

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Administração
Mestrado Profissional em Administração

VARIAÇÃO DE CONHECIMENTO EM CoPS

Eduardo Diniz Nassif

Belo Horizonte
2005

Eduardo Diniz Nassif

Variação de Conhecimento em CoPS

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Administração do Programa de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito para a obtenção do título de mestre.

Belo Horizonte
2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Nassif, Eduardo Diniz

N268v Variação de conhecimento em CoPS / Eduardo Diniz
Nassif. –Belo Horizonte, 2005.

154f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Fernando L. Rezende.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em
Administração.

Bibliografia.

1. Administração de projetos - Estudo de casos. I.
Rezende, Sérgio Fernando L. II. Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais. Programa de Pós- Graduação em Administração. III.
Título.

CDU: 658.012.2

No final desta dissertação encontrei mais ramificações do que entrocamentos.

AGRADECIMENTOS

Ao final desta dissertação, chego à conclusão de que, ao permitirmos que o conhecimento adquirido não ofusque a nossa necessidade de constante aprendizado, este processo se mostrará gratificante quando compartilhado.

Como o tema CoPS é um assunto por si só complexo, necessitei de suporte e apoio de várias pessoas. Cada uma, a seu modo, mas todas de maneira especial, contribuíram para a sua realização. Aqui destaco algumas delas, correndo o risco de não citar todas elas, desculpando-me, desde já, por possíveis omissões.

- Em primeiro lugar ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Fernando Loureiro Rezende, pela dedicação, competência e severo rigor analítico na orientação deste trabalho.
- Aos professores e colegas do mestrado, com os quais compartilhei momentos de aprendizado, alegrias e angústias.
- À minha amiga Amália, pelas suas palavras de encorajamento.
- Aos entrevistados, Cornélio, Carlos Alberto, Elim, Gilson e Nilton, pela colaboração total para a realização deste trabalho.
- Ao meu irmão José Miguel, cujo apoio fraterno e traduções foram de fundamental importância para a acuidade do entendimento. Na sua pessoa em agradeço a todos os demais familiares.
- Finalmente, à minha esposa Janice e meus filhos Lucas, Mariana e Gabriel pelo apoio incondicional em todos os momentos e pela compreensão da ausência no convívio familiar.

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo investigar a variação de conhecimento em CoPS por meio das dimensões profundidade e diversidade. Entende-se como profundidade o incremento de conhecimento ao conhecimento já existente, enquanto a variedade pode ser entendida como sendo a introdução de um novo conhecimento. Para tanto, realizou-se um estudo de caso de natureza qualitativa de um projeto CoPS, aqui denominado In Touch por meio de entrevistas em profundidade aos cinco membros da equipe do projeto e de levantamento de dados secundários. Os resultados do trabalho sugerem que a variação de conhecimento em CoPS pode ser explicada analisando-se a fonte e o processo do conhecimento. Especificamente, o modelo de pesquisa revela que a variação em profundidade pode ser associada à fontes interna e externa e que os conhecimentos que variaram nessa dimensão tinham um processo de conhecimento exclusivamente experiencial. Para a variação em diversidade, o modelo de pesquisa mostrou a influência de fontes internas e, principalmente, externas na aquisição de novo conhecimento. O processo de conhecimento para o novo conhecimento foi classificado como objetivo e experiencial.

Palavras-chave: CoPS, conhecimento, profundidade e diversidade.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyse knowledge variation in CoPS by focusing on the dimensions of depth and breath of the individual knowledge base. Depth is understood as the adding of similar knowledge to the existing knowledge base, whereas breath means introducing new knowledge to this base. In order to do this study, we carried out a qualitative case study of a CoPS, herein called In Touch, by means of in-depth, face-to-face interviews with the members of the project team as well as secondary data. The results suggest that depth and breath are relevant dimensions of knowledge variation in CoPS. Specifically, the research model points out that depth can be associated to internal and external knowledge sources. Also, it suggests that knowledge that varied in depth was based on experience. Regarding breath, the research model shows the influence of internal and mainly external knowledge sources on the acquisition of new knowledge. Knowledge that varied in breath was classified into objective and experiential.

Key words: CoPS, knowledge, depth and breath.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS E JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVOS	18
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1	INTRODUÇÃO	22
2.2	SISTEMA COMPLEXO DE PRODUÇÃO – CoPS	23
2.3	CONHECIMENTO EM CoPS	26
2.3.1	Conhecimento nas organizações	26
2.3.2	Conhecimento em CoPs.....	32
2.4	VARIAÇÃO DE CONHECIMENTO EM CoPS	39
2.5	QUADRO DE ANÁLISE	41
2.5.1	Profundidade de conhecimento em CoPS	42
2.5.2	Diversidade de conhecimento em CoPS	42
2.5.3	Fonte do conhecimento	43
2.5.4	Processo do conhecimento.....	44
3	METODOLOGIA	46
3.1	INTRODUÇÃO	46
3.2	MÉTODO DE PESQUISA.....	46
3.3	COLETA DE DADOS	49
3.4	ANÁLISE DOS DADOS	61

4	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	72
4.1	INTRODUÇÃO	72
4.2	HOLCIM BRASIL S/A	72
4.3	PROJETO IN TOUCH	74
4.3.1	Descrição e breve histórico do projeto	74
4.3.2	Equipe interna.....	78
4.3.3	Fornecedores do projeto.....	81
4.4	VARIAÇÃO DE CONHECIMENTO.....	83
4.4.1	Conhecimento em Windows NT.....	83
4.4.1.1	<u>Entrevistado 1</u>	83
4.4.1.2	<u>Entrevistado 2</u>	85
4.4.1.3	Entrevistado 3.....	87
4.4.1.4	Entrevistado 4.....	89
4.4.1.5	Entrevistado 5	91
4.4.1.6	Variação de conhecimento da equipe do projeto	93
4.4.2	Conhecimento em PLC's trabalhando em Rede Ethernet.....	97
4.4.2.1	<u>Entrevistado 1</u>	97
4.4.2.2	<u>Entrevistado 2</u>	99
4.4.2.3	Entrevistado 3.....	100
4.4.2.4	Entrevistado 4.....	102

4.4.2.5	Entrevistado 5	103
4.4.2.6	<u>Variação de conhecimento da equipe do projeto</u>	105
4.4.3	Conhecimento no supervisão <i>In Touch</i>	109
4.4.3.1	<u>Entrevistado 1</u>	109
4.4.3.2	<u>Entrevistado 2</u>	111
4.4.3.3	Entrevistado 3	113
4.4.3.4	Entrevistado 4	114
4.4.3.5	Entrevistado 5	116
4.4.3.6	<u>Variação de conhecimento da equipe do projeto</u>	118
4.4.4	Conhecimento em fibra ótica	122
4.4.4.1	<u>Entrevistado 1</u>	122
4.4.4.2	<u>Entrevistado 2</u>	124
4.4.4.3	Entrevistado 3	126
4.4.4.4	Entrevistado 4	127
4.4.4.5	Entrevistado 5	129
4.4.4.6	<u>Variação de conhecimento da equipe do projeto</u>	130
4.5	FONTES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A VARIAÇÃO	134
4.6	PROCESSO DO CONHECIMENTO QUE CONTRIBUÍRAM PARA A VARIAÇÃO	135
5	CONCLUSÕES	137
5.1	INTRODUÇÃO	137

