

**UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

**FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIA EM ENGENHARIA**  
**AUTOMOTIVA**

**RENATO PERROTTA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

**São Paulo**

**2013**

**UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

**FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIA EM ENGENHARIA**  
**AUTOMOTIVA**

**RENATO PERROTTA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

**Orientador:**                      **Prof.**                      **Dr.**  
**Oduvaldo Vendrametto**

Área de Concentração: Gestão de Sistemas e Operação

Linha de Pesquisa: Redes de Empresa e Planejamento da Produção

Projeto de Pesquisa: Estratégias para Melhoria de Competitividade

**São Paulo**

**2013**

Perrotta, Renato.

Formação de competências em engenharia automotiva / Renato Perrotta - 2013.

39f. : il. color.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2013.

Área de Concentração: Gestão de Sistemas de Operação.

Orientador: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto.

1. Escassez de Engenheiros. 2. Criação de competência. 3. Gestão do conhecimento. 4. Capacitação. I. Título. II. Vendrametto, Oduvaldo (orientador).

**FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIA EM ENGENHARIA  
AUTOMOTIVA**

**RENATO PERROTTA**

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto  
Universidade Paulista – UNIP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prof. Dr. Rogério Monteiro  
Universidade Mackenzie

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves  
Universidade Paulista - UNIP

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Radamés e Maria de Lourdes,  
minha esposa Juliana e ao meu filho  
Guilherme.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, ao meu orientador, Prof.Dr. Oduvaldo Vendrametto, por exceder na qualidade de professor, colocando à disposição a todo o momento, sua sabedoria, experiência e retidão, que agregaram muito, não só na elaboração deste trabalho, marcando-me por toda a vida.

Aos professores membros da banca, pela avaliação e apontamentos, contribuindo com o enriquecimento deste trabalho.

A todos os professores do PPGE – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIP por todo o conhecimento compartilhado, pela motivação e paixão sempre demonstrada em todas as atividades do programa e pelas inúmeras palavras de orientação e incentivo.

A secretaria do programa e todos os funcionários ligados aos cursos de pós-graduação da UNIP, atuando no dia-a-dia, permitindo que o PPGE se desenvolva e caminhe sempre rumo a excelência.

## RESUMO

O crescimento econômico verificado nos últimos anos colocou em evidência problemas de infraestrutura que, paradoxalmente, esbarram na sustentabilidade econômica, dentre eles, a demanda por profissionais qualificados em engenharia. As demandas naturais de infraestrutura e da indústria aliadas ao fato de que engenheiros também são recrutados para ocupar posições que, muitas vezes, não correspondem à área de engenharia, por si só, já constituem uma equação difícil de ser resolvida. Ao longo dos anos, a produção científica brasileira, especificamente no campo da engenharia, tem se demonstrado muito tímida. A combinação reflete na inovação, na qualidade e na produtividade, com consequências na competitividade dos nossos produtos. Esta dissertação propõe um modelo de avaliação de competências de engenharia para o desenvolvimento de produtos da indústria automobilística. O seu desenvolvimento tomou como base o modelo de artigos, que deram subsídio ao referencial, à contextualização e ao modelo proposto. Este trabalho, também, procura apresentar ações para o desenvolvimento de engenharia em contexto microeconômico e ter uma visão geral das oportunidades, desafios e contrapartidas das novas medidas para o setor automotivo anunciadas pelo Governo, o programa “Inovar-Auto”, que têm como foco a inovação e a competitividade da indústria automobilística nacional entre o período 2013 - 2017.

**Palavras-chave:** Escassez de Engenheiros. Criação de Competência. Gestão do Conhecimento. Capacitação.

## ABSTRACT

The economic growth in recent years has highlighted the infrastructure problems that, paradoxically, come up against the economic sustainability, among them, the demand for qualified engineering professionals. The natural demands of infrastructure and allied to the fact that engineers are also recruited to occupy positions that do not correspond to the engineering area, itself, already constitute a difficult equation to be solved. Over the years, the Brazilian scientific production, specifically in the field of engineering, has been very shy. The combination reflects on innovation, quality and productivity, which consequently affect the competitiveness of our products. This monograph proposes a model of evaluation of engineering skills for product development in the automotive industry. Its development was based on the articles structure, which gave subsidy to the context as well as the proposed model. This work, also, seeks to present actions for the development of engineering at the microeconomic context and having an overview of the opportunities, challenges and the counterparts of the new regulation for the automotive sector announced by the Government, the "Inovar-Auto" program, which focus on innovation and competitiveness of the domestic automotive industry to the period 2013-2017.

**Key words:** Engineering scarcity. Competence Creation. Competence Management. Capacitation.



## **LISTA DE SIGLAS**

AICT – Advances in Information and Communication Technology

APMS – Advances In Production Management Systems

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

BCB – Banco Central do Brasil

BRL – Real Brasileiro (Brazilian Real)

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

EUA – Estados Unidos da América

IFIP – International Federation for Information Processing

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

ISO – International Organization for Standardization

LCC - Veículo de Baixo Custo (Low Cost Car)

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

USD – Dólar Americano (United States Dollar)

USP – Unique Selling Proposition

WIPO – Organização Mundial da Propriedade Intelectual (World Intellectual Property Organization)

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1.....	6
Figura 1.....	17
Figura 2.....	18
Tabela 2.....	26
Tabela 3.....	26
Tabela 4.....	27
Tabela 5.....	27
Tabela 6.....	28
Tabela 7.....	28
Tabela 8.....	29
Tabela 9.....	29
Tabela 10.....	30

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Apresentação do problema .....	1
1.2 Objetivos .....	1
1.2.1 Objetivo Principal.....	1
1.2.2 Objetivos Específicos .....	1
1.3 Estrutura do Trabalho .....	2
CAPÍTULO II.....	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
2.1 Contexto Econômico.....	4
2.2 O aprendizado tecnológico.....	6
2.3 A Indústria Automobilística Brasileira .....	8
2.4 Competência.....	11
2.4.1 Competência na indústria automobilística .....	12
2.4.2 Competência na organização.....	12
2.5 A escassez de mão-de-obra de engenharia.....	13
2.6 O conhecimento organizacional e o desenvolvimento de competências.....	15
2.7 Gestão do conhecimento corporativa.....	16
CAPÍTULO III .....	18
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	18
CAPÍTULO IV .....	20
4.1 Artigo 1 .....	21
4.2 Artigo 2 .....	22
CAPÍTULO V .....	23

5.1	Resultados .....	23
5.2	Discussões .....	30
5.3	Conclusões .....	31
5.4	Futuras pesquisas.....	32
REFERÊNCIAS .....		33
ANEXOS.....		39

# **CAPÍTULO I**

## **1. INTRODUÇÃO**

Esta dissertação se insere no modelo de artigos. Neste primeiro capítulo será apresentada uma breve introdução ao tema, ao problema e aos objetivos da pesquisa. Foram dois artigos publicados pelo “*International Federation for Information Processing -Advances in Information and Communication Technology*” (IFIP-AICT) 2013.

Os demais capítulos e seções discorrem sobre o tema do desenvolvimento de competências específicas de engenharia para o setor automobilístico e demais esclarecimentos quanto ao contexto e as metodologias.

### **1.1 Apresentação do problema**

As mudanças contínuas e rápidas dos processos produtivos encontram dificuldades para suprir as empresas de recursos humanos com qualidade e competência, para atender as necessidades e exigências para serem competitivas com produtividade.

Propõe-se, por meio desta dissertação, um modelo de avaliação de competências em engenharia para desenvolvimento de produtos para a indústria automobilística.

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo Principal**

Propor um modelo de avaliação das competências de mão-de-obra de engenharia para desenvolvimento de produtos da indústria automobilística.

#### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos tomam como base o modelo de dissertação apresentado no início deste capítulo e foram alinhados aos objetivos apresentados nos artigos publicados através do IFIP AICT: *Development of Engineering Competencies in Brazil and Innovation Policies* e *Program Inovar-Auto, Initiatives toward Innovation and Competitiveness in the Automotive Sector in Brazil*.

1- Apresentar ações para o desenvolvimento de competências de engenharia em contexto microeconômico.

2- Aprofundar na avaliação das oportunidades, desafios e contrapartidas derivadas do programa “Inovar-Auto” para melhoria da competitividade nacional.

3- Propor um modelo de identificação do perfil de conhecimento em engenharia, voltado para o desenvolvimento de produtos para o setor.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

A elaboração deste trabalho na forma de artigos, no entendimento do autor, para que o propósito dos artigos sejam vistos em conformidade e alinhado com as intenções, levou adoção da estrutura a seguir:

O Capítulo I faz uma breve introdução, posiciona o trabalho em relação à problemática e aos objetivos que motivaram o seu desenvolvimento.

O Capítulo II, destinado à fundamentação teórica e contextualização, complementa as informações, que devido às limitações de páginas impostas pelos periódicos, fizeram-se necessárias para o melhor entendimento da proposta como um todo.

O Capítulo III expande as metodologias apresentadas nos artigos.

O Capítulo IV é destinado à apresentação da folha de rosto com o resumo das publicações que compõem esta dissertação.

Os artigos, na íntegra, não foram anexados, por conta dos direitos autorais, cedidos à Editora Springer, responsável pelas publicações. Todavia, a leitura de ambos é necessária para a correta interpretação de como se chegou ao modelo proposto, disponíveis no IFIP-AICT 397 *Advances in Production Management Systems* – APMS 2012, Part I, pp. 716–723, 2013 e IFIP-AICT 415 *Advances in Production Management Systems* – APMS 2013, Part II, pp. 375 – 382, 2013.

