



Yura: Relaciones internacionales

Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio

Revista electrónica ISSN 1390-938x

Nº 9: Enero - marzo 2017

Programa de Pós-Graduação Industrial: uma proposta de parceria inovadora contribuindo para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa pp. 102 - 113

Marinice, Figueiredo; Newton, Hirata; PauloTadeu de Mello Lourenção

Universidade da Força Aérea – UNIFA; Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Av. Marechal Fontenele, 1200 - Campo dos Afonsos.

marinicemf@unifa.aer.mil.br

Programa de Pós-Graduação Industrial: uma proposta de parceria inovadora contribuindo para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa

Marinice Figueiredo; Newton Hirata; PauloTadeu de Mello Lourenção
Universidade da Força Aérea – UNIFA; Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA
marinicemf@unifa.aer.mil.br

Resumo

102

O presente trabalho, caracterizado como um estudo de caso único, do tipo descritivo e exploratório, propõe-se a analisar como o PPG-Industrial, - um Programa de Pós Graduação desenvolvido no Brasil em conjunto entre uma empresa privada (*Challenge*) e uma instituição de ensino e pesquisa (*Excellence*) -, contribui para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa. Para tal, foram utilizadas, como meios para obtenção dos dados, entrevistas semiestruturadas, observação e pesquisa documental. Para a análise dos dados empreendeu-se o método análise de conteúdo, do qual emergiram treze categorias iniciais, quatro intermediárias e duas finais. Como resultado é possível identificar ganhos relevantes, em termos de inovação tecnológica, para os atores envolvidos (academia e empresa), provenientes do gerenciamento do conhecimento científico, que é possível devido à presença do aluno e à sua familiarização com a cultura da empresa.

Palavras-chave

Inovação Tecnológica. Relação Universidade-Empresa. Transferência de Conhecimento.

Abstract

This study described as a single case of study, descriptive and exploratory proposes to analyze how the PPG-Industrial – a Postgraduate Program developed in Brazil jointly by a private company (Challenge) and a research and teaching institution (Excellence) -, contributes for the technological innovation, in the perspective of the university – company relationship. For this, in order to obtain data, it was used semi-structured interviews, observation and documentary research. To analyze the data it was used a content analysis method, which brought out thirteen initial categories, four intermediate and two final ones. As a result, it is possible to identify relevant gain in terms of technological innovation for the involved actors (academy and company), which come from a meaningful scientific knowledge management, that is possible due to the student presence and his/ her familiarity with the culture of the company in question.

Keywords

Innovation. Relationship University-Company. Knowledge Transfer.

Se um país trabalha para acelerar seu progresso econômico, mas se esquece de cuidar de suas principais instituições, isso acabará por limitar sua capacidade de gerar riqueza. As empresas privadas são as organizações que, atualmente, se movem com maior agilidade e rapidez, obrigando seus fornecedores e distribuidores a fazer o mesmo. Em contrapartida, os sistemas de ensino não acompanham as mudanças constantes do mundo empresarial, embora sejam os responsáveis por preparar os alunos para empregos no ambiente corporativo (Toffler & Toffler, 2012).

Essa preparação envolve, dentre outras questões, a aquisição de conhecimentos¹. Observa-se que, diferentemente do conhecimento explícito (codificado), para se adquirir o conhecimento implícito (tácito), é necessário um grande investimento individual, financeiro e temporal, uma vez que ele é obtido por meio de um longo processo de aprendizagem e de acumulação de experiência. De acordo com Bond e Otterson (1998):

O escultor experiente pode escrever detalhadas regras e procedimentos e construir elaboradas ferramentas físicas, porém consegue incorporar nesses recursos formais apenas parte de seu conhecimento, aqueles que o escultor consegue externalizar na forma explícita. Mas quando inicia uma nova escultura, um dos mais importantes conhecimentos é a visão do todo, do resultado final do seu trabalho, que o vai guiar nos detalhes e nas pequenas tarefas para conseguir seu intento. Esse conhecimento é tácito, apenas precariamente externalizado na forma de um desenho ou discurso, mas pode ser razoavelmente bem captado e incorporado por um aprendiz desse artesão que junto com ele trabalhe por um regular intervalo de tempo. (Bond & Otterson, 1998 *apud* Jugend & Silva, 2013, p. 101).