5.2	PRINCIPAIS RESULTADOS	137
5.2.1	Resultados principais.....	137
5.2.2	Resultados secundários	141
5.3	DIVERSIDADE E PROFUNDIDADE DE CONHECIMENTO EM COPS.....	141
5.4	CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS.....	144
	REFERÊNCIAS	147
	APÊNDICE.....	153

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Conhecimento nas organizações	26
Quadro 2	Conhecimento em CoPS.....	32
Quadro 3	Literatura sobre variação de conhecimento em CoPS.....	38
Quadro 4	Algumas dimensões críticas de um projeto CoPS.....	52
Quadro 5	Análise da variação em relação à fonte e o processo do conhecimento.....	69
Quadro 6	Fluxo de análise do projeto <i>In Touch</i>	72
Quadro 7	Empresas especialistas envolvidas no projeto <i>In Touch</i> e seus papéis	82
Quadro 8	Variação de conhecimento do E1, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	85
Quadro 9	Variação de conhecimento do E2, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	87
Quadro 10	Variação de conhecimento do E3, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	89

Quadro 11	Variação de conhecimento do E4, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	91
Quadro 12	Variação de conhecimento do E5, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	92
Quadro 13	Variação de conhecimento em Windows NT.....	94
Quadro 14	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT classificados com relação à fonte e entrevistados.....	95
Quadro 15	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados.....	96
Quadro 16	Variação de conhecimento do E1, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	98
Quadro 17	Variação de conhecimento do E2, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	100
Quadro 18	Variação de conhecimento do E3, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	101
Quadro 19	Variação de conhecimento do E4, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	103
Quadro 20	Variação de conhecimento do E5, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	104
Quadro 21	Variação de conhecimento da equipe do projeto no conhecimento PLC's trabalhando em rede Ethernet.....	106
Quadro 22	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet classificados com relação à fonte e entrevistados.....	107
Quadro 23	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados.....	108

Quadro 24	Variação de conhecimento do E1, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	111
Quadro 25	Variação de conhecimento do E2, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	112
Quadro 26	Variação de conhecimento do E3, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	114
Quadro 27	Variação de conhecimento do E4, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	116
Quadro 28	Variação de conhecimento do E5, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.....	117
Quadro 29	Variação de conhecimento da equipe de projeto no conhecimento In Touch.....	119
Quadro 30	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em <i>In Touch</i> classificados com relação à fonte e entrevistados.....	120
Quadro 31	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em <i>In Touch</i> classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados.....	121
Quadro 32	Variação de conhecimento de E1, os fatores, as fontes e a natureza do conhecimento que contribuíram para a variação do conhecimento em Fibra Ótica.....	124
Quadro 33	Variação de conhecimento de E2, os fatores, as fontes e a natureza do conhecimento que contribuíram para a variação do conhecimento em fibra ótica.....	125
Quadro 34	Variação de conhecimento de E3, os fatores, as fontes e a natureza do conhecimento que contribuíram para a variação do conhecimento em fibra ótica.....	127
Quadro 35	Variação de conhecimento de E4, os fatores, as fontes e a natureza do conhecimento que contribuíram para a variação do conhecimento em fibra ótica.....	128
Quadro 36	Variação de conhecimento de E5, os fatores, as fontes e a natureza do conhecimento que contribuíram para a variação do	

		conhecimento em fibra ótica.....	130
Quadro	37	Variação de conhecimento da equipe do projeto no conhecimento em Fibra Ótica.....	131
Quadro	38	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica classificados com relação à fonte e entrevistados.....	132
Quadro	39	Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados.....	133
Quadro	40	Categorização de cada entrevistado segundo a fonte.....	135
Quadro	41	Categorização de cada entrevistado segundo o processo do conhecimento.....	136

LISTA DE FIGURAS

Figura	1	Variação de conhecimento em CoPS (Quadro de análise)	45
Figura	2	Processo de indução e dedução na análise dos dados.....	63
Figura	03	Modelo de pesquisa – Profundidade e diversidade de conhecimento no projeto <i>In Touch</i>	143

1 - INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E JUSTIFICATIVAS

A literatura sobre conhecimento expandiu-se enormemente nos últimos anos (ver, por exemplo, Nonaka e Takeuchi, 1997; Huber, 1991; Bagen e Araújo, 2002). Partindo dos trabalhos clássicos de Polany (1996), Penrose (1995) ou Nelson e Winter (1992), diversos tópicos têm sido abordados por autores que estudam esse tema. Tem-se discutido sobre a dinâmica de conhecimento tácito e explícito e seu papel nas firmas (COHEN e LEVINTHAL, 1990; SZULANSKI, 1996; NONAKA e TAKEUCHI, 1997, KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO 2002, 2003), bem como problemas associados à transferência de conhecimentos entre unidades de uma mesma firma (ver, por exemplo, Kogut e Zander, 1992) e entre firmas e fornecedores (BRUSONI e PRENCIPE, 1999; NIGHTINGALE, 2000; GEYER e DAVIES, 2000). Ainda nesse contexto, destaca-se uma literatura abundante sobre aprendizagem organizacional que, de maneira geral, pode ser entendida por meio dos processos de aquisição, distribuição, interpretação e codificação do conhecimento (HUBER, 1991), tanto em nível individual quanto organizacional (COHEN e LEVINTHAL, 1990; ZAHRA e GEORGE, 2002).

Recentemente, alguns autores têm se dedicado a analisar projetos classificados como COPS¹, ou seja, projetos, produtos e/ou sistemas com alto custo unitário, altamente customizados e que, normalmente, envolve várias áreas de conhecimento (PATEL e PAVITT,

¹ CoPS em inglês significa: Complex Production System e foi traduzido para o português como Sistema Complexo de Produção (TEIXEIRA e GUERRA, 2002).

1997; HOBDAÏ, 1998, 2000; BRUSONI e PRENCIPE, 1999; GANN e SALTER, 2000; PRENCIPE e TELL, 2001; TEIXEIRA e GUERRA, 2002).

De maneira mais específica, a questão do conhecimento torna-se importante em CoPS porque, acreditamos que, devido à natureza desse tipo de projeto, dificilmente alguma firma dispõe de todo o conhecimento necessário para conduzir com relativa eficiência produtos, sistemas e/ou projetos do tipo CoPS (HOBDAÏ, 1998, 2000; GANN e SALTER, 2000; KASH e RYCOFT, 2000; DAVIES e BRADY, 2000).

Dentro desse interesse pela questão do conhecimento em CoPS, os autores Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000) aprofundaram-se na investigação da variação de conhecimento em CoPS, argumentando que essa variação pode ser entendida a partir das dimensões profundidade e diversidade, levando em consideração a qualidade e quantidade das informações referentes ao conhecimento, enquanto a diversidade é entendida como o número de campos de conhecimentos tecnológicos necessários para a condução de CoPS (PRENCIPE, 2000).