Em linhas gerais, o primeiro artigo apresenta a contextualização do problema relacionado à escassez de mão-de-obra de engenharia no Brasil. Foram consideradas como consequências da baixa produção científica; P&D (pesquisa e desenvolvimento) e inovações, que, de certa forma, contribuíram para a perda de competitividade da indústria brasileira, com ênfase no setor automobilístico. Nele também são discutidas as primeiras ações voltadas para o desenvolvimento de competências de engenharia na empresa, embasadas em uma pesquisa de natureza exploratória. O documento também aborda as oportunidades e desafios decorrentes do lançamento do programa “Inovar-Auto” que, na

época, havia sido anunciado como medida provisória, MP 563 de 3 de Abril de 2012, por isso, pendente de discussão mais ampla e a consequente regulamentação.

O segundo artigo trata dos aspectos relacionados ao “Inovar-Auto” e no momento de sua publicação, o programa, objeto de estudo do artigo, se tornou decreto presidencial, DECRETO No 7.819, de 3 de Outubro de 2012, contudo, igualmente pendente de regulamentação. Também foram discutidas, em breve contextualização, as questões relacionadas à perda de competitividade da indústria nacional, focando o setor automobilístico. A pesquisa, que adotou o método exploratório e de levantamento de dados secundários, discutiu sobre as oportunidades e contrapartidas do programa. A análise do decreto permite a interpretação dos requisitos macro de atividades fabris que deverão ser localizadas e, de certa forma, direcionam às competências de engenharia que passarão a ser demandadas para que sejam atendidos os objetivos do programa “Inovar-Auto”.

O Capítulo V será voltado para as discussões, conclusões e futuras pesquisas.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 2.1 Contexto Econômico

Os recentes programas anunciados pelo Governo Federal Brasileiro demonstram a busca pela retomada da competitividade da indústria nacional, destacando-se os programas “Brasil Maior”, “Minha Casa Melhor”, “Inovar-Auto”.

Corroborando com a percepção de que é preciso fazer mais para o desenvolvimento da indústria brasileira, o relatório do índice de competitividade global do World Economic Forum (2012) coloca o Brasil na 48ª posição entre 144 economias analisadas.

A competitividade da indústria nacional tem seus reflexos na balança comercial. Numa análise detalhada dos números que constituem as exportações do País, o The World Bank (2012) mostra que o Brasil tem 31% das suas exportações baseadas em alimentos, 4% em matéria-prima agrícola, 10% em combustíveis e 18% em minérios, totalizando 63% constituída por *commodities*. O relatório expõe a falta de competitividade da nossa indústria. Em 2000, bens manufaturados eram 57% de tudo que era exportado, o documento indica que ao longo dos anos, nossos manufaturados perderam espaço ou não tinham vantagens competitivas economicamente sustentáveis.

Porter (1989) explica que há dois tipos de enfoque, que combinados ao escopo das atividades desenvolvidas podem levar a obtenção de vantagem competitiva: o enfoque nos custos, ou na diferenciação. O desempenho acima da média, em longo prazo, de uma indústria é a base de uma vantagem competitiva sustentável.

A história da recentada industrialização Brasileira mostra que a política adotada foi baseada na substituição de importações e reprodução de produtos estrangeiros (VENDRAMETTO, 2003, SPECHT *et al.*, 2009, COUTINHO & FERRAZ, 1995). Câmbio favorável, matéria-prima abundante e o baixo custo da mão-de-obra, durante anos, constituíram-se como uma boa base para as exportações dos produtos industrializados brasileiros, sob a ótica e enfoque no custo.

De acordo com Biato Junior (2010), por conta do crescimento econômico chinês, que promoveu forte valorização das *commodities*, o Brasil ganhou destaque como fornecedor de produtos primários, minérios e agrícolas. Soma-se a esses, o fato da estabilidade da moeda através do Plano Real. Os sinais da economia tornaram-se mais visíveis tendo, o país,

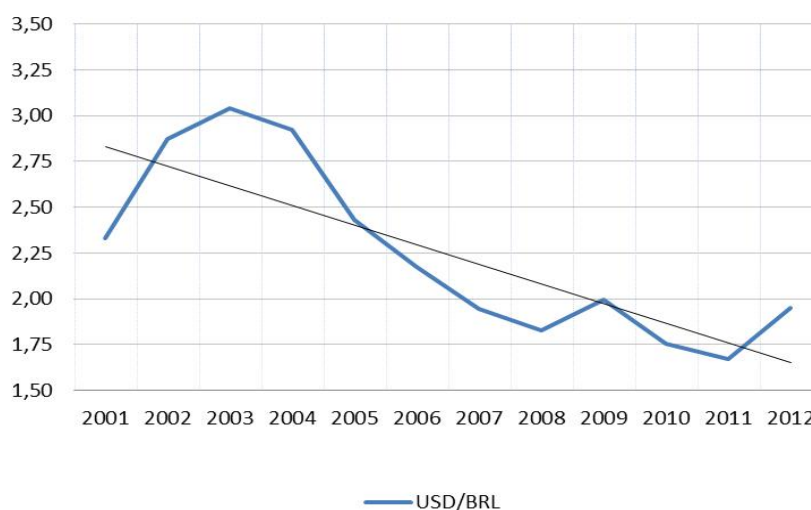


alcançado em 2012, de acordo com o The World Bank (2013), o 7º maior PIB - Produto Interno Bruto mundial.

A teoria econômica, tal como se pode observar em Mankiw (2013), explica tal contradição, conhecida como *trade-off*. À medida que um país exporta mais, há maior a entrada de moeda estrangeira. Esse aumento de moeda estrangeira no mercado resulta no aumento de sua oferta, gerando apreciação da moeda local.

O fenômeno traz consigo a preocupação com a deflagração da doença holandesa (*Dutch disease*). Verissimo & Xavier (2013), Bresser-Pereira (2008) definem a doença holandesa através da existência de recursos naturais abundantes que, ao criar vantagens ao país, o induz a se especializar na produção e exportação desses bens, em detrimento da industrialização, inibindo o processo de desenvolvimento econômico de longo prazo.

O Gráfico 1 sugere o impacto da variação cambial na competitividade da nossa indústria, nele é possível observar a variação anual entre os anos 2000 e 2012 e a tendência de valorização do Real (BRL), ao longo dos anos. Entre alta, em que USD 1,00 (um dólar americano) equivale a BRL 3,0379 e a baixa, em que USD 1,00 corresponde a BRL 1,6698, percebe-se a valorização do Real de 45%.



**Gráfico 1:** Variações cambial Dólar Americano x Real Brasileiro e curva de tendência 2000 - 2012. Adaptado de BC do Brasil (2013) e OANDA (2013)

A Tabela 1 sugere impactos sobre a competitividade dos nossos produtos decorrentes da inflação e do aumento do custo da mão-de-obra. A inflação acumulada de 2000 a 2012 foi

de praticamente 127%. Enquanto o ganho real de renda, medido pelo salário mínimo nacional, foi de quase 312%, forçosamente, elevando o custo de nossa mão-de-obra de maneira geral.

	<b>Inflação</b>	<b>Inflação acumulada</b>	<b>Salário Mínimo (R\$)</b>	<b>Variação (%)</b>	<b>Variação Acumulada (%)</b>
2000	5,97%	5,97%	151,00	0,00%	0,00%
2001	7,67%	14,10%	180,00	19,21%	19,21%
2002	12,53%	28,39%	200,00	11,11%	32,45%
2003	9,30%	40,34%	240,00	20,00%	58,94%
2004	7,60%	51,00%	260,00	8,33%	72,19%
2005	5,69%	59,59%	300,00	15,38%	98,68%
2006	3,14%	64,60%	350,00	16,67%	131,79%
2007	4,46%	71,94%	380,00	8,57%	151,66%
2008	5,90%	82,09%	415,00	9,21%	174,83%
2009	4,31%	89,94%	465,00	12,05%	207,95%
2010	5,91%	101,16%	510,00	9,68%	237,75%
2011	6,50%	114,24%	545,00	6,86%	260,93%
2012	5,84%	126,75%	622,00	14,13%	311,92%

**Tabela 1:** Variações acumuladas da inflação e do salário mínimo nacional 2000 - 2012. Adaptado de BC do Brasil (2013) e MTE (2013)

Somam-se a todos estes fatores, conforme Bartholomeu e Caixeta Filho (2008), os problemas de infraestrutura de rodovias, ferrovias, hidrovias e portos, que sufocam o escoamento dos nossos produtos e lhes impõem custos logísticos altíssimos e a elevada carga e burocracia tributária, que constituem o chamado Custo Brasil.

Os avanços conseguidos na economia nos últimos anos, num primeiro momento, alavancaram o bem-estar social, contudo, paradoxalmente, colocaram em evidência problemas estruturais que persistem.

## 2.2 O aprendizado tecnológico

Michaelis (2011), Chiavenato (2006), definem tecnologia como a busca de ferramentas que permitam a melhora do desempenho. Em termos contemporâneos, é o conjunto de processos especiais relativos a uma determinada indústria, a aplicação dos conhecimentos científicos à produção e comercialização de bens e serviços em geral.

Smith (1970), já em 1776, estabeleceu a relação entre mudança tecnológica e crescimento econômico.

Para Tigre (2006), as inovações tecnológicas introduzidas nos séculos XVIII e XIX permitiram ao capitalismo a produção em escala, por sua vez, este passou a estimular o desenvolvimento tecnológico por meio do investimento produtivo.

Kim & Nelson (2009), Kim & Lau (1994), Solow (1957), Denison (1962) narram que nas décadas de 1950 e 1960, diversos estudos buscaram medir qual a contribuição da mudança tecnológica para o crescimento econômico em países que produziam nas fronteiras da tecnologia. Nesses estudos concluíram que o avanço tecnológico fora o principal responsável pelo aumento da produtividade.

O processo de industrialização brasileiro, conforme já apresentado na seção anterior, adotou políticas que tinham como objetivo a substituição de importações. Conforme Vendrametto (2003), esse processo se baseou em dois pilares: importação de tecnologias e capitais externos.