Diante desse contexto, esta investigação se refere às instituições aqui denominadas *Challenge* (empresa privada) e *Excellence* (organização acadêmica), bem como ao Programa de Pós-Graduação-Industrial (PPG-Industrial), fruto de uma parceria entre as duas instituições. Os nomes fictícios atendem a requisitos de sigilo por parte das organizações estudadas. A *Challenge* mantém operações em mais de 50 países, situa-se no Sudeste do Brasil e atua na fabricação e no desenvolvimento de bens de consumo duráveis e complexos.

Já a *Excellence* é uma instituição de ensino superior e pesquisa localizada na mesma região com forte atuação na área da engenharia.

As empresas têm utilizado o conhecimento científico e tecnológico na geração de produtos e processos (inovações tecnológicas). Considerando que a inovação envolve uma

Programa de Pós-Graduação Industrial: uma proposta de parceria inovadora contribuindo para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa

rede de instituições², sobretudo governo, universidades e empresas, o PPG-Industrial mostra-se um exemplo exitoso. O Programa foi criado para atender a demanda por recursos humanos da *Challenge* e dentre suas principais características, pode-se destacar o trabalho conjunto universidade-empresa, com o proveito das sinergias de ambas as partes. Profissionais das duas instituições interagem de modo contínuo, buscando levar os alunos a “**aprender fazendo**”. Em uma das fases do Programa, os alunos são divididos em equipes para desenvolverem projetos conceituais e preliminares de produtos comuns ao portfólio de produtos da empresa, percorrendo todas as etapas de um Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP). Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a potencial contribuição do PPG-Industrial para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa.

Além desta introdução, o trabalho apresenta na sequência as questões metodológicas, os resultados e as principais discussões apontadas pelo estudo.

Metodologia de Pesquisa e o Caso PPG-Industrial

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à abordagem ao problema como qualitativa, pois durante o estudo buscou-se maior entendimento acerca do problema em questão, bem como maior conhecimento dos aspectos que não podem ser facilmente observados e medidos de forma direta (Minayo, 1993) (Aaker & Kumar, 2001). Com o objetivo de obter maior familiaridade com o problema e, tendo em vista que se propõe a descrever e estudar um caso único³, a pesquisa mostra-se do tipo exploratória e descritiva. Um trabalho exploratório pode ser necessário como estudo piloto de uma investigação em larga escala e um estudo descritivo pode ser necessário para preparar um programa de intervenção. Um trabalho de cunho analítico, em complementação ao exploratório e/ou descritivo, pode proporcionar um considerável avanço do conhecimento (Ponte, 2006).

Para Yin (1994), cinco componentes do projeto de pesquisa são essencialmente importantes para um estudo de caso: (1) a pergunta de pesquisa; (2) suas proposições; (3) sua unidade de análise; (4) a ligação dos dados com as proposições; e (5) os critérios utilizados para a análise dos resultados. Porém, cabe destacar que nas estratégias de pesquisa em que um tema é objeto de "exploração", em vez de proposições afirmativas, o projeto para o estudo deve indicar um objetivo (YIN, 2001, p. 42).

A pesquisa teve como cenário um projeto conjunto Universidade/Empresa - com exploração das sinergias de ambas as instituições, o PPG-Industrial. Trata-se de um Programa de Pós-graduação em Engenharia, nível Mestrado, modalidade Profissional, pertencente tanto ao Programa de Pós-Graduação da *Excellence* quanto ao Programa de Capacitação Avançada de Engenheiros (PCAE) da *Challenge*.

