriz da inovação	
		<i>Semi-radical</i>	<i>Radical</i>
Tecnologia	Nova	<i>Semi-radical</i>	<i>Radical</i>
	Semelhante à atual	<i>Incremental</i>	<i>Semi-radical</i>
		Semelhante à atual	Nova
		Modelo de negócios	

Figura 3 - O *framework* da inovação
 Fonte: Davila, Epstein e Shelton (2006, p. 34).

Ao avaliar a culpa pelo fracasso de boas empresas, a distinção é às vezes feita entre as inovações que exigem diferentes capacidades tecnológicas (radicais) e aquelas que baseiam-se sobre as bem-praticadas capacidades tecnológicas (incrementais). A ideia é que a magnitude da mudança tecnológica em relação às capacidades das empresas irá determinar quais empresas, após o triunfo de uma tecnologia, conseguem realmente penetrar em uma indústria. Estudiosos que defendem essa tese acham que as empresas estabelecidas tendem a ser boas em melhorar aquilo que sabem fazer de melhor, e que as empresas entrantes parecem mais adequadas à exploração de novas tecnologias radicais, muitas vezes porque importam a tecnologia de outra indústria, onde elas já haviam se desenvolvido e praticado a nova tecnologia (CHRISTENSEN, 1997).

Concretizar uma inovação semi-radical ou radical exige um *mix* diferente de modelo de negócios e mudança tecnológica que a inovação incremental. Um conjunto de inovação incremental, semi-radical e radical é essencial para a inovação e crescimento sustentados. Como ocorre com um conjunto de investimentos, desfazer o equilíbrio acaba diminuindo o retorno sobre qualquer investimento e aumenta a vulnerabilidade. O comando executivo tem a responsabilidade pela criação de um *portfólio* equilibrado de inovações incrementais, semi-radicais e radicais, e pela criação do modelo de negócio e das opções tecnológicas apropriadas (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006).

Na prática, inovações radicais e incrementais muitas vezes estarão estreitamente ligadas, e uma inovação radical irá pavimentar o caminho para uma extensa série de melhorias, marcando uma influência sobre o desempenho comercial da inovação. Também poderá abrir caminho para uma onda de inovações em outros campos como, por exemplo, fez

o transistor na década de 1980. Em termos competitivos, enquanto a introdução de uma nova combinação pode levar a significativas técnicas de mercado, o sucesso continuado depende da capacidade da empresa para melhorar continuamente o seu desempenho. A evolução da inovação é parte de um processo de aprendizagem cumulativo dentro da empresa e por parte dos clientes (ROTWELL e ZEGVELD, 1985).

Além da distinção entre inovação incremental e radical, os tipos de inovação também podem ser classificados de acordo com as suas dimensões, conforme aborda o próximo tópico.

2.2.2 As dimensões de mudança relacionadas à inovação

Sustentar a vantagem competitiva exige que as organizações inovem continuamente para criar novos produtos, serviços e processos. Sem inovação, a proposição de valor da empresa pode ser imitada, levando a uma concorrência unicamente no preço de seus produtos e serviços. As empresas criam vantagens competitivas consideráveis quando têm a capacidade de criar produtos inovadores – de acordo com as necessidades específicas e expectativas dos clientes - de forma rápida e eficiente. As capacidades de inovação excepcionais determinam os líderes da indústria (KAPLAN e NORTON, 2004).

De acordo com Bessant e Tidd (2009) e Tidd, Bessant e Pavitt (2005), a inovação pode assumir muitas formas diferentes, sendo que as quatro dimensões de mudança – também caracterizadas como os “4Ps” da inovação, são as seguintes:

- *Inovação de produto*: mudanças nas coisas (produtos/serviços) que uma empresa oferece;
- *Inovação de processo*: mudanças nas formas em que as coisas (produtos e serviços) são criadas e ofertadas ou apresentadas ao consumidor;
- *Inovação de posição*: mudanças no contexto em que produtos/serviços são introduzidos;
- *Inovação de paradigma*: mudanças nos modelos mentais básicos que norteiam o que a empresa faz.

A distinção entre inovações de produto e processo também é um problema dentro das organizações, uma vez que novos produtos podem levar a novos processos. Novos processos podem permitir que novos produtos sejam desenvolvidos, enquanto a produção em massa de novos produtos de sucesso, muitas vezes exige uma inovação de processo. Além disso, novos produtos, quando são consumidos como insumos ou bens intermediários, podem contribuir para mudanças na forma como os outros produtos são produzidos. Ambos os conjuntos de interações de valor podem ser definidos como inovações (GORDON e McCANN, 2005; HAYES, PISANO, UPTON e WHEELWRIGHT, 2005).

Tendo em vista os objetivos desse estudo, serão abordados com maior profundidade os aspectos relacionados à inovação de produto e inovação de processo.

2.2.2.1 Inovação de produto

A força competitiva do desenvolvimento de um novo produto é cada vez mais reconhecida por acadêmicos e profissionais. Ao longo das duas últimas décadas, foram escritos dezenas de artigos e livros sobre como realizar ciclos de desenvolvimento de produtos de forma mais rápida e eficiente (HAYES et al., 2005). De acordo com Rainey (2005), a inovação de produto envolve a conceitualização, *design*, desenvolvimento, validação e comercialização de novos produtos que oferecem soluções superiores às necessidades e expectativas dos clientes, dos *stakeholders* e da sociedade. A inovação de produto é uma abordagem estratégica essencial para a criação de vantagens competitivas no ambiente de negócios dinâmico e global. Para Edquist, Hommen e McKelvey (2001), a inovação de produto ocorre quando algo novo é produzido (e vendido) pela primeira vez (ou pela primeira vez em uma empresa, país ou região). Isso significa que novas atividades econômicas são estabelecidas ou há mudanças de direção nas atividades existentes. Assim, as inovações de produto envolvem mudanças na estrutura de produção. Isto pode também incluir novos investimentos em construções e máquinas e/ou utilização dos recursos existentes para novos fins.

Uma mudança em um produto ou em um serviço – ou o lançamento de um produto ou serviço inteiramente novo – é o tipo mais facilmente identificável de inovação, pois os clientes conseguem ver as mudanças imediatamente. Em um mercado em permanente mutação, os clientes se acostumaram a esperar por mudanças tecnológicas significativas e

recorrentes. Eles foram tão condicionados a esperar a inovação em certos produtos que hoje é comum que as pessoas programem suas compras – ficando, por exemplo, à espera do lançamento de um modelo mais moderno de MP3 *player* com novos acessórios e crescente capacidade de memória (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006).

O modelo de ciclo de vida do produto fornece uma lógica plausível que ajuda a explicar os padrões de inovação observados em muitas indústrias. Também destaca o impacto competitivo crítico do aparecimento de um projeto dominante e fornece uma visão mais detalhada das razões que levam empresas em indústrias maduras a apresentar dificuldades de adaptação a inovações radicais de produto e processo. Mas os pressupostos do modelo não são sempre aplicáveis. Primeiro, ele tem a redução de custo como principal objetivo da inovação. Isso significa que as empresas são estimuladas a desenvolver novos processos apenas nas fases intermediárias da vida de uma indústria, depois de esgotadas as oportunidades de inovação de novos produtos e de os volumes de produção estar suficientemente altos para justificar equipamentos especializados. Vantagens potenciais competitivas, como tempo de mercado e rápida elevação da produção, são ignoradas (HAYES et al., 2005).

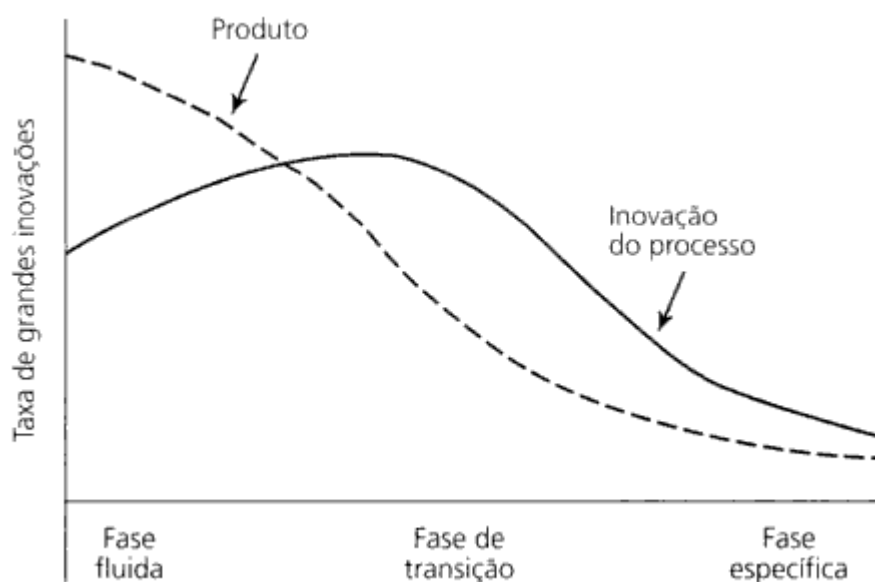


Figura 4 - O modelo do ciclo de vida do produto

Fonte: Hayes et al. (2005, p.221)

De fato, investimentos em tecnologias de processo especializadas são geralmente vistas como um impedimento para futuras inovações, fazendo com que as empresas hesitem na introdução de novos produtos que tornariam as atuais tecnologias de processo obsoletas. Isso poderia sugerir que os investimentos devem ser adiados ao máximo. Mas há muitas organizações em que as capacitações de P&D de produto e processo não apenas coexistem pacificamente, mas complementam umas as outras. Na indústria da biotecnologia, de semicondutores, materiais avançados, planos médicos e de serviços, novos produtos não são comercializados sem uma revolução na tecnologia de processo (HAYES et al., 2005).

Conforme Cooper e Edgett (2009), a inovação de produto deve fazer parte da estratégia das empresas. Para os autores, o desenvolvimento de novos produtos deve tornar-se uma parte central da estratégia de negócios, um elemento-chave na plataforma estratégica global. A questão dos compromissos gastos em novos produtos é importante por definir o papel e os objetivos do esforço de novos produtos. Muitas vezes, o orçamento destinado a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos é reduzido em tempos de crise econômica, pois gastos com desenvolvimento e comercialização de novos produtos tendem a ser vistos como despesas discricionárias, algo que pode ser cortado, se necessário. No entanto, se a inovação de produto for considerada como um aspecto central da estratégia global do negócio e se houver uma definição clara do seu papel e dos seus objetivos para a organização, cortar o orçamento de P&D se tornará muito menos provável. Conseqüentemente, haverá uma continuidade do compromisso de recursos para novos produtos.

Para Rainey (2005), a inovação de produto se concentra em melhorar a posição estratégica e a capacidade de entrega da organização através da criatividade e liderança. Para implantar uma inovação de produto, o autor considera os seguintes aspectos essenciais:

- (1) Examinar a necessidade de novos produtos, processos e serviços;
- (2) Determinar a direção correta e adequada para novos produtos;
- (3) Estabelecer o plano adequado do sistema de gestão de desenvolvimento e comercialização de novos produtos;
- (4) Selecionar oportunidades de investimento de novos produtos;
- (5) Reforçar as capacidades organizacionais para criar novos produtos de sucesso;
- (6) Criar um novo produto e executar um programa de desenvolvimento de novos produtos.

De acordo com Lundvall e Christensen (2004), os processos de inovação de produto mobilizam conhecimento e competências de vários indivíduos pertencentes a diferentes esferas de atividade, sendo um processo de interação entre as pessoas (aprendizagem

interativa). Na concepção dos autores, há duas características na inovação de produto que o torna um processo onde os elementos sociais e econômicos estão interligados de forma complexa. Um deles é a *incerteza* que envolve a inovação de produto. Incerteza em relação à inovação é fundamental uma vez que a própria finalidade do processo é chegar a algo desconhecido. Dado a isso, fatores como crenças, intuição e criatividade se tornam importantes.

A segunda característica importante apresentada pelos autores é que trata-se de um processo onde o resultado é altamente dependente de *interação e comunicação* entre as pessoas. Atores individuais podem tentar perceber suas próprias intenções, mas eles têm de fazê-lo num contexto em que os recursos necessários para mobilizar são compartilhados com outras pessoas. Esta é a razão pela qual o individualismo não pode ser aplicado aos processos em que o conhecimento e a aprendizagem são centrais.

Essa combinação de incerteza e interação torna a inovação de produto um fenômeno social em dois aspectos. Em primeiro lugar, as relações sociais são fundamentais para os resultados comerciais. E em segundo lugar, o processo de inovação afeta as relações sociais dentro das empresas e entre indivíduos pertencentes a diferentes organizações. Algumas das aprendizagens realizadas é a aprendizagem relacional, que afeta o modo como as pessoas e organizações se relacionam entre si (LUNDVALL e CHRISTENSEN, 2004).

Conforme Mohr, Sengupta e Slater (2009), as empresas orientadas para a inovação (aquelas empresas que procuram *feedback* do cliente para desenvolver ideias personalizadas), permitem que os clientes gerem e refinem suas próprias ideias sobre novos produtos. Para os autores, esse modelo está transformando a forma como as empresas e indústrias pensam sobre o processo de inovação.

O próximo item discorre sobre inovação de processo.

2.2.2.2 Inovação de processo

Embora os novos produtos são muitas vezes vistos como a vanguarda da inovação no mercado, a inovação de processo também desempenha um papel importante na estratégia. Ser capaz de fazer algo que ninguém mais pode, ou tarefas de maneiras que são melhores do que os outros é uma poderosa fonte de vantagem (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005).

Nos últimos cinquenta anos, estudiosos de todo o mundo produziram um vasto corpo de pesquisas acadêmicas e escreveram sobre inovação. Enquanto a maioria das pesquisas centrou-se sobre vários aspectos da inovação tecnológica, a tendência nos últimos 15 anos foi no sentido de explorar outras formas de inovação, tais como inovação de processo, inovação de serviço e inovação estratégica, com vista à compreensão de como elas são gerenciadas e como contribuem para o sucesso a longo prazo das empresas (BIRKINSHAW, HAMEL e MOL, 2008).

A inovação de processo combina uma estrutura de fazer o trabalho com uma orientação voltada a resultados visíveis. Trata-se de afastar-se de um processo para investigar o objetivo geral do negócio, e, em seguida, efetuar a mudança criativa e radical para perceber melhorias na forma como esse objetivo é alcançado. A inovação de processo envolve uma mudança massiva, não só em fluxos de processos e na cultura que as rodeia, mas também em poder organizacional e controle, requisitos de competências, relações de subordinação e práticas de gestão (DAVENPORT, 1993).

Para Adner e Levinthal (2001), muitas empresas estão sujeitas ao esgotamento das oportunidades de melhoria de seus produtos porque, em alguns casos, o desenvolvimento de sua tecnologia é localmente limitado. De acordo com essa perspectiva, o valor da inovação em processos é proporcional ao nível de saída produzida por uma determinada empresa. Assim, como uma indústria amadurece e as empresas se tornam maiores, as empresas têm cada vez mais incentivos para perseguir inovações de processo.

A importância da inovação de processo não é limitada às indústrias manufatureiras. Seu papel pode ser ainda maior em operações de serviço onde os clientes interagem diretamente com o ambiente operacional, já que novos serviços geralmente necessitam de novas capacitações operacionais. A ideia de que processos operacionais superiores se tornam importantes após o amadurecimento da indústria tornou-se dominante nos anos 70, com o desenvolvimento do modelo de inovação do ciclo de vida do produto. O modelo diz que durante as fases iniciais de vida do produto, quando os conceitos básicos ainda estão sendo formados, a taxa de inovação do produto irá exceder a de inovação de processo. Uma vez que os fabricantes e os consumidores tenham experiência suficiente com versões alternativas do produto, um “projeto dominante” irá surgir (como o automóvel de combustão interna, movido a gasolina e com chassi de aço) e as oportunidades de inovações radicais no produto começarão a diminuir. Nesse ponto, a competição irá mudar para a redução de custo daquele projeto dominante e as empresas irão focar cada vez mais na inovação de processo. Assim,

dependendo do modelo de ciclo de vida do produto, a inovação de processo se torna importante apenas mais tarde na vida de uma indústria (HAYES et al., 2005).

A matriz da Figura 5 apresenta os papéis da produção e do desenvolvimento de processo em diferentes tipos de indústria. Os dois quadrantes da esquerda representam dois aspectos da fase madura do modelo de ciclo de vida do produto, onde a inovação do produto diminui.

Taxa de inovação do processo	Alta	Focado no processo	Estimuladores do processo
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Commodities</i> químicos • Aço • Construção naval <p>O desenvolvimento de processo foca na redução de custo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Farmacêuticos/biotecnologia • Químicos especiais • Semicondutores • Materiais avançados • Artigos eletrônicos de alta precisão em miniatura • Serviços <p>O desenvolvimento de processo foca na resolução de problemas técnicos complexos, rápida resposta ao mercado e rápida elevação da produção.</p>
	Baixa	Maturidade	Focado no produto
	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Vestuário • Agricultura • Cimento • Papel <p>O desenvolvimento de processo foca na redução de custo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software</i> • Entretenimento • Produtos montados <p>Baixo desenvolvimento de processo ou foco no projeto de fabricação.</p>
		Baixa	Alta
		Taxa de inovação do produto	

Figura 5 - A relação entre inovação de produto e de processo.

Fonte: Hayes et al. (2005, p.222)

Ambos englobam indústrias cujos produtos se tornaram relativamente padronizados, com baixa taxa de inovação. No entanto, a inovação de processo continua ativa no quadrante superior esquerdo (focado no processo), onde estão indústrias de *commodities* químicos e de aço, enquanto as inovações de produto e processo diminuíram muito no quadrante inferior esquerdo (por exemplo, agricultura e cimento). Em ambos os quadrantes, a prioridade número 1 da produção é a melhoria da produtividade pela melhor utilização da capacidade, melhorias incrementais e a adoção de tecnologias de processo novas e mais eficientes.

Já o quadrante inferior direito (focado no produto) representa a fase emergente/fluída do modelo de ciclo de vida do produto: indústrias em que a inovação de produto está em ascensão, mas as tecnologias de processo são relativamente estáveis. Neste quadrante, que inclui muitos itens pré-montados, o desafio crítico da produção consiste em assegurar que os projetos de produtos ou serviços sejam compatíveis com processos e capacitações operacionais existentes.

Conforme Aaker (2005), a concorrência baseada em capacidade sugere que os principais blocos de construção da estratégia empresarial não são produtos e mercados, mas sim competências em processos empresariais. O investimento na construção e no gerenciamento de um processo que supere a concorrência e possa ser aplicado a todas as áreas de negócios pode resultar em uma vantagem competitiva sustentável. Dessa forma, o desenvolvimento da estratégia deve identificar os processos mais importantes dentro da organização, especificar como eles devem ser mensurados, identificar os níveis de desempenho desejados, relacionar desempenho à obtenção de valor superior para o cliente e de vantagem competitiva, bem como formar equipes multifuncionais para implementar as estratégias.

Este tópico discorreu sobre inovação. As concepções teóricas aqui trazidas - embasada em autores como Schumpeter (1985), Dávila, Epstein e Shelton (2006), e Hayes et al. (2005), aprofundaram as principais ideias sobre o tema, incluindo sua tipologia e suas dimensões – principalmente de produto e de processo. A importância da inovação no contexto empresarial é percebida principalmente ao analisar organizações líderes na indústria onde atuam, pois práticas inovadoras se transformam em desempenho superior frente às rivais, proporcionando assim uma vantagem competitiva. Nas páginas seguintes é introduzida a literatura sobre sustentabilidade. Torna-se fundamental para as empresas assumirem uma postura ambientalmente correta e incorporarem à suas atividades os princípios da sustentabilidade relacionada à inovação.

2.3 Sustentabilidade

A palavra *sustentabilidade* passou a ganhar reconhecimento a partir da publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”, em 1987. O relatório, também conhecido como Informe *Brundland*, foi elaborado pela primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundland, que definiu *desenvolvimento sustentável* como “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as próprias necessidades”. De acordo com Werbach (2010), antes disso, os líderes empresariais usavam a palavra *sustentabilidade* para definir a condição das empresas cujos ganhos apresentavam crescimento constante. A partir de então, o termo passou a significar e representar ideias e concepções mais abrangentes.

Fialho et al. (2008) apresentam uma retrospectiva histórica que ajuda a entender a evolução da preocupação ambiental e os reflexos na economia dos países, conforme apresenta o Quadro 2.

Na concepção de Savitz (2007), segundo o qual o termo se transformou em mote de ampla gama de causas sociais e ambientais, sustentabilidade denota uma ideia poderosa e objetiva, onde “a empresa sustentável é aquela que gera lucro para os acionistas ao mesmo tempo em que protege o meio ambiente e melhora a vida das pessoas com que mantém interações” (p.2). Ou ainda, sustentabilidade “é gestão do negócio de maneira a promover o crescimento e gerar lucro, reconhecendo e facilitando a realização das aspirações econômicas e não-econômicas das pessoas de quem a empresa depende, dentro e fora da organização” (p.3). A importante constatação na visão do autor quanto ao significado de sustentabilidade refere-se à relação com a empresa e, principalmente, com os objetivos econômicos da organização aliados aos fatores ambientais e sociais.

Para Werbach (2010), sustentabilidade não é uma palavra em voga ou um golpe de relações públicas que promove a empresa. Segundo o autor, é preciso muito mais que uma meta ambiental para gerir o futuro de uma empresa com sucesso. Para ele, o argumento empresarial para uma estratégia abrangente para a sustentabilidade não se limita a aumentar receitas ou cortar custos para inflar o lucro final, mas trata-se de sobreviver e prosperar ao seguir tendências emergentes na sociedade, na tecnologia e nos recursos naturais.

Período	Preocupações
<i>Década de 1940</i>	Após a Segunda Guerra Mundial, surgem as primeiras Associações de Proteção Ambiental.
<i>Década de 1950</i>	Inicia-se na Inglaterra o debate sobre a qualidade do ar puro; e nos Estados Unidos surge o ambientalismo.
<i>Década de 1960</i>	O livro “ <i>Silent Spring</i> ” (Primavera Silenciosa), de Rachel Carson, desperta a discussão acerca das ações humanas no ambiente; e na Itália, é criado o Clube de Roma para discutir a crescente crise do ambiente humano e buscar soluções para os problemas ambientais.
<i>Década de 1970</i>	Ocorre a Conferência de Estocolmo, que discutiu questões como a defesa e melhoria do meio ambiente para as gerações presentes e futuras, além do surgimento de 26 princípios sobre a responsabilidade, os cuidados e a manutenção do planeta; surge a Declaração sobre o Ambiente Humano e o Plano de Ação Mundial, com o objetivo de inspirar e orientar a humanidade para a preservação e melhoria do ambiente humano; cria-se um mecanismo institucional para tratar das questões ambientais no âmbito das Nações Unidas – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).
<i>Década de 1980</i>	Cria-se a Lei da Política Nacional de Meio Ambiente Brasileira (Lei 6.938); ocorre a Conferência de Nairóbi, que constatou o agravamento das questões ambientais globais; cria-se no Brasil o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); o mundo adota e pratica um modelo de desenvolvimento econômico que desencadeia profundas transformações nos ecossistemas naturais; elabora-se o documento “Nosso Futuro Comum”, que aponta como saída para as condições atuais de degradação ambiental a busca do desenvolvimento sustentável; elabora-se o “Relatório <i>Brundland</i> ”, que apresenta a inclusão de considerações econômicas e ecológicas à estratégia do desenvolvimento sustentável.
<i>Década de 1990</i>	Publicação da “Nossa Própria Agenda”, pela Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina; ocorre a II Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), onde surgem os documentos Declaração sobre Florestas, Carta da Terra, e Agenda 21; ocorre a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, originando o Protocolo de Kyoto.
<i>Década de 2000</i>	Realiza-se a 4ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, com a desistência ao tratado por parte dos Estados Unidos.