A economia de um país, ou de uma indústria, com base na tecnologia, pode ser classificada em capital intensivo ou em mão-de-obra intensiva. A primeira adota a intensa utilização de conhecimento, máquinas e equipamentos dando ênfase à automação. Já a segunda, com ênfase na manufatura, prioriza a utilização intensa de pessoas com habilidades manuais e/ou físicas. As sociedades tecnologicamente mais avançadas optam por técnicas de capital intensivo. As sociedades tecnologicamente menos evoluídas acabam por recorrer por técnicas de mão-de-obra intensiva (CHIAVENATO, 2006).

O modelo brasileiro, assim como outros adotados nos países asiáticos, parece ter sido constituído de forma mista. Ora fez valer o baixo custo da mão-de-obra, ora optou pelo investimento em automação. Contudo, o modelo brasileiro de adoção de tecnologias, na maioria dos casos, diferentemente do asiático apresentado por Kim e Lau (1994) e Krugman (1994), não garantiu ao país condição tecnologicamente avançada. Ao contrário, o que se nota é que o Brasil tem se demonstrado tecnologicamente dependente.

Nas chamadas economias de industrialização recente (EIR), Krugman (1994) constata que o crescimento da produção nesses países se deu, sobretudo, pelo aumento dos capitais físico e humano e de forma automática trouxe a tecnologia moderna, conceito denominado por Nelson e Pack (1999) como “teoria da acumulação”.

Conforme Kim (2005) e Kim e Nelson (2003), muitos economistas consideraram como fundamental, para o crescimento dessas economias, o aprendizado e a busca pelo domínio das novas tecnologias, concentrando-se nas causas, do que estava envolvido nessas realizações. Nelson e Pack (1999) classificam tal raciocínio como “teoria da assimilação”.

### **2.3 A Indústria Automobilística Brasileira**

O setor automobilístico brasileiro enfrenta situação, de certa forma, análoga. De acordo com a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2013), a produção é superior a 3,4 milhões de veículos e um mercado interno na faixa de 3,8 milhões de unidades. Considerando esses volumes, o Brasil tem participação e papel relevante na indústria automobilística mundial. Contudo, o país que ameaçou em 2009 a quinta colocação da Coreia do Sul na produção de veículos, não só viu este país se distanciar, mas também perdeu a sexta colocação para a Índia consolidada desde 2010.

A indústria automotiva nasceu no Brasil nos anos 1950, cujos acontecimentos internacionais coincidem com a reconstrução dos países europeus e do Japão, fazendo com que grandes empresas desses países buscassem expandir-se mundialmente em competição às empresas norteamericanas, traduzindo-se no crescente interesse por economias subdesenvolvidas. No cenário interno e do interesse nacional da época, esse momento é coincidente com a estratégia de intensificação do desenvolvimento, marcada pela industrialização por substituição das importações (MARÇAL, 2006; BIELSCHOWSKY, 2004; COMIN, 1998). Dessa estratégia, decorre o privilégio à industrialização de bens intermediários e bens de consumo duráveis, a exemplo do automóvel (COMIN, 1998).

Baseada num fechamento progressivo do mercado, as políticas econômicas da época ofereceriam vantagens a empresas multinacionais e nacionais que priorizassem os setores eleitos como estratégicos. (GATTÁS, 1981; SHAPIRO, 1994; NASCIMENTO, 1976; COMIN, 1998).

O setor se desenvolve e passa a ter importância expressiva na economia nacional, sendo atualmente responsável, de acordo com ANFAVEA (2013), por cerca de 20% do PIB industrial (Produto Interno Bruto industrial) do país. A relevância também se dá por conta da geração de empregos diretos e indiretos e enorme contribuição tributária que a economia do setor é capaz de criar.

O programa “Inovar-Auto” regulamentado em Maio de 2013 pelo Governo Federal demonstra as preocupações das autoridades com a perda de competitividade das empresas aqui instaladas e das consequências que tal perda pode gerar para o país.

Diferentemente de economias asiáticas, como por exemplo, a da Coreia do Sul, cujas orientações competitivas, inclusive para o setor automobilístico, tinham como foco a sua inserção em mercados externos KIM (2005). No caso do Brasil, conforme se observa

em,Marçal (2006), Bielschowsky (2004), o objetivo era de atender a demanda interna por produtos anteriormente importados.

Quadros eConsoni (2009) relatam a iniciativa mais recente, na década de 1990 de se organizar uma câmara setorial para a indústria automobilística, com a participação de todos os envolvidos no processo de fabricação de veículos. Uma das medidas adotadas marca a priorização, através da renúncia fiscal do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados),que levou a criação e a massificação do modelo 1.0 l (veículo com motorização de 1 litro, ou 1000 cm<sup>3</sup>), conhecido como carro popular. O modelo se caracterizava pela baixa potência, pela baixa quantidade de opcionais, que aliados aos benefícios fiscais conceberam o modelo LCC (*lowcostcar*), veículo de baixo custo.

A ênfase na produção desse modelo de veículo tinha como referência o mercado interno, muito embora, a especialização criada na fabricação desses veículos e sua produção massiva, conforme se observa em ANFAVEA (2013) e fatores econômicos, permitiram que o Brasil por determinado período se tornasse grande exportador.

Atualmente, é possível perceber por meio dos dois artigos que constituem esta dissertação, que a competitividade da indústria automobilística nacional se baseou em premissas de baixa sustentação econômica. Primeiro, a produção nacional se tornou dependente do mercado interno, que corresponde por 81% de toda a produção nacional. Segundo, a importação de veículos tem aumentado sua participação no mercado. Terceiro, a balança comercial do setor, anteriormente positiva entre os anos 2002-2007, inverteu, de USD 5,251 bilhões em 2005 para USD (9,342) bilhões em 2012, conforme observado em ANFAVEA (2013). Finalmente, o crescimento nas vendas de veículos com motorização acima de 1.0 l, ou seja, veículos com maior valor agregado, vem ocorrendo ao mesmo tempo em que aumentaram as cotas de participação dos importados no mercado interno. Todos esses fatores sugerem o baixo valor agregado dos veículos aqui produzidos.

Tendo adotado o mercado interno como referência, a oferta de um veículo, assim como qualquer outro produto seguiu determinada conforme Rossetti (2003), ou seja a oferta definida pela quantidade que os produtores estariam dispostos e/ou aptos a oferecer no referido mercado, num determinado período e em função dos níveis de preços atingíveis.

Tão logo o poder de compra do consumidor de veículos no Brasil cresce, a exigência por veículos melhores equipados e com nível tecnológico mais avançado segue a mesma tendência. Por isso a perda de competitividade da indústria automotiva nacional ocorre, contemporaneamente, tanto no mercado externo como no interno.

A vantagem competitiva advém do valor que uma empresa, ou mesmo uma indústria conseguirá criar para seus compradores, que deverá superar os custos de fabricação. Não obstante, o valor será aquele que os compradores estarão dispostos a pagar. Já o valor superior será capaz de prover a oferta de preços mais baixos do que os da concorrência por benefícios equivalentes ou do fornecimento de benefícios singulares que mais do que compensam um preço mais alto (PORTER, 1989).

A percepção que se tem do setor, por consequência da estratégia orientada ao mercado interno, é de que se tem pautado seus desenvolvimentos com visão principalmente ligada à geração de valores intrínsecos aos seus produtos. A adoção tardia de equipamentos tecnológicos como sistema ABS, trio-elétrico, *air bag*, já incorporados formalmente nos veículos nos países de origem, ainda se constituem aqui como benefícios extras e cobrados a parte. A ausência de inovações desse tipo para os veículos aqui produzidos não geram valor percebido, reduzindo a sua competitividade. Nesse período, por conta da grande demanda interna, elevaram os custos e consequentemente os preços destes veículos. Contudo, mercadologicamente, valor percebido do automóvel brasileiro, no exterior, não se sobrepôs seu valor intrínseco.

A percepção e a interpretação de cada um desses valores são fundamentais, para que se adote um conjunto de estratégias competitivas de ordem interna e de ordem externa.

Estratégias de ordem interna, normalmente trabalharão sobre o valor intrínseco e poderão se traduzir em uma maior eficiência/produktividade, baseada no domínio através dos custos. Delas poderão decorrer inovações, por exemplo, de processo, de mercado, distribuição, etc. E os custos de fabricação/produção/realização, administração do produto ou serviço da empresa buscarão ser inferiores aos da concorrência (PORTER, 1989; OCDE, 2005; ANDREASSI, 2007).

Já as estratégias de ordem externa, trabalharão sobre o valor percebido e deverão se traduzir em estratégias competitivas baseadas na diferenciação, que serão capazes de prover as qualidades distintivo-especiais ao produto ou serviço e constituirão um valor para o comprador. Dessas poderão decorrer inovações de produto ou serviço, e a aquisição de tecnologia, sejam elas tangíveis ou intangíveis, caso de patentes ou licenças (PORTER, 1989; OCDE, 2005; ANDREASSI, 2007).

Para Cruz (2011), um dos desafios enfrentados pela nossa economia está no desenvolvimento de produtos e processos inovadores que permitam maior competitividade às nossas empresas. Um dos pilares para sustentar esses desafios está na qualificação de pessoal.

## 2.4 Competência

Este trabalho orientou-se na formação de competências de engenharia para o segmento automobilístico, de tal forma que a definição do conceito de competência colabora com a elucidação do objeto desta dissertação.

Etimologicamente, o site Origem da Palavra, retoma competência do latim, *competere*, que significa “lutar, procurar ao mesmo tempo, disputar, procurar, inquirir”.

Michaelis (2011) aborda alguns significados para competência, no entanto, optou-se pela ênfase aos seguintes: (1) a faculdade para apreciar e resolver qualquer assunto; (2) aptidão, idoneidade; (3) tal como no na língua espanhola, concorrência, confronto; por fim, conflito, luta, oposição.