Embasado nessa discussão, foi realizado um estudo de caso de natureza qualitativa envolvendo um projeto caracterizado como CoPS, aqui denominado *In Touch*. Partindo da análise da variação de conhecimentos dos membros da equipe do projeto, observamos que o projeto *In Touch* apresentou variação de conhecimento em profundidade e diversidade. A variação de profundidade diz respeito ao conhecimento denominado PLC² trabalhando em rede Ethernet, enquanto a variação de diversidade está relacionada aos conhecimentos Windows NT, Supervisório *In Touch* e Fibra Ótica. Ou seja, dos quatro conhecimentos que sofreram variação, um se refere à dimensão profundidade, enquanto três dizem respeito à dimensão diversidade.

² Program Logic Control – PLC (Controlador Lógico Programável). É um equipamento eletrônico utilizado na automação e controle em que é possível fazer um programa de operação do equipamento onde é instalado.

Aprofundando a análise dos dados, observamos ainda que a variação de conhecimento em profundidade e em diversidade apresentou categorizações distintas com relação à fonte (KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO, 2002, 2003) e o processo do conhecimento³ (Penrose, 1995). Enquanto a variação em profundidade está relacionada a fontes internas e externas e processo do conhecimento exclusivamente experiencial, a variação em diversidade está associada à fonte interna e externa, com uma predominância para a fonte externa e processo do conhecimento tanto objetiva quanto experiencial, salientando-se para o processo do conhecimento objetivo.

Isso posto, acreditamos que esses resultados podem contribuir para aprofundar o entendimento da variação de conhecimento em CoPS à medida que, tal como nos estudos de Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000), as dimensões profundidade e diversidade de conhecimento se revelam teoricamente úteis e robustas. Além disso, acreditamos que a relação estabelecida entre a variação de conhecimento, a fonte e o processo do conhecimento revelam-se interessante para um aprofundamento desse fascinante campo de pesquisa que é a variação de conhecimento em CoPS.

1.2 OBJETIVOS

A partir do contexto caracterizado na seção anterior, a nossa pesquisa está focada em entender a variação de conhecimento em CoPS e pode ser formulada por meio da questão: como ocorre a variação de conhecimento em CoPs?

Na nossa pesquisa, entender como ocorre a variação de conhecimento em CoPS significa identificar e classificar suas dimensões. Neste trabalho, partimos das dimensões

³ Processo pelo qual o “conhecimento chega às pessoas” (PENROSE, 1995, p.51), doravante denominado processo do conhecimento.

profundidade e diversidades propostas por Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000). Posteriormente, relacionamos essas duas dimensões às fontes que podem contribuir para a variação de conhecimento. No nosso caso, as fontes foram classificadas em internas e externas (KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO, 2002, 2003). Finalmente, a partir do trabalho de Penrose (1995), procuramos identificar e classificar o processo do conhecimento dos conhecimentos que sofreram variação em processo objetivo e processo experiencial.

Em outras palavras, a questão de como ocorre a variação de conhecimento em CoPs compreende estabelecer e responder a quatro objetivos específicos, quais sejam:

- identificar e analisar a variação de conhecimentos em CoPS com relação à profundidade;
- identificar e analisar a variação de conhecimento em CoPS com relação à diversidade;
- identificar e analisar as fontes e o processo do conhecimento dos conhecimentos relacionados à profundidade;
- identificar e analisar as fontes e o processo do conhecimento à diversidade.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação está estruturada em cinco capítulos. Após a introdução no capítulo 1, passamos para o capítulo 2, que é dedicado à revisão da literatura. Neste capítulo, procuramos analisar, de uma maneira mais ampla, a questão da criação do conhecimento organizacional como sendo uma interação contínua entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (ver, por exemplo, Nonaka e Takeuchi, 1997), reconhecendo a importância desses conhecimentos no processo de aprendizagem organizacional.

Procuramos, ainda, mostrar a relevância dos processos de aprendizagem organizacional em que as empresas adquirem, socializam e codificam seus conhecimentos, por meio da interação e combinação entre o conhecimento interno e o externo (KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO, 2002, 2003) e as dificuldades que surgem nos processos de aprendizagem organizacional.

Em um segundo momento, dedicamos especial atenção aos trabalhos correlacionados especificamente com o tema conhecimento e aprendizagem em CoPS (ver, por exemplo, Prencipe e Tell, 2001; Figueiredo, 2002), procurando, de maneira geral, estudar a literatura existente sobre o tema.

Após a apresentação e discussão da literatura de CoPS, aprofundamos os estudos sobre variação de conhecimento em CoPS, tendo como base os trabalhos de Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000) que discutem especificamente essa variação por meio das dimensões profundidade e diversidade.

O referencial teórico é encerrado com a elaboração do quadro conceitual da dissertação, em que propomos analisar a variação de conhecimento em CoPS por meio da profundidade e diversidade, das fontes e dos processos do conhecimento.

No capítulo 3, são tratados os aspectos da metodologia, justificando a escolha do estudo de caso bem como do método de pesquisa. Posteriormente, apresentamos uma categorização do projeto escolhido para a pesquisa e, em seguida, detalhamos os procedimentos estabelecidos para a coleta de dados, bem como delineamos o processo utilizado para análise dos dados em suas diversas instâncias.

O capítulo 4 contém, simultaneamente, a descrição do caso estudado e a análise dos dados da pesquisa. A descrição do caso inicia-se com a apresentação da empresa onde o projeto foi realizado. Em seguida, abordamos o projeto analisado aqui denominado *Projeto In Touch* fazendo um breve histórico do projeto e caracterizando a equipe interna e os

fornecedores envolvidos na execução. Abordamos, para cada entrevistado, a sua experiência prévia em projetos similares e nos conhecimentos analisados, bem como analisamos, para cada conhecimento necessário para a execução do projeto, as fontes que contribuíram para a variação. Finalizando este capítulo, apresentamos uma análise das fontes e os processos do conhecimento.

O último capítulo apresenta as conclusões desta dissertação. A primeira parte contempla os quatro resultados principais da pesquisa e o resultado secundário. A segunda parte contém uma análise do modelo de pesquisa – variação de conhecimento em CoPS – retornando à questão de pesquisa e os objetivos desta dissertação. O capítulo é encerrado com as contribuições da pesquisa, suas limitações e sugestões para futuros trabalhos.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INTRODUÇÃO

Tem-se observado com frequência que as organizações se deparam com ambientes de crescente complexidade (PRENCIPE, 2000; HOBDAI, 1998). Uma das maneiras de evidenciar tal complexidade diz respeito ao processo de evolução tecnológica tanto da firma quanto do contexto no qual ela está inserida (PRENCIPE e TELL, 2001; GANN e SALTER, 2000). Isto quer dizer que a abordagem convencional sobre gerenciamento de projetos envolvendo tecnologias complexas tem se tornado não apenas difícil, mas também inapropriada (PRENCIPE, 2000; HOBDAI, 1998; WANG e TUNZELMANN, 2000; NIGHTINGALE, 2000).