Quadro 2 - Evolução da preocupação ambiental

Fonte: Fialho et al. (2008)

Lemme (2010) aborda o tema sustentabilidade associando-o à criação de valor às corporações. Na sua análise, não há uma definição única para sustentabilidade corporativa, mas a ideia básica de que a atividade das empresas desenvolve-se em um contexto socioambiental que condiciona a qualidade e a disponibilidade de dois tipos de capital, o natural e o humano. Desta forma, para que os resultados das empresas possam se sustentar no longo prazo, é necessário preservar e desenvolver essas duas formas de capital, em equilíbrio com os capitais industrial e financeiro. E observa que, talvez por obviedade, a necessidade de equilíbrio entre as diversas formas de capital frequentemente não recebe a devida atenção dos gestores (LEMME, 2010).

Conforme Afonso (2006), a sustentabilidade é algo que não pode ser obtido instantaneamente. É um processo de mudança, de transformação estrutural que deve ter a participação de todos os setores da sociedade. No entanto, tem sido cada vez mais freqüente o

uso indevido do conceito de sustentabilidade, sem a devida reflexão, às vezes pelos próprios agentes promotores do modo insustentável de vida atual. Também não é difícil encontrar o termo *sustentabilidade* em anúncios publicitários e outras formas de propaganda empresarial, como também em pretensas ações *ecologicamente corretas*, sem que estejam acompanhadas de medidas efetivas para alteração dos processos insustentáveis vigentes.

Embora se perceba nos últimos anos um avanço na conscientização sobre a importância dos assuntos relacionados à sustentabilidade, a questão ainda encontra-se em crise, tendo suas origens no próprio modelo capitalista. De acordo com Fialho et al. (2008), o sistema capitalista prioriza o capital, que é o meio e o fim do próprio capitalismo. Vive-se a dicotomia capital *versus* trabalho e economia *versus* natureza. Por isso, o conceito atual de progresso e desenvolvimento está sendo questionado, principalmente em relação aos custos sociais e ambientais decorrentes das atividades econômicas. Os recursos naturais do planeta têm limites e a humanidade é responsável pela conservação desses recursos, tendo em vista as gerações futuras - tão fortemente preconizado pelo Relatório *Brundland*. Nesse sentido, a sustentabilidade representa uma necessidade de consumo importante, integrando um aspecto da qualidade do produto. O verde não é mais simplesmente uma posição de mercado. Produtos precisam ser verdes e as marcas precisam ser socialmente responsáveis (OTTMAN, 2011). O tópico seguinte discorre sobre o desenvolvimento sustentável e sua relação com o ambiente.

2.3.1 Desenvolvimento Sustentável

Para Klabin (2010), a expressão *desenvolvimento sustentável* contém uma contradição em termos. Isso porque a noção de desenvolvimento envolve dinâmica e, portanto, movimento. Já a noção de sustentabilidade subentende uma situação estática, que remete à permanência. O autor continua, afirmando que, desenvolvimento econômico, que tem como objetivo melhorar as condições de vida humana, implica impacto sobre a natureza. Já a sustentabilidade se assenta em uma visão de equilíbrio e de conservação do meio ambiente. Sendo assim, existe aí um conflito entre o equilíbrio ambiental e a ação do homem sobre o meio ambiente.

A utilização do termo *desenvolvimento sustentável* passou a ser formalmente utilizada a partir do Relatório *Brundland* – resultado do trabalho realizado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Até então, o conceito era apenas uma expressão sem muito significado, compreendendo a intuição da finitude de um processo econômico (KLABIN, 2010).

O Relatório chamava a atenção para as crises de desenvolvimento e do meio ambiente dos anos 80 e alertava que a busca do desenvolvimento sustentável demandava:

- Um sistema político que assegurasse a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;
- Um sistema econômico capaz de gerar excedentes e *know how* técnico em bases confiáveis e constantes;
- Um sistema social que pudesse resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado;
- Um sistema de produção que respeitasse a obrigação de preservar a base tecnológica do desenvolvimento;
- Um sistema tecnológico que buscasse constantemente novas soluções;
- Um sistema internacional que estimulasse padrões sustentáveis de comércio e financiamento;
- Um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se (GIANSANTI, 1998, p.10).

De acordo com Ruthes (2007), o ponto de partida para a compreensão do que seja desenvolvimento sustentável é a concepção do caráter sistêmico do ambiente onde estão inseridos os atores. Embora essa visão seja amplamente reconhecida por vários estudiosos, em muitos casos ainda carece de uma ação mais consistente.

Em termos econômicos, considera-se desenvolvimento sustentável a capacidade de as sociedades sustentarem-se de forma autônoma, gerando riquezas e bem-estar a partir de seus próprios recursos e potencialidades (GIANSANTI, 1998). Mas, de acordo com o autor, quando esse mesmo desenvolvimento refere-se também aos fatores ecológicos, deve-se levar em consideração o progresso material e o bem-estar social, resguardando os recursos e o patrimônio natural dos diferentes povos e países. Nesse sentido, um desenvolvimento econômico e social pleno, supõe alguns desafios. O primeiro é abandonar a ilusão de que se

deve atingir antes um crescimento econômico rápido para depois repartir a riqueza social; e o segundo implica a negociação de regras universais de uso sustentável dos recursos naturais.

Para Pinto Jr (2010), embora ao longo da última década tenha se colocado o tema em primeiro plano nas discussões e ações que envolvem empresas, instituições, governos e sociedade, não existe ainda um consenso quanto ao seu conceito, o que acaba propiciando o desenvolvimento de várias dimensões e definições. Todavia, independentemente do marco conceitual selecionado, um aspecto é predominante nas definições encontradas:

Porém, cabe notar que, independentemente do marco conceitual escolhido, é possível constatar que existe um aspecto central que perpassa transversalmente todas as definições existentes: a necessidade de se pensar o futuro. Em particular, a visão de longo prazo prospecta o uso mais racional dos recursos naturais. Isso implica transformar os modos atuais de extração, produção e consumo, fazendo com que as gerações futuras não sofram com a deteriorização do meio ambiente e a restrição física desses recursos. Desse modo, o tema da sustentabilidade está diretamente associado ao princípio de justiça intergeracional (PINTO JR, 2010, p.87-88).

Na definição do autor, constata-se o aspecto da perpetuidade e continuidade associada ao conceito de desenvolvimento sustentável, uma vez que a preocupação é a manutenção dos recursos naturais tendo em vista as gerações futuras.

Este tópico discorreu sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sob o ponto de vista ambiental. É cada vez mais evidente entre as organizações a importância de ações de preservação dos recursos naturais como forma de alcançar sucesso no mercado onde atuam. O próximo tópico tratará das relações entre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade.

2.4 As relações entre vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade

Nos últimos anos a academia contribuiu significativamente na construção de conhecimento sobre vantagem competitiva, inovação e, mais recentemente, sustentabilidade, consagrando autores como Porter (1989), Barney (2003, 1991), Drucker (2002); Bessant e Tidd (2009), Ghemawat (2007), Savitz (2007), entre tantos outros. Todavia, estudos

relacionando esses temas não foram desenvolvidos com tanta intensidade, merecendo destaque Harrison (2005), Rumelt (2009, 2003), Bessant e Tidd (2009), Dangelico e Pujari (2010), Mulvaney e Robbins (2011), Chen, Lai e Wen (2006), Driessen e Hillebrand (2002) e Horbach (2005). Procurando aprofundar as relações entre os referidos temas – eixos norteadores do presente trabalho, são descritas a seguir algumas considerações sobre vantagem competitiva sustentável, inovação e vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade e, por fim, inovação verde.

2.4.1 Vantagem competitiva sustentável

Vantagem competitiva sustentável (VCS) é um elemento (ou uma combinação de elementos) da estratégia empresarial que fornece uma vantagem importante sobre concorrentes existentes e futuros. Uma VCS precisa ser significativa e sustentável. Ela deve ser substancial o suficiente para fazer diferença; uma superioridade marginal em qualidade, especialmente quando “boa” qualidade é boa o suficiente para a maioria dos clientes. Entretanto, sustentabilidade significa que qualquer vantagem precisa ser apoiada e melhorada com o tempo. É necessário haver um alvo móvel para os concorrentes (AAKER, 2005). A sustentabilidade da posição de uma empresa depende de quão facilmente seus ativos podem ser substituídos ou imitados (DIERICKX e COOL, 1989).

Na visão de Porter (1989), a indústria é a arena na qual a vantagem competitiva é ganha ou perdida. As empresas, através da estratégia competitiva, buscam definir e estabelecer uma abordagem para a competição em suas indústrias que seja, ao mesmo tempo, lucrativa e sustentável.

Para Harrison (2005), a capacidade de um recurso ou aptidão de gerar vantagem competitiva sustentável depende das respostas às seguintes perguntas:

- O recurso ou aptidão tem valor no mercado? Se esse tipo de recurso permite à empresa explorar oportunidades e/ou neutralizar ameaças;
- O recurso ou aptidão são únicos? Se uma organização é a única com esse determinado recurso ou aptidão, isso pode ser uma fonte de vantagem competitiva. Se muitas

organizações detêm um determinado recurso ou aptidão, então a situação é descrita como paridade competitiva – nenhuma empresa tem vantagem;

- Há um substituto imediato disponível para o recurso ou aptidão? Algumas vezes, as organizações concorrentes podem não ter o recurso ou a aptidão exatos, mas têm fácil acesso a outro recurso ou aptidão que pode ajudá-las a atingir os mesmos resultados;
- Existem sistemas organizacionais que permitem a realização de potencial? Para que o potencial seja alcançado, a empresa deve também estar organizada para aproveitá-lo;
- A organização conhece e se dá conta das vantagens? Uma das maiores diferenças entre companhias bem e mal-sucedidas é a capacidade dos gerentes de reconhecer as vantagens de seus recursos e recorrer a elas;
- É difícil ou caro imitar o recurso ou aptidão? As empresas concorrentes enfrentam uma desvantagem de custo ao imitar um recurso ou aptidão. Quanto mais difícil ou mais caro for um recurso ou aptidão, mais valioso ele será para gerar vantagem competitiva sustentável.

Para vários autores (BARNEY, 2003, 1991; BESANKO et al., 2004; GHEMAWAT, 2007; HARRISON, 2005; RUMELT, 2003), a obtenção de uma vantagem competitiva sustentável está relacionada à criação de valor.

Confome Ghemawat (2007), para obter uma vantagem competitiva ou um valor adicionado superior ao das rivais, uma empresa precisa fazer as coisas de maneira diferente. Essas diferenças em atividades e seus efeitos na posição relativa de custos e a disposição para pagar podem ser analisadas em detalhe e usadas para gerar e avaliar opções para a criação de uma vantagem competitiva.

Para Besanko et al. (2004), compreender como o produto de uma empresa cria valor econômico e se ele pode continuar a fazer isso é o primeiro passo para diagnosticar o potencial de uma empresa para atingir uma vantagem competitiva em seu mercado. Diagnosticar as fontes da criação de valor requer uma compreensão do por que da existência do negócio da empresa e quais os fundamentos de sua economia. Isso, por sua vez, envolve conhecer o que gera benefícios ao consumidor e o que gera custos (quais custos são sensíveis aos volumes de produção), como os custos variam com atividades não produtivas - como vendas e *marketing*, como os custos mudam com a experiência acumulada. Os autores ainda acrescentam que uma vantagem competitiva é sustentável quando ela persiste apesar dos esforços das concorrentes ou entrantes em potencial para imitá-la ou neutralizá-la. Para que isso ocorra, deve haver assimetrias persistentes entre as empresas. As empresas devem possuir

recursos e competências diferentes e deve ser difícil para as empresas de baixo desempenho obter os recursos e competências da empresa de alto desempenho. A heterogeneidade de recursos é a pedra fundamental de uma estrutura importante em estratégia: a teoria baseada em recursos da empresa (BESANKO et al., 2004).

De acordo com Barney (1991), uma empresa é dita possuir uma vantagem competitiva sustentável quando implementa uma estratégia de criação de valor não simultaneamente sendo implementada por nenhuma outra concorrente atual ou potencial e quando estas outras empresas são incapazes de duplicar os benefícios dessa estratégia. O autor ainda chama a atenção para o fato de que a sua definição de VCS não depende do período de tempo durante o qual a empresa desfruta da vantagem competitiva, mas argumenta que uma vantagem competitiva é sustentável somente se ela continua a existir depois que os esforços da empresa para duplicar essa vantagem cessaram. Nesse sentido, sua definição de VCS é uma definição de equilíbrio.

O tópico seguinte irá abordar a relação entre inovação e seu impacto na vantagem competitiva das organizações.

2.4.2 Inovação e vantagem competitiva

Empresas alcançam vantagem competitiva por meio de atos de inovação. Elas se aproximam de inovação no seu sentido mais amplo, incluindo tanto as novas tecnologias e novas formas de fazer as coisas. Elas percebem uma nova base para competir ou encontram meios mais adequados para competir de maneira antiga. A inovação pode ser manifestada em um projeto de produto novo, um novo processo de produção, uma nova estratégia de *marketing* ou uma nova maneira de conduzir treinamento. Ela sempre envolve investimentos em habilidade e conhecimento, bem como em ativos físicos e reputações da marca (PORTER, 2008). O propósito de todas as inovações competitivas sustentáveis é manter a trajetória de melhoria de desempenho existentes no mercado estabelecido. Quase sempre, as empresas que ganham as batalhas de inovação sustentável são as líderes históricas no setor (CHRISTENSEN, GROSSMAN e HWANG, 2009).

As possibilidades de novas maneiras de competir surgem geralmente de alguma descontinuidade ou mudança na estrutura da indústria. Por vezes essas mudanças apresentam por muito tempo uma oportunidade que passou despercebida. Para Porter (1989), as causas mais típicas das inovações que influem na vantagem competitiva são as seguintes:

- *Novas tecnologias* - a mudança tecnológica pode criar novas possibilidades para o projeto de um produto, a maneira pela qual é comercializado, produzido ou entregue e os serviços suplementares proporcionados. É a mais comum precursora da inovação estratégica. As indústrias nascem quando a mudança tecnológica torna possível um novo produto;
- *Necessidades novas ou renovadas do comprador* - a vantagem competitiva é criada com frequência, quando os compradores desenvolvem novas necessidades ou são incapazes de reagir porque para atendê-las precisariam de nova cadeia de valores;
- *Aparecimento de novo segmento de indústria* - a oportunidade de criar vantagem surge quando nasce um novo segmento distinto de uma indústria ou é concebida uma nova maneira de reagrupar os segmentos existentes. As possibilidades abrangem não só novos segmentos de clientela, mas, também, novas maneiras de produzir determinados itens na linha de produtos ou novas maneiras de atingir determinado grupo de clientes;
- *Custos ou disponibilidade oscilante de insumos* - a vantagem competitiva se modifica frequentemente quando ocorre mudança significativa nos custos absolutos ou relativos de insumos como mão-de-obra, matérias-primas, energia, transporte, comunicações, mídia ou maquinaria. Isso pode refletir novas condições nas indústrias abastecedoras ou, talvez, a possibilidade de usar um tipo novo (ou diferente) de qualidade de insumo. Uma empresa adquire vantagem competitiva otimizando com base nas novas condições, enquanto os competidores estão amarrados a instalações e processos projetados para condições antigas;
- *Mudanças nos regulamentos governamentais* - os ajustes na natureza da regulamentação governamental em áreas como padrões dos produtos, controle ambientais, restrições à entrada e barreiras comerciais são outros estímulos comuns às inovações que resultam em vantagem competitiva. Os líderes de indústrias existentes projetaram suas atividades para certos regulamentos e pode ser-lhes impossível acompanhar uma modificação nesse regime (PORTER, 1989).

Para Bessant e Tidd (2009), é fundamental que a inovação seja usada para obter vantagem estratégica e apresentam uma tabela com alguns exemplos de diferentes formas de atingi-las.

Mecanismo	Vantagem estratégica
Novidade em oferta de produto ou serviço	Oferecer algo que ninguém mais pode.
Novidade em processo	Oferecer algo de modo que outros não conseguem – mais rápido, com custo inferior, mais personalizado, etc.
Complexidade	Oferecer algo que outros acham difícil de fazer.
Proteção legal da propriedade intelectual	Oferecer algo que outros não podem, a não ser por meio de licença ou pagamento de outras taxas.
Ampliação da série de fatores competitivos	Mudar a base de concorrência – por exemplo, de preço de produto para preço e qualidade, ou preço, qualidade, escolha.
Senso de oportunidade	Ter a vantagem de ser o primeiro. Isso pode valer significativa parcela de mercado na área de novos produtos.
<i>Design</i> robusto de plataforma	Oferecer algo que fornece a plataforma sobre a qual outras variações/gerações de produto podem ser desenvolvidas.
Reescrita de regras	Oferecer algo que representa um conceito completamente novo de produto ou processo, um jeito diferente de fazer as coisas, tornando os modelos anteriores obsoletos.
Reconfiguração de partes do processo	Repensar o modo como partes do sistema funcionam juntas – por exemplo, desenvolvimento de redes mais eficientes, terceirização e coordenação de uma empresa virtual.
Transferência através de diferentes contextos de aplicação	Recombinar elementos estabelecidos para mercados diversos.

Quadro 3 - Vantagens estratégicas por meio da inovação

Fonte: Adaptado de Bessant e Tidd (2009)

Pesquisas em administração confirmam que as firmas inovadoras - aquelas que são capazes de usar a inovação para melhorar seus processos ou diferenciar seus produtos e serviços - superam os seus concorrentes, medida em termos de participação de mercado, rentabilidade, crescimento e capitalização de mercado. No entanto, a gestão da inovação é inerentemente difícil e arriscada: a maioria das novas tecnologias deixam de ser traduzidas em novos produtos e serviços, e produtos e serviços não são sucessos comerciais. Em resumo, a inovação pode aumentar a competitividade, mas exige um conjunto diferente de gestão do conhecimento e habilidades daquelas utilizadas na administração de empresas todos os dias (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005). O tópico seguinte abordará o tema inovação e sua relação com sustentabilidade.

2.4.3 Inovação e sustentabilidade

De acordo com Pujari (2006), o conceito de desenvolvimento sustentável - denominado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento como *a capacidade das gerações atuais de satisfazerem as suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas*, não conseguiu esclarecer o que exatamente é esperado das organizações, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de novos produtos. Mas o fato é que o surgimento de novos mercados para produtos ecológicos, como termostatos, lâmpadas fluorescentes e alimentos orgânicos acelerou o processo de comercialização e trouxe ao mercado novos produtos desenvolvidos para a produção em massa, sendo que cada vez mais a inovação verde é vista pelos formuladores políticos como uma fonte de criação de emprego (CHAPPLE et al., 2010). A demanda dos consumidores por produtos e serviços mais ecológicos cria oportunidades para as empresas promoverem ofertas de produtos verdes e introduzir novos produtos mais lucrativos, ao mesmo tempo em que melhora a imagem da organização e reforça o moral dos empregados - engajados em um propósito maior (OTTMAN, 2011).

Conforme Horbach (2005), inovação ambiental e sustentável representam subconjuntos de sistemas de inovação. No entanto, elas não podem ser separadas a partir desses sistemas em todos os casos. Seguindo a definição de Kemp, Arundel e Smith (em Horbach, 2005), as inovações ambientais consistem em processos novos ou modificados, técnicas, sistemas e produtos que evitam ou reduzem os danos ambientais. Inovações sustentáveis só podem ter sucesso se permitirem o mesmo valor de uso a um baixo custo ambiental. Para a difusão bem sucedida no mercado, pode até ser necessário que o novo produto tenha um valor de uso ainda maior (além de menor dano ambiental).

Para Bessant e Tidd (2009), a inovação é, em geral, apontada como a mais importante contribuição para a degradação do meio ambiente, devido a sua associação com o aumento do crescimento econômico e do consumo. Contudo, a inovação deve constituir, também, grande parte de qualquer solução possível para uma gama de questões ambientais, incluindo:

- Produtos mais limpos - com um impacto ambiental menor ao longo de seu ciclo de vida;

- Processos mais eficientes - para minimizar ou tratar resíduos, reutilizá-los ou reciclá-los;
- Tecnologias alternativas - para reduzir emissões, fornecer energia renovável;
- Novos serviços - para substituir ou reduzir o consumo de produtos;
- Inovações sistêmicas - para mensurar e monitorar o impacto ambiental, novos sistemas sociotécnicos.

Os autores apresentam uma tipologia das diferentes maneiras pelas quais a inovação pode contribuir para a sustentabilidade, conforme apresenta a Figura 6.

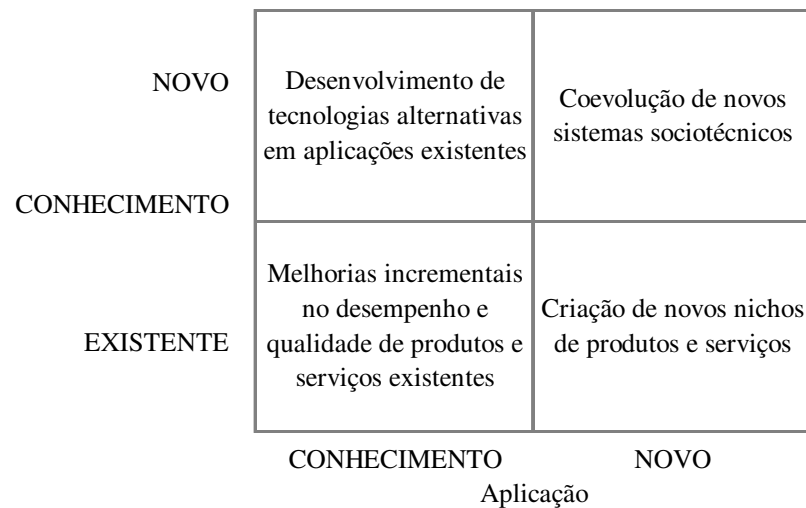


Figura 6 - Uma tipologia de inovações sustentáveis

Fonte: Bessant e Tidd (2009)

No quadrante esquerdo inferior, a inovação concentra-se em melhoria de tecnologias, produtos e serviços existentes. Isso não é necessariamente incremental e pode, às vezes, envolver inovação radical, mas as metas e o critério de desempenho permanecem os mesmos. O quadrante superior esquerdo representa o desenvolvimento de novo conhecimento, mas considera sua aplicação a problemas existentes. O quadrante inferior direito representa a aplicação de conhecimento existente para criar novos nichos de mercado. São também chamados de inovações arquitetônicas porque reutilizam diferentes componentes e subsistemas em novas configurações. Por fim, o quadrante superior direito é, provavelmente, a contribuição mais fundamental da inovação para a sustentabilidade, pois é nesse quadrante que novos sistemas sociotécnicos coevoluem (BESSANT e TIDD, 2009).