Fleury e Fleury (2001) definem competências sob três diferentes óticas. (1) ótica da pessoa, a competência de um indivíduo/profissional; (2) ótica das organizações, as competências essenciais e/ou estratégicas, também conhecidas como “*core competences*”; (3) ótica dos países com vistas aos sistemas educacionais e formação de competências.

Esta dissertação e os artigos publicados que a integram discorrem sobre as três óticas de competências em diferentes oportunidades. Todavia, não se atêm ao ciclo-vicioso entre elas. As organizações, no Brasil, não têm determinadas competências, porque os indivíduos/profissionais de que dispõem não as têm; os indivíduos não as têm porque o país não os qualifica para tal; o país não os forma porque não há apelo por parte da indústria, etc.. A abordagem de Porter (1998) e os modelos bem sucedidos de desenvolvimento pós revolução industrial corroboram a visão de que esse é um planejamento da nação.

Para Kim e Nelson (2009), a conversão de produtos ou serviços em valor passa pela capacidade de gerenciar o intelecto humano, competências, criatividade, inovação. O foco no crescimento e no desenvolvimento do capital humano e de competências foi o que se observou em muitas nações asiáticas, o que permitiu crescimento e desenvolvimento tecnológico, todos eles voltados para a inovação.

Dentre as nações asiáticas, merece destaque a Coreia do Sul, uma das poucas nações que se desenvolveu de forma tão rápida, fruto de seu esforço, o que lhe permitiu sair do artesanato à indústria pesada, da pobreza à prosperidade. Destacando-se como planejadores, administradores e engenheiros modernos, ao invés de imitadores inexperientes (VOGEL, 1993; KIM e NELSON, 2009).

#### **2.4.1 Competência na indústria automobilística**

No que diz respeito à indústria automobilística, para um aprofundamento dessa pesquisa, julgou-se pertinente uma comparação das estratégias adotadas na Coreia do Sul e no Brasil, com resultado no desenvolvimento de suas competências.

A estratégia de implantação da indústria automotiva brasileira consistia na concessão de vantagens que reduzissem o custo do investimento no Brasil, ao mesmo tempo que se sinalizava para o fechamento num curto prazo. A ideia ainda era de que se desenvolvesse redes de fornecimento de autopeças que num curto prazo atingisse um grau muito elevado de nacionalização dos veículos. Adjacentemente, buscava-se que as empresas avançassem a tal ponto em seus investimentos locais que não lhes permitissem mais o retorno. Todavia, por conta da natureza dessas concessões que previam isenção de impostos e taxas de importação para bens de capital, inclusive com concessão de linhas de crédito junto a instituições bancárias oficiais, o que se observou foi o investimento maciço em atividades operacionais, tais como montagem de motores e estamparia (COMIN, 1998).

Num momento mais recente, priorizou-se o carro popular, o modelo de “custo-baixo”, com poucos opcionais e motorização de baixa potência. Basicamente, um produto em que se privilegiou o valor intrínseco, deixando de lado o valor percebido.

Em relação à Coreia do Sul, Kime Nelson (2009) e Kim (2005) esclarecem que a industrialização teve suas origens entre as décadas de 1960 - 1970, em boa parte, através da imitação, ou seja, por meio da engenharia reversa de tecnologias já existentes de países estrangeiros. Aparentemente, devido à relativa simplicidade dos produtos da época, para tal engenharia reversa se demandaria baixos investimentos em P&D e consequentemente um grau limitado de aprendizado. No entanto, o que se verificou no país do leste asiático foi que mesmo uma engenharia reversa tão primária não ocorreu no vazio. Dela, surgiram atividades que buscavam perceber oportunidades de melhoria, como as que vislumbravam necessidades potenciais do mercado e as localizavam o conhecimento ou os produtos que poderiam satisfazer as necessidades do mercado, todas, subsidiando novos projetos.

#### **2.4.2 Competência na organização**

Este trabalho dedicou-se a estudar e propor um modelo de avaliação das competências de mão-de-obra de engenharia para desenvolvimento de produtos para a indústria automobilística. Não se mensura, nem se compara com outro cenário macroeconômico, o



esforço, tampouco os recursos material, humano e financeiro envolvidos para se desenvolver competências se fosse a formação desses profissionais mais favorável.

Entende-se, assim como nas literaturas que integraram as pesquisas, que as organizações devem trabalhar em prol das suas próprias qualificações, das competências estratégicas, chamados de “*core competences*”, capazes de prover vantagens competitivas sustentáveis.

Segundo PrahaladeHamel (2000), esta é a forma mais poderosa para empresas vencerem uma competição global. Para eles, na década de 1980, executivos tinham seu desempenho medido pela capacidade de reestruturar, corrigir confusões e eliminar camadas hierárquicas nas empresas. No entanto, a partir da década de 1990, passaram a ser avaliados pela capacidade que demonstravam de identificar, cultivar e explorar competências essenciais viabilizando o crescimento.

## **2.5 A escassez de mão-de-obra de engenharia**

As preocupações em relação à escassez de mão-de-obra de engenharia têm sido objeto de pesquisa a exemplo de Capelas eMollo Neto (2012), PerrottaeVendrametto (2012), CONFEA (2011), Gusso e Nascimento (2011) e de Nascimento, *et al.* (2010)

Este trabalho propõe alternativas que visam o desenvolvimento de um modelo de avaliação de competências de engenharia, de forma mais pontual, àquelas voltadas às necessidades específicas do desenvolvimento de produtos da cadeia automobilística.

É importante uma breve abordagem sobre a situação do mercado de trabalho relativo a esses profissionais.

Nesta seção serão apresentados dados secundários, obtidos através de pesquisa exploratória, que transitam entre as causas e os efeitos relativos à oferta desses profissionais.

O relatório do World EconomicForum (2012) destacou fatores educacionais que têm limitado o crescimento do país. Na relação percentual de pessoas matriculadas no ensino superior, o Brasil ocupa a 80ª posição; qualidade do ensino em geral, 116ª posição; e a 132ª posição naquela que possa interessar à formação de engenheiros que é a qualidade do ensino de matemática e ciências.

Da maneira geral, falta de escolaridade em quantidade e qualidade, tem afetado o desenvolvimento estratégico dessas competências que permitiriam asustentabilidadedo processo de crescimento.

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (*World Intellectual Property Organization*) - WIPO (2012) relata que em 2011, o Brasil requereu 22.686 patentes, nesse período, a China teve 526.412 requerimentos, os Estados Unidos requereram 503.582 patentes, a Coreia do Sul, 178.924, Índia e Rússia cerca de 40.000 cada uma.

As publicações que integram esta pesquisa constataam que de acordo com o SCImago (2012), o Brasil contribui com apenas 2% da produção do conhecimento científico no mundo. Na área de engenharia, a produção científica brasileira foi de aproximadamente 2.300 documentos, enquanto a China produziu cerca de 63.000, EUA, 45.000, Japão, 14.000 e Coreia do Sul, 9.000.

De acordo com as publicações pertencentes a esta pesquisa, dados levantados pela OCDE (2011) indicam que no Brasil menos de 5% dos graduados são oriundos das áreas de engenharia, enquanto a média dos membros da OCDE é de 12%. Na Coreia do Sul, esse número é de 23%; no Japão, 19% e na Rússia, 18%.

É diante deste cenário, que empresas e autoridades veem o assunto da escassez da mão-de-obra especializada, sobretudo, de engenheiros, como um dos grandes obstáculos para a continuidade do crescimento econômico do país.

Capelas e Molo Neto (2012) e CNI (2010) apontam para o fato de que não há dados precisos que quantifiquem a necessidade de se formar engenheiros, no entanto apresentam dados que estimam uma necessidade de 60 mil engenheiros/ano, entretanto o país tem formado aproximadamente 45 mil/ano.

Os dados, pela época em que foram publicados, não levam em conta o recente leilão que decretou o sistema de partilha de exploração de petróleo do pré-sal da bacia de Libras e os novos programas anunciados pelo Governo Federal como, por exemplo, “Brasil-Maior” e “Inovar-Auto”.

Somente com o programa “Inovar-Auto”, segundo levantamento realizado pelas publicações integrantes deste estudo junto à ANFAVEA (2013) e levando-se em conta apenas o faturamento de 2012 das montadoras, até então, aqui instaladas, serão necessários investimentos em engenharia e P&D por parte dessas empresas em montante superior a USD 1 bilhão/ano. Todavia, esse investimento, por ser um percentual vinculado ao faturamento das montadoras, poderá ser muito superior, caso o objetivo de aumento da produção, das exportações e das vendas se realize. Poderão somar-se a essas quantias, outras mais de natureza indireta em decorrência da fomentação da indústria de autopeças local, que deverá ter conteúdo mínimo nos veículos, conforme premissas do programa.

O problema da escassez de engenheiros, seja pela quantidade, ou pela qualificação, já tem sido observado. Capelas e Molo Neto (2012), CREA (2011), CNI (2010) afirmam que a escassez de engenheiros tem levado o mercado, por exemplo, a adotar novas estratégias, como a importação desses profissionais, que cresceu 60,3% entre 2008 e 2011.

O aprofundamento da automação nas fábricas eliminou inúmeros postos de trabalho, principalmente aqueles de mão-de-obra menos qualificada. A mudança dos sistemas de produção fortemente automatizados e integrados ficou desassistida de engenheiros que são formados sem esse perfil de conhecimento (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2011).

A procura por profissionais de formação técnica e de engenharia especializada tem sido intensa, desse cenário é necessário definir estratégias que visem manter os atuais colaboradores, frente à quantidade e a atratividade das propostas de trabalho de outras empresas.