Uma das maneiras que as firmas encontram para lidar com essa crescente complexidade é o gerenciamento por projetos (PRENCIPE, 2000; HOBDAI, 1998, 2000). Entende-se por projetos qualquer atividade com um conjunto de recursos, objetivos e limitação de tempo. O conjunto de recursos é caracterizado por recursos financeiros, materiais, equipamentos, recursos humanos e conhecimentos necessários para a realização do projeto (ver, por exemplo, Hobday, 1998).

Uma área de estudo que vem despertando interesse diz respeito aos projetos, produtos e/ou sistemas conhecidos como CoPS (PRENCIPE, 2000; HOBDAI, 1998, 2000; GANN e SALTER, 2000; TEIXEIRA e GUERRA, 2002), o qual tem se manifestado por meio dos vários estudos sobre o aprimoramento do gerenciamento de projetos envolvendo tecnologias

complexas, redes complexas e auto-organizáveis, cujo objetivo é alinhar os projetos CoPS ao ritmo da crescente complexidade (HOBDA Y, 2000).

Nesse contexto, este capítulo está dividido da seguinte forma: inicialmente, procuramos situar os projetos CoPS dentro da crescente complexidade tecnológica. Em seguida, caracterizamos CoPS segundo a sua complexidade tecnológica envolvendo inter-relações complexas entre peças e componentes, e a complexidade dos relacionamentos entre fornecedores e usuários. Posteriormente, resgatamos o que a literatura tem discutido sobre o conhecimento nos projetos CoPS, buscando fazer uma análise das várias correntes de pensamento. Por último, buscamos na literatura caracterizar o conhecimento em termos de sua profundidade e diversidade, identificando as linhas de pensamento e como tais características têm sido encontrados em CoPS.

2.2 SISTEMAS COMPLEXOS DE PRODUÇÃO – CoPS

CoPS caracterizam-se por serem baseados em um projeto temporário envolvendo diversas firmas com propósito único, com especialidades distintas e complementares e com posição e função definidas (HOBDA Y, 1998, 2000). Esses propósitos únicos são geralmente caracterizados pela definição clara dos resultados (produtos ou serviços) a serem atingidos e como esses resultados serão medidos (ver, por exemplo, Hobdday, 1998, 2000; Dvir et al., 1998), podendo também ter um ou vários clientes (GALBRAITH, 1971).

Tem-se observado também que CoPS estão intimamente relacionados com complexidade tecnológica e o sistema de trabalho em rede (PRENCIPE, 2000; HOBDA Y, 1998; TEIXEIRA e GUERRA, 2002). Uma das maneiras de evidenciar isso diz respeito ao acelerado surgimento de CoPS em setores de tecnologias complexas e de constante inovação

tecnológica como, por exemplo: indústria aeroespacial (BRUSONI e PRENCIPE, 1999); telecomunicações (NIGHTINGALE *et al.*, 2001), informática e sistemas militares e energia (TEIXEIRA e GUERRA, 2002). Segundo Kash e Rycoft (2000), por volta de 1995, as tecnologias complexas representavam 82% dos produtos contra 43%, em 1970.

Além disso, CoPS têm sido caracterizado por meio da complexidade tecnológica e as inter-relações entre suas peças e componentes, complexidade de relacionamento entre fornecedores e usuários e alto custo unitário (HOBDAY, 1998, 2000; GANN e SALTER, 1999; NIGHTINGALE, 2000; PRENCIPE e TELL, 2001; HANSEN, WANG e TUZELMANN, 1997; Sapsed *et al.*, 2000).

No seu estudo da indústria aeroespacial, Hobday (2000) indica que uma das características observada foi a complexidade tecnológica. Esta complexidade está relacionada ao alto grau de customização tanto do sistema quanto dos componentes. Similarmente, em seu estudo sobre simuladores de voo, Gann e Salter (2000) indicam que uma das características observadas foram as inter-relações complexas entre suas peças e componentes, sistemas e subsistemas e múltiplos circuitos de *feedback* tanto no projeto quanto na fabricação.

Assim, a complexidade está sempre relacionada com um grande número de itens customizados, requerendo um elevado nível de diversidade de conhecimentos e capacitações tecnológicas, além de serem elaborados de acordo com requisitos do usuário, sendo que, uma vez instalados, os usuários do produto ou sistema, evoluem, expandem, otimizam, adotam e operam o sistema (NIGHTINGALE, 1997, 2000; PRENCIPE e TELL, 2001; BRUSONI e PRENCIPE, 1999).

Para fortalecer essa ligação entre usuário e fornecedores de CoPS, a relação entre esses atores passa a ter maior complexidade em função do contexto em que as empresas estão organizadas durante diversas fases do projeto, por exemplo: preparação da proposta técnico/comercial para licitação, conceituação e detalhamento do projeto, fabricação, entrega

e instalação, inovação pós-produção, manutenção e algumas vezes, desativação dos sistema de produção encomendado (Simon, 1991).

Estudos têm demonstrado que boa parte dos conhecimentos e habilidades necessários a esses relacionamentos é de natureza tácita, cuja codificação se torna bastante problemática (PRENCIPE, 2000), aumentando, portanto, a interdependência dos atores e criando a necessidade de uma interação de competências em sistemas.

Essa heterogeneidade das empresas envolvidas em CoPS pode proporcionar um ambiente propício ao aprendizado, no qual, conhecimentos e informações precisam circular de modo a cumprir os objetivos dos atores envolvidos em CoPS (HOBDA, 2000; PRENCIPE e TELL, 2001). Tem sido observado que esse não é automático fazendo com que algumas firmas tenham sucesso, enquanto outras não conseguem manter o mesmo passo das inovações tecnológicas (ver, por exemplo: passo HOBDA, 1998).

Outra característica importante de CoPS são as redes de firmas nas quais os projetos estão envolvidos (HOBDA, 2000, PRENCIPE, 2000; TEIXEIRA e GUERRA, 2002). Entende-se como rede de firmas aquelas organizações vinculadas que criam, adquirem e integram os diversos conhecimentos e habilidades exigidas para inovar tecnologias complexas (HOBDA, 1998, 2000; GANN E SALTER, 1999; NIGHTINGALE, 2000, 2001; PRENCIPE e TELL, 2001).

Acredita-se que a trajetória de inovação induz a posição dos participantes nas redes, bem como sua função, variando, desde grandes contratantes principais, os quais se especializam em gerenciamento de projetos e integração de sistemas, até pequenos subcontratantes especializados, os quais fornecem componentes sob medida, *software* ou serviços (HOBDA, 2000). Podem ainda combinar esses grupos numa variedade de papéis, com a mesma empresa atuando como contratante principal em alguns projetos e subcontratante em outros.

2.3 CONHECIMENTO EM CoPS

Na seção anterior, vimos algumas características associadas normalmente à CoPS tanto em nível de produtos quanto em nível de sistemas. Nesta seção, enfocamos a literatura sobre conhecimentos analisando inicialmente a literatura sobre conhecimento nas organizações de maneira geral, para, posteriormente focar a literatura sobre conhecimento em CoPS.