Uma organização inovadora sustentável não é a que introduz novidades de qualquer tipo, mas novidades que atendam as múltiplas dimensões da sustentabilidade em bases sistemáticas e colham resultados positivos para ela, para a sociedade e para o meio ambiente. Ao se comprometer com o desenvolvimento sustentável, a empresa deve necessariamente mudar sua forma de atuação para, no mínimo, reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Isso requer uma nova maneira de encarar a inovação, o que leva à ideia de inovação sustentável, ou seja, um tipo de inovação que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável (BARBIERI, VASCONCELOS, ANDREASSI e VASCONCELOS, 2010). Mas os ganhos ambientais da inovação ao nível do produto ou serviço, incluindo a forma como é produzido ou entregue, são modestos em comparação com os ganhos que podem ser alcançados a montante na cadeia de produção (MULVANEY e ROBBINS, 2011). Estudos sugerem que empresas ambientalmente desafiadas são as que mais inovam em processos verdes (CHAPPLE et al., 2010).

Outro conceito envolvendo inovação e meio ambiente refere-se à *eco-inovação*, definida pela OECD (2009) como a produção, assimilação e exploração de uma novidade em produtos, processos de produção, serviços ou na gestão de negócios e métodos, que visa, ao longo de seu ciclo de vida, prevenir ou reduzir substancialmente o risco ambiental, poluição e outros impactos negativos da utilização dos recursos (incluindo energia). A eco-inovação relaciona a sustentabilidade às práticas inovativas, atribuindo às organizações maior responsabilidade ambiental no desenvolvimento de novos produtos e serviços ou na condução de processos industriais. Significa inovar na fase de concepção e desenvolvimento de novos produtos e serviços (incluindo materiais e tecnologias) capazes de realizar a mesma função que os produtos existentes, apenas com um impacto ambiental significativamente menor (OTTMAN, 2011). Ou ainda, conforme Mulvaney e Robbins (2011), a inovação ambiental, ou eco-inovação, visa reduzir a utilização de recursos naturais e os efeitos negativos sobre os ecossistemas, tais como emissões na atmosfera, terra e água. As inovações podem ser de caráter incremental ou radical e podem ocorrer ao nível de um produto ou serviço ou ao nível do sistema sociotécnico em que as inovações são adotadas. O caminho das inovações incrementais é geralmente considerado como algo fragmentado e lento demais para resolver os problemas urgentes, tais como a mudança climática. A urgência em inovar levanta a questão da governabilidade da inovação. Os diferentes pontos de vista sobre até que ponto a inovação ambiental pode ser estimulada e de que maneira o governo pode utilizar

instrumentos para empurrar ou puxar a inovação estão se fundindo em um paradigma coerente de gestão.

Para Baroulaki e Veshagh (2007), a eco-inovação deve ser impulsionada principalmente por grandes empresas, que têm a capacidade de implementar inovações radicais e incorporar seus conceitos à estratégia da organização. Conforme os autores, a eco-inovação é a estratégia de desenvolvimento que as empresas adotam não só para desenvolver novos produtos e processos que ofereçam valor ao cliente e ao negócio, mas também para alterar os existentes, indo ao encontro de uma maior harmonia com o meio ambiente. A eco-inovação é a implementação de ideias radicais para produtos ecológicos e processos que atendam as necessidades futuras. Trata-se de mudanças organizacionais e quaisquer outras alterações em atividades econômicas de um projeto de produto ou processo para sua estratégia de *marketing*. Empresas pró-ativas utilizam a eco-inovação para explorar ainda mais um mercado, enquanto as reativas desenvolvem melhorias incrementais para cumprir as demandas específicas externas. A eco-inovação em organizações de grande porte pode ser um motor para que outras empresas menores façam parte de sua rede, apresentando resultados sustentáveis e eficientes. Portanto, as grandes empresas têm o poder de motivar empresas de pequeno/médio porte para eco-inovação.

Nos últimos anos, tem havido uma crescente preocupação para que as estratégias adotadas pelas empresas em relação a questões ambientais se traduzam em *ganhos mútuos*, onde os benefícios ambientais do produto caminhem lado a lado com a técnica e a economia (custo-efetividade). Isso é intuitivamente atraente, desde que sua produção implique em utilização de menos energia, entrada de menos material nas fábricas e menos desperdício e poluição, mantendo uma relação custo-benefício satisfatória tanto para o consumidor quanto para o produtor. Na prática, no entanto, desenvolver um produto que se destaque em termos de meio ambiente, mantendo-se econômico e tecnicamente competitivo, é um desafio significativo (HORBACH, 2005; PUJARI, 2006). Muitas empresas que inovam de forma sustentável ganham vantagem competitiva por antecipar mudanças futuras no mercado. Eco-produtos inovadores tem a capacidade de colocar seus desenvolvedores, *designers* e produtores à frente dos concorrentes, gerando muitas vezes uma vantagem de pioneirismo que, ordenadamente, se traduz em uma melhor imagem da marca para seus produtos e para a empresa (OTTMAN, 2011).

A seguir são apresentadas considerações teóricas sobre inovação verde, tendo em vista os objetivos desse estudo.

2.4.4 Inovação verde

Para Dangelico e Pujari (2010), apesar de nenhum produto ter um impacto zero sobre o meio ambiente, nos negócios de produtos verdes, o termo é comumente usado para descrever aqueles que se esforçam para proteger ou melhorar o ambiente natural, conservar energia e/ou recursos e reduzir ou eliminar o uso de agentes tóxicos, a poluição e os resíduos. Ainda, que a inovação de produtos verdes é um processo multi-facetado onde três tipos principais de foco ambiental (material, energia e poluição) são destacados com base no seu grande impacto sobre o meio ambiente em diferentes estágios do ciclo de vida do produto: processo de fabricação, uso do produto e eliminação. É importante notar que nem todos os produtos têm um impacto ambiental significativo em cada fase do ciclo de vida do produto, mas quase todos os produtos têm impacto ambiental significativo em pelo menos um dos estágios (DANGELICO e PUJARI, 2010).

De acordo com Pujari (2006), embora se encontre estudos relacionando questões ambientais com processos de inovação, a maioria são realizados em um nível informal, sendo que a literatura existente carece de estudos empíricos que explorem como fazer produtos mais ecológicos e que tenham sucesso no mercado.

A inovação de produto verde tem sido reconhecida como um dos fatores-chave para alcançar o crescimento, a sustentabilidade ambiental e uma melhor qualidade de vida das pessoas. Entendida como resultado da interação entre a inovação e a sustentabilidade, ela tornou-se uma prioridade estratégica entre a teoria e a prática (DANGELICO e PUJARI, 2010).

A definição de inovação verde pode assumir diversas formas ou aparências. Pode ser um produto tangível, como a economia de energia de uma lâmpada fluorescente compacta, mas também pode ser intangível, como um serviço ou um padrão de comportamento (DRIESSEN e HILLEBRAND, 2002). Para Mulvaney e Robbins (2011), a inovação de produto, inevitavelmente, implica inovação de processo - tais como o uso de tecnologias limpas, fontes de energia renováveis, utilização de substâncias não perigosas e utilização de

materiais biodegradáveis. Os autores também descrevem que sistemas de gestão ambiental ajudam as empresas a reduzirem sistematicamente o impacto ambiental dos produtos durante a produção e o consumo.

Para Driessen e Hillebrand (2002), a influência da *vantagem relativa* e da *compatibilidade* são questões importantes para entender a adoção de inovações verdes. Conforme os autores, o cliente só vai adotar uma inovação se perceber que ela tem uma vantagem relativa sobre as outras alternativas. Essa é a razão pela qual a vantagem relativa é um dos mais importantes determinantes de adoção. Refere-se ao grau em que uma inovação é superior ao produto que substitui ou com os quais vai competir. A vantagem pode ser de qualquer natureza: preço, facilidade de uso, qualidade, tempo de vida; mas também de atributos que são muito menos concretos, como o *status* que uma inovação provavelmente dará ao usuário. Nesse sentido, o grau em que um produto é percebido como verde pode ser uma forma de vantagem relativa, especialmente se relacionada com economia de energia da inovação. Assim, a economia percebida por meio de uma energia alternativa eficiente é importante para determinar a decisão de inovar.

Em relação à compatibilidade, ela se refere ao grau em que uma inovação é compatível com os valores existentes, com as experiências e as necessidades. Se uma inovação não é compatível, existem barreiras maiores para adoção. Inovações verdes que são altamente descontínuas exigem uma mudança de comportamento, que se traduz muitas vezes em uma mudança no comportamento habitual - profundamente enraizado na rotina diária. Algumas inovações verdes têm um ajuste tão próximo com esses padrões de valores e comportamentos que isso leva a adoção, mesmo que o desempenho nas características de inovação, tais como vantagem relativa, não seja tão relevante (DRIESSEN e HILLEBRAND, 2002).

Para Dangelico (2009), o desenvolvimento de inovações de produtos verdes não é benéfico apenas para o ambiente natural, mas também para as empresas. Na verdade, a integração da dimensão ambiental no desenvolvimento de produtos pode ser uma importante fonte de vantagem competitiva, uma vez que proporciona diferenciação do produto, aumento da reputação da empresa e baixo custo de produção (por meio do aumento da eficiência no uso dos recursos, redução da poluição e resíduos provenientes de processos de produção). No entanto, vários desafios estão associados com o desenvolvimento e a difusão de inovações de produto verde. Primeiro de tudo, o processo de desenvolvimento requer um alto nível de integração de competências e conhecimentos sobre os impactos ambientais de produtos e

processos entre diferentes áreas funcionais dentro da empresa, investimentos em competências de concepção ecológica e a adoção de raciocínio do ciclo de vida.

Em segundo lugar, uma das maiores barreiras para a difusão dessas inovações é a falta de conscientização dos clientes sobre os benefícios de tais inovações. Conforme Mulvaney e Robbins (2011), uma vez que os produtos verdes são produzidos em larga escala, eles deixam de ser mais caros do que os seus substitutos não-ambientais, especialmente quando os custos de vida e manutenção do produto verde são levados em conta. O uso responsável de materiais resulta em produtos duráveis que exigem menos manutenção e/ou reparação e que, muitas vezes, sobrevivem a seus concorrentes não-ambientais. No entanto, os clientes tendem a basear suas decisões de investimento no capital de custeio antecipado e não no retorno sobre o investimento por um longo tempo, o que explica a competição contínua entre produtos ambientais e não-ambientais.

Para Esty e Simmons (2011), as empresas inovadoras podem modificar produtos e serviços existentes para reduzir desperdícios e custos enquanto atende a demanda dos consumidores por produtos saudáveis, em consonância com os apelos do meio ambiente. A inovação sistêmica dentro de uma empresa também pode ser usada para se libertar de velhas formas de pensar - o que permite à empresa reposicionar-se para entrar em novos setores e mercados. Para o crescente número de consumidores ambientalmente conscientes, os produtos e serviços mais atrativos são aqueles que os ajudam a economizar dinheiro e satisfazer as suas expectativas ambientais. O mercado doméstico e internacional de eco-produtos continua a crescer, impulsionado em parte pelo maior interesse do público e sensibilização das ofertas verdes.

O caminho apontado por Holt (2002), é reforçar a consciência de usuários e produtores sobre os problemas ambientais. Para muitos usuários isso requer uma mudança de valores, de prioridades e de modo de vida. Conforme o autor, ainda mais desafiador é a nova maneira de pensar para os participantes nos processos de inovação de produto. O conceito de ciclo de vida, com sua preocupação com o meio ambiente desde a concepção até o descarte final, é fácil de falar, mas difícil de praticar. Ela exige uma mudança dramática na atitude e no comportamento das pessoas envolvidas, uma vez que a visão tradicional deve ser substituída pela consciência ambiental. Em cada etapa, durante todo o processo, a utilização eficiente de recursos escassos e a proteção do ambiente devem estar em primeiro plano.

Chen, Lai e Wen (2006), cuja pesquisa utiliza-se como base para esse estudo, conceituam *inovação verde* como sendo inovações físicas e não-físicas relacionadas a

produtos ou processos verdes, incluindo a inovação em tecnologias que estão envolvidas na economia de energia, prevenção da poluição, reciclagem do lixo, projetos ou gestão ambiental das empresas, sendo a inovação verde utilizada para melhorar o desempenho da gestão ambiental, a fim de satisfazer as exigências de proteção ambiental. Sua pesquisa sobre inovação verde, aplicada em 232 empresas dos setores da informação e eletrônica de Taiwan, sugere que a inovação de produto verde e a inovação de processo verde afetam positivamente a vantagem competitiva das organizações. Os questionários de seu estudo foram aplicados a gerentes de produção, de *marketing*, de P&D e de proteção ambiental, que responderam 16 perguntas divididas em três constructos: desempenho de inovação de produtos verdes (4 questões), desempenho de inovação de processos verdes (4 questões) e vantagem competitiva das organizações (8 questões). Seus constructos foram considerados aceitáveis de acordo com o cálculo do *Alfa* de Cronbach, apresentando coeficientes de 0,6811; 0,6648 e 0,8006, respectivamente. O estudo também constatou que o tamanho das empresas possui correlação positiva com a sua vantagem competitiva, uma vez que grandes organizações apresentam maior economia de escala.

Buscando segmentar o estudo, a pesquisa de Chen, Lai e Wen (2006) classificou a indústria de informática e eletrônica em seis setores: semicondutores, *hardware* de informação, optoeletrônica, comunicação, eletrônica de consumo e componentes eletrônicos. Para verificação das diferenças no desempenho de inovação de produtos verdes e desempenho de inovação de processos verdes entre os setores, foi aplicada a técnica estatística de análise univariada de variância (ANOVA), constatando-se o maior valor médio no desempenho de inovação de produtos verdes no setor de eletrônica de consumo (3,8264) e menor valor no setor de semicondutores (3,2813). Em relação ao desempenho de inovação de processos verdes, o maior valor percebido foi no setor de componentes eletrônicos (3,7708) e o menor valor no setor de eletrônica de consumo (3,4523). Conforme os autores, os resultados indicam que, pela natureza da operação, as inovações de produtos verdes ocorrem com maior intensidade no setor de eletrônicos de consumo e as inovações de processos verdes acontecem com maior intensidade no setor de componentes eletrônicos.

Chen, Lai e Wen (2006) concluem descrevendo que o investimento em inovação de produtos verdes e inovação de processos verdes não apenas evita protestos de ambientalistas e sanções previstas em legislação, como também contribui para que as organizações desenvolvam novas oportunidades de mercado e aumentem sua vantagem competitiva; sendo, portanto, o investimento em inovação verde benéfico para as empresas.

Esse capítulo apresentou algumas concepções teóricas envolvendo os temas vantagem competitiva, inovação e sustentabilidade, procurando tecer algumas relações, principalmente entre inovação e vantagem competitiva e inovação e sustentabilidade. Contribuições de autores como Porter (1989); Barney (2003, 1991); Schumpeter (1985) e Hayes et al. (2005) enriqueceram a revisão bibliográfica e subsidiaram os principais conceitos acerca dos assuntos aprofundados. A parte seguinte discorre sobre o método utilizado para a aplicação da pesquisa.

3 MÉTODO DA PESQUISA

O presente estudo tem como objetivo geral verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas pesquisadas. Para alcançar os resultados esperados, os procedimentos metodológicos descritos a seguir foram adotados.

3.1 Tipo de Pesquisa

Este trabalho caracteriza-se por ser uma pesquisa quantitativa, de natureza descritiva. De acordo com Malhotra (2006), a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e, normalmente, aplica alguma forma de análise estatística. A pesquisa quantitativa é preferível quando se pretende medir relações entre variáveis (ROESCH, 1999). Para Churchill e Iacobussi (2009), o método descritivo é utilizado quando o objetivo é descrever as características de certos grupos, estimar a proporção de pessoas que se comportam de uma certa maneira ou fazer previsões específicas. Ainda, conforme Malhotra (2006), uma das diferenças entre a pesquisa exploratória e a pesquisa descritiva é que a última se caracteriza pela formulação prévia de hipóteses específicas. Assim, as informações necessárias estão claramente definidas. Como consequência, a pesquisa descritiva é pré-planejada e estruturada.

3.2 O modelo conceitual e as hipóteses

No presente estudo, utilizou-se o modelo de pesquisa apresentado por Chen, Lai e Wen (2006), que analisaram o desempenho da inovação de produtos verdes e inovação de processos verdes sobre a vantagem competitiva de empresas da indústria de informação e eletrônica de Taiwan. Seus resultados sugerem que, quanto maior o investimento em inovação

de produtos verdes e inovação de processos verdes, mais forte será a vantagem competitiva das empresas. Para os interesses dessa pesquisa, entende-se que o desempenho da inovação de produtos e processos verdes, apresentado por Chen, Lai e Wen (2006), refere-se à adoção de práticas inovativas verdes, sendo, por isso, utilizado aqui o termo *adoção* em lugar de *desempenho*, como apresentado no artigo dos autores.

Na concepção teórica de Porter e Van der Linde (1995), os padrões ambientais, se adequadamente projetados, podem desencadear inovações que reduzem o custo total de um produto. Essas inovações permitem que as empresas utilizem uma gama de insumos de forma mais produtiva, com a utilização de menos matéria-prima e energia, reduzindo assim o impacto ambiental. Como consequência, esta maior produtividade dos recursos torna as empresas mais competitivas. De acordo com Buarque (2008), as novas tecnologias promovem uma significativa economia de energia e de recursos naturais no produto das economias modernas, incluindo processos de reciclagem e reprocessamento de recursos naturais ao mesmo tempo que elevam a importância da qualidade dos recursos humanos e da educação na competitividade. Por outro lado, a mudança da estrutura produtiva, com a criação de novos produtos e serviços, permite reduzir o impacto ambiental e as pressões do processo econômico sobre os ecossistemas. Diante dessas constatações e seguindo o modelo de Chen, Lai e Wen (2006), as hipóteses formuladas para o estudo foram as seguintes:

Hipótese 1: A adoção de inovações de produtos verdes afeta positivamente a busca por vantagem competitiva das organizações.

Hipótese 2: A adoção de inovações de processos verdes afeta positivamente a busca por vantagem competitiva das organizações.

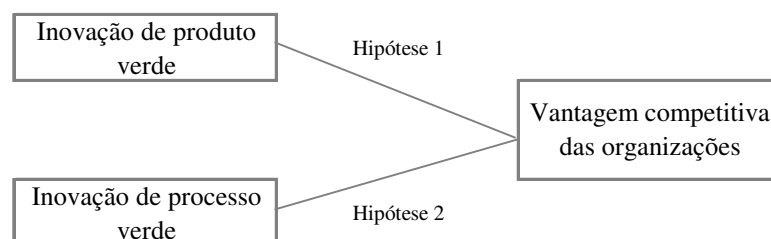


Figura 7 - Hipóteses da pesquisa
Fonte: Adaptado de Chen, Lai e Wen (2006)

As hipóteses 1 e 2 retratam a definição do modelo teórico que foi verificado nessa pesquisa. A Figura 7 expõe graficamente o modelo e as relações hipotetizadas (PERIN, SAMPAIO e ROOLEY, 2007).

3.3 Constructos e variáveis investigadas

De acordo com Hair, Tatham, Anderson e Black (2007), *constructos* são a base para a formação de relações causais e a mais pura representação possível de um conceito. No entanto, embora sejam definidos em diversos graus de especificidade, um constructo não pode ser medido direta e perfeitamente, mas deve ser medido por indicadores. *Variáveis* são valores observados de um item ou questão específica, obtida de respondentes em questões (como em um questionário) ou a partir de observações feitas pelo observador. As variáveis são utilizadas como indicadores de constructos.

Seguindo novamente o modelo elaborado por Chen, Lai e Wen (2006), esse trabalho adotou como constructos: a inovação de produtos verdes – que apresentou quatro variáveis de investigação; a inovação de processos verdes – que também apresentou quatro variáveis de investigação; e a vantagem competitiva das organizações – que utilizou-se de oito variáveis de investigação. Os constructos e suas respectivas variáveis são descritas a seguir.

Com base na Norma Padrão ISO 14031, os autores conceituam *inovação de produtos verdes* como sendo aquelas relacionadas com a economia de energia, prevenção da poluição, reciclagem de resíduos, ausência de toxidade, ou de *designs* de produtos verdes.

Constructo	Variáveis
Inovação de produtos verdes	1. Escolha de materiais que produzam menores índices de poluição
	2. Escolha de materiais que utilizem menor quantidade de energia
	3. Utilização de menor quantidade de materiais para fabricação do produto
	4. Escolha de materiais mais fáceis de reciclar, reutilizar e de se decompor

Quadro 4 - Variáveis da inovação de produtos verdes

Fonte: Adaptado de Chen, Lai e Wen (2006)

A *inovação de processos verdes* é conceituada por Chen, Lai e Wen (2006) como sendo aquelas inovações de processo relacionadas à economia de energia, prevenção da

poluição e reciclagem de resíduos. Ainda, que as inovações de processos verdes são utilizadas para aumentar o desempenho da gestão do ambiente de modo a satisfazer as exigências de proteção ambiental.

Constructo	Variáveis
Inovação de processos verdes	1. Adoção de processos que reduzam a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos
	2. Adoção de processos que permitam a reciclagem, a reutilização de materiais e o tratamento de emissões de substâncias perigosas
	3. Adoção de processos que reduzam o consumo de água, eletricidade, carvão ou petróleo
	4. Adoção de processos que reduzam a utilização de matérias-primas

Quadro 5 - Variáveis da inovação de processos verdes

Fonte: Adaptado de Chen, Lai e Wen (2006)

Para a elaboração das variáveis relacionadas ao constructo “vantagem competitiva das organizações, Chen, Lai e Wen (2006) utilizaram as concepções teóricas de Barney (1991), Coyne (1986) e Porter (1985), os quais descrevem que uma empresa possui vantagem competitiva quando adquire uma posição de destaque frente a seus concorrentes, obtendo os benefícios desta estratégia sustentável de sucesso.

Constructo	Variáveis
Vantagem competitiva das organizações	1. Vantagem competitiva de baixo custo em relação aos concorrentes
	2. Qualidade dos produtos ou serviços oferecidos melhor do que a dos concorrentes
	3. Capacidade de P&D e de inovação maior do que a dos concorrentes
	4. Capacidade de gestão maior que a dos concorrentes
	5. Rentabilidade da empresa melhor que a dos concorrentes
	6. Crescimento da empresa ultrapassa o dos concorrentes
	7. Imagem corporativa da empresa melhor do que a dos concorrentes
	8. Pioneirismo e posição de destaque em campos importantes

Quadro 6 - Variáveis da vantagem competitiva das organizações

Fonte: Adaptado de Chen, Lai e Wen (2006)

Tendo como parâmetro as hipóteses desse estudo e amparado nas variáveis apresentadas, argumenta-se que a inovação em produto e processo verde afetam positivamente a busca por vantagem competitiva das organizações. Assim, o seguinte desenho de pesquisa, apresentado pela Figura 8, foi elaborado.