A concorrência de outros setores, conforme constatado por Nascimento *et al* (2010), ao longo dos tempos mostrou-se financeiramente mais atraente, também sugere ser um dos fatores que levaram e levarão parte desses profissionais a optarem por carreiras não técnicas, diminuindo ainda mais a oferta dessa mão-de-obra.

## **2.6 O conhecimento organizacional e o desenvolvimento de competências**

Diversos artigos discorrem sobre a questão da gestão do conhecimento e do desenvolvimento de competências como, Zangiskiet *al* (2013), Amatucci e Bernardes (2009), Wen (2009), Hamade *et al* (2008), Krause *et al* (2006), Boucheret *al* (2006). Dando destaque, ou associando o tema à P&D, ao desenvolvimento ou ao processo desenvolvimento de produtos.

Nonaka e Takeuchi (1997) e Takeuchi e Nonaka (2008) afirmam que a criação do desenvolvimento organizacional se resume na capacidade que uma organização tem de criar conhecimentos, disseminando-os, de maneira que sejam incorporados aos seus produtos, serviços e sistemas.

O contexto econômico, industrial até as políticas educacionais, apresentados neste trabalho dão conta que fatores humanos, principalmente os ligados às suas habilidades e competências, são cruciais para o desempenho organizacional.

Corroborando com as afirmações, Ulrich (2000) estuda a importância do conhecimento relacionando-o ao propósito de se buscar vantagem competitiva.

O modelo de desenvolvimento de competências e gestão do conhecimento elaborado por este trabalho tomou como base toda a literatura aqui abordada, mas, sobretudo remete as abordagens de Quinn *et al*(2000), Kim e Nelson (2009), Nonaka e Takeuchi (1997), Takeuchi e Nonaka (2008) e Costa Neto e Canuto (2010).

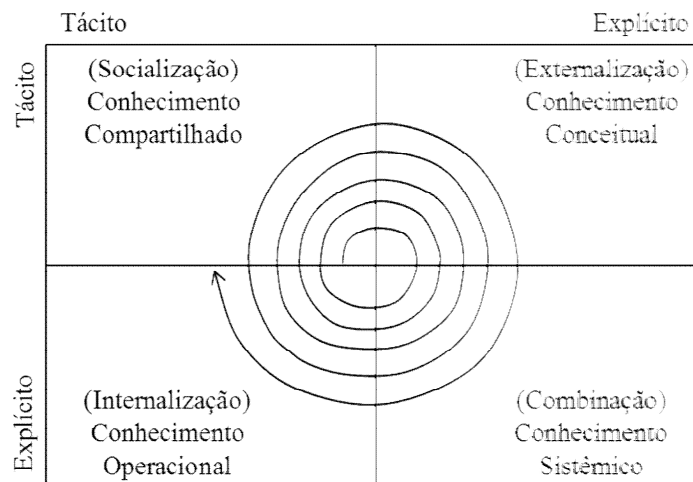
## **2.7 Gestão do conhecimento corporativa**

A norma ISO 9001: 2008 aborda a questão do desenvolvimento de competências com vistas aos requisitos de qualidade. Nela, as pessoas que executam atividades que venham a afetar a conformidade com os requisitos do produto, deverão ser competentes, levando-se em conta educação, treinamento, habilidade e experiência apropriados. A conformidade com os requisitos do produto pode ser afetada direta ou indiretamente pelas pessoas que desempenham qualquer tarefa dentro do sistema de gestão da qualidade.

Essa abordagem foi considerada no modelo desenvolvido, pois, entende-se que ela acaba sendo uma consequência natural do modelo quando aplicado.

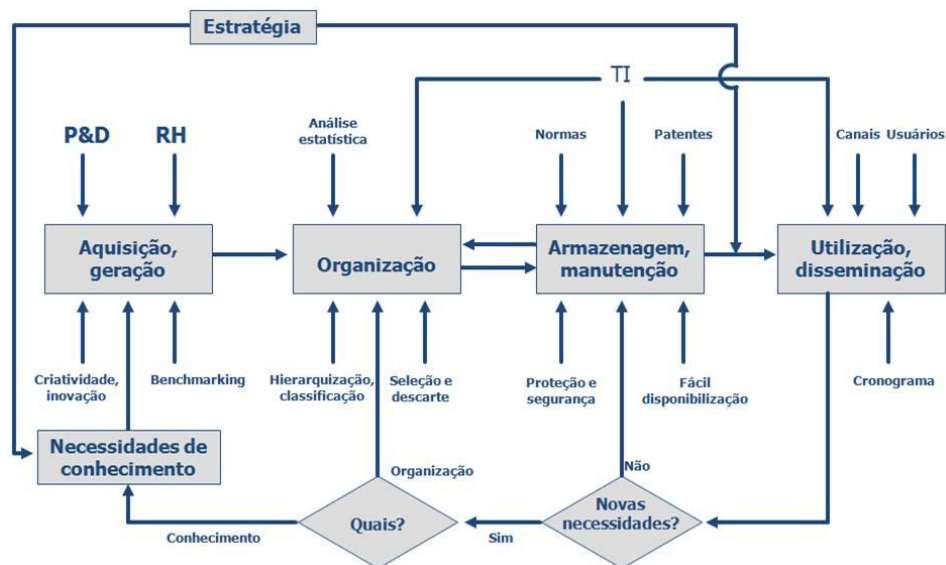
Nonaka e Takeuchi (1997) e Takeuchi e Nonaka (2008) apresentam a dinâmica de criação do conhecimento organizacional como um processo em espiral, conhecido como “espiral do conhecimento”. Nesse processo, os autores concentraram-se naquilo que classificam como unidades estruturais básicas que são os conhecimentos tácito e explícito. Salientam que o indivíduo interage com a organização através do conhecimento, ocorrendo em três níveis: do indivíduo, do grupo e da organização. Para eles, a interação entre os conhecimentos tácito e explícito, e entre o indivíduo e a organização ocorre repetidas vezes (espiral), criando o conhecimento organizacional. Através desse processo de interação, propõem que o conhecimento se converte e tal conversão se dá por meio de quatro modos: (1) socialização, de tácito para tácito; (2) externalização, de tácito para explícito; (3) combinação, de explícito para explícito; e (4) internalização, de explícito para tácito.

A Figura 1 apresenta o modelo da espiral do conhecimento e o conteúdo gerado pelos quatro modos de conversão. Ou seja, na socialização, o conhecimento converte-se em compartilhado; na externalização, em conceitual; na combinação em sistêmico e na internalização em operacional.



**Figura 1:** Espiral do conhecimento e conteúdo de conhecimento gerado pelos quatro modos. Elaborado pelo autor. Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997) e Takeuchi e Nonaka (2008).

Costa Neto e Canuto (2010) apresentam um modelo de gestão do conhecimento, representado pela Figura 2, onde são considerados quatro grandes grupos de ações que o integram e o retroalimentam: (1) aquisição ou geração, conhecimento adquirido externamente; (2) organização, conhecimento tratado de maneira a tornar-se útil; (3) armazenagem e manutenção, conhecimento armazenado e documentado; e (4) utilização e disseminação.



**Figura 2** – Modelo para Gestão do Conhecimento. Fonte: Costa Neto e Canuto (2010)

O modelo desenvolvido toma como base o referencial teórico e tem, sobretudo, foco nos resultados da organização, na criação de valor, diferencial e vantagem competitiva. Nesse modelo, o processo de gestão do conhecimento ocorre na avaliação e desenvolvimento dos

conhecimentos individuais em quatro níveis diferentes. Quinn *et al* (2000) apresentam quatro níveis de conhecimento em ordem crescente de importância: (1) conhecimento cognitivo (*know-what*), que é domínio básico de uma disciplina que os profissionais absorvem por meio de treinamento e certificação. (2) habilidades avançadas (*know-how*), que transforma o aprendizado formal em execução eficaz. Essa capacidade de aplicar regras de uma disciplina a problemas complexos do mundo real se constitui num nível de habilidade profissional apreciado e cria valor. (3) compreensão sistêmica (*know-why*) é um conhecimento profundo e a compreensão da relação causa e efeito. Permite que os profissionais pensem além da execução de tarefas para resolver problemas maiores e mais complexos, o que pode proporcionar valor extraordinário. (4) multiplicador ou criatividade automotivada (*care-why*) consiste da vontade, da motivação e da adaptabilidade para o sucesso. A criatividade automotivada de uma equipe renova e multiplica o conhecimento cognitivo, as habilidades avançadas e a compreensão sistêmica.

Kim e Nelson (2009) abordam esses conhecimentos de forma bastante semelhante, mas os classificam apenas em três níveis: *know-what*, *know-how* e *know-why*.

### **CAPÍTULO III**

## **3 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Esta dissertação adotou o modelo de apresentação por artigos, que foram publicados pelo IFIP – AICT em 2013.

Para esclarecimentos e aprofundamento sobre o tema escolhido, fez-se necessária a revisão bibliográfica para contextualização do estado da arte e a fundamentação teórica da pesquisa como um todo. Confrontou-se todo o levantamento bibliográfico com dados secundários obtidos junto à ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, índices de desenvolvimento mundial 2012 do Banco Mundial, dados da educação global de 2010 da OCDE, pesquisas referentes à oferta e demanda de mão-de-obra de engenharia de 2010 e 2011 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Confederação Nacional da Indústria - CNI, Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura - CONFEA e Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA, ranking mundial da produção científica em 2010 do SCImago Journal & Country Rank entre outros.

Através dos decretos que regulamentaram o programa “Inovar-Auto”, foram feitas inferências quanto aos montantes que serão dispendidos com P&D e engenharia no setor, bem como as qualificações que serão demandadas.

Com base no conhecimento adquirido foi proposto um modelo, em MS-Excel<sup>®</sup>, que leva em consideração a peculiaridade das empresas no Brasil, para a melhoria e desenvolvimento de competências em engenharia.