2.3.1 Conhecimento nas organizações

Ultimamente, tem-se observado um esforço considerável feito por vários pesquisadores no sentido de entender e contextualizar o processo de criação do conhecimento nas organizações, (ver, por exemplo, Nelson e Winter, 1982; Nonaka e Takeuchi 1997), bem como no sentido de compreender o aprendizado organizacional (HUBER, 1991), os processos de articulação e de codificação do conhecimento (SAVIOTTI, 1998) e as dificuldades que as organizações enfrentam com relação à transferência de conhecimento (MARCH, 1991; SZULANSKI, 1996).

A literatura sobre conhecimento nas organizações é ampla, o que possibilita vários tipos de análise e diversas linhas de pesquisa. Obtidas a partir da revisão da literatura sobre conhecimento que são acessados e adquiridos pelas organizações, apresentamos uma síntese dos autores pesquisados e alguns temas de pesquisa, (Quadro 1). Pretendemos apenas organizar a literatura pesquisada por temas, os quais não podem ser entendidos como

mutuamente excludentes. Ou seja, há características semelhantes em cada um deles. O conhecimento no âmbito das organizações é extremamente complexo e envolve inúmeros aspectos além daqueles que intentamos abordar nesta dissertação.

Quadro 1

Conhecimento nas organizações

Conhecimento nas Organizações	
Temas	Autores
Criação do conhecimento	Nonaka e Takeuchi (1997)
Aprendizagem organizacional e tecnológica	Huber, (1991); Kogut e Zander, (1992); Penrose, (1995); Koskinen, (2000); Figueiredo, (2002, 2003)
As estruturas e processos de aprendizagem	Bangen e Araujo, (2002)
Capacidade absorptiva	Cohen e Levinthal, (1990); Zahra e George, (2002)
Dificuldades internas de transferência de conhecimento e aprendizagem	(March, 1991; Levinthal e March, 1993; Szulanski, 1996)

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

O primeiro tema denominado *criação do conhecimento* parte da premissa de que o conhecimento organizacional é criado por meio de uma interação entre o conhecimento implícito (tácito) e o conhecimento explícito⁴. No processo de criação do conhecimento, atribui-se à estrutura organizacional a responsabilidade de ampliar o conhecimento criado pelos indivíduos e cristalizá-los como parte do conhecimento organizacional. Os autores Nonaka e Takeuchi (1997), em sua publicação sobre criação do conhecimento, sugerem que o

⁴ As categorias de *implícito* e *explícito* foram desenvolvidas por Polany (1996), a partir dos estudos da psicologia cognitiva.

conhecimento é criado mediante permanente *diálogo* entre o conhecimento tácito e o explícito, a partir da interação social entre os indivíduos na organização. Essa interação indica que o conhecimento só pode ser compartilhado a partir da condição de ser acionável.

O segundo tema *aprendizagem organizacional* ressalta os trabalhos que discutem os processos pelos quais as firmas adquirem, socializam e codificam conhecimentos. O trabalho de Huber (1991) contém uma ampla revisão da literatura de aprendizagem organizacional. De maneira geral, o autor sugere que os processos de aprendizagem organizacional podem ser categorizados em aquisição de conhecimento, distribuição e interpretação da informação e retenção de conhecimento. Esses quatro processos, por sua vez, podem ser desmembrados em subprocessos. Por exemplo, segundo Huber (1991), o processo de aquisição de conhecimento pode ocorrer por meio da aprendizagem congênita, experimental, indireta e combinação⁵. Um ponto importante observado na revisão de literatura proposto pelo autor diz respeito à contextualização de que a aprendizagem não precisa ser consciente ou intencional e que a aprendizagem nem sempre aumenta a eficiência do aprendiz, ou mesmo, a eficiência potencial. Além disso, os autores sugerem que a aprendizagem não necessariamente resulta em mudanças observáveis de comportamento. Kogut e Zander (1992), por sua vez, analisam a transferência de conhecimento em multinacionais e argumentam que o conhecimento dessas firmas deve ser compreendido como socialmente construído ou, explicando melhor, como residindo na organização dos recursos humanos da empresa. Kogut e Zander (1992) postulam que a existência e a expansão da multinacional decorrem, dentre outros aspectos, de sua capacidade de combinação de aprendizado interno e externo. Penrose (1995), em seu estudo, argumenta que o conhecimento pode ocorrer nas pessoas, em especial, no campo gerencial,

⁵ No original, *congenital learning*, *experimental learning*, *vicarious learning* e *grafting*. Brevemente, aprendizagem congênita significa que uma nova criação traz em si conhecimentos de criações anteriores. A aprendizagem experimental significa que as organizações aprendem e adquirem mais conhecimento por meio da experiência direta, intencional e sistemática, quanto da indireta, não intencional e não sistemática. A aprendizagem indireta é a captura de conhecimento de outras organizações via de práticas administrativas e outras estratégias de absorção de conhecimento. A aprendizagem por combinação busca novos conhecimentos para aumentar o estoque de conhecimento sendo uma das maneiras a incorporação de novos membros com conhecimentos ausentes dentro da organização.

de maneira objetiva e de maneira experiencial. O primeiro tipo é aquele que pode ser ensinado formalmente, ou seja, que pode ser aprendido e transmitido a outras pessoas pela palavra escrita. O outro tipo é também o resultado de um aprendizado, mas aprendizado em forma de experiência pessoal. Em outras palavras, o conhecimento *objetivo* é o conhecimento de coisas que é, pelos menos conceitualmente, independente de qualquer pessoa ou grupo de pessoas. O segundo tipo aparece na forma chamada pela autora de *experiência*, em que a ênfase é colocada nos serviços que os recursos humanos podem proporcionar e que surgem a partir de suas próprias atividades. Penrose (1995) defende a idéia de que a experiência em si é difícil de ser transmitida, pois produz uma mudança freqüentemente sutil nas pessoas e não pode ser delas separada.

Para Koskinen (2000), a experiência tem um fator importante no aprendizado, principalmente quando utilizado em situações específicas previamente experimentadas na solução de problemas. O autor argumenta que a experiência multifacetada de um indivíduo aumenta as suas possibilidades de resolver problemas advindos em um projeto, já que tal capacidade é dependente da riqueza da estrutura do conhecimento existente. . O autor conclui dizendo que, quanto mais objetos, padrões e conceitos houver armazenados na memória, mais rapidamente a informação nova sobre esses construtos é adquirida.

Já o trabalho de Figueiredo (2002, 2003) é mais específico em aprendizagem tecnológica⁶, conceituando-a como um processo que permite à firma acumular suas próprias competências tecnológicas. Sugere-se que, pela acumulação dessas competências, as firmas podem aprimorar o desempenho técnico e econômico. O autor identificou três processos para a aprendizagem organizacional, a saber: a aquisição do conhecimento interno e externo, socialização do conhecimento e codificação do conhecimento.