A Relação Universidade-Empresa (R-UE) vem sendo estimulada, principalmente, para que as universidades e/ou institutos de pesquisa possam contribuir de uma forma mais eficiente para a geração de inovações tecnológicas. O PPG-Industrial é um tipo de R-UE caracterizada como uma cooperação entre a universidade e o setor produtivo na forma de uma parceria realizada por meio de uma fundação universitária. Desde a sua criação, em 2001/2002, até o momento o PPG-Industrial formou 1439 alunos em 22 turmas e está com 2 em andamento, conforme a Tabela 1.

Tabela 1

Número de alunos formados pelo PPG-Industrial

TURMA	INÍCIO	TÉRMINO	Nº DE ALUNOS
1	MAR 2001	JUL 2002	164
2	MAR 2002	SET 2003	136
3	JUL 2002	DEZ 2003	80
4	FEV 2003	AGO 2004	81
5	FEV 2004	JUL 2005	79
6	MAR 2005	JUL 2006	34
7	JUL 2005	OUT 2006	51
8	MAR 2006	JUL 2006	57
9	JUL 2006	OUT 2007	55
10	OUT 2006	JAN 2008	59
11	MAR 2007	SET 2008	53
12	JUL 2007	DEZ 2008	53
13	ABR 2008	SET 2009	66
14	SET 2008	MAR 2010	55
15	MAR 2008	DEZ 2010	34
16	AGO 2010	NOV 2011	50
17	FEV 2011	MAI 2012	54
18	AGO 2011	NOV 2012	48
19	FEV 2012	MAI 2013	55
20	AGO 2012	NOV 2013	56
21	FEV 2013	MAI 2014	58
22	FEV 2014	MAI 2015	61
TOTAL			1439

O PPG-Industrial foi escolhido por ser um caso bem sucedido da relação universidade-empresa com vistas ao desenvolvimento tecnológico. Ele visa capacitar engenheiros utilizando a estratégia de aprendizado acelerado, sintonizando-os com as reais necessidades e demandas do mercado, tendo seus fundamentos na plataforma de ensino-aprendizagem da Iniciativa CDIO - *Conceive, Design, Implement, Operate*. A CDIO é um modelo de ensino de engenharia concebido, em 2000, pelo departamento de Aeronáutica e Astronáutica do

Programa de Pós-Graduação Industrial: uma proposta de parceria inovadora contribuindo para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa

Massachusetts Institute of Technology (MIT Aero-Astro), por meio da determinação dos conhecimentos, habilidades e atitudes que um engenheiro, atualmente, deve possuir para a atuação nas empresas. Com ênfase no “**aprender fazendo**”, ela incentiva formas inovadoras de obter respostas para as questões de competição nos negócios, transmitindo aos alunos uma ampla base de competências, que podem ser visualizadas na Tabela 2. Segundo Crawley e Lucas *et al.* (2011), a UNESCO⁴ e a CDIO chegaram, independentemente, ao mesmo fundamento de 4 pilares de aprendizagem.

Tabela 2

Competências CDIO por categorias

1 Disciplinary knowledge and reasoning	2 Personal and professional skills and attributes	3 Interpersonalskills: teamwork and communication	4 Conceiving, designing, implementing and operating systems in the enterprise societal and environmental context
1.1 knowledge of underlying mathematics and science	2.1 analytical reasoning and problem solving	3.1 teamwork	4.1 external societal and environmental context
1.2 core fundamental knowledge of engineering	2.2 experimentation, investigation and knowledge discovery	3.2 communications	4.2 enterprise and business context
1.3 advanced engineering fundamental knowledge, methods and tools	2.3 system thinking	3.3 communications in foreign languages	4.3 conceiving, systems engineering and management
	2.4 attitudes, though and learning		4.4 designing
	2.5 ethics, equity and other responsibilities		4.5 implementing
			4.6 operating

Nota. Adaptado de “*The CDIO Syllabus v.2.0 An Updated Statement of Goals for Engineering Education*”, de E. F. Crawley e W. A. Lucas *et al.*, 2011.