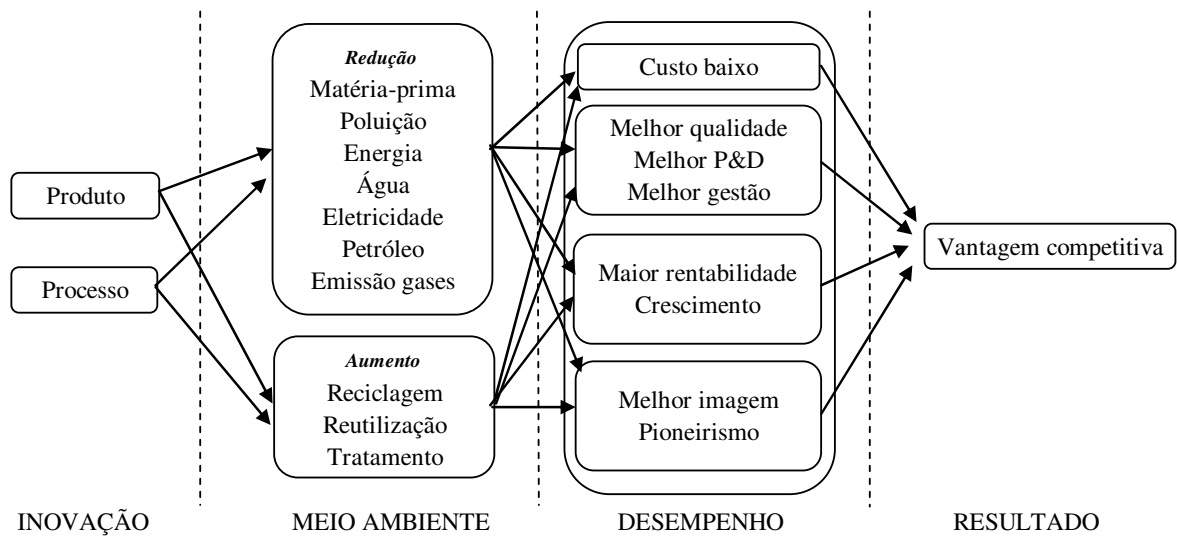


Figura 8 - Desenho da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Chen, Lai e Wen (2006)

3.4 Definição da população-alvo do estudo

Conforme Roesch (1999), uma população é um grupo de pessoas ou empresas que interessa entrevistar para o propósito específico de um estudo. Para Hair et al. (2007), a escolha da população-alvo deve ser definida com base nos objetivos da pesquisa. A população-alvo desse estudo foram empresas brasileiras dos setores elétrico e eletrônico vinculadas à Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), totalizando 548 organizações.

A escolha dessa população ocorreu pelos seguintes motivos: expressivo número de organizações associadas à ABINEE; distribuição geográfica das empresas em vários Estados do território nacional; participação de empresas de capital nacional e estrangeiro; participação de empresas de portes variados e alto índice de inovação envolvido nos produtos e processos dessa indústria. Outro fator de motivação que influenciou na escolha desse grupo refere-se ao fato de que a pesquisa realizada por Chen, Lai e Wen (2006) concentrou-se na indústria de informação e eletrônica de Taiwan. Nesse sentido, foi possível analisar semelhanças entre os resultados apresentados pelos autores e os achados no estudo aqui proposto. Além disso, a fabricação de produtos ligados à indústria elétrica e eletrônica demanda variados tipos de insumos e matérias-primas, muitos deles metais pesados e altamente tóxicos, o que aumenta a

preocupação das empresas quanto à sua responsabilidade ambiental e a necessidade de inovações voltadas para a minimização dos impactos de suas atividades no ambiente.

3.5 Técnica de coleta de dados

De acordo com Malhotra (2006), em pesquisas descritivas, os principais métodos utilizados para coleta de informações são o levantamento (*survey*) e a observação. Esse estudo enquadrou-se como um levantamento e se utilizou de questionário estruturado para a coleta dos dados. O questionário é mais eficiente e econômico do que a observação. Algumas poucas perguntas bem escolhidas podem gerar informações que exigiriam muito mais tempo e esforço se fossem colhidas através da observação (COOPER e SCHINDLER, 2003). É pertinente aqui também a observação de ROESCH (1999) quando descreve que o questionário não é apenas um formulário ou um conjunto de questões sem muita reflexão, mas sim um instrumento de coleta que busca mensurar alguma coisa.

A elaboração do questionário baseou-se no modelo proposto por Chen, Lai e Wen (2006) acrescido de mais três assertivas que complementaram o modelo dos autores, formulando-se, assim, 19 questões, sendo quatro relacionadas a produtos verdes, quatro relacionadas a processos verdes, duas relacionadas a produtos e processos verdes e nove relacionadas a vantagem competitiva da empresa. As três questões acrescentadas referiram-se à motivação da empresa em inovar (se por consciência ambiental ou condicionada a restrições legais) e a opinião do respondente sobre a influência da inovação ambiental na vantagem competitiva da empresa.

Como o artigo dos autores foi publicado na língua inglesa, fez-se necessária a tradução das variáveis para a língua portuguesa, ocorrendo por meio de tradução direta. Conforme Malhotra (2006), a tradução direta ocorre quando um tradutor bilíngüe traduz o questionário diretamente de uma língua base para a língua do entrevistado. Inicialmente a tradução foi realizada por meio de tradutor *web*, seguido de revisão da orientadora da pesquisa e do mestrando. Em seguida, o questionário foi enviado a um tradutor bilíngüe com fluência em língua inglesa e portuguesa, para que fosse realizada uma revisão minuciosa de todas as variáveis e perguntas do questionário. Também é importante salientar que o tradutor bilíngüe

consultado possui vasta experiência no meio organizacional, o que permitiu uma segura adequação das questões para o ambiente objeto do estudo.

O questionário apresentou opções de múltipla escolha com resposta única, sendo utilizada a escala *Likert* de cinco pontos com as seguintes alternativas: concordo fortemente, concordo, indiferente, discordo e discordo fortemente. O instrumento de coleta de dados encontra-se no final do trabalho (Apêndice A). De acordo com Churchill e Iacobussi (2009), o tamanho do questionário a ser aplicado em uma *survey* é um fator importante a ser observado. Questionários menores são sempre mais indicados, pois são mais fáceis de completar, são preenchidos em menor tempo e os entrevistados estão menos propensos a se recusarem a participar. Além disso, o número de questões faz com que seja mais fácil de editar, codificar e tabular as respostas.

Conforme descreve Malhotra (2006), os questionários de levantamento podem ser administrados de quatro maneiras diferentes: entrevistas telefônicas, entrevistas pessoais, entrevistas por correio e entrevistas eletrônicas. Essa pesquisa foi ministrada pelo envio dos questionários por correio. Os dados para envio foram retirados do *site* da ABINEE e, seguindo orientação de Malhotra (2006), o questionário foi acompanhado de uma carta explicativa e um envelope selado para retorno.

Visando maximizar o retorno dos questionários, o endereçamento das correspondências ocorreu de maneira personalizada, sendo enviadas diretamente aos representantes cadastrados no *site* da ABINEE, uma vez que em sua maioria, referem-se a diretores, proprietários e gerentes das organizações associadas.

O envio ocorreu na primeira semana do mês de Outubro de 2011 e aguardou-se o retorno até a segunda semana de Dezembro. Houve um retorno de 115 questionários dentro do prazo estipulado. Destes, dois foram invalidados por apresentarem inconsistências nas respostas, sendo suas marcações não confiáveis. Assim, foram considerados 113 questionários, que representaram 20,62% da população. Após o prazo estipulado, foram recebidos outros seis questionários preenchidos, mas estes não foram utilizados na pesquisa. O quantitativo de correspondências recebidas por quinzena no período entre Outubro a Dezembro de 2011 é apresentado no Quadro 7.

Mês	Quinzena	Modo de envio			Total
		Por correio	Por Sedex	Por e-mail	
OUT	2ª Quinzena	12	4	4	20
NOV	1ª Quinzena	64	3	5	72
	2ª Quinzena	13	1	2	16
DEZ	1ª Quinzena	7	-	-	7
Total		96	8	11	115

Quadro 7 - Modo de envio e período de retorno dos questionários da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa

Como pode ser observado, oito empresas retornaram os questionários por Sedex e 12 empresas digitalizaram suas respostas e enviaram por meio do endereço eletrônico disponibilizado na carta de apresentação que acompanhou o envelope. Verifica-se que o período de maior retorno dos questionários ocorreu entre os dias 01 a 15 de Outubro, totalizando 72 correspondências.

3.6 Plano de análise de dados

A análise dos dados foi realizada com a ajuda do software SPSS (versão PASW Statistics 17.0). Foram efetuados procedimentos de estatística descritiva para verificar o perfil das empresas e dos respondentes e analisar o nível de adoção de inovação em produtos e processos verdes, bem como o nível de adoção dos fatores que conduzem à vantagem competitiva, tais como: distribuição de frequência, média e desvio padrão.

A influência do perfil das empresas e dos respondentes na adoção de práticas inovativas e de vantagem competitiva foi verificada por meio do teste Qui-quadrado, teste *t* e teste ANOVA. O teste *t* é um teste para avaliar a significância estatística da diferença entre duas médias amostrais para uma única variável dependente. Trata-se de um caso especial de ANOVA para dois grupos ou níveis de uma variável de tratamento (HAIR et al., 2007). A ANOVA (análise univariada de variância) é uma técnica estatística para determinar, com base em uma medida dependente, se várias amostras são oriundas de populações com médias iguais (HAIR et al., 2007).

A identificação das variáveis mais importantes do modelo e das variáveis menos significativas foi realizada mediante os testes do coeficiente *Alfa* e Análise Fatorial. O Alfa de Cronbach (ou coeficiente *alfa*) é a medida comumente utilizada de *confiabilidade* para um conjunto de dois ou mais indicadores de constructo. Os valores variam entre 0 e 1,0 com as medidas mais altas indicando maior confiabilidade entre os indicadores (HAIR et al., 2007).

Por fim, para mensurar a relação entre as variáveis independentes e a variável dependente foram realizadas as análises de Correlação e Regressão. Salienta-se que as variáveis independentes do estudo são a inovação de produtos verdes e a inovação de processos verdes. Já a variável dependente é a vantagem competitiva das organizações.

O capítulo a seguir apresenta os resultados da pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados coletados na pesquisa foram analisados e os resultados são agora apresentados nesse capítulo. Os objetivos definidos no início do trabalho foram retomados durante a análise para que pudessem ser confrontados com os resultados encontrados. O primeiro tópico descreve os setores elétrico e eletrônico brasileiro, seguido do perfil das empresas e dos respondentes.

4.1 Panorama dos setores elétrico e eletrônico brasileiro e caracterização da amostra

Nesse tópico será realizada uma breve apresentação dos setores elétrico e eletrônico brasileiro para, em seguida, descrever o perfil das empresas participantes, bem como dos respondentes da pesquisa.

4.1.1 Panorama dos setores elétrico e eletrônico brasileiro

De acordo com o Plano de Ação 2007-2010, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o desenvolvimento das indústrias de eletrônica e de semicondutores, bem como dos setores de *software* e tecnologias digitais, são considerados estratégicos e fundamentais para alavancar o crescimento do país (MCT, 2012). Tal posicionamento demonstra a grande importância que algumas áreas vinculadas aos setores elétrico e eletrônico possuem para os projetos de desenvolvimento do Brasil.

Dado a diversificação de produtos e serviços ofertados pelas empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) classifica suas associadas em 11 grandes áreas de atuação: automação industrial; comércio eletrônico; componentes elétricos e eletrônicos; equipamentos industriais; geração,

transmissão e distribuição de energia elétrica (GTD); informática; material elétrico e instalação; serviço de manufatura em eletrônica; sistemas eletroeletrônicos prediais; telecomunicações e utilidades domésticas. Em cada área ainda é possível encontrar subdivisões que posicionam as empresas de acordo com o material, produto ou serviço ofertado.

Em relação ao desempenho do setor, dados da ABINEE revelam que o faturamento da indústria elétrica e eletrônica em 2011 chegou a R\$ 134,9 bilhões, representando um crescimento de 8% em relação a 2010, mas mesmo assim abaixo das expectativas da indústria, que esperava um crescimento de 13%. Os maiores percentuais de aumento no faturamento ocorreram nas áreas de Telecomunicações e Equipamentos Industriais, que alcançaram um desempenho 21,0% e 18,0% superiores ao mesmo período do ano anterior, respectivamente. Por sua vez, o aumento no consumo teve forte influência no faturamento das áreas de Informática e de Telecomunicações. As vendas de PCs cresceram 17% no 1º semestre de 2011 frente ao 1º semestre do ano anterior, enquanto que as vendas de celulares, na mesma comparação, cresceram em torno de 25% (ABINEE, 2011).

O crescimento do faturamento dos setores elétrico e eletrônico também foi motivado pelos investimentos em infraestrutura de energia elétrica e de telecomunicações. No caso das telecomunicações, a regulamentação de uma Política Nacional para investimentos em banda larga foi fundamental para o crescimento dessa área no país.

O número de empregados dos setores elétrico e eletrônico brasileiro vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, com leve recuo somente em 2009. No ano de 2006, eram 143 mil pessoas empregadas. Já em Junho de 2011, eram 179 mil, conforme apresenta o Gráfico 1.

Verifica-se que em apenas cinco anos, foram aumentados mais de 36 mil postos de trabalho nos setores elétrico e eletrônico brasileiro, demonstrando, mais uma vez, a importância desses setores para o desenvolvimento econômico do país.

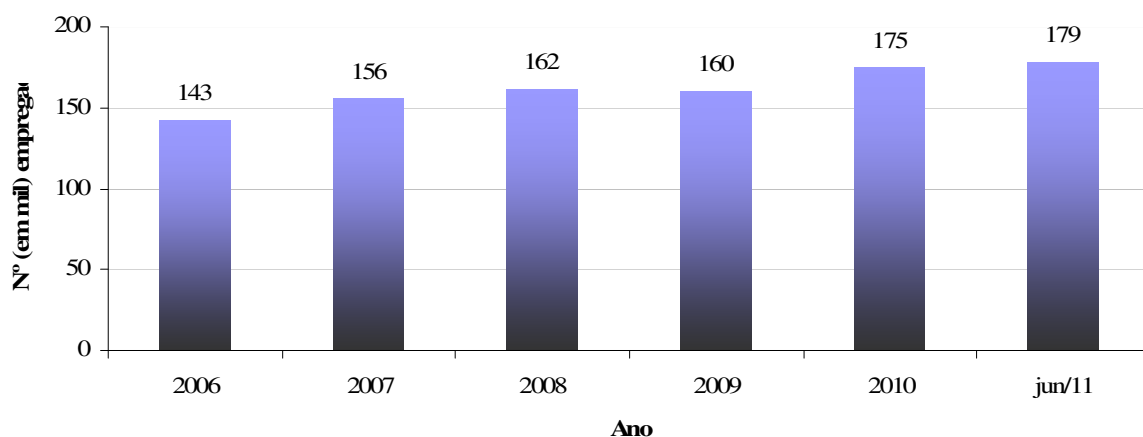


Gráfico 1 - Número de empregados – setores elétrico e eletrônico brasileiro (anos selecionados)

Fonte: Adaptado de ABINEE, 2011.

Quanto às exportações de produtos elétricos e eletrônicos, os setores tiveram um aumento de 2,0% no primeiro semestre de 2011 em relação a igual período de 2010, alcançando US\$ 3,7 bilhões, creditado, principalmente, ao desempenho das áreas de Automação industrial, Componentes elétricos e eletrônicos e Equipamentos industriais. Entre os produtos exportados com maior impacto financeiro, destacam-se: eletrônica embarcada (US\$ 457 milhões), motocompressores herméticos (US\$ 328 milhões) e motores e geradores (US\$ 311 milhões). Em 2010, o destaque foi a exportação de telefones celulares, que alcançou US\$ 535 milhões. Todavia, as exportações vêm perdendo participação no faturamento da indústria nos últimos anos. Em 2005, os valores das exportações representavam 20,4% do faturamento. Em 2011, apenas 9,7%.

Uma das preocupações das empresas desses setores refere-se às importações de produtos. Dados da ABINEE demonstram que, enquanto o faturamento para o mercado interno de componentes elétricos e eletrônicos cresceu em torno de 2,0% nos primeiros seis meses de 2011, as importações em Reais cresceram 4,0% no mesmo período, o que significa perda de participação da indústria local. No primeiro semestre de 2011, as importações de produtos atingiram US\$ 19,4 bilhões (20% acima do mesmo período do ano anterior). Entre os itens que representaram os maiores valores, destacam-se: componentes para telecomunicações (US\$ 2,6 bilhões), semicondutores (US\$ 2,3 bilhões) e componentes para informática (US\$ 1,4 bilhão). Em termos percentuais, o item de maior variação foi o telefone celular, com 111,0% de aumento na comparação com 2010.

Em complemento às informações, o Quadro 8 apresenta alguns indicadores dos setores elétrico e eletrônico nos últimos seis anos.

Indicadores	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Faturamento (R\$ bilhões)</i>	92,8	104,1	111,7	123,1	111,8	124,4
<i>Faturamento (US\$ bilhões)</i>	38,1	47,8	47,3	67,0	56,1	70,7
<i>Faturamento/PIB (%)⁽¹⁾</i>	4,3	4,4	4,2	4,1	3,5	3,4
<i>Faturamento/Empregado (US\$ mil)</i>	286,6	334,6	367,3	413,8	350,8	404,8
<i>Investimentos em ativo fixo (% sobre o faturamento)</i>	3,3%	3,1%	3,1%	4,0%	2,8%	2,9%
<i>Investimentos em ativo fixo (R\$ bilhões)</i>	3,1	3,2	3,5	4,9	3,1	3,6

⁽¹⁾ PIB a preços correntes.

Quadro 8 - Indicadores gerais da indústria elétrica e eletrônica

Fonte: ABINEE, 2011.

Como pode ser observado no Quadro 8, o faturamento em Reais da indústria, em 2010, foi de 124,4 bilhões. Em relação ao percentual de faturamento sobre o PIB, ele vem apresentando um decréscimo no decorrer dos últimos anos. Já os investimentos em ativo fixo apresentaram oscilações que variaram entre 2,8% (em 2009) a 3,3% (em 2005). Em 2011, a indústria eletroeletrônica investiu cerca de 2,0% do seu faturamento em ativo fixo, totalizando R\$ 3 bilhões, ficando, portanto, abaixo da média dos últimos anos.

Esse tópico apresentou, resumidamente, um panorama dos setores elétrico e eletrônico brasileiro, com informações econômicas sobre seu desempenho nos últimos anos. A seguir é detalhada a amostra participante da pesquisa.

4.1.2 Caracterização da amostra

Para a coleta dos dados do estudo, foram enviados questionários por correspondência a 548 empresas pertencentes à Associação Brasileira das Indústrias dos setores Elétrico e Eletrônico (ABINEE). O objetivo foi verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva dessas organizações. Como descrito anteriormente, o envio ocorreu na primeira semana do mês de Outubro de 2011 e houve um retorno de 115

questionários dentro do prazo estipulado. Destes, dois foram invalidados por apresentarem preenchimento não-confiável. Assim, fizeram parte dessa pesquisa 113 questionários que representaram 20,62% da população.

Em relação ao perfil da amostra, o primeiro dado solicitado referiu-se ao tempo de existência da empresa, sendo utilizada uma escala ordinal com 5 opções, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo de existência da empresa

		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulada
Válidos	Até 5 anos	7	6,3	6,3
	6 a 9 anos	7	6,3	12,5
	10 a 19 anos	19	17,0	29,5
	20 a 29 anos	33	29,5	58,9
	30 anos ou mais	46	41,1	100,0
	Total	112	100,0	

De acordo com as respostas válidas, a maioria das empresas participantes possui mais de 20 anos de existência, sendo destas, 33 empresas (29,5%) entre 20 a 29 anos e 46 empresas (41,1%) com 30 anos ou mais. Isso demonstra a maturidade e a consolidação da indústria elétrica e eletrônica do país, que em 2010 faturou R\$ 124 bilhões (ABINEE, 2011). Os dados da tabela também pressupõem a dificuldade de entrada de novas empresas nesses setores, uma vez que apenas 6,3% da amostra referem-se a organizações com até 5 anos de existência.

Em relação ao número de funcionários, adotou-se o critério utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que considera o número de pessoas ocupadas para caracterização do tamanho da empresa, onde apresenta as faixas: até 4; 5-19; 20-99; 100-499; 500 e mais (IBGE, 2011). Os dados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de funcionários

		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulada
Válidos	5 a 19	11	10,4	10,4
	20 a 99	32	30,2	40,6
	100 a 499	37	34,9	75,5
	500 ou mais	26	24,5	100,0
	Total	106	100,0	

Percebe-se que o extrato de maior representatividade na pesquisa foi o de empresas com 100 a 499 funcionários (34,9%), seguido de empresas com 20 a 99 funcionários (30,2%). Todavia, também é elevado o número de empresas com 500 funcionários ou mais, totalizando 26 empresas, ou 24,5% da amostra. Os dados sugerem que grande parte das empresas é de grande porte, uma vez que 59,4% contam com 100 funcionários ou mais. Dados da ABINEE apontam que os setores elétrico e eletrônico empregavam 179,4 mil pessoas em Junho de 2011. Nenhuma empresa participante da pesquisa possui 4 funcionários ou menos.

No que se refere à dispersão geográfica das empresas, mais de 50% localizam-se no Estado de São Paulo, ratificando a importância desse Estado como grande centro econômico nacional, conforme apresenta o Gráfico 1.

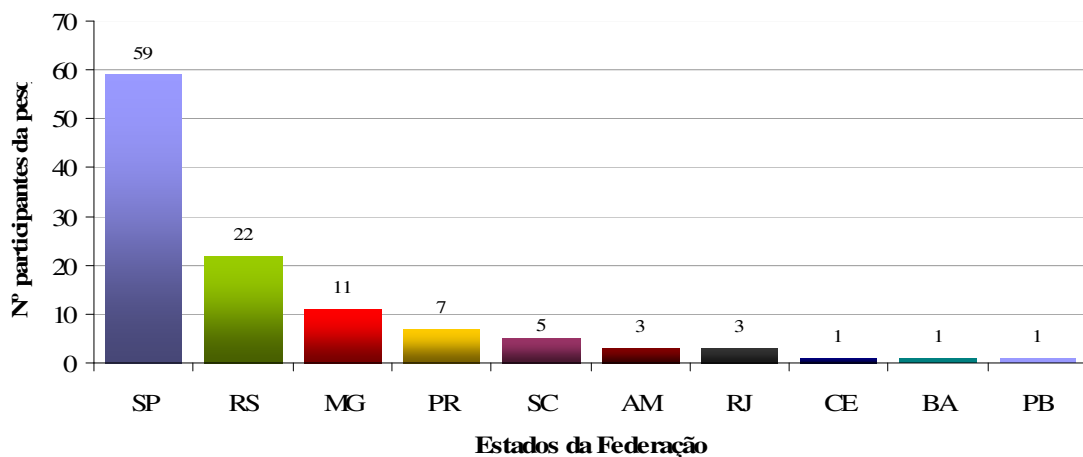


Gráfico 2 - Estados da federação das empresas participantes da pesquisa

Das 113 empresas respondentes, 59 (52,2%) situam-se no Estado de São Paulo, seguido de 22 (19,5%) no Estado do Rio Grande do Sul, 11 (9,7%) em Minas Gerais, 7 (6,2%) no Paraná, 5 (4,4%) em Santa Catarina, 3 (2,7%) no Estado do Amazonas, 3 (2,7%) no Rio de Janeiro, e ainda uma empresa no Ceará, uma empresa na Bahia e uma empresa na Paraíba, representando, cada uma, 0,9% da amostra. Seguindo a tendência nacional de aglomeração da indústria, os dados da pesquisa demonstram que o Estado de São Paulo também abriga a maior parte das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro. Esse fato pode ser explicado pela exigência de mão-de-obra qualificada do setor, que utiliza máquinas e equipamentos com tecnologia de ponta em suas operações. O Rio Grande do Sul, representado na pesquisa por 22 empresas, também possui um grande pólo industrial reconhecido no país, sendo referência as regiões de Porto Alegre e Caxias do Sul. Os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul responderam por 71,7% da amostra da pesquisa.