⁶ O termo “aprendizagem tecnológica” é, em geral, compreendido em dois sentidos alternativos. O primeiro refere-se à trajetória ao longo da qual segue a acumulação de competências tecnológicas, podendo variar em direção e velocidade. O segundo sentido refere-se aos vários processos e mecanismos por meio dos quais as competências técnicas e organizacionais são construídas, acumuladas, sustentadas, renovadas e aprofundadas (FIGUEIREDO, 2003).

O terceiro tema versa sobre as *estruturas e processos de aprendizagem* em que Bangen e Araújo (2002), ao focarem os aspectos estruturais da aprendizagem argumentam que a aprendizagem não é um fenômeno puramente baseado na firma, mas é parcialmente dependente da distribuição das capacidades em um sistema mais amplo. Sendo assim, não pode ser entendida independentemente do contexto das capacidades disponíveis no sistema industrial no qual a firma está inserida e que é dependente das estruturas de controle⁷ que sustentam a divisão de trabalho dentro do sistema industrial. Os autores sugerem que para entender o fenômeno da aprendizagem, é necessário compreender os processos que movem a especialização, as trajetórias de acumulação de diferentes formas de conhecimento e as condições estruturais que favorecem ou impedem o crescimento do conhecimento.

O quarto tema trata da *capacidade absorativa*. Entende-se por capacidade absorativa a habilidade em explorar fontes de conhecimento externa levando em consideração o nível de conhecimento prévio (COHEN E LEVINTHAL, 1990). Conhen e Levinthal (1990) argumentam que a capacidade absorativa de um indivíduo e, conseqüentemente da firma, está relacionada com o seu nível de conhecimento prévio. Assim, o conhecimento prévio aumenta a capacidade absorativa do ator, proporcionando-lhe reconhecer o valor de uma informação nova e externa, assimilá-la e aplicá-la para os fins propostos. Os autores argumentam ainda que quanto mais alto o nível de conhecimento prévio, maior a tendência de o novo conhecimento ser assimilado e utilizado, ou seja, um recipiente ao qual falta capacidade absorativa será menos propenso a reconhecer, assimilar e utilizar novo conhecimento. Os autores concluem dizendo que, para integrar com sucesso certas classes de conhecimento tecnológico sofisticado e complexo nas atividades da firma, requer-se a existência de uma equipe interna de técnicos e cientistas que seja competente em suas áreas e tenham capacidade de se relacionarem com o conhecimento externo à organização. Uma questão importante

⁷ Estruturas de controle foram categorizadas como mercado, hierarquia e relacionamento comercial (BANGEN e ARAÚJO, 2002).

percebida na revisão da literatura é o questionamento se a capacidade absorptiva precisa necessariamente ser desenvolvida internamente, ou até que ponto a empresa pode, simplesmente, adquiri-la externamente, como, por exemplo, admitindo novo pessoal, contratando consultoria ou mesmo fazendo aquisições em nível de corporação. Mais recentemente, Zahra e George (2002) reconceituam a capacidade absorptiva como um conjunto de rotinas e processos organizacionais pelo qual as organizações adquirem, assimilam, transformam e fazem uso do conhecimento. Introduzem os conceitos de capacidade absorptiva potencial e a capacidade absorptiva realizada. A capacidade absorptiva potencial está relacionada com a potencialidade de conhecimento, enquanto a capacidade absorptiva realizada está associada à transformação do conhecimento adquirido e o seu uso.

No quinto tema, procuramos identificar os fatores que tratam das *dificuldades internas para transferência de conhecimento e aprendizagem* e as barreiras que surgem no processo de transferência de conhecimento e aprendizado.

O primeiro fator a ser analisado diz respeito às dificuldades no relacionamento com indivíduos que por meio do uso sistemático de um conhecimento, tornaram-se especialistas em um conhecimento. March (1991) observou que tal especialização pode levar os indivíduos a não enxergarem novas fontes de conhecimento e criar ambientes difíceis para a exploração e o uso de novos conhecimentos.

Outro fator que dificulta a transferência de conhecimento dentro das organizações está relacionado com a capacidade absorptiva do receptor (LEVINTHAL E MARCH, 1993). Em seu artigo sobre *miopia da aprendizagem*, esses autores sinalizam que existe maior facilidade de transferência de conhecimento quando há motivação por parte do receptor em aprender o novo conhecimento.

Continuando os estudos sobre as dificuldades de transferência de conhecimento dentro das organizações, Szulanski (1996) cita quatro grandes fatores que têm possibilidades de

dificultar a transferência de conhecimento. Estes fatores dizem respeito às características do conhecimento transferido, da fonte, do recipiente e do contexto no qual a transferência ocorre. Como exemplo de características do conhecimento transferido, tem-se a ambigüidade causal que significa a incerteza do sucesso ou insucesso na replicação em um novo cenário (SZULANSKI, 1996). A falta de motivação da fonte de conhecimento, a relutância em compartilhar o conhecimento e a percepção de que a fonte de conhecimento não é confiável consistem em variáveis que representam a característica da fonte de conhecimento. Por sua vez, a relutância em aceitar conhecimento de fora, a incapacidade de explorar fontes externas de conhecimento e a falta de capacidade retentiva são exemplos das características do recipiente de conhecimento. Szulanski (1991) ainda comenta a importância do contexto, sugerindo que a transferência do conhecimento é contingente ao ambiente no qual se insere.

2.3.2 Conhecimento em CoPS

Alguns trabalhos que discutiram de maneira geral o conhecimento nas organizações foram apresentados na seção anterior. Nesta seção, vamos analisar alguns trabalhos relacionados a conhecimentos em CoPS (Quadro 2). Tal como proposto anteriormente, mostramos uma síntese dos autores pesquisados, em que pretendemos somente organizar a literatura pesquisada por temas, não sendo os mesmos mutuamente excludentes.

Quadro 2

Conhecimento em CoPS

Conhecimento em Projetos CoPS	
Temas	Autores
O conhecimento como fator de inovação e competitividade em CoPS	Patel e Pavitt, (1997); Hobday, (1998, 2000); Gann e Salter, (2000); Kash e Rycoft, (2000); Davies e Brady, (2000)
Aprendizagem, transferência e codificação de conhecimento em CoPS	(Molas-Gallart e Sinclair, 1998; Prencipe e Tell, 2001; Figueiredo, 2002; Teixeira e Guerra, 2002)
Conhecimento dos fornecedores no desenvolvimento de CoPS	(Brusoni e Prencipe, 1999; Nightingale, 2000; Geyer e Davies, 2000)
Avaliação dos fatores de sucesso em CoPS	Iansiti, (1995); Dvir, <i>et al.</i> , (1998); Dvir e Lechler, 2004)

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

O primeiro tema trata do conhecimento como fator de inovação e competitividade em CoPS. De maneira geral, os trabalhos enquadrados nesse tema sugerem que o aprimoramento das competências tecnológicas é fonte para a criação e captura de novos conhecimentos e torna a firma mais competitiva em ambientes de rápidas mudanças tecnológicas.