Para fazer uso desse modelo, o PPG-Industrial realiza três fases:

Fase 1 - disciplinas obrigatórias para todos os alunos, voltadas para conhecimentos específicos de engenharia e matérias básicas de Engenharia Eletrônica e de Sistemas.

Fase 2 - os alunos são divididos em carreiras: Estruturas, Sistemas, Manufatura, Software e Manutenção. Para cada carreira, são fixadas disciplinas obrigatórias.

Fase 3 (estágio de aplicação) – os alunos são divididos em equipes multidisciplinares e se envolvem com projetos conceituais e preliminares de produtos complexos de alto valor agregado. Durante essa fase os alunos são continuamente supervisionados e observados, por

engenheiros seniores da *Challenge*, em suas habilidades técnicas, comportamentais, de trabalho em equipes, e de liderança.

Simultaneamente às fases 2 e 3, cada aluno, individualmente, dedica-se à pesquisa para o preparo de sua Dissertação de Mestrado. A orientação dessa dissertação é realizada por um docente da *Excellence*, com coorientação de um gestor da *Challenge*.

Durante a fase 3, no desenvolvimento do projeto conceitual do produto, o aluno percorre as etapas do Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) descritas no modelo de Rozenfeld e Forcellini *et al.* (2006), Figura 1.

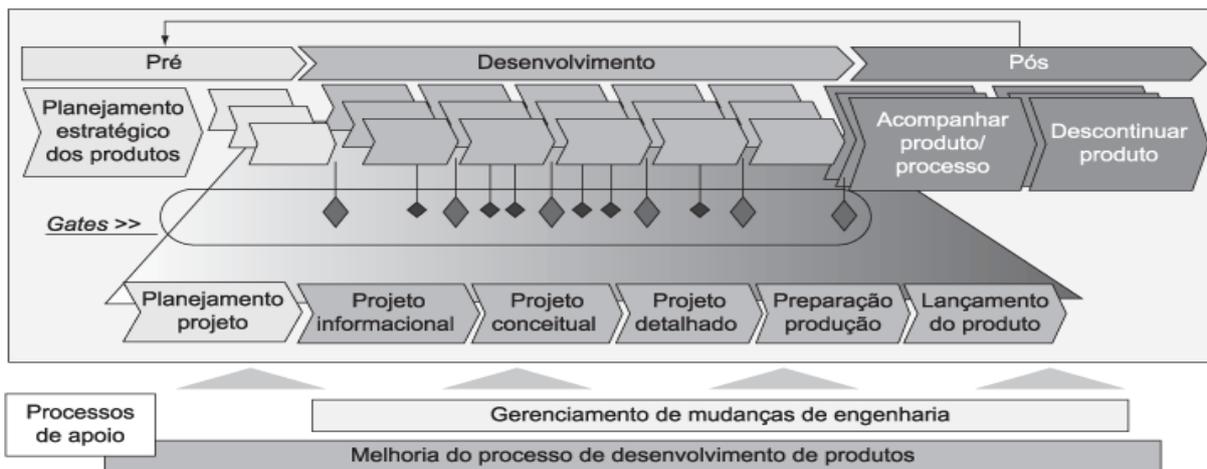


Figura 1. Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos.

Fonte: “Gestão de Desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo” (Rozenfeld & Forcellini *et al.*, 2006).

Os métodos de coleta de dados utilizados foram entrevistas semi-estruturadas, observação direta e análise documental. Foram selecionados para respondentes 8 (oito) egressos do PPG-Industrial e seus respectivos “pares”, ou seja, seus gestores atuais, orientadores e coorientadores, resultando num total de 32 entrevistas.