## **CAPÍTULO IV**

Este capítulo apresenta os artigos publicados pelo autor e que integram este trabalho, nas páginas que seguem.



## 4.1 Artigo 1

### Development of Engineering Competences in Brazil and Innovation Policies, an Overview of the Automotive Sector.

Renato Perrotta; Oduvaldo Vendrametto

UNIP – Paulista University, Post-graduate Program in Production Engineering, Rua Dr. Bacelar, 1212, São Paulo, Brazil

**Abstract:** Due last years' economic growth, it is observed that there was an exponential demand increase of engineering professionals. The scarcity problem of the engineering manpower is being faced as one of the main obstacles to the continuity of Brazilian economic growth. The natural demands of infrastructure and industry allied to the fact that engineers are also recruited to occupy non-engineering positions, themselves, constitute already a difficult equation to solve. Besides, along the years, the Brazilian's scientific production in the engineering field has demonstrated to be very shy. Such combination, either in macro or in micro-economy, reflects in innovation and competitiveness. The objective of this research is to discuss actions to create engineering competences in micro-economy that could attenuate those structural problems. Additionally, this work aims having an overview of those actions combined with the automotive sector regulations announced in April/12, that integrate the program "BrasilMaior", which seek the innovation and competitiveness of its automotive industry, to the period of 2013 – 2017.

**Keywords:** lack of engineers, engineering competence creation, Brazilian innovation programs, competitiveness in the automotive sector

C. Emmanouilidis, M. Taisch, D. Kiritsis (Eds.): APMS 2012, Part I, IFIP AICT 397, pp. 716–723, 2013.  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

## 4.2 Artigo 2

### **Program Inovar-Auto, Initiatives toward Innovation and Competitiveness in the Automotive Sector in Brazil**

Renato Perrotta, Oduvaldo Vendrametto, Rodrigo Franco Gonçalves, Adilson Rocha,  
and Jorge Monteiro Junior

UNIP – Paulista University, Graduate Program in Production Engineering,  
Rua Dr. Bacelar, 1212, São Paulo, Brazil

**Abstract.** This paper aims having an understanding of the actual scenario of loss of competitiveness of the Brazilian industrialized goods, in specific of the automotive sector that has been suffered effects since global financial crisis of 2008. The paper is an exploratory research and seeks having overview of the Program “Inovar-Auto”, a new regulatory policy for the automotive sector, that became decree number 7819 published in 3rd of October of 2012. With the program, it is observed opportunities and counterpart toward actions of innovation, competitiveness and sustainability of the sector in Brazil.

**Keywords:** Innovation in developing countries, competitiveness, industry tax benefits.

V. Prabhu, M. Taisch, and D. Kiritsis (Eds.): APMS 2013, Part II, IFIP AICT 415, pp. 375–382, 2013.  
© IFIP International Federation for Information Processing 2013

## CAPÍTULO V

### 5.1 Resultados

Através do artigo 1, *Development of Engineering Competencies in Brazil and Innovation Policies, an Overview of the Automotive Sector*, foram discutidas ações para o desenvolvimento de competências de engenharia em contexto microeconômico. Para se criar o processo de aprendizagem de engenharia voltada ao desenvolvimento de produtos em empresas, os estudos sugerem o modelo baseado no desenvolvimento de competências que tomam como base os níveis de conhecimento conforme descritos, por Kim e Nelson (2009), Quinn *et al.* (2000).

Tanto o artigo 1, quanto o artigo 2, *Program Inovar-Auto, Initiative toward Innovation and Competitiveness in the Automotive Sector in Brazil*, buscaram aprofundar-se nas oportunidades, desafios e contrapartidas derivadas do programa “Inovar-Auto” para melhoria da competitividade nacional.

O programa visa criar condições favoráveis de competitividade para que empresas produzam veículos menos poluentes e mais seguros; fomentar investimentos na cadeia de abastecimento local através de fornecedores; e a capacitação em desenvolvimento de produtos e engenharia industrial, incrementando ações localizadas de P&D. Propicia condições para a instalação de novas fábricas e/ou plantas produtivas, chegada de novos *players*, produção de novos modelos de veículos.

Os artigos, também, abordam a regulamentação do “Inovar-Auto”, determinando a quantidade mínima de atividades de manufatura que deverão ser realizadas localmente. Dessas atividades surgem os desafios, oportunidades e as competências e conhecimentos que serão demandados a partir dos processos selecionados. Os processos são: (1) estampagem; (2) soldagem; (3) tratamento anticorrosivo e pintura; (4) injeção de plástico; (5) fabricação de motor; (6) fabricação de caixa de câmbio e transmissão; (7) fabricação de sistemas de direção e suspensão; (8) montagem de sistema elétrico; (9) fabricação de sistemas de freio e eixos; (10) produção de monobloco; (11) montagem, revisão final e ensaios compatíveis; (12) infraestrutura própria de laboratórios para desenvolvimento e teste de produtos; (13) montagem de chassi e de carrocerias; (14) Montagem final de cabines ou de carrocerias, com instalação de itens, inclusive acústicos e térmicos, de forração e de acabamento; (15) produção de carrocerias preponderantemente através de peças avulsas estampadas regionalmente.

Outras oportunidades e desafios decorrem do fato de o programa impor outras condições como níveis de eficiência energética e de emissões e dispêndios mínimos em P&D, engenharia industrial, tecnologia e capacitação de fornecedores, que somados deverão atingir 1,5% do faturamento das empresas no ano de 2017. Com base nesse percentual, deverão ser revertidos mais de USD 1bilhão tomando como base o faturamento anual atual das montadoras de automóveis de acordo com a ANFAVEA (2013). Desse montante surgirá a necessidade de formação de engenheiros em quantidade e qualidade para o atendimento de todos os conhecimentos e competências dos requisitos do programa.

Os processos selecionados como estratégicos na regulamentação do “Inovar-Auto” serviram de subsídio para a determinação das competências que integram o modelo de avaliação proposto. No modelo, as competências que coincidem com os processos que fazem parte dos objetivos do “Inovar-Auto” estão marcadas com dois asteriscos (\*\*).

O modelo, desenvolvido através do MS-Excel®, será chamado de matriz de competências. A matriz deverá adotar como requerido, para cada função ou cargo, um nível de conhecimento padrão, de acordo com Quinn *et al* (2000). Os níveis de conhecimento padrão para cada função ou cargo podem variar, de acordo com os interesses da empresa que venha aplicar o modelo.

No modelo, os níveis de conhecimento foram ajustados a uma escala de Likert, de 0 (zero) a 4 (quatro). Sendo: (0) ausente / não apresenta determinada competência; (1) nível cognitivo (*know-what*); (2) habilidade avançada (*know-how*); (3) compreensão sistêmica (*know-why*); e (4) multiplicador ou criatividade automotivada (*care-why*).

A matriz de competências foi organizada da seguinte forma: cargos e funções dispostos em linhas; competências dispostas em colunas primárias; níveis de conhecimento em colunas secundárias.

Os resultados comparados com a escala padrão, que atende aos requisitos de competência de uma determinada função ou cargo, adotam o algoritmo (1) abaixo:

$$NC_A - NC_P = GAP \quad (1)$$

Em que  $NC_A$  é o nível de conhecimento aferido,  $NC_P$  é o nível de conhecimento padrão para determinada função ou cargo e GAP é o resultado.

Situações:

A- Se  $GAP = 0$ , significa que o colaborador atende o nível de conhecimento requerido em determinada competência para o cargo ou função que ocupa.

B- Se  $GAP > 0$ , significa que o colaborador supera o nível de conhecimento requerido em determinada competência para o cargo ou função que ocupa. Isso pode significar que o colaborador pode ser um multiplicador de determinada competência, ou está apto para uma promoção, na ocasião em que houver uma oportunidade.

C- Se  $GAP < 0$ , significa que o colaborador precisa desenvolver determinada competência para atender aos requisitos do cargo ou função que ocupa. Nesse caso, as competências deverão ser desenvolvidas pelo funcionário ou em conjunto com a organização.

D- Após seis meses da ação tomada para o desenvolvimento de determinada competência, o superior imediato deverá retornar a matriz de avaliação e informar o novo nível de conhecimento aferido, de maneira que se meça a eficácia da ação de desenvolvimento, segundo o algoritmo (2) abaixo:

$$AE - NC_p = GAP \text{ II (2)}$$

Em que AE é o nível de conhecimento aferido na avaliação de eficácia,  $NC_p$  é o nível de conhecimento padrão para determinada função ou cargo e GAP II é o novo resultado.

Na situação (D) apresentada acima, o objetivo é buscar medir os resultados dos esforços e das ações de desenvolvimento da competência, que anteriormente estava abaixo do nível requerido para a função ou cargo. A consequência natural é o atendimento aos requisitos da norma ISO 9001: 2008 que trata de competência, treinamento e conscientização. Nessa seção da referida norma, observa-se que a organização deve: a) determinar a competência necessária para as pessoas que executam trabalhos que afetam a conformidade com os requisitos do produto; b) onde aplicável, prover treinamento ou tomar outras ações para atingir a competência necessária; c) avaliar a eficácia das ações executadas; d) assegurar que o seu pessoal está consciente quanto à pertinência e importância de suas atividades e de como elas contribuem para atingir os objetivos da qualidade; e) manter registros apropriados de educação, treinamento, habilidade e experiência.

Por conta da limitação do formato da dissertação (folha A4), o modelo que é um dos resultados e objeto de estudo desta pesquisa será apresentado a seguir em várias tabelas, em que cada uma delas representa um grupo específico de conhecimento veicular.

A Tabela 2, abaixo, apresenta o conjunto de competências relacionadas ao grupo de conhecimento “Carroçaria”.