Ao estudar as competências tecnológicas em grandes empresas, Patel e Pavitt (1997) sinalizam para a importância da acumulação de competência para o desenvolvimento de novas configurações de produtos. Nesse sentido, os conhecimentos necessários para o desenvolvimento dessas competências das firmas ajudam a explicar por que as firmas são diferentes e como elas mudam suas competências no decorrer do tempo.

Nesse mesmo tema, Hobday (1998, 2000) argumenta que, devido ao fato de CoPS serem altamente customizados, as suas dinâmicas da inovação estão propensas a diferirem das

aplicadas em produtos de massa. O autor sugere ainda a organização baseada em projetos como forma organizacional mais adequada para a execução de CoPS. Com isso, o envolvimento do usuário na inovação tende a ser alto, bem como fornecedores, órgãos reguladores e entidades de classe buscam trabalhar proxivamente a esses usuários para gerar conhecimentos e novos *designs* de produtos, métodos de produção e inovação pós-venda.

A organização baseada em projeto é considerada uma forma inovativa já que cria e recria novas formas organizacionais em torno das demandas de cada CoPS e dos clientes principais. Ademais, acredita-se que ela seja capaz de enfrentar as propriedades emergentes na produção e responder com flexibilidade às necessidades dos clientes e de interagir com diferentes tipos de conhecimentos e habilidades para enfrentar riscos e incertezas comuns a CoPS.

Também, explorando as formas organizacionais para a condução de CoPS e em particular as organizadas por projetos, Gann e Salter (2000) apontam a necessidade de uma melhor utilização e reprodução das capacidades tecnológicas dos atores envolvidos em CoPS a partir de um melhor entendimento conceitual sobre gerenciamento de projetos e de novas práticas de gerenciamento para integrar projetos técnicos e processos comerciais.

Para os autores, as políticas de P&D precisam mudar não apenas nos conhecimentos necessários para produção de tecnologias físicas, mas também englobar conhecimentos considerados importantes no processo de suporte de produtos junto aos clientes. Os autores concluem que o conhecimento promove rápidas inovações em componentes, em subconjuntos e em sistemas que servem de base à competitividade e podem ser ampliados no aprimoramento do uso de sistemas de produtos complexos.

O quarto trabalho enquadrado no tema sobre o conhecimento como fator de inovação e competitividade em CoPs diz respeito às redes auto-organizáveis, as quais são marcadas por uma forte especialização das firmas e por uma intensa complementaridade de conhecimento

entre elas. Kash e Rycoft (2000) defendem a idéia de que as firmas estão buscando novos vínculos, deixando de lado suas posturas reservadas com fornecedores, usuários e concorrentes e partindo para interações mais próximas e de maior cooperação. Assim, o aprendizado que acontece nessas redes não é somente de natureza técnica e econômica, mas também social. Especialmente sobre essa dimensão, ressalta-se o papel que a confiança desempenha nos processos de geração de conhecimento na rede, facilitando a transferência e absorção de conhecimento e, portanto, contribuindo para uma rede com maior capacidade de inovação.

O conhecimento como fator de inovação tem uma conotação também importante para Davies e Brady (2000) quando eles mostram que o uso repetido de um conhecimento pode levar à maior especialização e maior capacidade para produzir com maior eficiência as atividades importantes de preparação de propostas e execução de projetos CoPs. O objetivo é alcançar economias de escala, adequar as rotinas e processos de aprendizagem organizacional e gerar, em uma última instância, vantagem competitiva sustentável.

A aprendizagem, transferência e codificação de conhecimento em CoPS é o segundo tema desta seção e diz respeito à complexidade, variedade e dificuldades encontradas para a transferência e codificação dos conhecimentos. Molas-Gallart e Sinclair (1998), com base no estudo de transferência de tecnologias *dual-use*⁸, ressaltam a importância da organização interna como elemento facilitador na absorção de tecnologia de fonte externa. Sugerem que a simples transferência de manuais ou mesmo exemplares pode ser insuficiente devido à carência de conhecimento tácito. Em outras palavras, acredita-se que a transferência efetiva de tecnologia dependa do conhecimento tácito envolvido na produção dessa tecnologia.

Observamos na revisão da literatura que a codificação do conhecimento contribui significativamente para a transferência de conhecimento. A primeira análise desta seção

⁸ Tecnologia *dual-use* é qualquer tecnologia que pode ser aplicada tanto para uso militar quanto civil.

refere-se a Prencipe e Tell (2001) que estudaram o aprendizado entre projetos. Os autores argumentam que a literatura sobre codificação de conhecimento tem enfatizado muito o lado econômico do aprendizado negligenciando o seu lado processual. Além disso, Prencipe e Tell (2001) sugerem três processos de aprendizagem, sendo eles, a acumulação da experiência, a articulação do conhecimento e codificação do conhecimento e os articulam com os níveis individual, organizacional e de projetos. Como resultado, temos três cenários⁹ de aprendizagem da firma os quais são caracterizados por uma ênfase diferente nos mecanismos específicos de aprendizagem interprojetos. Um ponto específico para qual chamamos a atenção diz respeito à acumulação de experiência descrito pelos autores. Para Prencipe e Tell (2001), o aprendizado organizacional é armazenado em rotinas e baseado na experiência histórica. As rotinas podem ser caracterizadas pela sua natureza tácita e programática, são resultados de tentativa-e-erro e refletem a acumulação do saber. Já o aprendizado baseado na experiência tende a ser local, isto é, intimamente relacionado com rotinas existentes.

O terceiro trabalho enquadrado nesse tema diz respeito à aprendizagem como resultado de um processo. Estudando duas das maiores aciarias brasileiras, Figueiredo (2002) avaliou as aplicações de estruturas de aprendizagem¹⁰ - aquisição de conhecimento interno e externo, socialização e codificação do conhecimento - com a intenção de explicar como as

⁹ Os três cenários são denominados *explorer*, *navigator* e *exploiter*. O cenário *explore* contém as empresas que confiam no conhecimento que está embutido nas pessoas e enfatizam os processos de acumulação de experiência e a transferência de conhecimento via comunicação pessoa-a-pessoa. O cenário *navigator* é caracterizado por empresas que começaram a implementar mecanismos de aprendizagem projeto-a-projeto baseados no processo de articulação de conhecimento. Finalmente, o cenário *exploiter* se constitui de empresas já envolvidas no desenvolvimento avançado de ferramentas baseadas em tecnologia de informação para suporte de aprendizagem projeto-a-projeto (PRENCIPE E TELL, 2001).