A análise e a interpretação das entrevistas e de todo o material coletado foram realizadas por meio do método de análise de conteúdo. Este método tem sido amplamente difundido e empregado, a fim de analisar os dados qualitativos. É uma técnica de análise das comunicações que verifica o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador. Adota-se, para este trabalho, a sequência de passos preconizada por Bardin (1977), buscando classificar o material de análise em temas ou categorias que auxiliem na compreensão do que está por trás dos discursos (Bardin, 1977).

Resultados

A análise de conteúdo das entrevistas, que se deu por meio de análise categorial, resultou nas seguintes categorias primárias, intermediárias e finais (Tabela 3):

Tabela 3

Categorias de análise

Iniciais	Intermediárias	Finais
1. Formação acadêmica	I. Perfil Intra-empendedor	Seleção e capacitação de recursos humanos para a atuação no PDP do setor industrial (aeronáutico)
2. Habilidades e atitudes pessoais		
3. Comunicação	II. Foco na atividade industrial do setor (aeronáutico)	
4. Processo seletivo		
5. Empregabilidade	III. Funcionamento do PPG-Industrial	O funcionamento do PPG-Industrial e o processo de conversão do conhecimento
6. Aquisição de conhecimento (avançado) de engenharia		
7. Concepção do projeto		
8. Equipes multidisciplinares e engenharia simultânea (visão holística)	IV. Resultados da Relação universidade-empresa (R-UE) – PPG-Industrial	
9. <i>Technology roadmapping</i>		
10. Obtenção de conhecimentos da realidade empresarial úteis ao ensino e à pesquisa	IV. Resultados da Relação universidade-empresa (R-UE) – PPG-Industrial	
11. Trabalhos de dissertação com aplicação prática		
12. Aquisição de novos conhecimentos para a empresa		
13. A empresa estar a par de novas descobertas (fronteiras científicas)		

Para este trabalho, tomou-se como unidades de registro as frases de cada entrevista, dessas frases, as palavras-chave foram escolhidas e agrupadas tematicamente, originando a primeira categorização (categorias iniciais). As categorias iniciais, agrupadas tematicamente, deram origem às categorias intermediárias, que por sua vez, após serem aglutinadas por temas, resultaram nas categorias finais.

As categorias iniciais e intermediárias amparam a construção das categorias finais, construídas com o intuito de respaldar as interpretações e inferir os resultados (Silva & Fossá, 2013). Assim, realizando a análise da potencial contribuição do PPG-Industrial para a inovação tecnológica, na perspectiva da Relação Universidade-Empresa (R-UE), percebe-se uma seleção e capacitação estratégica de recursos humanos, para a atuação no setor industrial, bem como um processo eficaz de conversão do conhecimento entre a academia e a empresa. Com destaque para as práticas da fase 3 do Programa, que proporcionam o acultramento do

aluno em relação à empresa, e para o trabalho de dissertação, que posiciona o aluno como o centro deste processo.

Para alcançar o objetivo geral deste estudo, objetivos específicos foram propostos. O primeiro objetivo específico tinha o intuito de (1) compreender, nas entrevistas e demais fontes de dados, o funcionamento do PPG-Industrial, sendo atendido nas categorias iniciais: aquisição de conhecimento (avançado) de engenharia; concepção do projeto conceitual do produto; equipes multidisciplinares e engenharia simultânea (visão holística); e *technology roadmapping*. O segundo objetivo específico (2) identificar, nas entrevistas e demais fontes de dados, os resultados da R-UE, em termos de inovação tecnológica, para os atores envolvidos, foi alcançado nas categorias iniciais: obtenção de conhecimentos da realidade empresarial úteis ao ensino e à pesquisa; trabalhos de dissertação com aplicação prática; aquisição de novos conhecimentos para a empresa; a empresa estar a par de novas descobertas (fronteiras científicas), e complementado na categoria intermediária: resultados da R-UE (PPG-Industrial). Por fim, o objetivo específico (3) verificar a existência de interação entre o funcionamento do PPG-Industrial e os resultados na R-UE (Tabela 4), em termos contribuição para a inovação tecnológica, é exposto na categoria final: o funcionamento do PPG-Industrial e o processo de conversão do conhecimento.