GRUPO CARROÇARIA																			
CARROÇARIA, ESTRUTURA E PORTAS					ESTAMPAGEM **					SOLDAGEM - GRAFAGEM **					TRATAMENTOS ANTICORROSIVOS E PINTURA **				
NCp	Nca	GAP	AE	GAP II	NCp	Nca	GAP	AE	GAP II	NCp	Nca	GAP	AE	GAP II	NCp	Nca	GAP	AE	GAP II

**Tabela 2:** Modelo de avaliação de competências – grupo de conhecimento: Carroçaria

A Tabela 3 apresenta o conjunto de competências relacionadas ao grupo de conhecimento “Acabamento Externo”.

GRUPO ACABAMENTO EXTERNO									
ACABAMENTO EXTERNO					PARACHOQUES, RETROVISORES E GRADES (PROCESSO DE INJEÇÃO E PINTURA) **				
NCp	Nca	GAP	AE	GAP II	NCp	Nca	GAP	AE	GAP II

**Tabela 3:** Modelo de avaliação de competências – grupo de conhecimento: Acabamento Externo

A Tabela 4 mostra o conjunto de competências relacionadas ao grupo de conhecimento “Acabamento Interno”.



**Tabela 6:** Modelo de avaliação de competências – grupo de conhecimento: Chassi

[illegible]

**Tabela 7:** Modelo de avaliação de competências – grupo de conhecimento: Eletroeletrônico I





A Tabela 10, abaixo, apresenta a competências relacionadas a “Testes”.

[illegible]

**Tabela 10:** Modelo de avaliação de competências – grupo de conhecimento: Testes

O propósito do modelo não foi de descrever todos os testes realizados num veículo. O conceito é bastante abrangente, pois são realizados inúmeros testes, antes que um veículo seja colocado à venda, os testes visam de maneira geral, assegurar o correto funcionamento e atendimento às especificações, segurança, durabilidade, etc. Existem um conjunto de normas relacionadas a testes, que podem ser compreendidas em regulamentares (âmbito nacional ou de mercado) e as específicas, que são exigências da qualidade intrínseca de cada marca. No caso do Brasil, o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) é o responsável pelas normas regulamentares.

## 5.2 Discussões

A dissertação e os artigos publicados que a integram abordou o tema do desenvolvimento de competências nas diferentes esferas: do indivíduo, da organização e em aspecto estrutural, do país.

Entende-se que o esforço seria mais efetivo se o desenvolvimento dos profissionais fosse mais orientado a elevar os seus níveis de conhecimento que lhes permitissem ter visão sistêmica (*know-why*) e criatividade automotivada (*care-why*). Porém, conforme se constata no levantamento bibliográfico, exploratório e dos dados secundários, o nível dos profissionais,

mesmo daqueles que já têm alguns anos de experiência, tem requerido atenção para especializá-los em conhecimentos que na prática seriam necessários para a profissão que se intitulam.

Conforme já averiguado na contextualização e na fundamentação teórica, o país deixou de lado a formação de competência para os inúmeros setores industriais, priorizou vantagens de umamão-de-obra barata e dagrande disponibilidade de recursos naturais e de matérias-primas. Esse processo temcomprometido o desenvolvimento e inovação de produtos, processos e tecnologia, refletindo diretamente na indústria.

A discussão que girou em torno deste estudo aponta para as afirmações de Porter(1998), de que as nações que desejam prosperar deverão organizar suas políticas, leis e instituições com base na produtividade; além disso, devem ter como foco a melhora da capacidade de todos os seus cidadãos, investindo em infraestrutura que permita uma maior eficiência comercial. Logo, sua prosperidade estará limitada se habilidades e conhecimentos estiverem apenas disponível para poucos.

### **5.3 Conclusões**

O trabalho de desenvolvimento de competências é um trabalho árduo e demanda tempo para resultados mais expressivos.

Outros fatores podem influenciar no aumento e na diminuição dos níveis de conhecimento, como, por exemplo, um*turnover* expressivo, a contratação de profissionais altamente qualificados, entre outros. Esses fatores, na visão do autor, não se constituem como limitações do modelo. A mudança no quadro de pessoal pode ocorrer por diversos motivos e a compensação pode ocorrer pelo processo chamado de aquisição conforme Costa Neto e Canuto (2010)

Os conceitos apresentados por NonakaeTakeuchi (1997) e TakeuchieNonaka (2008) da espiral do conhecimento foramconsideradosno trabalho de desenvolvimento de competências, porém não foi possível, por meio da ferramenta desenvolvida, aferir quando conhecimento se converte entre os quatro modos: (1) socialização, de tácito para tácito; (2) externalização, de tácito para explícito; (3) combinação, de explícito para explícito; e (4) internalização, de explícito para tácito.

Alguns aspectos, no modelo, merecem atenção e podem ser considerados como limitações, como o tempo demandado para uma avaliação completa, que pode ser muito alto.Outra questão é que não há como garantira imparcialidade do avaliador, na forma como

as análises são realizadas. Uma alternativa seria realizá-las em conceito 360°, sob a inconveniência do tempo demandado. Esse modelo propõe como avaliadores, não apenas o superior imediato, mas também o próprio avaliado (auto-avaliação) e os respectivos pares que atuam em conjunto, ou dependam de alguma forma do trabalho do avaliado.

A matriz sugerida requer aplicações para sua depuração e a consideração de eventuais situações relevantes que possam ter sido negligenciadas durante a pesquisa.

#### **5.4 Futuras pesquisas**

Por conta das limitações apresentadas, pretende-se como próximo passo, desenvolver uma ferramenta / software que viabilize a avaliação em modelo 360°, diminuindo os riscos com o subjetivismo, ou falta de imparcialidade.

A ferramenta poderá também melhorar os aspectos como o tempo destinado às avaliações, criar mecanismos de alerta para ações requeridas e possibilitar um melhor acesso às informações estratégicas.

Em relação ao sistema educacional e de formação de engenheiros, o autor, está envolvido em uma pesquisa que busca analisar as causas e as consequências da evasão nos cursos de engenharia e que afetam a formação de competências no âmbito nacional. Nesse estudo está sendo levando em consideração, também, a dissonância entre a formação de engenheiros e a real necessidade de competências buscada pelo mercado.

## REFERÊNCIAS

AMATUCCI, M. e BERNARDES, R. C. **Formação de competências para o desenvolvimento de produtos em subsidiárias brasileiras de montadoras de veículos.** In: Produção, v. 19, n. 2, p. 359-375, 2009

ANDREASSI, T.. **Gestão da Inovação Tecnológica.** São Paulo: Thomson, 2007

ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística - 2013,** São Paulo: ANFAVEA, 2013

BIATO JUNIOR, O. **A Parceria Estratégica Sino-Brasileira: origens, evolução e perspectivas (1993-2006).** Brasília. FUNAG, 2010. ISBN:978.85.7631.275-8. Disponível em:  
<[http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/a\\_parceria\\_estrategica\\_sino\\_brasileira\\_origens\\_evolucaoe\\_perspectivas.pdf](http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/a_parceria_estrategica_sino_brasileira_origens_evolucaoe_perspectivas.pdf)>

BARTHOLOMEU, D, B.; CAIXETA FILHO, J. **Impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras: um estudo de caso.** Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 46, n. 3, Sept. 2008 .Available from  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032008000300006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000300006&lng=en&nrm=iso)>.access on 03 Dec. 2013.

BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento Economico Brasileiro - O Ciclo Ideológico do Desenvolvimento.**5a ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004

BOUCHER, X., BONJOUR, E., GRABOT, B. **Formalisation and use of competencies for industrial performance optimisation: A survey.** In: Computers in Industry, Volume 58, Issue 2, February 2007, Pages 98-117, ISSN 0166-3615

BRASIL.Banco Central. Disponível em:  
<<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>>. Acesso em: Outubro/2013

BRASIL. Banco Central. Disponível em: <  
<http://www.bcb.gov.br/pec/metastabelametaseresultados.pdf>>. Acesso em: Outubro/2013

BRASIL. MDIC - Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. **Panorama do Comércio Exterior Brasileiro Janeiro-Dezembro 2011.** Disponível em:  
<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=571>>  
Acesso em: Abril/2012

BRASIL. MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <  
[http://portal.mte.gov.br/sal\\_min/](http://portal.mte.gov.br/sal_min/)> Acesso em: Outubro/2013

BRASIL, República Federativa. Diário Oficial da União.**DECRETO No 7.819, DE 3 DE OUTUBRO DE 2012.** Imprensa Nacional (2012) ISSN 1677-7042

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Medida Provisória 563, de 3 de Abril de 2012.**Available at: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Mpv/563.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Mpv/563.htm)> Accessed on June 2012

BRESSER-PEREIRA, L. C. **“The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach”**. In: Revista de Economia Política, Vol. 28, nº. 1 (109), p. 47-71, 2008

CAPELAS, M. e MOLLO, M. **Estudo comparativo da evasão escolar entre duas instituições de ensino superior do estado de São Paulo nos cursos de engenharia civil, elétrica, mecânica e produção**. In: SIMPEP 2012. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais\\_simpep.php?e=7](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=7)>. Acesso em: Maio/2013

CHIAVENATO, I. **Administração - Teoria, Processo e Prática**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006. ISBN-13: 9788535218589

CNI. Confederação Nacional das Indústria. Disponível em: <<http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF808081314EB36201314FCB0B8627C6.htm>>. Acesso em: Agosto/2010

COMIN, A.. **De volta para o Futuro - Complexo Automobilístico nos Anos 90**. 1a ed. São Paulo: Annablume, 1998

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura. Disponível em: <<http://www.confea.gov.br>>. Acesso em: Junho/2011.

COSTA NETO, P. L. O., CANUTO, S. A. **Administração com Qualidade: Conhecimentos Necessários para a Gestão Moderna**. São Paulo: Blucher, 2010

CREA-SP. Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br>>. Acesso em: Junho/2011.