No bloco sobre o perfil dos respondentes, foram solicitadas informações quanto ao sexo, idade e tempo de serviço dos participantes. As correspondências foram enviadas a diretores e gerentes das empresas, no intuito de obterem-se dados mais confiáveis sobre a adoção de práticas inovativas verdes nas organizações, bem como a influência de tais práticas na obtenção de vantagem competitiva. Os dados relativos aos respondentes são apresentados a seguir.

Em relação ao gênero, 97 participantes foram do sexo masculino e 14 do sexo feminino, totalizando 111 respostas válidas. Em termos percentuais, os números correspondem a 87,4% de homens e 12,6% de mulheres. Com esse dado, evidencia-se que a grande maioria dos cargos de direção das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro é ocupado por homens.

Quanto à idade dos respondentes, foram apurados os seguintes resultados, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 - Idade dos respondentes

		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulada
Válidos	26 a 35 anos	18	15,9	15,9
	36 a 45 anos	34	30,1	46,0
	46 a 55 anos	38	33,6	79,6
	56 anos ou mais	23	20,4	100,0
	Total	113	100,0	

A maioria dos respondentes possuía no momento da pesquisa entre 46 a 55 anos de idade, representado por 38 pessoas (33,6% do total), seguido de 34 respondentes na faixa entre 36 a 45 anos (30,1% do total), 23 respondentes com 56 anos ou mais (20,4% do total) e 18 respondentes entre 26 a 35 anos de idade (15,9% do total). Não houve respondentes com 25 anos de idade ou menos, demonstrando que os cargos de direção e gerência das empresas pesquisadas são ocupados por profissionais com maior experiência.

Quanto ao tempo de empresa dos respondentes, também foram disponibilizadas cinco opções de resposta, em uma escala de variava entre *2 anos ou menos* até *21 anos ou mais*, conforme apresenta a Tabela 4.

Tabela 4 - Tempo de empresa dos respondentes

		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulada
Válidos	2 anos ou menos	3	2,7	2,7
	3 a 5 anos	18	16,1	18,8
	6 a 10 anos	17	15,2	33,9
	11 a 20 anos	36	32,1	66,1
	21 anos ou mais	38	33,9	100,0
	Total	112	100,0	

Os dados da Tabela 4 evidenciam que 66,0% dos respondentes trabalham na empresa faz 11 anos ou mais, sendo destes, 32,1% (36 respondentes) entre 11 a 20 anos e 33,9% (38 respondentes) com 21 anos de trabalho ou mais. Os demais respondentes subdividem-se entre

os extratos de 6 a 10 anos de empresa (15,2%), 3 a 5 anos (16,1%) e 2 anos ou menos de empresa, com apenas 3 respondentes (2,7%). Percebe-se que a grande parte dos diretores e gerentes de empresas dos setores elétrico e eletrônico é formada por profissionais que possuem vários anos de experiência, com uma carreira consolidada nas organizações em que atuam. Em contrapartida, apenas três respondentes possuem 2 anos ou menos de empresa, corroborando a importância da experiência para a ocupação de cargos de gerência nas organizações.

Um dos objetivos específicos do presente estudo refere-se à descrição do perfil das empresas e dos gestores envolvidos na pesquisa. Constatou-se que, em relação às empresas, a grande maioria (70,6%) possui 20 anos ou mais de existência, que 59,4% possuem 100 ou mais colaboradores em seu quadro funcional - sendo destas, 26 empresas (24,5%) com 500 ou mais funcionários e que 71,7% das empresas participantes situam-se nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, sendo 59 (52,2%) e 22 (19,5%), respectivamente. Quanto aos respondentes, 87,4% são do sexo masculino, 33,6% possuem entre 46 e 55 anos de idade e 33,9% estão na empresa faz 21 anos ou mais. Assim, acredita-se ter alcançado o primeiro objetivo específico proposto na pesquisa.

O tópico seguinte aborda as variáveis que conceberam o modelo, analisando-se o nível de adoção de práticas inovativas verdes, bem como dos fatores propulsores de vantagem competitiva das empresas participantes do estudo.

4.2 Nível de adoção de práticas inovativas verdes e de fatores que contribuem para a obtenção de vantagem competitiva das organizações – testes univariados de significância

Conforme discutido no método da pesquisa, este trabalho busca verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro. Adotando o modelo de Chen, Lai e Wen (2006), foram utilizados três constructos para analisar a influência da inovação verde na vantagem competitiva das empresas pesquisadas. Além disso, foram elaboradas outras três variáveis relacionadas à motivação das empresas para inovarem de maneira ambiental e a percepção das empresas sobre a influência da inovação ambiental na vantagem competitiva - como forma de

complementar o modelo dos autores, que nessa análise apresenta-se como um quarto constructo.

Neste tópico são apresentadas as médias das variáveis relacionadas a cada constructo, que teve como opções uma escala *Likert* de cinco pontos, sendo que quanto maior a média, maior o grau de concordância das empresas participantes em relação às afirmativas propostas.

A Tabela 5 apresenta as variáveis do constructo *Inovação de produtos verdes* e é elencada por ordem decrescente, de acordo com a média alcançada.

Tabela 5 - Média das variáveis que mensuram *Inovação de produtos verdes*

Var.	Descrição	Média	σ
V3	A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos.	4,40	0,765
V2	Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia.	4,19	0,808
V1	No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação.	4,04	0,865
V4	Quando desenha novos produtos, a empresa preocupa-se com o fato do mesmo ser de fácil reciclagem, reutilização ou decomposição.	3,73	1,007

Considerando um valor = 3,00 como ponto intermediário, tendo em vista que a escala *Likert* utilizada apresentava cinco pontos (1 a 5), percebe-se que todas as quatro variáveis do constructo *Inovação de produtos verdes* alcançaram uma média elevada. A variável V3 - *A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos* obteve a maior média (4,40), seguido da variável V2 - *Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia* (4,19). Percebe-se que a quantidade de materiais utilizados nos processos de fabricação, bem como a redução do consumo de energia são as maiores preocupações das empresas pesquisadas. Uma possível explicação pode ser o fato de que as duas variáveis estão relacionadas à redução de custos, seja das empresas (que reduzem custos quando diminuem a quantidade de material utilizado em seus produtos ou processos), seja dos consumidores (que cada vez mais buscam produtos que consomem menos energia). Para

Mulvaney e Robbins (2011), uma vez que os produtos ecológicos são produzidos em larga escala, seus preços já não tendem a ser maiores do que seus substitutos não-ecológicos, especialmente quando os custos de vida e manutenção do produto verde são levados em consideração. Isso porque o uso responsável de materiais resulta em produtos duráveis, que exigem menos manutenção e/ou reparação e que, muitas vezes, sobrevivem a seus concorrentes. No entanto, os clientes tendem a basear suas decisões de investimento no capital inicial de custeio e não no retorno sobre o investimento por um longo tempo, o que explica a contínua competição entre produtos verdes e não-verdes.

No outro extremo, a variável V4 – *Quando desenvolve novos produtos, a empresa preocupa-se com o fato do mesmo ser de fácil reciclagem, reutilização ou decomposição* foi a afirmativa que alcançou a menor média (3,73), bem como o maior valor de desvio-padrão (1,007). Isso demonstra que a conscientização das empresas sobre a necessidade de se pensar sobre o descarte dos produtos fabricados ainda não está totalmente incorporado às práticas industriais, embora a média também tenha ultrapassado o ponto intermediário. Contrariando as promessas de que a indústria eletrônica é limpa e ecológica, o problema dos dejetos e resíduos sólidos vem se transformando em uma grande preocupação no Brasil (VALLE, 2011).

O segundo constructo - *Inovação de processos verdes* apresentou as seguintes médias, conforme apresenta a Tabela 6.

Tabela 6 - Média das variáveis que mensuram *Inovação de processos verdes*

Var.	Descrição	Média	σ
V6	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados.	4,16	0,950
V5	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos.	4,14	0,889
V7	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo.	4,13	0,861
V8	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas.	3,99	0,977

As quatro afirmativas do constructo relacionado à inovação de processos verdes também apresentaram médias elevadas, sendo que a maior foi a variável V6 – *Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados* (4,16), seguido da variável V5 – *Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos* (4,14). Diferentemente do constructo relacionado à inovação de produtos verdes, no qual a variável relacionada à reciclagem, reutilização e decomposição dos produtos fabricados obteve a menor média, no constructo sobre inovação de processos verdes, a afirmativa sobre a preocupação das empresas em relação ao tratamento e reutilização de resíduos e emissões produzidas durante os processos de fabricação obteve a maior média. Isso sugere que a responsabilidade sobre os resíduos é mais acentuada nos aspectos relacionados aos processos do que nos aspectos relacionados aos produtos fabricados, embora esse dado mereça ser analisado com cautela, uma vez que as médias das três afirmativas com maiores pontuações não apresentaram variação significativa. Na tentativa de eliminar resíduos poluentes (e reduzir a utilização de insumos virgens em processos produtivos), as empresas podem percorrer diversas etapas, começando pela incineração dos resíduos, passando pela reciclagem, chegando a reutilização e, finalmente, a um novo processo que não gera (ou gera muito menos) resíduo e requer menos insumo por unidade de produto (LEMME, 2010).

A variável com a menor média do constructo foi a V8 – *Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas* (3,99). O resultado foi de encontro ao apurado no constructo de inovação de produtos verdes, onde a variável relacionada à utilização de materiais (V3) obteve a maior média. Essa inversão nas respostas pode sugerir que houve certa confusão de interpretação por parte dos respondentes em relação à inovação de produtos verdes e processos verdes. A variável V8 também foi quem apresentou o maior valor de desvio-padrão (0,977), demonstrando que houve grande dispersão de resultados acerca dessa afirmativa.

O constructo relacionado à vantagem competitiva foi composto por oito variáveis conforme apresenta a Tabela 7.

Tabela 7 - Média das variáveis que mensuram *Vantagem competitiva das organizações*

Var.	Descrição	Média	σ
V12	A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes.	4,11	0,712
V17	A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque.	3,93	0,946
V18	A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes.	3,81	0,861
V14	A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes.	3,61	0,831
V13	A empresa tem mais capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Inovação do que os concorrentes.	3,49	1,062
V16	O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes.	3,35	0,925
V11	A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes.	3,31	1,040
V15	A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes.	3,22	0,825

As médias encontradas no constructo relacionado à vantagem competitiva das organizações não alcançaram valores tão elevados quanto os encontrados nos constructos de inovação de produtos verdes e inovação de processos verdes. Nos dois primeiros constructos, apenas uma variável de cada grupo apresentou média inferior a 4,00, enquanto no constructo que mensura vantagem competitiva, apenas uma afirmativa alcançou média acima desse valor. No entanto, todas as médias apresentaram valores superiores ao ponto intermediário. As maiores médias referem-se às variáveis V12 – *A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes* (4,11), seguido da V17 – *A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque* (3,93) e V18 – *A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes* (3,81). As três variáveis sugerem que as empresas acreditam oferecer ao mercado produtos de qualidade superior, que se distinguem das concorrentes por entregar ao mercado produtos que suas rivais ainda não ofereceram e que, talvez por isso, a imagem da empresa seja reconhecida pelos consumidores. Para manterem-se à frente, as empresas precisam conseguir uma vantagem competitiva mais sofisticada com o tempo, oferecendo produtos e serviços de melhor qualidade ou produzindo com mais eficiência. Isso se traduz diretamente em crescimento da produtividade (PORTER, 1989).

As menores médias do constructo foram verificadas nas variáveis V11 – *A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes* (3,31) e V15 – *A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes* (3,22). O resultado apresentado pode indicar que as empresas encontram dificuldades para concorrer em termos de custos com suas rivais, o que compromete a rentabilidade de sua organização. Ou ainda, que a maioria das empresas não possui conhecimento suficiente sobre os custos de fabricação das concorrentes, bem como sobre os níveis de rentabilidade que alcançam, de maneira a não considerarem-se melhores nesses fatores. Para Ghemawat (2007), a análise de custos é o ponto inicial para a análise estratégica de vantagem competitiva.

Por fim, foram calculadas as médias das três afirmativas elaboradas e acrescentadas à pesquisa para verificar as motivações das empresas para desenvolver processos e produtos inovativos, bem como sua percepção sobre a influência da inovação verde na busca de vantagem competitiva. As médias das três variáveis são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Média das variáveis que mensuram motivação e percepção sobre a inovação verde

Var.	Descrição	Média	σ
V10	A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está preocupada com a preservação dos recursos naturais.	4,13	0,861
V9	A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está subordinada à restrições legais.	3,66	1,291
V19	A minha empresa obtém maior vantagem competitiva ao adotar práticas inovadoras ambientais.	3,37	0,997

A variável que alcançou a maior média entre as três elaboradas refere-se à V10 – *A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está preocupada com a preservação dos recursos naturais* (4,13), seguido da variável V9 – *A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está subordinada à restrições legais* (3,66). A variável com menor média entre as propostas nesse grupo foi a V19 – *A minha empresa obtém maior vantagem competitiva ao adotar práticas inovadoras ambientais* (3,37). Percebe-se que a principal motivação das empresas em adotar práticas inovativas verdes é sua consciência sobre a

necessidade de preservação do meio ambiente, sendo que as restrições legais alcançaram uma média inferior à motivação ambiental. Todavia, a média alcançada pela variável relacionada à subordinação legal também é significativa, indicando que as leis e normativas representam uma medida importante na condução das práticas ambientais adotadas pelas empresas pesquisadas, embora essa afirmativa tenha apresentado o maior valor de desvio-padrão do modelo (1,291). Para Fialho et al. (2008), a ação do poder público na questão socioambiental é a do estado regulador. Para os autores, os governos criam leis que restringem a livre atuação das atividades e empreendimentos econômicos, impondo padrões e restrições de cunho ambiental.

Em relação à percepção das empresas quanto à influência das inovações de produtos e processos verdes na busca por vantagem competitiva, verifica-se que, embora a média tenha sido superior ao ponto intermediário, a afirmativa apresentou uma das menores médias do modelo (3,37). Tal constatação pode indicar que as empresas participantes não possuem consciência da importância da adoção de práticas inovativas verdes para o alcance de vantagem competitiva. De acordo com Driessen e Hillebrand (2002), muitos obstáculos podem impedir o desenvolvimento de inovações verdes, como a falta de *expertise* e *know-how*, a vontade limitada, a capacidade de inovar, a falta de demanda da sociedade por produtos verdes e os processos de fabricação da empresa.

Este tópico apresentou o nível de adoção de práticas inovativas verdes das empresas, bem como dos fatores que contribuem para a obtenção de vantagem competitiva, indo ao encontro do que estabeleceram o segundo e o terceiro objetivos específicos do trabalho, que são identificar a ocorrência de inovações de produto e processo verde nas empresas pesquisadas. Assim, ficou evidenciado que a prática de *inovações de produtos verdes* é bastante significativa, principalmente no que se refere à redução da quantidade de materiais utilizados no desenvolvimento de novos produtos (com média 4,40), e em relação à utilização de materiais que consomem menos energia, com média 4,19. Embora o item sobre a utilização da menor quantidade de materiais tenha apresentado a maior média do constructo, foi sugerida a sua exclusão pela Análise Fatorial, como se verá adiante. Quanto à *inovação de processos verdes*, as maiores médias foram verificadas nas variáveis relacionadas aos processos que permitem a reciclagem de resíduos e emissões, com 4,16; nos processos que reduzem a emissão de substâncias perigosas, com média 4,14; e nos processos que reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo, com média 4,13.

Em relação aos fatores que contribuem para a obtenção de vantagem competitiva, as maiores médias foram verificadas na qualidade dos produtos ou serviços oferecidos em comparação aos concorrentes, com média 4,11 e no pioneirismo em campos importantes, mantendo a empresa em posição de destaque frente a suas rivais, com média 3,93. Ainda, a motivação para o desenvolvimento de produtos e processos levando em consideração aspectos ambientais é maior devido à preocupação com a preservação dos recursos naturais do que à subordinação a restrições legais.

Com isso, indo ao encontro dos objetivos relacionados à ocorrência de inovações de produtos verdes e inovações de processos verdes nas empresas pesquisadas, tem-se que o nível de adoção de práticas inovativas ambientais é considerado elevado, uma vez que todas as variáveis apresentaram médias maiores que o ponto intermediário (3,00).

No próximo tópico, é aprofundada a influência do perfil das empresas e dos respondentes nas variáveis do modelo.

4.3 A influência do perfil das empresas e dos respondentes na adoção de práticas inovadoras verdes e na obtenção de vantagem competitiva – teste de hipóteses bivariado

De acordo com Hair, Babin, Money e Samouel (2005), os pesquisadores, normalmente, testam as hipóteses de que um grupo difere de outro em termos de atitudes, comportamento ou outra característica. Nesse tópico são apresentados os cruzamentos realizados com dados do perfil das empresas e dos respondentes, procurando verificar diferenças significativas de comportamento entre os diferentes grupos, com base em estatística Qui-quadrado e ANOVA. O teste *t* também foi empregado no cruzamento da variável nominal *Sexo dos respondentes* com as variáveis escalares do modelo, mas não foram encontradas diferenças significativas (Sig < 0,05), de maneira que seus resultados não foram apresentados separadamente.

4.3.1 Cruzamento entre o perfil das empresas e o perfil dos respondentes – teste Qui-quadrado

A análise do Qui-quadrado testa se os dados observados estão ou não repartidos de acordo com a distribuição esperada. O valor *observado* refere-se aos dados da *survey* e as contagens *esperadas* são calculadas utilizando-se as porcentagens totais da amostra e os tamanhos da amostra (HAIR et al., 2005).

Na Tabela 9, observa-se o cruzamento dos dados entre o *Tempo de existência* da empresa e o *Número de funcionários*, que obteve nível de significância = 0,000.

Tabela 9 - Cruzamento entre *Tempo de existência* da empresa e *Número de funcionários*

		Número de funcionários					Total
		5 a 19	20 a 99	100 a 499	500 ou mais		
Tempo de existência da empresa	Até 5 anos	<i>Observado</i>	4	1	1	0	6
		<i>Esperado</i>	0,6	1,8	2,1	1,4	6,0
	6 a 9 anos	<i>Observado</i>	2	3	1	0	6
		<i>Esperado</i>	0,6	1,8	2,1	1,4	6,0
	10 a 19 anos	<i>Observado</i>	0	7	8	3	18
		<i>Esperado</i>	1,9	5,5	6,3	4,3	18,0
	20 a 29 anos	<i>Observado</i>	4	10	11	5	30
		<i>Esperado</i>	3,1	9,1	10,6	7,1	30,0
	30 anos ou mais	<i>Observado</i>	1	11	16	17	45
		<i>Esperado</i>	4,7	13,7	15,9	10,7	45,0
	Total	<i>Observado</i>	11	32	37	25	105
		<i>Esperado</i>	11,0	32,0	37,0	25,0	105,0

Como pode ser verificado na Tabela 9, foram encontradas diferenças significativas entre o *observado* e o *esperado* no cruzamento entre empresas com até 5 anos de existência e que possuem de 5 a 19 funcionários e no cruzamento entre empresas com 30 anos ou mais de existência que possuem de 5 a 19 funcionários. A maioria das empresas com até 5 anos de existência possui menos de 20 funcionários. Em contrapartida, a maioria das empresas com 30 anos ou mais de existência possui 500 ou mais funcionários, sugerindo que, à medida que os anos passam, as empresas consolidam seus negócios no mercado e aumentam o número de colaboradores.

A Tabela 10 apresenta o cruzamento da variável nominal *Sexo* com a variável ordinal *Idade*. O nível de significância encontrado foi 0,011, demonstrando que há variação significativa em um ou mais cruzamentos entre estes dois grupos. Conforme verifica-se na Tabela 10, as maiores variações ocorrem nos extratos compreendidos entre 26 a 35 anos e 56 anos ou mais. No primeiro extrato, esperava-se – com base na amostra da pesquisa - um número superior a 15 respondentes do sexo masculino e apenas duas respondentes do sexo feminino. Mas verifica-se que responderam à pesquisa 12 homens e 6 mulheres. Os dados demonstram que a ocupação de mulheres em cargos de direção e de gerência é relativamente recente nos setores elétrico e eletrônico brasileiro, corroborando com os números encontrados no extrato compreendido entre 56 anos de idade ou mais, quando esperava-se a participação de aproximadamente 3 mulheres, mas não houve respondentes do sexo feminino nesta faixa-etária.

Tabela 10 - Cruzamento entre *Sexo* e *Idade dos respondentes*

		Sexo dos respondentes			
		Masculino	Feminino	Total	
Idade dos respondentes	26 a 35 anos	<i>Observado</i>	12	6	18
		<i>Esperado</i>	15,7	2,3	18,0
	36 a 45 anos	<i>Observado</i>	28	5	33
		<i>Esperado</i>	28,8	4,2	33,0
	46 a 55 anos	<i>Observado</i>	35	3	38
		<i>Esperado</i>	33,2	4,8	38,0
	56 anos ou mais	<i>Observado</i>	22	0	22
		<i>Esperado</i>	19,2	2,8	22,00
	Total	<i>Observado</i>	97	14	111
		<i>Esperado</i>	97,0	14,0	111,0

Os demais cruzamentos entre as variáveis ordinais e a variável nominal *Sexo dos respondentes* não apresentaram variação significativa entre grupos.

A seguir é descrito os resultados encontrados na análise realizada pelo teste ANOVA, onde se efetuou o cruzamento das variáveis ordinais com as variáveis escalares do modelo.

4.3.2 Cruzamento entre o perfil das empresas e dos respondentes e as variáveis escalares – teste ANOVA

O teste ANOVA foi empregado para cruzar as variáveis ordinais *Tempo de existência da empresa*, *Número de funcionários*, *Idade* e *Tempo de trabalho na empresa* com as variáveis escalares que formaram os constructos *Inovação de produtos verdes* (4 variáveis), *Inovação de processos verdes* (4 variáveis) e *Vantagem competitiva das organizações* (8 variáveis), além das assertivas elaboradas para verificar a motivação dos respondentes em adotar práticas inovativas verdes (2 variáveis) e sua opinião sobre a influência das práticas inovativas verdes na vantagem competitiva (1 variável). De acordo com Hair et al. (2005), quando empregamos a ANOVA, o teste *F* avalia as diferenças entre as médias dos grupos. Assim, razões *F* maiores indicam diferenças significativas entre os grupos.

A Tabela 11 refere-se às variáveis que apresentaram diferenças significativas no cruzamento do tempo de existência da empresa com as variáveis escalares do modelo. Conforme pode ser observado, apenas em duas variáveis (V1 e V17) foram encontrados níveis de significância menores que 0,05. A variável V1 apresentou $F = 2,496$ e $\text{sig} = 0,047$ e a variável V17 apresentou $F = 3,662$ e $\text{sig} = 0,008$.