Tabela 4

Resultados x Processo de Conversão do Conhecimento

Fases do Processo de Conversão do Conhecimento	
Literatura (NONAKA & TAKEUCHI, 1997 <i>apud</i> REIS, 2008)	Resultados
Compartilhamento de Conhecimento Tácito	Equipes multidisciplinares (Fase3) Desenvolvimento da dissertação
Criação do conceito	Diálogo coletivo (Fase3) Desenvolvimento da dissertação
Arquétipo	Protótipos (Fase3) Trabalho de dissertação
Difusão interativa do conhecimento	Projetos de Pesquisa conjunto empresa-universidade

Discussões

Este estudo teve como foco de análise os resultados obtidos por meio de uma R-UE, os quais, segundo o referencial teórico, não devem representar apenas um melhoramento tecnológico de produtos/processos ou a criação de um novo produto/processo, mas também aumentar a base de conhecimento de ambas as instituições. Devido à análise dos relatos dos entrevistados, dentre os resultados esperados de uma R-UE, em termos de inovação tecnológica, foram apontados como provenientes do PPG-Industrial: obtenção de conhecimentos da realidade empresarial úteis ao ensino e à pesquisa; trabalhos de dissertação com aplicação prática; aquisição de novos conhecimentos para a empresa; e a empresa estar a par de novas descobertas (fronteiras científicas). Também emergiram, mas numa frequência menor: obtenção de casos reais para a aplicação nas aulas e previsão da ciência (com redução dos custos de futuras pesquisas). Devido à própria essência do Programa, caracterizam-se, ainda, como resultados da R-UE: facilitação do contato entre alunos e empresas e facilitação da inserção de alunos no mercado de trabalho. Em relação às inovações tecnológicas, foi constatada uma maior presença de inovações incrementais, principalmente em melhorias de processos existentes.

Nesta pesquisa, foi constatada, também, com bastante frequência nas colocações dos entrevistados, uma aceleração da aprendizagem, característico do próprio PPG-Industrial, que demonstrou compatibilizar as expectativas empresariais com as acadêmicas, respectivamente, no que diz respeito à rapidez na produção de conhecimento para a indústria e a capacitação de estudantes.

Lista de referências

- Aaker, D. A.; Kumar, V.; Day, G. S. (2001). *Pesquisa de Marketing*. São Paulo, Atlas.
- Bardin L. (1997). *L'Analyse de contenu*. Editora: Presses Universitaires de France.
- Bonaccorsi, A.; Piccaluga, A. (1994). *A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships*. *R&D Management*, 24 (3), 75-95.
- Bond, P.; Otterson, P. (1998). *Creativity enhancement software: a systemic approach*. *International Journal of Technology Management*, 15 (1-2), 173-191.
- Crawley, E. F.; Lucas, W. A.; Malmqvist, J.; Brodeur, D. R. (2011). *The CDIO Syllabus V 2.0: An Updated Statement of Goals for Engineering Education*. Copenhagen: Technical University of Denmark.
- Cruz, C. H. B. (2000). *A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa*. Parcerias Estratégicas. Mai 2000. Brasília/DF. Centro de Estudos Estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Delors, J.; Amagi, I.; Carneiro, R.; Chung, F.; Geremek, B.; ...; Nanzhao, Z. (1996). *Learning – the treasure within: report to UNESCO of the international commission on education for the twenty – first century*. Paris: UNESCO Publishing.
- Etzkowitz, H. (2010). *Hélice Tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação*. *Revista Conhecimento e Inovação*, Campinas, 6 (1).
- Gomes, M. A. S.; Pereira, F. E. C. (2015). *Hélice Tríplice: um ensaio teórico sobre a relação universidade-empresa-governo em busca da inovação*. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, Florianópolis, 4 (8), 136-155.
- Jugend, D.; Silva, S. L. da. (2013). *Inovação e Desenvolvimento de Produtos: práticas de gestão e casos brasileiros*. Rio de Janeiro, LTC.
- Lucchi, M.; Bianco, M. F.; Lourenção, P. T. M. (2009, novembro). *Mobilização do Conhecimento e Aprendizagem no Trabalho em Equipes Multidisciplinares de uma Organização de Produtos Complexos*. *Anais do Encontro de Gestão de Pessoas e Relações de Trabalho*, Curitiba, PR, Brasil, 2.
- Minayo, M. C. S. (1993). *O Desafio do Conhecimento*. Rio de Janeiro, Hucitec - Abrasco.
- Mota, M. S.; Fossá, M. I. T. (2006). *Comunicação e cultura: a influência da comunicação no fortalecimento do comprometimento organizacional*. *UNIREvista*, São Leopoldo, 1 (3).
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro, Campus.
- Ponte, J. P. da. (2006). *Estudos de Caso em Educação Matemática*. *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- Reis, D. R. dos. (2008). *Gestão da Inovação Tecnológica*. Barueri, Manole.