COUTINHO, L. e FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3ª edição, Campinas, 1995, ISBN 85-308 0297-7

CRUZ, R. O Desafio da Inovação - **A revolução do conhecimento nas empresas brasileiras**. 1ª edição. São Paulo: SENAC, 2011. ISBN: 9788539601219

DENISON, E. F. **The Sources of Economic Growth in the United States and Alternatives before Us**. New York: Committee for Economic Development, 1962

FLEURY, M. T. L. e FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. In: Rev. adm. contemp., Curitiba, v. 5, n. spe, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552001000500010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552001000500010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: Janeiro/ 2013.

FREEMAN, C., SOETE, L.. **The economics of Industrial Innovation**. 3a ed. London: Pinter Publishers, 1997

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Carência de Profissionais no Brasil**. 2011. Disponível em: <[http://www.fdc.org.br/pt/Documents/carencia\\_profissionais\\_relatorio\\_final.pdf](http://www.fdc.org.br/pt/Documents/carencia_profissionais_relatorio_final.pdf)>. Acesso em: Maio/2013

GATTÁS, R.. **Indústria automobilística e a segunda revolução industrial no Brasil**. 1a ed. São Paulo: Prelo, 1981

GUSSO, A. D., NASCIMENTO, M. P. A. M. **Contexto e dimensionamento da formação de pessoal técnico-científico e de engenheiros.** In: Radar N 12 - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Brasília: IPEA, 2011

HAMADE, R. F., JABER, M. Y., SIKSTRÖM, S., **Analyzing CAD competence with univariate and multivariate learning curve models.** In: Computers & Industrial Engineering, Volume 56, Issue 4, May 2009, Pages 1510-1518, ISSN 0360-8352

KIM, J. I., LAU, L. J. **The Sources of Economic Growth in the East Asian Newly Industrialized Countries.** In: Journal of Japanese and International Economics, v. 18, p. 235-271, 1994

KIM, L. **Da Imitação à Inovação - A Dinâmica do Aprendizado Tecnológico na Coreia.** 1a ed. Campinas: UNICAMP, 2005

KIM, L. e NELSON, R. R. **Tecnologia, Aprendizado e Inovação - Experiências das Economias de Industrialização Recente.** 1a ed. Campinas: UNICAMP, 2009

KRAUSE, F. L., HACKER, W., DEBITZ, U., KIND, C., STREBEL, M., **Competence Management for the Optimisation of Product Development Processes.** In: CIRP Annals - Manufacturing Technology, Volume 55, Issue 1, 2006, Pages 135-138, ISSN 0007-8506

KRUGMAN, P.. **The Myth of Asia's Miracle.** In: Foreign Affairs, p. 63-78, 1994

LIST, F. **National System of Political Economy.** New York: Lightning Source, 2011

MANKIW, N. G. **Princípios de Macroeconomia.** 6 a edição. São Paulo: Editora Cengage, 2013

MARÇAL, E. F. **Há realmente uma tendência à deterioração dos termos de troca?** In: Revista Economia, Maio / Agosto, pp. 307-329, 2006

MICHAELIS. **Dicionário escolar da língua portuguesa.** 1a edição. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2011

NASCIMENTO, B. H. **Formação da Indústria Automobilística Brasileira: Política de Desenvolvimento Industrial em uma Economia Dependente.** 1a ed. São Paulo: USP / Instituto de Geografia, 1976

NASCIMENTO, P. A. M. M., GUSSO, D. A., MACIENTE, A. N., ARAÚJO, T. C., da SILVA, A. P. T., **Escassez de engenheiros: realmente um risco?** In: Radar N 6 - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Brasília: IPEA, 2010

NELSON R. R., PACK, H. **Firm Competencies, Technological Catch-up, and Asian Miracle.** In: Development, duality, and the international economic regime. Conference, Development, duality, and the international economic regime; P. 197-219. University of Michigan, 1999

NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa - Como Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. 20a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997

OANDA. Disponível em: < <http://www.oanda.com/lang/pt/currency/historical-rates/>>. Acesso em: Outubro/2013

OCDE. **Oslo Manual - Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**. Luxembourg: OCDE, 2005

OCDE. **Education at Glance 2010: OCDE Indicator**. OCDE, 2011. Available at: [http://www.oecd.org/document/52/0,3746,en\\_2649\\_39263238\\_45897844\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/52/0,3746,en_2649_39263238_45897844_1_1_1_1,00.html) Acesso em: Abril/2012

Origem da Palavra – Site de Etimologia. Disponível em: <<http://origemdapalavra.com.br/palavras/competencia/>>. Acesso em: Outubro/2013

PERROTTA, R., VENDRAMETTO, O. **Development of engineering competencies in brazil and innovation policies, an overview of the automotive sector**. In: Emmanouilidis, C., Taisch, M., Kiritsis, D. (eds.) APMS 2012, Part II. IFIP AICT, vol. 397, pp. 716–723. Heidelberg: Springer, 2013

PERROTTA, R., VENDRAMETTO, O., GONÇALVES, R. F., ROCHA, A., MONTEIRO JUNIOR, J. **Program Inovar-Auto, Initiatives toward Innovation and Competitiveness**. In: V. Prabhu, M. Taisch, and D. Kiritsis (Eds.): APMS 2013, Part II, IFIP AICT 415, pp. 375–382. Heidelberg: Springer, 2013

PORTER, M. E., 1989. **Vantagem Competitiva**. 35a ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

PORTER, M. E., 1998. **The Competitive Advantage of Nations**. New York: Free Press.

PRAHALAD, C. K. e HAMEL, G. **A Competência Essencial da Corporação**. In: Ulrich, D. (Organizador). Recursos Humanos Estratégicos – Novas Perspectivas para Profissionais de RH. 1ª edição. São Paulo: Editora Futura, 2000.

QUADROS, R. e CONSONI, F. **Innovation capabilities in the Brazilian automobile industry: a study of vehicle assemblers' technological strategies and policy recommendations**. In: Int. J. Technological Learning, Innovation and Development, Vol. 2, Nos. 1/2, 2009

QUINN, J., ANDERSON, P. e FILKESTEIN, S. **Gerenciando o Intelecto Profissional: Obtendo o Máximo dos Melhores**. In: ULRICH, D. (Organizador). Recursos Humanos Estratégicos – Novas Perspectivas para Profissionais de RH. 1ª edição. São Paulo: Editora Futura, 2000

ROSSETTI, J. P. **Introdução à Economia**. 20a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SCIMAGO. SJR — **SCImago Journal & Country Rank - Country Rankings**. [Online] Disponível em: <<http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=2200&category=0&region=all&year=201>>



0>.

Acesso em: Abril/2012

SCIMAGO. SJR — **SCImago Journal & Country Rank - Country Search**. [Online] Disponível em: <<http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=BR&area=0>> Acesso em: Abril/2012

SHAPIRO, H. **Engines of Growth: The State And Transnational Auto Companies in Brazil**. 1a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1994

SMITH, A. **The Wealth of Nations**. 1a edição. Londres: Penguim UK, 1970.

SOLOW, R. M. **Technical Change and the Aggregate Production Function**. In: Review of Economics and Statistics, v.39, p.312-320, 1957

SPECHT, D., MARIN, M. H. e SANTOS, P. F. **BENS DURÁVEIS: A INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA NO PERÍODO JUSCELINO KUBITSCHKE** (1956-1960) - Revista Historiador. Número 02. Ano 02. Dezembro de 2009. Disponível em: <http://www.historialivre.com/revistahistoriador/doi/debora.pdf>

TAKEUCHI, H., NONAKA, I. **Gestão do Conhecimento**. 1a ed. Porto Alegre: Bookman, 2008

THE WORLD BANK. **GDP ranking**. Jul-2013. Disponível: <http://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>. Acesso em Julho 2013

THE WORLD BANK. **World Development Indicators 2012**. Disponível em: <http://data.worldbank.org/sites/default/files/wdi-2012-ebook.pdf>. Acessado em Maio 2012

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação - A Economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

ULRICH, D. **Produzindo Capacidades Essenciais**. In: ULRICH, D. (Organizador). Recursos Humanos Estratégicos – Novas Perspectivas para Profissionais de RH. 1ª edição. São Paulo: Editora Futura, 2000.

VENDRAMETTO, O. **Políticas de inovação tecnológica: Proposta de alinhamento para desenvolvimento de cadeias endógenas**. In: FUSCO, J. P. A. (Organizador). TÓPICOS EMERGENTES EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. São Paulo: Editora Arte & Ciência, 2003. P.29-56.

VERÍSSIMO, M. P.; XAVIER, C. L. **Taxa de câmbio, exportações e crescimento: uma investigação sobre a hipótese de doença holandesa no Brasil**. Rev. Econ. Polit., São Paulo, v. 33, n. 1, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31572013000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572013000100005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: Abril/ 2013

VOGEL, E. F. **Four Little Dragons - The Spread of Industrialization in East Asia**. 1a ed. Cambridge(Massachusetts): Harvard University, 1993

WEN, Y.-F. **An effectiveness measurement model for knowledge management.** In: Knowledge-Based Systems, Volume 22, Issue 5, July 2009, Pages 363-367, ISSN 0950-7051

WIPO. WIPO Economics & Statistics Series - **World Intellectual Property Indicators - 2012.** Disponível em:  
[http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo\\_pub\\_941\\_2012.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2012.pdf)

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness Report 2012–2013.** p. 117. Geneva. 2012. ISBN-13: 978-92-95044-35-7. ISBN-10: 92-95044-35-5

YOUNG, A. **The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience.** Quarterly Journal of Economics, v.110, p. 641-80, 1993

ZANGISKI, M. A. da S. G., DE LIMA, E. P., DA COSTA, S. E. G., **Organizational competence building and development.** In: Contributions to operations management, International Journal of Production Economics, Volume 144, Issue 1, July 2013, Pages 76-89, ISSN 0925-5273

## **ANEXOS**