Tabela 11 - Cruzamento entre *Tempo de existência da empresa* e as variáveis V1 e V17

Variável	Tempo de empresa / Médias				
	Até 5	6 a 9	10 a 19	20 a 29	30 ou +
V1 - No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação.	4,29	3,14	3,95	4,00	4,17
V17 - A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque.	3,86	4,00	3,21	4,06	4,11

Em relação ao tempo de existência da empresa e a variável V1, percebe-se que as médias dos dois extratos compreendidos entre 6 até 19 anos foram menores que a média nos

demais extratos. Isso pode indicar que a preocupação com a utilização de materiais que produzem menor poluição é mais acentuada em empresas iniciantes e entre aquelas consolidadas no mercado - com mais de 20 anos de existência.

No que diz respeito à variável 17, as maiores médias foram verificadas em empresas com 20 anos ou mais de existência (20 a 29 anos e 30 anos ou mais), embora o extrato compreendido entre 6 a 9 anos também tenha apresentado uma média elevada (4,00). Os resultados sugerem que empresas com maior tempo no mercado tendem a se destacar frente às suas rivais, além de oferecerem produtos ou serviços únicos aos consumidores. Para Besanko et al. (2004), uma empresa também desenvolve vantagem competitiva quando é a primeira a lançar um produto no mercado e se beneficia das vantagens de pioneirismo.

No cruzamento das variáveis escalares com a variável ordinal *Número de funcionários*, foram identificados três afirmativas que apresentaram diferenças significativas menores que 0,05. São elas a variável V1, com $F = 3,346$ e $\text{sig} = 0,022$; a variável V5, com $F = 3,724$ e $\text{sig} = 0,014$ e a variável V6, com $F = 3,875$ e $\text{sig} = 0,011$. As médias encontram-se na Tabela 12.

Tabela 12 - Cruzamento entre *Número de funcionários* e as variáveis V1, V5 e V6

Variável	Número de funcionários / Médias			
	5 a 19	20 a 99	100 a 499	500 ou mais
V1 - No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação.	3,55	3,97	3,92	4,42
V5 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos.	3,36	4,10	4,19	4,38
V6 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados.	3,27	4,22	4,22	4,35

A variável V1 - assim como ocorrido no cruzamento anterior, também apresentou diferenças significativas na sua relação com o número de funcionários. De acordo com as médias, empresas com poucos funcionários tendem a se preocupar menos com a escolha de

materiais pouco poluentes. Em contrapartida, empresas com mais de 500 funcionários consideram a utilização de materiais não poluentes como importante, uma vez que a maior média encontrada (4,42) refere-se a esse extrato. É importante salientar que a análise dos motivos que levam empresas com muitos funcionários a adotar materiais menos poluentes em maior número do que empresas com poucos funcionários também deve considerar aspectos como recursos financeiros e legislação vigente. De acordo com Grimm, Lee e Smith (2006), os recursos da empresa são o determinante fundamental da sua vantagem competitiva e do seu desempenho.

A variável V5 apresentou médias crescentes de acordo com o aumento do número de funcionários. Verifica-se assim que, como constatado no uso de materiais que causam menos poluição, as empresas com poucos funcionários também encontram maior dificuldade de reduzirem a emissão de substâncias perigosas e redução de resíduos do que grandes empresas que mantêm um quadro com 500 ou mais funcionários. É possível fazer uma associação entre os resultados encontrados no cruzamento das variáveis V1 e V5, uma vez que a escolha por materiais que produzem menos poluição pode significar, conseqüentemente, a redução da emissão de substâncias perigosas ou redução de resíduos.

A última variável escalar que apresentou diferença significativa em relação ao número de funcionários foi a V6. Novamente, a menor média apurada foi verificada no extrato entre 5 a 19 funcionários (3,27), sugerindo que as empresas com poucos funcionários não conseguem reciclar resíduos ou reutilizá-los da mesma forma como as grandes empresas. Para Valle (2011), um dos gargalos para o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil refere-se às dificuldades de financiamento para aquisição de equipamentos e instalação de sistemas de tratamento de resíduos (aterros, incineradores, usinas de reciclagem), o que impacta mais significativamente as pequenas e médias empresas.

Na seqüência, foram cruzadas as variáveis escalares com as Unidades da Federação das empresas participantes. Apenas a variável V5 – *Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos* apresentou diferença significativa (sig. = 0,036) e teste *F* elevado ($F = 2,103$).

As médias encontradas para cada estado na sua relação com V5 foram: SP (4,34), RS (3,86), MG (3,45), PR (4,29), SC (4,20), AM (4,67), RJ (4,67), CE (3,00), BA (3,00) e PB (4,00). Considerando apenas os três estados com maior número de participantes da pesquisa (SP, RS e MG), percebe-se que São Paulo apresenta a maior média (4,34), indicando que os processos de fabricação das empresas desse Estado reduzem a emissão de substâncias

perigosas e de resíduos de maneira superior aos outros estados. Torna-se pertinente salientar que São Paulo possui o maior pólo industrial do país, encontrando-se com maior facilidade uma variedade de materiais e equipamentos que podem contribuir para a redução de emissões danosas ao meio ambiente.

O cruzamento da variável ordinal *Idade dos respondentes* com as variáveis escalares do modelo identificou duas variáveis com diferenças significativas (V1 e V10). A variável V1 apresentou $F = 4,132$ e $\text{sig} = 0,008$ e a variável V10 apresentou $F = 3,281$ e $\text{sig} = 0,024$. As médias são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Cruzamento entre *Idade dos respondentes* e as variáveis V1 e V10

Variável	Idade dos respondentes / Médias			
	26 a 35	36 a 45	46 a 55	56 ou mais
V1 - No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação.	4,28	3,71	3,97	4,43
V10 - A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está preocupada com a preservação dos recursos naturais.	4,22	3,82	4,13	4,52

Na variável V1, profissionais com idade igual ou superior a 56 anos, seguido de profissionais entre 26 a 35 anos apresentaram opiniões mais positivas que os demais participantes em relação à utilização de materiais que produzem menor poluição por parte de suas empresas.

A variável V10 também apresentou o extrato de profissionais com idade igual ou superior a 56 anos com a maior média (4,52), indicando que, para esse grupo de respondentes, mais do que a opinião dos outros extratos, sua empresa adota práticas inovativas ambientais porque está preocupada com a preservação dos recursos naturais. Todavia, o grupo correspondente ao extrato entre 36 a 45 anos foi o que apresentou a menor média entre todos os participantes. Conforme Lemme (2010), a dificuldade dos atuais modelos de gestão empresarial em lidar com o esgotamento dos recursos naturais e a degradação social gera um

conjunto de oportunidades estratégicas para as empresas, relacionadas com produtos ou serviços, processos e mercados.

O cruzamento entre a variável *Tempo de trabalho na empresa* e as variáveis escalares não apontou diferenças significativas, pressupondo que o tempo de trabalho dos participantes não interfere em suas percepções quanto às ações de inovação verde e vantagem competitiva de suas organizações.

O objetivo deste tópico foi verificar a influência do perfil das empresas e dos respondentes na adoção de práticas inovativas verdes e nos fatores que conduzem as organizações a obterem vantagem competitiva. Ficou evidenciado que as empresas com até 5 anos de existência são as que mais se preocupam com a escolha de materiais que produzam menor poluição, apresentando uma média de 4,29. Por outro lado, empresas com 30 anos ou mais são as que se consideram, com maior intensidade, pioneiras em campos importantes, pois alcançaram a maior média (4,11). Em relação ao número de colaboradores, empresas com 500 funcionários ou mais foram as que apresentaram maior preocupação com a escolha de materiais menos poluentes (4,42), maior preocupação com a redução da emissão de substâncias perigosas ou redução de resíduos (4,38) e maior preocupação com a reciclagem de resíduos e emissões que podem ser tratados e reutilizados (4,35). A idade dos respondentes apresentou diferenças significativas em duas variáveis, constatando-se maior média no extrato de respondentes com 56 anos ou mais para a escolha de materiais que produzem menor poluição (4,43) e a preservação dos recursos naturais como motivação para o desenvolvimento de produtos ou processos que levem em consideração aspectos ambientais, com média = 4,52. A seguir são efetuados os testes de confiabilidade dos constructos, bem como a Análise Fatorial.

4.4 A identificação dos fatores mais significativos da inovação verde e da vantagem competitiva das organizações – coeficiente Alfa e Análise Fatorial

A Análise Fatorial é, geralmente, utilizada por pesquisadores para sintetização de dados. Trata-se de uma técnica estatística multivariada que pode resumir as informações de

um grande número de variáveis em um número muito menor de variáveis ou fatores (HAIR et al., 2005). Em relação à confiabilidade da escala, o método mais comumente utilizado refere-se ao *Coefficiente Alfa*, ou *Alfa de Cronbach*. Essa medida diz respeito à média de todos os coeficientes que resultam das diferentes maneiras de dividir os itens da escala. Conforme Hair et al. (2005) e Malhotra (2006), os valores do *Alfa de Cronbach* variam entre 0 e 1,0 sendo que as medidas mais altas indicam maior confiabilidade entre os indicadores. Por outro lado, valores inferiores a 0,6 (MALHOTRA, 2006) ou a 0,7 (HAIR et al., 2005), são considerados insatisfatórios. Inicialmente, são calculados os *Alfas de Cronbach* e, em seguida, realiza-se a Análise Fatorial.

Para a verificação da confiabilidade do modelo, foi aplicado o cálculo do *Alfa de Cronbach* através do recurso *Reliability Analysis* do *software* SPSS – versão PAWS *Statistics* 17. Seguindo o trabalho apresentado por Chen, Lai e Wen (2006), o cálculo do *Alfa de Cronbach* e a Análise Fatorial foram realizados respeitando os constructos apresentados pelos autores, ou seja, o primeiro grupo relacionado à inovação de produtos verdes (V1 a V4), o segundo grupo relacionado à inovação de processos verdes (V5 a V8) e o terceiro grupo relacionado à vantagem competitiva das organizações (V11 a V18).

O *Alfa de Cronbach* encontrado no constructo *Inovação de produtos verdes* apresentou valor $\alpha = 0,717$. Considerando o que descrevem Hair et al. (2005) e Malhotra (2006), o valor verificado é satisfatório, uma vez que ultrapassa o coeficiente mínimo determinado pelos autores. Todavia, ele pode ser melhorado se excluída uma ou mais variáveis, conforme apresenta a Tabela 14.

Conforme pode ser observado, o cálculo indicou aumento do *Alfa* para $\alpha = 0,789$ se excluída a variável V3. E ainda, quando gerado nova atualização utilizando apenas as variáveis V1, V2 e V4, um aumento para $\alpha = 0,802$ se excluída a variável V2. No entanto, deve-se atentar para o número mínimo de itens aceitáveis para mensurar o nível de confiabilidade de uma escala. Conforme Hair et al. (2005), o grupo deve conter pelo menos três variáveis.

Tabela 14 - Estatística das variáveis do constructo *Inovação de produtos verdes*

Variáveis do constructo <i>Inovação de produtos verdes</i>	Média	σ	α se o item for deletado
V1 - No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação.	4,04	0,869	0,546
V2 - Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia.	4,18	0,808	0,638
V3 - A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos.	4,40	0,765	0,789
V4 - Quando desenha novos produtos, a empresa preocupa-se com o fato do mesmo ser de fácil reciclagem, reutilização ou decomposição.	3,74	1,011	0,585

Em relação a esse constructo, o cálculo do *Alfa de Cronbach* sugere que as variáveis V3 (A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos) e, com menos intensidade, a variável V2 (Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia) não contribuem de maneira significativa para o modelo, sendo que a sua exclusão aumentaria a confiabilidade da escala.

Na verificação do constructo *Inovação de processos verdes*, foi encontrado *Alfa* = 0,663. Se excluída a variável V8, no entanto, ocorre um aumento do coeficiente, conforme apresenta a Tabela 15.

Conforme observa-se, ao excluir do constructo a variável V8 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas) tem-se um *Alfa* de 0,715. Assim, o cálculo do *Alfa* demonstra que a inovação de processos verdes das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro participantes da pesquisa pode ser mensurado tendo como variáveis apenas aquelas relacionadas à redução de substâncias perigosas, a redução do consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo e a reciclagem de resíduos e emissões, sem a necessidade de considerar a redução da utilização de matérias-primas nos processos de fabricação. O aumento da confiabilidade da escala sem a utilização da variável V8 pode ser explicado por uma possível dificuldade dos participantes em associar

o termo *matéria-prima* com inovação em processo, uma vez que, na maioria das vezes, o termo é encontrado na literatura relacionando-se à produto.

Tabela 15 - Estatística das variáveis do constructo *Inovação de processos verdes*

Variáveis do constructo <i>Inovação de processos verdes</i>	Média	σ	α se o item for deletado
V5 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos.	4,14	0,889	0,542
V6 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados.	4,15	0,951	0,603
V7 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo.	4,14	0,858	0,505
V8 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas.	3,99	0,982	0,715

O terceiro constructo, no qual são mensuradas as variáveis relacionadas à *vantagem competitiva das organizações*, apresentou *Alfa de Cronbach* = 0,804 - sendo considerado uma intensidade de associação muito boa (HAIR et al., 2005). A Tabela 16 apresenta as variáveis associadas a esse constructo e o valor de *Alfa* se a variável V11 for excluída.

Percebe-se, ao excluir a variável V11 do constructo, que o nível de confiabilidade da escala aumenta para $\alpha = 0,825$. Conclui-se, com isso, que a utilização do item relacionado ao custo para a obtenção de vantagem competitiva não é significativo para o constructo. Além disso, a variável V11 apresenta uma das menores médias do modelo e seu desvio-padrão é superior à 1,000, demonstrando uma dispersão dos valores de distribuição apurados, o que indica um fraco nível de concordância entre os respondentes.

Em comparação ao estudo realizado por Chen, Lai e Wen (2006) com 232 empresas dos setores da informação e de eletrônica de Taiwan, verifica-se que os autores obtiveram índice de confiança maior que os encontrados na presente pesquisa apenas para a escala relacionada à inovação de processos verdes. Os *Alfas de Cronbach* apurados pelos autores foram $\alpha = 0,701$ para o desempenho de inovação de produto verde, $\alpha = 0,714$ para o desempenho de inovação de processo verde e $\alpha = 0,800$ para a vantagem competitiva das

organizações. Já os coeficientes encontrados nesse estudo foram $\alpha = 0,717$, $\alpha = 0,663$ e $\alpha = 0,804$, respectivamente. De maneira geral, os índices de confiança alcançados são satisfatórios e tendem a melhorar quando excluídos pelo menos, uma variável de cada constructo.

Tabela 16 - Estatística das variáveis do constructo *Vantagem competitiva das organizações*

Variáveis do constructo <i>Vantagem competitiva das organizações</i>	Média	σ	α se o item for deletado
V11 - A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes.	3,31	1,043	0,825
V12 - A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes.	4,10	0,719	0,775
V13 - A empresa tem mais capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Inovação do que os concorrentes.	3,47	1,050	0,769
V14 - A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes.	3,64	0,811	0,778
V15 - A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes.	3,23	0,824	0,776
V16 - O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes.	3,34	0,905	0,772
V17 - A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque.	3,92	0,954	0,780
V18 - A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes.	3,83	0,845	0,779

Embora a Análise Fatorial seja utilizada, principalmente, em modelos com grande número de variáveis, a técnica foi empregada no presente estudo porque se procurou verificar o número de variáveis que sintetizam o modelo original. Além disso, a coleta de dados superou o tamanho mínimo de amostras sugerido por Hair et al. (2005) para a realização da Análise Fatorial, que é de cinco vezes o número de variáveis analisadas.

O modelo de Análise Fatorial aplicado foi o de *componentes principais* – utilizado quando a preocupação maior é determinar o número mínimo de fatores que respondem pela máxima variância nos dados (MALHOTRA, 2006). Como estatísticas associadas à Análise Fatorial empregada adotou-se o *Teste de esfericidade de Bartlett* e a *Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). O Teste de esfericidade é usado para examinar a hipótese de que as variáveis não sejam correlacionadas na população e o KMO é utilizado

para avaliar a adequação da Análise Fatorial, sendo que valores entre 0,5 e 1,0 indicam que a análise fatorial é apropriada (MALHOTRA, 2006). Em relação à variância explicada pela solução fatorial para cada variável, adotou-se como valor mínimo de comunalidade 0,50 – significando que pelo menos metade da variância de cada variável deve ser considerada. Nesse sentido, valores de comunalidade inferiores a 0,50 são insuficientes.

Quanto ao método para decisão do número de fatores, utilizou-se o critério de *raiz latente*, ou *autovalores*, onde fatores iguais a 1,0 ou mais são retidos e fatores com raiz latente menor do que 1,0 são considerados insignificantes e não são retidos (HAIR et al., 2005). No intuito de manter os constructos originais, a submissão das variáveis respeitou os três grupos existentes: *Inovação de produtos verdes* (V1 a V4), *Inovação de processos verdes* (V5 a V8) e *Vantagem competitiva das organizações* (V11 a V18).

a) Análise Fatorial de Inovação de produtos verdes

No primeiro grupo, o Teste de esfericidade de Bartlett apresentou Qui-quadrado aproximado de 114,684 com 6 graus de liberdade, significativa ao nível de 0,05. O valor KMO também foi considerado elevado (0,680), pois apresentou valor maior que 0,50, demonstrando que a técnica é apropriada. Todavia, ao verificar as comunalidades, constatou-se que a variável V3 (A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos) apresentou valor = 0,160. Tal valor não atende os níveis de explicação aceitáveis, pois compartilha apenas 16% da variância com as outras variáveis do constructo. Assim, a variável V3 foi extraída do grupo e o modelo fatorial foi gerado novamente.

Com a exclusão da variável V3, as comunalidades das demais variáveis aumentaram, alcançando 0,800 para V1 (No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação); 0,603 para V2 (Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia) e 0,718 para V4 (Quando desenha novos produtos, a empresa preocupa-se com o fato do mesmo ser de fácil reciclagem, reutilização ou decomposição).

No que se refere ao número de fatores gerados, apenas um fator apresentou raiz latente igual ou superior a 1,00, representando 70,68% da variabilidade do modelo, conforme pode ser verificado na Tabela 17.

Tabela 17 - Variância total explicada – constructo *Inovação de produtos verdes*

Fator	Autovalores iniciais			Extração da soma do quadrado das cargas		
	Autovalor	% válida	% acumulada	Autovalor	% válida	% acumulada
1	2,120	70,681	70,681	2,120	70,681	70,681
2	0,574	19,136	89,817			
3	0,305	10,183	100,000			

Considerando que o constructo foi composto de apenas três variáveis (V1, V2 e V4), e que cada variável original tem uma variância igual a 1, cada fator retido deveria representar pelo menos 33,33% da variância total ($1/3 = 0,3333$) para que pudesse representar um fator de maneira significativa. Como apenas um fator superou esse valor, não houve rotação dos fatores, uma vez que, sozinho, explica 70,68% da variabilidade nas três variáveis originais.

Todavia, a matriz de fatores sem rotação apresentou cargas fatoriais elevadas para as três variáveis, sendo a variável V1 mais significativa (0,894), seguido de V4 (0,847) e V2 (0,776). Isso demonstra que as variáveis que indicaram a preferência das empresas pela escolha de materiais que produzem menor poluição, consomem menos energia e são de fácil reciclagem, reutilização e decomposição estão estreitamente relacionadas ao Fator 1.

Em relação à variável excluída por meio da análise das comunalidades (V3 - A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos) nota-se que refere-se à mesma assertiva que, se deletada, também aumentaria a confiabilidade do constructo no cálculo do *Alfa de Cronbach*, conforme apresentado na Tabela 14.

b) Análise Fatorial de Inovação de processos verdes

O segundo constructo, relacionado à inovação de processos verdes, também é composto por quatro variáveis. Seu valor relacionado ao Teste de esfericidade de Bartlett apresentou Qui-quadrado aproximado de 76,479 e 6 graus de liberdade. A medida de adequação da amostra de KMO novamente comprovou que a Análise Fatorial é apropriada, pois seu valor foi 0,681 – superando o valor mínimo aceitável, que é 0,50.

Assim como ocorrido no constructo *Inovação de produtos verdes*, a análise das comunalidades do constructo *Inovação de processos verdes* também identificou uma variável que não apresentou a proporção de variância mínima estabelecida (0,50). O valor de comunalidade encontrado para a variável V8 (Os processos de fabricação da empresa, em sua

maioria, reduzem a utilização de matérias-primas) foi de apenas 0,244 – indicando que menos da metade da variância desta assertiva é compartilhada com as demais variáveis do constructo. As outras variáveis apresentaram valores de comunalidade maiores que 0,50.

Com a extração da variável V8 e nova geração do modelo fatorial, o Teste de esfericidade de Bartlett apresentou novos valores de Qui-quadrado aproximado (62,548) e graus de liberdade (3). Embora o valor do teste tenha sido baixo – o que questiona a conveniência da aplicação da Análise Fatorial, a medida de adequação da amostra de KMO apresentou resultado aceitável (0,679).

Em relação à comunalidade, os novos valores encontrados foram de 0,636 para V5 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos); 0,627 para V6 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados) e 0,651 para V7 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo). As comunalidades desse constructo foram menores que os valores encontrados no constructo sobre inovação de produtos verdes, revelando que as variáveis possuem menos em comum entre si do que as variáveis do primeiro constructo. Mas todas, porém, ainda compartilham mais da metade de sua variância com as demais.

Repetindo o comportamento do primeiro constructo, a Análise Fatorial desse grupo também identificou apenas um fator com raiz latente superior a 1,00. O resultado da variância total explicada é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 - Variância total explicada – constructo *Inovação de processos verdes*

Fator	Autovalores iniciais			Extração da soma do quadrado das cargas		
	Autovalor	% válida	% acumulada	Autovalor	% válida	% acumulada
1	1,914	63,802	63,802	1,914	63,802	63,802
2	0,558	18,607	82,409			
3	0,528	17,591	100,000			

Como pode ser observado, apenas um fator superou o valor estabelecido pelo critério da raiz latente, sendo que explica 63,80% da variabilidade nas três variáveis. O percentual mínimo para que o fator possa ser considerado significativo, conforme detalhado anteriormente, é de 33,33%. Com isso, a análise não apresentou rotação.

A matriz de fatores sem rotação identificou o maior coeficiente de valor bruto na variável V7 (0,807), seguido de V5 (0,798) e V6 (0,792). As cargas fatoriais elevadas demonstram que existe uma relação forte entre as variáveis e o fator.

Nota-se que a variável excluída do constructo (V8 - Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas) também refere-se à mesma assertiva sugerida de exclusão pelo teste de confiabilidade (*Alfa de Cronbach*). As duas variáveis rejeitadas na Análise Fatorial (V3 e V8) estão relacionadas à redução da utilização de matérias-primas, tanto nos processos quanto na fabricação de novos produtos.

c) Análise Fatorial de Vantagem competitiva das organizações

O constructo relacionado à vantagem competitiva das organizações é composto por oito variáveis e apresentou, no Teste de esfericidade de Bartlett, um Qui-quadrado aproximado de 256,155 com 25 graus de liberdade. Já a medida KMO indicou valor de 0,812. Considera-se o valor KMO bastante satisfatório.

Ao analisar as comunalidades das variáveis do constructo, foram identificadas duas assertivas com valores menores que 0,50 sendo, portanto, extraídas do constructo. As variáveis foram V14 (A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes) com valor = 0,481; e V18 (A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes) com valor = 0,479.

Os novos valores encontrados de Qui-quadrado aproximado e KMO após a exclusão das duas variáveis foram 163,939 (com 15 graus de liberdade) e 0,763 respectivamente. Embora tenha ocorrido uma redução dos valores, a Análise Fatorial ainda é considerada adequada.