Programa de Pós-Graduação Industrial: uma proposta de parceria inovadora contribuindo para a inovação tecnológica, na perspectiva da relação universidade-empresa

Rozenfeld, H.; Forcellini, F. A.; Amaral, D. C.; Toledo, J. C. de; Silva, S. L. da; Alliprandini, D. H.; Scalice, R. K. (2006). *Gestão de desenvolvimento de produto: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.

Silva, A. H.; Fossá, M. I. T. (2013, novembro). *Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de dados Qualitativos*. Anais do Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, Brasília, DF, Brasil, 4.

Silva, S. L. (2004). *Gestão do Conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento*. Ciência da Informação, Brasília, 3 (2), 143-151.

Toffler, A.; Toffler, H. (2012). *O futuro do capitalismo: a economia do conhecimento e o significado da riqueza no século XXI*. São Paulo, Saraiva.

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: design and methods* (2ª edição). Thousand Oaks, CA, SAGE Publications.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: planejamento e métodos/ tradução Daniel Grassi - 2. Ed.* Porto Alegre, Bookman.

Notas de fim

¹ Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), a criação do conhecimento ocorre quando a interação entre o conhecimento tácito e o explícito eleva-se dinamicamente de um nível menor (individual) até níveis mais altos (organizacional e/ou entre organizações), existindo quatro modos de conversão do conhecimento: (1) socialização; (2) externalização; (3) combinação; e (4) internalização. Os autores também evidenciam cinco condições que facilitam esses modos de conversão: intenção de criar o conhecimento; autonomia; flutuação/caos criativo; redundância; e variedade de requisitos. Passando esse processo (criação do conhecimento) por cinco fases: compartilhamento do conhecimento tácito; criação de conceitos; justificação de conceitos; construção de arquétipo; e difusão interativa do conhecimento (Reis, 2008).

² Segundo Etzkowitz (2010), a inovação pode ser entendida como resultado de um processo complexo e contínuo de práticas nas relações de desenvolvimento de ciência e tecnologia nas universidades, empresas e governo.

³ O termo caso único advém do procedimento técnico relativo à pesquisa, denominado, neste contexto, “Estudo de Caso”. Segundo (YIN, 2001), o projeto com um único caso é justificável sob certas condições a seguir: (1) o caso representa um teste crítico da teoria existente; (2) é um evento raro ou único (particular); ou (3) serve a um propósito revelador – inacessível a outros cientistas.

⁴ Taxonomia educacional universal desenvolvida pela UNESCO (Delors & Amagi *et al.*, 1996).