Com a nova geração do modelo fatorial, as comunalidades apresentaram os seguintes valores: V11 (A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes) = 0,624; V12 (A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes) = 0,587; V13 (A empresa tem mais capacidade de P&D e Inovação do que os concorrentes) = 0,764; V15 (A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes) = 0,639; V16 (O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes) = 0,555 e V17 (A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque) = 0,692. Percebe-se que a quantidade de variância que cada variável compartilha com as demais não é elevada.

Diferentemente das análises anteriores, o resultado da análise de componentes principais do constructo relacionado à vantagem competitiva das organizações apresentou dois autovalores acima de 1,00 (dois fatores), conforme observa-se na Tabela 19.

Tabela 19 - Variância total explicada – constructo *Vantagem competitiva das organizações*

Fator	Autovalores iniciais			Extração da soma do quadrado das cargas		
	Autovalor	% válida	% acumulada	Autovalor	% válida	% acumulada
1	2,784	46,407	46,407	2,784	46,407	46,407
2	1,076	17,930	64,336	1,076	17,930	64,336
3	0,767	12,785	77,122			
4	0,550	9,162	86,284			
5	0,464	7,736	94,019			
6	0,359	5,981	100,000			

Considerando o critério de *raiz latente* como método para decisão do número de fatores - onde fatores iguais ou superiores a 1,00 são retidos, para que os fatores fossem considerados significativos no constructo sobre vantagem competitiva das organizações, cada fator, sozinho, deveria apresentar percentual mínimo de 16,66%, uma vez que o grupo é composto por seis variáveis ($1/6 = 0,1666$). De acordo com Hair et al. (2007), o primeiro fator pode ser visto como o melhor resumo de relações lineares exibidas nos dados. O segundo fator pode ser definido como a combinação linear de variáveis que explica a maior parte da variância residual depois que o efeito do primeiro fator foi removido dos dados. O primeiro fator tende a ser um fator geral com quase toda a variável com carga significativa e explica a quantia maior de variância. Assim, conforme pode ser observado na Tabela 19, o primeiro fator responde por 46,40% da variância total e o segundo fator responde por 17,93%. Juntos, os dois fatores representam 64,33% de variabilidade nas seis variáveis do constructo.

Com relação à rotação de análise fatorial, a matriz gerada apresentou uma estrutura bastante simples de interpretação, demonstrando que uma variável original está altamente relacionada a somente um fator latente (HAIR, et al., 2005). A matriz de fatores rotacionados do constructo *Vantagem competitiva das organizações* é apresentada pela Tabela 20.

Tabela 20 - Matriz de fatores rotacionados – constructo *Vantagem competitiva das organizações*

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Comunidade
V13 - A empresa tem mais capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Inovação do que os concorrentes.	0,862	0,141	0,764
V17 - A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque.	0,827	0,089	0,692
V12 - A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes.	0,717	0,268	0,587
V11 - A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes.	-0,053	0,788	0,624
V15 - A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes.	0,304	0,739	0,639
V16 - O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes.	0,383	0,639	0,555

A matriz de fatores rotacionados permite a interpretação dos dados de maneira mais clara e mais simples do que a matriz de fatores não rotacionados, pois identifica as variáveis que apresentam as maiores cargas sobre o mesmo fator. Como pode ser observado na Tabela 20, três variáveis se correlacionam fortemente com o Fator 1 e três variáveis se correlacionam fortemente com o Fator 2.

O primeiro fator apresenta altos coeficientes para as variáveis V13 (A empresa tem mais capacidade de P&D e Inovação do que os concorrentes), V17 (A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque) e V12 (A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes). Conforme Malhotra (2006) e Hair et al. (2007), a força da Análise Fatorial reside em encontrar padrões entre grupos de variáveis para, a partir daí, nomear cada um dos fatores. Nesse sentido, é possível supor que as três variáveis foram agrupadas no Fator 1 porque possuem em comum aspectos relacionados a situações internas da organização que podem contribuir para o alcance de vantagem competitiva, quais sejam: P&D, pioneirismo e qualidade. Esse agrupamento nos remete à visão baseada em recursos (VBR), que ressalta a importância dos fatores organizacionais na criação da vantagem competitiva em contraste à visão determinista baseada na indústria (PERIN, SAMPAIO e HOOLEY, 2007). Trata-se, portanto, da ligação entre as características internas da empresa e desempenho (BARNEY,

1991). Assim, um rótulo apropriado para esse grupo seria: *Fatores internos relacionados à obtenção de vantagem competitiva das organizações*, ou simplesmente, *fatores intrínsecos*.

Em contrapartida, o segundo fator apresenta altos coeficientes para as variáveis V11 (A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes), V15 (A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes) e V16 (O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes). Nota-se como aspecto comum entre as variáveis o não-controle dos fatores que conduzem à vantagem competitiva, pois seu alcance está relacionado diretamente ao desempenho das demais empresas do seu mercado em relação a esses fatores. Em outras palavras, a vantagem da empresa em termos de baixo custo, rentabilidade e crescimento dependerá de quão eficientes são suas concorrentes nestes mesmos critérios. Porter (1989) descreve que as empresas criam vantagem competitiva percebendo (ou descobrindo) maneiras novas e melhores de competir numa indústria e levando-as ao mercado. Com isso, um rótulo adequado ao Fator 2 seria: *Fatores externos relacionados à obtenção de vantagem competitiva das organizações*, ou, de forma objetiva, *fatores extrínsecos*.

Com base nos resultados obtidos após a realização da Análise Fatorial, um novo desenho de pesquisa foi elaborado em comparação ao modelo apresentado na Figura 8.

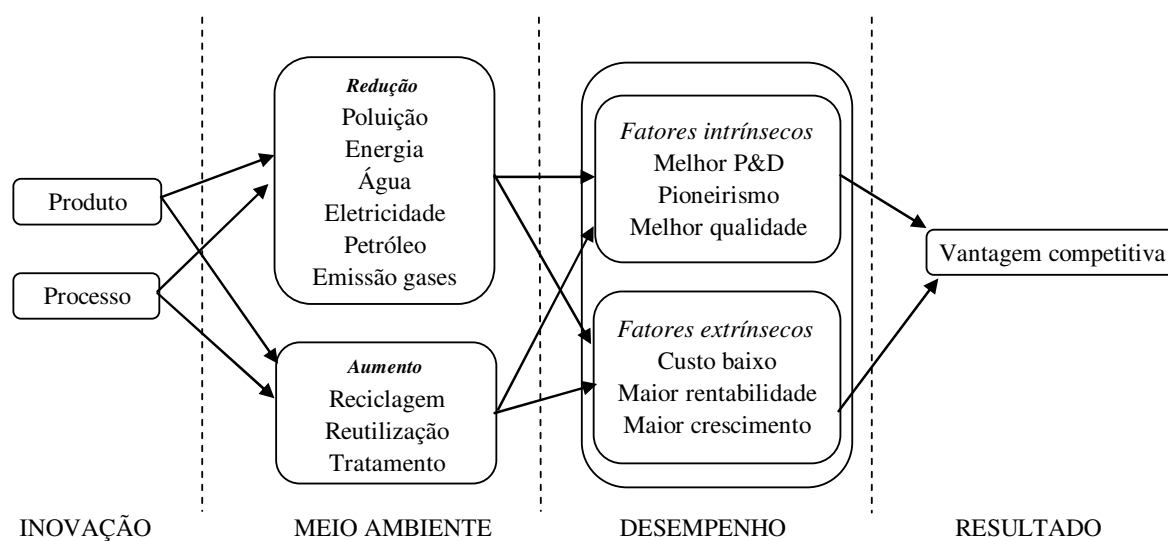


Figura 9 - Novo desenho da pesquisa após a Análise Fatorial

As alterações efetuadas no desenho da pesquisa foram:

- Exclusão do termo *matéria-prima* constante no quadrante sobre meio ambiente, em virtude da extração da variável V3 (A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos) e da variável V8 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas);
- Exclusão dos termos *melhor gestão* e *melhor imagem* do quadrante sobre desempenho, em virtude da extração das variáveis V14 (A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes) e V18 (A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes);
- Elaboração de dois grupos no quadrante sobre desempenho, em relação à vantagem competitiva das organizações, sendo um relacionado a fatores intrínsecos (P&D, pioneirismo e qualidade) e outro relacionado a fatores extrínsecos à organização (baixo custo, rentabilidade e crescimento).

É importante salientar que a exclusão das variáveis relacionadas à redução da utilização de materiais durante os processos de fabricação, bem como no desenvolvimento de novos produtos ou processos (V3 e V8) não significa, necessariamente, que as empresas pesquisadas atribuem pouca importância à utilização sustentável de recursos naturais. A opção pela extração das variáveis se deve, principalmente, porque os resultados da Análise Fatorial indicaram que essas variáveis possuem muito pouco em comum com as demais variáveis do constructo, o que questiona suas contribuições para o modelo aplicado. O mesmo raciocínio é válido para a extração das variáveis V14 e V18.

Este tópico teve por objetivo identificar quais variáveis do modelo se mostram mais importantes e quais são menos significativas. Os testes realizados foram o cálculo do *Coefficiente Alfa* e a Análise Fatorial. Em relação ao *Coefficiente Alfa*, o constructo que apresentou índice de confiabilidade mais elevado foi o de *Vantagem competitiva das organizações*, com $\alpha = 0,804$, seguido de *Inovação de produtos verdes*, com $\alpha = 0,717$ e *Inovação de processos verdes*, com $\alpha = 0,663$. No entanto, todos os coeficientes têm seu valor aumentado se excluía uma ou mais variáveis do constructo.

Quanto à Análise Fatorial, verificou-se que no constructo *Inovação de produtos verdes*, o maior coeficiente de valor bruto na matriz de fatores foi alcançado pela variável V1 (No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe

materiais que produzem menor poluição no momento da fabricação) com 0,894. Todavia, a análise das comunalidades excluiu do grupo a variável V3 (A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos) por apresentar variância explicada inferior a 50%. No constructo *Inovação de processos verdes*, o maior coeficiente de valor bruto foi identificado na variável V7 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo), com 0,807. Já a análise das comunalidades descartou a variável V8 (Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas), pois apresentou valor menor que 0,50. Por fim, no constructo *Vantagem competitiva das organizações*, a matriz de fatores rotacionados sugeriu a divisão do constructo em dois fatores. A variável mais representativa do Fator 1 foi V13 (A empresa tem mais capacidade de P&D e Inovação do que os concorrentes) com coeficiente = 0,862. Já o Fator 2 indicou a variável V11 (A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes) como mais representativa, com coeficiente = 0,788. Para esse constructo (vantagem competitiva das organizações), a análise das comunalidades identificou duas variáveis com valores inferiores a 0,50: V14 (A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes) e V18 (A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes), sendo essas, portanto, excluídas do modelo.

A seguir são apresentadas as relações entre as variáveis independentes e a variável dependente do modelo, verificadas por meio da aplicação de Análise de Correlação e de Análise de Regressão.

4.5 A relação entre a inovação de produtos e inovação de processos verdes e a busca de vantagem competitiva – análises de Correlação e de Regressão

Entre os objetivos específicos da pesquisa, estão verificar a relação entre a inovação de produtos verdes e a obtenção de vantagem competitiva e a relação entre a inovação de processos verdes e a obtenção de vantagem competitiva das empresas pesquisadas. As análises de Correlação e Regressão ajudam a entender e a mensurar essa relação. Conforme Hair et al. (2005), a correlação examina a associação entre variáveis métricas, sendo que a força dessa associação é medida pelo *coeficiente de correlação*. Quanto à regressão, trata-se

da técnica que examina informações sobre a relação entre uma ou mais variáveis independentes (indicadores) e uma variável dependente (critério).

Como cada constructo do modelo (Inovação de produtos verdes, Inovação de processos verdes e Vantagem competitiva das organizações) é representado por três ou mais variáveis, foi preciso, inicialmente, transformar cada grupo de assertivas em uma única variável, de modo que esta única variável representasse o grupo. O processo de unificação das assertivas – transformando-as em uma única variável, levou em consideração os resultados da Análise Fatorial. Nesse sentido, para a representação do constructo *Inovação de produtos verdes* foram consideradas apenas as variáveis V1, V2 e V4; para a representação do constructo *Inovação de processos verdes* foram consideradas as variáveis V5, V6 e V7 e para *Vantagem competitiva das organizações*, as variáveis V11, V12, V13, V15, V16 e V17.

Assim, após a criação das novas variáveis, realizou-se o cálculo das médias para cada uma delas, conforme apresenta a Tabela 21.

Tabela 21 - Médias dos constructos do modelo

Constructos	Variáveis	Média	σ
Inovação de produtos verdes	V1,V2,V4	3,988	0,751
Inovação de processos verdes	V5,V6,V7	4,145	0,718
Vantagem competitiva das organizações	V11,V12,V13,V15,V16,V17	3,561	0,615

Cabe lembrar que o questionário aplicado apresentou opções de múltipla escolha com resposta única, por meio de escala *Likert* de cinco pontos, tendo as alternativas uma amplitude que variava entre *discordo fortemente* a *concordo fortemente*. Nesse sentido, maiores médias indicam maior concordância com as assertivas apresentadas. Como pode ser observado na Tabela 21, o constructo *Inovação de produtos verdes* obteve média = 3,99; o constructo *Inovação de processos verdes* obteve média = 4,15 e o constructo *Vantagem competitiva* obteve 3,56 de média. Dessa forma, verifica-se que a atitude ambiental das empresas pesquisadas fica mais evidente em atividades relacionadas aos processos de fabricação do que em atividades relacionadas ao produto. De acordo com Hayes et al. (2005), a maior contribuição das inovações de processo dentro das organizações refere-se em como elas ajudam a atingir um tempo de lançamento de produto no mercado mais rápido. No entanto, as

duas médias (da inovação de produtos e da inovação de processos) podem ser consideradas satisfatórias, uma vez que estão acima do ponto intermediário da escala de cinco pontos e, portanto, representam percepções positivas do que foi apresentado. A média para o constructo *Vantagem competitiva das organizações* foi quem apresentou o menor valor entre os grupos (3,56).

Tendo-se elaborado as três novas variáveis que representam os constructos do modelo, procedeu-se a correlação entre os grupos. O método utilizado foi o de *Pearson*, que mensura a associação linear entre duas variáveis métricas. O número que representa a correlação de *Pearson* é chamado de *coeficiente de correlação*. Ele varia de -1,00 a +1,00, com o zero não representando absolutamente nenhuma associação entre as duas variáveis métricas (HAIR et al., 2005). A correlação entre as variáveis *Inovação de produtos verdes*, *Inovação de processos verdes* e *Vantagem competitiva das organizações* é apresentada na Tabela 22.

Tabela 22 - Matriz de correlação entre os constructos *Inovação de produtos verdes*, *Inovação de processos verdes* e *Vantagem competitiva das organizações*

	(C1)	(C2)	(C3)
Inovação de produtos verdes (C1)	1		
Inovação de processos verdes (C2)	0,638*	1	
Vantagem competitiva das organizações (C3)	0,410*	0,511*	1

* A correlação é significativa no nível 0,01 (bicaudal)

Analisando, inicialmente, a relação entre *Inovação de produtos verdes* e *Inovação de processos verdes*, verifica-se que a correlação encontrada foi de 0,64. Esse valor demonstra que a atitude das empresas em inovar ambientalmente na fabricação de seus produtos está significativamente relacionada com sua disposição em inovar ambientalmente também nos processos de fabricação. A inovação de produto, inevitavelmente, implica em inovação de processo, tais como o uso de tecnologias limpas, fontes de energia renováveis, substâncias não perigosas e materiais biodegradáveis (MULVANEY e ROBBINS, 2011). Ou seja, a inovação verde de produto e a inovação verde de processo caminham juntas no que se refere às atitudes das empresas em relação à sua postura ambiental. Essa constatação vem ao

encontro do que foi verificado quando todas as variáveis do modelo original foram submetidas, simultaneamente, ao teste da Análise Fatorial².

Quanto à relação da inovação verde com a vantagem competitiva, observa-se que a menor correlação encontrada foi entre *inovação de produtos verdes* e *vantagem competitiva*, com valor de 0,41. Já a relação entre inovação de processos verdes e vantagem competitiva obteve valor maior, apresentando 0,51. Assim, é possível concluir que a relação entre a inovação de processos verdes e a obtenção de vantagem competitiva é mais significativa do que a relação entre a inovação de produtos verdes e a obtenção de vantagem competitiva, embora as duas correlações tenham apresentado uma intensidade aceitável, ao nível *moderado*³. De acordo com Driessen e Hillebrand (2002), as principais inovações verdes nas décadas de 1970 e 1980 podem ser caracterizadas como inovações de processo. A inovação de processos verdes também apresentou maior média do que a inovação de produtos verdes (Tabela 21), corroborando novamente a constatação de que as práticas de inovação relacionadas aos processos da empresa impactam de maneira mais significativa na busca de vantagem competitiva do que as atividades inovativas no produto.

Para ratificar os resultados encontrados na Análise de Correlação e verificar o quanto de variância na variável dependente é explicado pelas variáveis independentes, utilizou-se a Regressão Múltipla. Torna-se importante a lembrança de que, com base no referencial teórico aprofundado, bem como no modelo adotado, este estudo definiu como variável dependente a *Vantagem competitiva das organizações* e como variáveis independentes a *Inovação de produtos verdes* e a *Inovação de processos verdes*. A Tabela 23 especifica o percentual de variância explicado.

² Embora os resultados apresentados na Análise Fatorial tenham respeitado a divisão das variáveis de acordo com os constructos do modelo, foi evidenciado que, se submetidas ao mesmo tempo, as variáveis relacionadas à inovação verde (de produtos e de processos) se agrupam em um mesmo fator quando analisada a matriz de fatores rotacionados, sugerindo que fazem parte de um mesmo grupo de variáveis. Em outras palavras, as cargas fatoriais encontradas indicaram que as empresas pesquisadas não conseguiram distinguir claramente inovação de produto verde de inovação de processo verde, considerando a inovação ambiental como uma única dimensão em suas atividades industriais.

³ HAIR et al. (2005) categorizam a força de associação entre duas variáveis em uma escala que varia de $\pm 0,01$ a $\pm 1,00$ sendo: $\pm 0,01$ a $\pm 0,20$ = leve, quase imperceptível; $\pm 0,21$ a $\pm 0,40$ = pequena mas definida; $\pm 0,41$ a $\pm 0,70$ = moderada; $\pm 0,71$ a $\pm 0,90$ = alta e $\pm 0,91$ a $\pm 1,00$ = muito forte. Os autores também descrevem que, após a verificação da significância estatística da relação, é preciso decidir que força de associação é aceitável para a pesquisa.

Tabela 23 - Resumo do modelo de regressão

Modelo	R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão da estimativa
1	0,523*	0,274	0,260	0,53068

* Indicadores: (constante), Inovação de processos verdes, Inovação de produtos verdes

As informações da Tabela 23 indicam que o R² para a regressão do modelo é 0,274, o que significa que 27,4% da variação da vantagem competitiva podem ser explicados a partir das variáveis independentes. Além disso, o teste *F* da tabela ANOVA da regressão (utilizado para comparar a variância explicada pela regressão para a variância não-explicada, ou residual) apresentou valor de 19,783 a um nível de significância de 0,000. Quanto maior o índice *F*, mais variância na vantagem competitiva é explicada pela inovação verde. O nível de significância de 0,000 significa que as chances são zero de que os resultados do modelo de regressão devam-se a eventos aleatórios em vez de uma relação verdadeira (HAIR et al., 2005). No entanto, analisando a soma dos quadrados do modelo, verifica-se que há muita variância não-explicada (residual) na variável dependente. A soma dos quadrados encontrada na regressão foi de 11,142 e a soma dos quadrados residual foi de 29,570, totalizando uma variância de 40,71. Assim, a porcentagem de variância não-explicada foi de 72,63% (29,57 / 40,71). A Tabela 24 apresenta outras informações sobre a análise de regressão aplicada aos dados coletados na pesquisa.

Tabela 24 - Coeficientes de regressão do modelo da pesquisa

Modelo	Coeficientes não-padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.
	B	Erro padrão	Beta		
(Contante)	1,600	0,320		5,001	0,000
Inovação de produtos verdes	0,120	0,088	0,146	1,362	0,176
Inovação de processos verdes	0,356	0,091	0,418	3,893	0,000

Variável dependente: Vantagem competitiva das organizações

Os dados da Tabela 24 apontam com maiores detalhes qual variável independente é fator significativo de previsão da probabilidade de obtenção de vantagem competitiva. Como

pode ser observado na coluna de significância, o coeficiente *beta* para a inovação de processos verdes é significativo (0,000) enquanto o valor para a inovação de produtos verdes foi elevado (0,176). Além disso, ao analisar a coluna de coeficiente *beta* padronizado, verifica-se que a inovação de processos verdes (0,418) está mais estreitamente associada com a vantagem competitiva do que a inovação de produtos verdes (0,146). O resultado é coerente com o valor médio de 4,145 para a inovação de processos verdes em relação a 3,988 da inovação de produtos verdes (Tabela 21). Usando o coeficiente *beta* para a inovação de processos verdes, pode-se concluir que toda vez que a inovação de processos verdes aumenta em uma unidade, a vantagem competitiva das empresas aumenta em média 0,418 unidades, supondo que a inovação de produtos verdes seja mantida constante. Assim, os resultados encontrados na análise de regressão corroboram os resultados verificados na análise de correlação.

Outra validação acerca da maior importância atribuída à inovação de processos verdes para a obtenção de vantagem competitiva pode ser verificada quando as variáveis são submetidas à estimação *stepwise* de regressão. O método *stepwise* permite ao pesquisador examinar a contribuição de cada variável independente para o modelo de regressão, sendo que a variável independente com a maior contribuição é acrescentada em um primeiro momento. Variáveis independentes são então selecionadas para inclusão, com base em sua contribuição incremental sobre as variáveis já presentes na equação (HAIR et al., 2007). Ao submeter o modelo da pesquisa ao método *stepwise*, constatou-se que apenas a *inovação de processos verdes* foi considerada na análise inicial, sendo que a variável *inovação de produtos verdes* foi excluída, indicando a importância da primeira variável sobre a segunda.

Finalizando a análise da relação entre a inovação de produtos e processos verdes e a busca de vantagem competitiva, foi realizada uma comparação entre os resultados encontrados na pesquisa de Chen, Lai e Wen (2006) – com as empresas dos setores da informação e de eletrônica de Taiwan e os resultados apurados nesse estudo – com as empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro. Para isso, os valores encontrados na Análise de Regressão foram confrontados. No entanto, fez-se necessário, primeiramente, a inclusão da variável V3 na assertiva que representou o constructo *Inovação de produtos verdes*, a inclusão da variável V8 na assertiva que representou *Inovação de processos verdes* e a inclusão das variáveis V14 e V18 na assertiva de *Vantagem competitiva das organizações*. Embora anteriormente estas variáveis tivessem sido retiradas do modelo porque apresentaram uma proporção de variância mínima abaixo da estabelecida durante a Análise Fatorial (0,50),

os resultados encontrados no estudo de Chen, Lai e Wen (2006) consideraram as 16 variáveis do modelo inicial.

Após a inclusão das variáveis nos grupos e nova submissão da Análise de Regressão, foi encontrado um R^2 ajustado⁴ de 0,219 com coeficiente *beta* padronizado de 0,110 para a variável independente *Inovação de produtos verdes* e de 0,405 para a variável independente *Inovação de processos verdes*. Já os resultados apurados na pesquisa de Chen, Lai e Wen (2006) foram de 0,346; 0,148 e 0,319 respectivamente, conforme apresenta a Tabela 25.

Tabela 25 - Comparação entre a Análise de Regressão de Chen, Lai e Wen (2006) e de Arenhardt (2012)

Modelo	Chen, Lai e Wen (2006)			Arenhardt (2012)		
	Coef. padr. Beta	t	R^2 ajustado	Coef. padr. Beta	t	R^2 ajustado
Inovação de produtos verdes	0,148*	1,997	0,346	0,110	0,983	0,219
Inovação de processos verdes	0,319**	4,329		0,405	3,616	

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Embora os achados da pesquisa de Chen, Lai e Wen (2006) tenham apresentado uma força de associação maior entre as variáveis submetidas, verifica-se que, nas duas análises de regressão, a variável independente *Inovação de processos verdes* alcançou valores mais significativos para a busca de vantagem competitiva das organizações do que a variável *Inovação de produtos verdes*.

Como foi verificado nesse tópico, tanto a Análise de Correlação quanto a Análise de Regressão apontaram a *Inovação de processos verdes* como variável de maior importância para a busca de vantagem competitiva. Inicialmente, foram calculadas as médias das variáveis que representaram cada constructo, obtendo-se a maior média para a *Inovação de processos verdes*, com 4,145. Em seguida, a Análise de Correlação apontou a correlação entre *Inovação de processos verdes* e *Vantagem competitiva das organizações* mais significativa (0,511) que a correlação entre *Inovação de produtos verdes* e *Vantagem competitiva* (0,410). Ao final, a Análise de Regressão indicou que 27,4% da variação da vantagem competitiva podem ser

⁴ O R^2 ajustado é utilizado para não superestimar o impacto do acréscimo de uma variável independente ao modelo (HAIR et al., 2005).

explicados a partir da inovação verde, sendo que a inovação de processos verdes (com coeficiente padronizado $\beta = 0,418$) é mais significativa que a inovação de produtos verdes (com coeficiente padronizado $\beta = 0,146$).

Assim, acredita-se ter alcançado o objetivo de verificar a relação entre a inovação verde e a obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro, onde ficou evidenciado que a inovação verde afeta positivamente a busca de vantagem competitiva, ainda que com uma intensidade moderada e, principalmente, por meio de inovações de processos verdes.

O item a seguir é dedicado às conclusões do trabalho.

5 CONCLUSÕES

Essa pesquisa teve por objetivo geral verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro. O estudo foi classificado como quantitativo, de natureza descritiva. O modelo conceitual utilizado foi o proposto por Chen, Lai e Wen (2006), adotando-se como constructos: a inovação de produtos verdes (composto por quatro variáveis de investigação), a inovação de processos verdes (composto por quatro variáveis de investigação) e a vantagem competitiva das organizações (com oito variáveis de investigação). As hipóteses da pesquisa eram que a adoção de inovações de produtos verdes afeta positivamente a busca de vantagem competitiva das organizações (H1) e que a adoção de inovações de processos verdes afeta positivamente a busca de vantagem competitiva das organizações (H2).

Os resultados apontaram que a maior preocupação em relação à inovação de produtos verdes refere-se à utilização de menor quantidade de material no momento da fabricação, enquanto que na inovação de processos verdes, a reciclagem de resíduos e emissões que permitem tratamento e reutilização foi o item que obteve maior média. Percebe-se que, em ambos os casos, além da preocupação ambiental, há também o fator econômico nas práticas com maiores médias, uma vez que reduzindo a utilização de materiais no momento da fabricação e adotando processos que permitam a reciclagem, o tratamento e a reutilização, a empresa estará, também, reduzindo seus custos. Essa constatação vem ao encontro do que defende Savitz (2007), quando descreve que a gestão da empresa abrange redução de custos, melhoria da produtividade, eliminação de desperdícios e garantia de acesso a fontes de capital e custos mais baixos. Para o autor, as empresas bem-sucedidas são aquelas que já assimilaram o conceito de *ecoeficiência*, que significa redução da quantidade de recursos utilizados para a produção de bens e serviços, o que aumenta os lucros da empresa ao mesmo tempo em que reduz seu impacto ambiental.

Também constatou-se - no decorrer da análise dos resultados, que os níveis mais elevados de adoção de práticas inovativas verdes são verificados nas empresas já consolidadas no mercado (com 20 anos ou mais de existência e com 500 funcionários ou mais). Grandes empresas geralmente possuem setores específicos responsáveis pelo gerenciamento ambiental de suas atividades, além de certificações que atestam sua preocupação ambiental e social como forma de abrirem mercados para seus produtos. É o caso da ISO 14.000 e da OSHAS

18.000. Ainda, grandes empresas tendem a sofrer pressões maiores da sociedade e dos meios de comunicação quanto à preservação dos recursos naturais do que pequenas e médias empresas, o que contribui para que a adoção de práticas verdes seja incorporada no dia-a-dia dessas organizações.

As legislações vigentes que regulamentam as práticas ambientais também podem ser consideradas fundamentais nas decisões da indústria em relação às suas atividades inovativas. Embora a preocupação com a preservação dos recursos naturais tenha sido apontada pelas empresas como a maior motivação para a adoção de práticas verdes, as restrições legais também condicionam as empresas à prática ambiental. A esse respeito, cita-se no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que responsabiliza as empresas pelos resíduos gerados, e na Europa a *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, que prevê, entre outras medidas, a coleta e a logística reversa para que o consumidor devolva seu lixo eletrônico gratuitamente às empresas fabricantes. Tais restrições obrigam as empresas brasileiras a adequarem-se e a inovarem de maneira ambiental para poderem participar de mercados globais.

Os resultados encontrados nessa pesquisa foram similares aos achados de Chen, Lai e Wen (2006), nas empresas dos setores da informação e eletrônica de Taiwan, pois demonstraram que o investimento em inovações ambientais impacta de maneira positiva nos resultados das organizações em comparação a suas concorrentes. Brasil e Taiwan são países em crescimento que precisam adequar seus processos e seus produtos às exigências legais e ambientais para poderem expandir seus mercados.

Conclui-se, assim, que tanto a inovação de produtos verdes (H1) quanto a inovação de processos verdes (H2) afetam positivamente a busca de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico brasileiro, ainda que de maneira moderada. Constatou-se também que as inovações de processos verdes são mais significativas para alcançar vantagem competitiva do que as inovações de produtos verdes.

Várias limitações foram identificadas durante esse estudo. Entretanto, algumas merecem maior destaque. Inicialmente, torna-se importante o registro de que não houve um teste-piloto do questionário aplicado, visando correções ou, até mesmo, inclusões e exclusões de variáveis ao modelo. Devido ao limitado tempo disponível para aplicação da pesquisa, bem como a necessidade de um número mínimo razoável de respostas para verificações estatísticas quanto à sua validade, não foi possível a realização do teste. Uma segunda limitação refere-se ao fato de que os dados coletados dizem respeito às percepções de quem respondeu ao questionário. Embora os respondentes da pesquisa tenham sido diretores, proprietários e

gerentes, em alguns casos é possível que, na prática, a postura ambiental em relação às inovações seja diferente daquela expressada no questionário, uma vez que está em evidência a imagem da organização. Ainda, uma terceira limitação refere-se ao número reduzido de questões do instrumento de coleta de dados, uma vez que utilizou-se um modelo enxuto. Visando maximizar o percentual de retorno da amostra, o questionário foi composto por apenas 19 assertivas, o que impossibilitou a coleta de outras informações que poderiam subsidiar análises importantes para a pesquisa.

Considera-se que esse trabalho alcançou o objetivo proposto, que foi verificar como a adoção de inovações verdes influencia na obtenção de vantagem competitiva das empresas dos setores elétrico e eletrônico do país. No decorrer da pesquisa, foram identificados alguns aspectos merecedores de aprofundamento que aqui são citados como sugestões para estudos futuros: (1) embora tenha se verificado que a adoção de inovações de processos verdes influencia mais significativamente a busca por vantagem competitiva do que as inovações de produtos verdes, os dados coletados não permitiram a identificação de quais processos da organização há maior incidência de inovações ambientais. Um estudo nesse sentido seria de grande valia e complementar os achados dessa pesquisa; (2) durante a análise estatística dos dados foram identificadas algumas variáveis que pouco contribuíram para o modelo. Uma revisão bibliográfica, por meio de pesquisas qualitativas que ampliassem o modelo, visando a inclusão de novas variáveis, bem como a exclusão daquelas pouco significativas poderia revelar informações importantes acerca desse tema em pesquisas futuras; e (3) o presente estudo foi aplicado apenas nos setores elétrico e eletrônico brasileiro. Uma pesquisa em outros setores da economia ou até mesmo na indústria elétrica e eletrônica de outros países permitiria o confronto dos dados e a verificação dos níveis de adoção de práticas inovativas verdes entre setores da economia ou entre os países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, David A. **Administração estratégica de mercado**. 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ABINEE. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/>. Acesso em: 20 dez. 2011.

ADNER, Ron, LEVINTHAL, Daniel. Demand Heterogeneity and Technology Evolution: Implications for Product and Process Innovation. **Management Science**, v. 47, n. 5, p. 611-628, mai. 2001.

AFONSO, Cíntia M. **Sustentabilidade: Caminho ou Utopia?** São Paulo: Annablume, 2006.

BARBIERI, José C.; VASCONCELOS, Isabella F. G. de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio C. de. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **RAE**, São Paulo, v. 50, n. 2, abr./jun. 2010.

BARNEY, Jay B. **Buscando vantagem competitiva internamente**. In: MINTZBERG, Henry. et al. O processo da estratégia: conceito, contextos e casos selecionados. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

_____. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BAROULAKI, Eirini; VESHAGH, Alireza. **Eco-innovation: product design an innovation for the environment**. In: TAKATA, Shozo; UMEDA, Yasushi (Ed.). Advances in life cycle engineering for sustainable manufacturing businesses. London: Springer-Verlag, 2007.

BESANKO, David; DRANOVE, David; SHANLEY, Mark; SCHAEFER, Scott. **A economia da estratégia**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BESSANT, John, TIDD, Joe. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BIRKINSHAW, Julian; HAMEL, Gary; MOL, Michael J. Management Innovation. **Academy of Management Review**, v. 33, n. 4, p. 825–845, 2008.

BUARQUE, Sergio C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. 2ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CAVES, Richard E. Economic analysis and the quest for competitive advantage. **The American Economic Review**, v. 74, n. 2, *Papers and Proceedings of the Ninety-Sixth Annual Meeting of the American Economic Association*, p. 127-132, mai. 1984.

CHAPPLE, Karen; KROLL, Cynthia; LESTER, William T.; MONTERO, Sergio. Innovation in the green economy: an extension of the regional innovation system model? **Economic Development Quarterly**, v. 25, n. 1, p. 5-25, nov. 2010.

CHEN, Yu-Shan; LAI, Shyh-Bao; WEN, Chão-Tung. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, v. 67, n. 4, p. 331-339, 2006.

CHRISTENSEN, Clayton M.; GROSSMAN, Jerome H.; HWANG, Jason. **The innovator's prescription: A disruptive solution for health care**. New York: McGraw-Hill, 2009.

CHRISTENSEN, Clayton M. **The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail**. Boston: Harvard Business School Publishing, 1997.

CHURCHILL, Gilbert A.; IACOBUSI, Dawn. **Marketing research: methodological foundations**. 10ed. Mason, Ohio: South-Western Thompson Learning, 2009.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J. **Product innovation and technology strategy**. Charleston: BookSurge Publishing, 2009.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DANGELICO, Rosa M.; PUJARI, Devashish. Mainstreaming green product innovation: why and how companies integrate environmental sustainability. **Journal of Business Ethics**, v. 95, n. 3, p. 471-486, 2010.

DANGELICO, Rosa M. **The future of innovation is green**. In: VON STAMM, Bettina; TRIFILOVA, Anna (Ed.). *The future of innovation*. Farnham: Gower Publishing Limited, 2009.

DASGUPTA, Meeta; GUPTA, Rajen. K.; SAHAY, Anand K. Linking technological, innovation, technology strategy and organizational factor: a review. **Global Business Review**, v, 12, n. 2, p. 257-277, 2011.

DAVENPORT, Thomas H. **Process Innovation**. Reengineering work through information technology. Boston: Harvard Business School Press, 1993.

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; SHELTON, Robert. **As regras da Inovação**. Como gerenciar, como medir e como lucrar. Porto Alegre: Bookman, 2006.

DIERICKX Ingemar; COOL, Karel. Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. **Management Science**, v. 35, n. 12, dez. 1989.

DRIESSEN, Paul; HILLEBRAND, Bas. **Adoption and diffusion of green innovations**. In: BARTELS, Gerard; NELISSEN, Wil (Ed.). Marketing for sustainability: towards transactional policy-making. Amsterdam: IOS Press, 2002.

DRUCKER, Peter F. **O melhor de Peter Drucker**: obra completa. São Paulo: Nobel, 2002.

EDQUIST, Charles; HOMMEN, Leif; McKELVEY, Maureen. **Innovation and employment**: process versus product innovation. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2001.

ESTY, Daniel C.; SIMMONS P. J. **The green to gold business playbook**: how to implement sustainability practices for bottom-line results in every business function. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; VERSPAGEN, Bart. **Innovation, path dependency, and policy**. The Norwegian case. New York: Oxford University Press, 2009.

FIALHO, Francisco A. P.; MONTIBELLER FILHO, Gilberto; MACEDO, Marcelo; MITIDIERI, Tibério da C. **Gestão da Sustentabilidade na Era do Conhecimento**. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

GHEMAWAT, Pankaj. **A estratégia e o cenário dos negócios**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GIANSANTI, Roberto. **O desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Atual, 1998.

GOOSEY, Martin. **Introduction and overview**. In: HESTER, Ronald E.; HARRISON, Roy M. (Ed.). *Electronic waste management: design, analysis and application*. New York: Springer, 2009.

GORDON, Ian R.; McCANN, Philip. Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography*, v. 5, n. 5, p. 523–543, 2005.

GREEN, Ken; MORTON, Bárbara; NEW, Steve. Greening organizations: purchasing, consumption, and innovation. *Organization Environment*, v. 13, n. 2, p. 206-225, 2000.

GRIMM, Curtis M.; LEE, Hun; SMITH, Ken G. **Strategy as action**: competitive dynamics and competitive advantage. New York: Oxford University Press, 2006.

HAIR, Joseph F.; TATHAM, Ronald L.; ANDERSON, Rolph E.; BLACK, William. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

HAIR, Joseph F.; BABIN, Barry; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARRISON, Jeffrey S. **Administração estratégica de recursos e relacionamentos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAUSER, John; TELLIS, Gerard J.; GRIFFIN, Abbie. Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science. *Marketing Science*, vol. 25, n. 6, p. 687–717, nov./dez. 2006.

HAYES, Robert; PISANO, Gary; UPTON, David; WHEELWRIGHT, Steven. **Produção, estratégia e tecnologia**: em busca da vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HOLT, Kunt. **Market oriented product innovation**: a key to survival in the Third Millennium. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.

HORBACH, Jens. **Methodological aspects of an indicator system for sustainable innovation**. In: HORBACH, Jens (Ed.). *Indicator systems for sustainable innovation*. Heidelberg: Physica-Verlag, 2005.

IBGE. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 ago.2011.

JOHNSON, Gerry; SCHOLLES, Kevan; WHITTINGTON, Richard. **Explorando a estratégia corporativa: textos e casos**. 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Strategy maps**. Converting intangible assets into tangible outcomes. Boston: Harvard Business School Publishing, 2004.

KLABIN, Israel. **Desenvolvimento Sustentável: um conceito vital e contraditório**. In: ZYLBERSZTAJN, David; LINS, Clarissa (Org.). *Sustentabilidade e geração de valor: a transição para o século XXI*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KOTLER, Philip. **Marketing de A a Z: 80 conceitos que todo profissional precisa saber**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

LEMME, Celso F. **O valor gerado pela sustentabilidade corporativa**. In: ZYLBERSZTAJN, David; LINS, Clarissa (Org.). *Sustentabilidade e geração de valor: a transição para o século XXI*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LUNDEVALL, Bengt-Ake; CHRISTENSEN, Jesper L. Introduction: product innovation – on why and how it matters for firms and the economy. **Research on Technological Innovation and Management Policy**, v 8, p. 1-18, 2004.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MCT. Disponível em <http://www.mct.gov.br/>. Acesso em 06 jan. 2012.

MINTZBERG, Henry; LAMPEL, Joseph; QUINN, James B.; GHOSHAL, Sumatra. **O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MOHR, Jakki; SENGUPTA, Sanjit; SLATER, Stanley. **Marketing of high-technology products and innovations**. 3ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

MULVANEY, Dustin; ROBBINS, Paul. **Green politics: an A-to-Z guide**. California: SAGE Publications Inc., 2011.

NILSSON, Fredrik, RAPP, Birger. **Understanding competitive advantage**. The importance of strategy congruence and integrated control. Heidelberg: Springer Berlin, 2005.

OECD, **Eco-innovation in industry: enabling green growth**, 2009. Disponível em: <<http://www.oecdbookshop.org/oecd/404.asp?fn=/9209061E.PDF>>. Acesso em: 07 ago. 2011.

OTTOMAN, Jacquelyn A. **The new rules of green marketing: strategies, tools, and inspiration for sustainable branding**. California: Berrett-Koehler Publishers, 2011.

PERIN, Marcelo G.; SAMPAIO, Cláudio H.; HOOLEY, Graham. Impacto dos recursos da empresa na performance de inovação. **RAE**, v. 47, n. 4, out./dez. 2007.

PERUZZO, Fernanda. **Sustentabilidade, mas pode chamar de competitividade**. In: Instituto AMANHÃ, Guia Sustentabilidade Meio Ambiente. Porto Alegre: Revista Amanhã, Ano III, 2010.

PINTO JR, Helder Q. **Sustentabilidade na indústria de petróleo e gás: o papel do Estado e das empresas**. In: ZYLBERSZTAJN, David; LINS, Clarissa (Org.). Sustentabilidade e geração de valor: a transição para o século XXI. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PORTER, Michael E. **On Competition**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2008.

_____. **A vantagem competitiva das nações**. 15 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

PORTER, Michael E.; VAN der LINDE, Class. Green and Competitive: ending the stalemate. **Harvard Business Review**, artigo, 1995.

PUJARI, Devashish. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. **Technovation**, v. 26, n. 1, p. 76-85, 2006.

RAINEY, David. **Product innovation: leading change through integrated product development**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

RAY, Gautam, BARNEY, Jay B., MUHANNA, Waleed A. Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. **Strategic Management Journal**, v. 25, n. 1, p. 23-37, jan. 2004.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. Guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROTWELL, Roy; ZEGVELD, Walter. **Reindustrialization and technology**. London: Longman Group Limited, 1985.

RUMELT, Richard P. Strategy in a Structural Break. **McKinsey Quarterly**, n 1, p. 35-42, 2009.

_____. What in the World is Competitive Advantage? **Policy Working Paper**. The Anderson School, 2003.

RUTHES, Sidarta. **Inteligência Competitiva para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Peirópolis, 2007.

SAVITZ, Andrew W. **A empresa sustentável: O verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

STIEGLITZ, Nils; HEINE, Klaus. Innovations and the role of complementarities in a strategic of the firm. **Strategic Management Journal**, v, 28, n. 1, p. 1–15, 2007.

TIDD, Joseph, BESSANT, John, PAVITT, Keith. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. 3ed. Chichester: John Wiley & Song Inc., 2005.

TOMLINSON, Bill. **Greening through IT: information technology for environmental sustainability**. Cambridge: MIT Press, 2010.

VALLE, Cyro E. do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 11ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2011.

WEBBER, Lawrence; WALLACE, Michael. **Green tech: how to plan and implement sustainable IT solutions**. New York: Amacom, 2009.

WERBACH, Adam. **Estratégia para sustentabilidade:** uma nova forma de planejar sua estratégia empresarial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ZYLBERSZTAJN, David; LINS, Clarissa (Org.). **Sustentabilidade e geração de valor:** a transição para o século XXI. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Apêndice A – Questionário da pesquisa

Dados da organização:				
<i>Tempo de existência da empresa:</i>				
<input type="checkbox"/> até 5 anos	<input type="checkbox"/> 6 a 9 anos	<input type="checkbox"/> 10 a 19 anos	<input type="checkbox"/> 20 a 29 anos	<input type="checkbox"/> 30 ou mais
<i>Número de funcionários:</i>				
<input type="checkbox"/> até 4	<input type="checkbox"/> 5 a 19	<input type="checkbox"/> 20 a 99	<input type="checkbox"/> 100 a 499	<input type="checkbox"/> 500 ou mais

Pesquisa sobre inovação verde e vantagem competitiva		Discordo fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo fortemente
	Com relação às afirmações abaixo, posicione-se quanto às práticas de sua organização , numa escala de “discordo fortemente” a “concordo fortemente”. Seja o mais sincero possível nas suas respostas. Obrigado.					
01	No desenvolvimento de novos produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que produzem menor poluição, no momento da fabricação.					
02	Quando desenvolve seus produtos ou processos, a empresa geralmente escolhe materiais que consomem menos energia.					
03	A empresa busca utilizar a menor quantidade de materiais no desenvolvimento de novos produtos ou processos.					
04	Quando desenha novos produtos, a empresa preocupa-se com o fato do mesmo ser de fácil reciclagem, reutilização ou decomposição.					
05	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, efetivamente reduzem a emissão de substâncias perigosas ou de resíduos.					
06	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reciclam resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados.					
07	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem o consumo de água, eletricidade, carvão ou óleo.					
08	Os processos de fabricação da empresa, em sua maioria, reduzem a utilização de matérias-primas.					
09	A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está subordinada à restrições legais.					
10	A empresa desenvolve produtos ou processos que levam em consideração aspectos ambientais porque está preocupada com a preservação dos recursos naturais.					
11	A empresa tem vantagens competitivas de baixo custo em comparação a seus concorrentes.					
12	A qualidade da maioria dos produtos ou serviços que a empresa oferece é melhor do que de produtos ou serviços dos concorrentes.					
13	A empresa tem mais capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Inovação do que os concorrentes.					
14	A empresa tem uma melhor capacidade de gestão do que os concorrentes.					
15	A rentabilidade da empresa é maior do que de seus concorrentes.					
16	O crescimento da empresa ultrapassa o de seus concorrentes.					
17	A empresa é pioneira em alguns campos importantes e ocupa uma posição de destaque.					
18	A imagem corporativa da empresa é melhor do que a dos concorrentes.					
19	A minha empresa obtém maior vantagem competitiva ao adotar práticas inovadoras ambientais.					

Dados do respondente:				
<i>Sexo:</i>				
<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> F			
<i>Idade:</i>				
<input type="checkbox"/> 25 ou menos	<input type="checkbox"/> 26 a 35 anos	<input type="checkbox"/> 36 a 45 anos	<input type="checkbox"/> 46 a 55 anos	<input type="checkbox"/> 56 ou mais
<i>Há quantos anos trabalha na empresa?</i>				
<input type="checkbox"/> 2 ou menos	<input type="checkbox"/> 3 a 5 anos	<input type="checkbox"/> 6 a 10 anos	<input type="checkbox"/> 11 a 20 anos	<input type="checkbox"/> 21 ou mais