¹⁰ Aquisição do conhecimento externo são os processos pelos quais os indivíduos adquirem o conhecimento codificado e/ou tácito de fora da empresa. A aquisição do conhecimento interno são os processos por meio dos quais os indivíduos adquirem conhecimento desempenhando atividades diferentes dentro das empresas, como, por exemplo, via rotinas diárias e/ou engajando-se na melhoria dos processos e da organização existentes, dos equipamentos e dos produtos. A socialização do conhecimento são os processos pelos quais os indivíduos compartilham seus conhecimentos tácitos (modelos mentais e habilidades técnicas). A codificação do conhecimento são os processos pelos quais o conhecimento tácito dos indivíduos (ou parte dele) torna-se explícito, ou seja, é o processo por meio do qual o conhecimento tácito é articulado em conceitos explícitos, em formatos ou procedimentos organizacionais e acessíveis e torna-se fácil de ser entendido (FIGUEIREDO, 2002).

características-chave dos processos de aprendizagem, variedade¹¹, intensidade¹² e funcionalidade¹³, influenciam na acumulação das capacidades tecnológicas. De maneira geral, o autor conclui que é fundamental o relacionamento entre as características-chave dos processos de aprendizagem para a acumulação de capacidades tecnológicas dentro das firmas.

Finalmente, o conceito de redes de firmas, de acordo com Teixeira e Guerra (2002), tem um fator importante na aprendizagem, transferência e codificação de conhecimento em CoPS. Os autores examinaram a MAXPETRO, que faz parte da cadeia de suprimentos da indústria de petróleo no Brasil, e argumentaram que o arranjo característico entre as firmas que trabalham com CoPs é o de redes. Essas redes contêm forte especialização das firmas envolvidas e complementaridade dos conhecimentos demandados. Para os autores, a heterogeneidade das firmas envolvidas na rede sinalizam para o entendimento de que esses arranjos tendem a se transformar em uma rede de aprendizado. Outro aspecto importante levantado pelos autores diz respeito à necessidade de se adequar o conceito de aprendizagem às organizações, ou seja, entender as organizações como ambiente adequado à troca de experiências e à criação de conhecimento porque, embora os indivíduos sejam o sujeito central do processo de aprendizagem, são as organizações que garantem o contexto no qual ele ocorre.

Conhecimento dos fornecedores no desenvolvimento de CoPS é o terceiro tema e abrange trabalhos que tratam da relação entre fornecedor e comprador no desenvolvimento desse tipo de projeto, produto e/ou sistema. Acreditamos que, devido à especialização crescente na aplicação de conhecimento em atividades de *design*, engenharia e manufatura de produtos, torna-se cada vez mais difícil para as firmas se apoiarem inteiramente em processos

¹¹ Variedade é constituída por diferentes tipos de conhecimento ou capacidades, a fim de executar suas atividades tecnológicas.

¹² A intensidade é definida como os esforços contínuos para criar, atualizar, utilizar, aperfeiçoar e/ou fortalecer os processos de aprendizagem que acontecem dentro da empresa.

¹³ A funcionalidade é a maneira pela qual as empresas organizam seus processos de aprendizagem para a construção de suas capacidades.

internos de aprendizagem. Ao contar com fornecedores especializados, as firmas podem aprofundar o seu processo de inovação à medida que absorvem e integram conhecimentos adquiridos externamente (BRUSONI E PRENCIPE, 1999). Ness mesma perspectiva, o estudo de Nightingale (2000) buscou verificar a relação entre produto, processo e organização em CoPS. Seus resultados indicam que o envolvimento dos fornecedores pode apresentar outros benefícios, sob a perspectiva da firma contratante, tais como: redução de prazos para desenvolvimento do conhecimento, de custos e riscos inerentes ao desenvolvimento e melhoria na qualidade e atualização do conhecimento.

O aporte de conhecimento de fornecedores também foi estudado por Geyer e Davies (2000) quando analisaram o projeto de gerenciamento dos sistemas de interfaces utilizado nas construções ferroviárias no Reino Unido e na Alemanha. Os autores argumentam que a atividade inovativa nas ferrovias só pode ser entendida a partir de análise da interdependência entre os projetos ferroviários e as redes operacionais, pois esses projetos e sistemas são de tal modo entrelaçados que originam ciclos de troca de conhecimentos objetivando a inovação tecnológica.

No último tema, buscamos entender os fatores de sucesso CoPS; tema este que têm concentrado esforços de alguns pesquisadores. Por exemplo, Iansiti (1995) argumenta que o sucesso e o alto desempenho dos projetos, produtos e sistemas CoPS pode estar ligado às rotinas direcionadas à integração de tecnologias e a um profundo conhecimento do contexto no qual as tecnologias são aplicadas.

Dvir, *et al.*, (1998) estudaram a classificação dos fatores de sucessos em CoPs e argumentam que uma das maiores barreiras para se entender as razões de sucesso de um projeto tem sido a falta de especificidade dos construtos aplicados aos estudos de gerenciamento de projetos. Para os autores, várias pesquisas utilizam abordagens universais, assumindo uma semelhança básica entre os projetos. Os autores, porém, sugerem que os

fatores de sucesso de projeto não são universais, já que diferentes projetos exibem diferentes conjuntos de fatores de sucesso, implicando, portando, a necessidade de uma abordagem mais contingente na prática e na teoria do gerenciamento de projeto.

Finalmente, a qualidade do planejamento foi recentemente analisada como fator que influencia o resultado final dos projetos. Dvir e Lechler (2004) argumentam que o efeito positivo da qualidade do planejamento durante a execução do projeto sobrepõe o efeito negativo das mudanças de objetivos durante o andamento do projeto.

2.4 VARIAÇÃO DE CONHECIMENTO EM CoPS.

Nas duas seções anteriores, revisamos a literatura sobre conhecimento de maneira geral e o que se tem escrito sobre conhecimento em CoPS. Nesta seção, vamos analisar a literatura sobre variação de conhecimento em CoPS, ressaltando que encontramos somente dois artigos sobre esse assunto.

Quadro 3

Literatura sobre variação de conhecimento em CoPS

Tema	Autores
Complexidade e as funções das firmas: diversidade e profundidade	Wang e Tunzelmann (2000)
Profundidade e diversidade das capacidades tecnológicas em CoPs	Prencipe (2000)

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

No primeiro tema *complexidade e as funções das firmas*, Wang e Tunzelmann (2000) avaliam a complexidade nas firmas em termos das dimensões profundidade e diversidade, com relação à tecnologia, produtos e mercados, processos de produção, administração e gerenciamento. Para efeito desta dissertação, analisaremos somente a complexidade em termos de tecnologia e de processos de produção reconhecendo, entretanto, a importância das demais complexidades. A complexidade tecnológica é definida como aqueles princípios básicos da natureza dos produtos e seus métodos de produção. As tecnologias podem ser imaginadas tanto como artefatos quanto como corpos de conhecimento. A primeira vê a tecnologia como algo que incorpora equipamentos e *hardware*, enquanto a segunda considera a tecnologia como um corpo de conhecimento incorporando pessoas e *softwares*. A complexidade nos processos de produção refere-se às maneiras pelas quais o produto se materializa, tendo, como consequência, uma crescente demanda por processos de informação.

No segundo tema, *profundidade e diversidade das capacidades tecnológicas em CoPS*, Prencipe (2000) analisa o sistema de controle de motor de aeronaves e oferece um retrato das dinâmicas das capacidades tecnológicas dos fabricantes de motores de aeronaves em relação a um subsistema específico e cada vez mais importante do motor - o sistema de controle. O artigo analisa como os fabricantes de motores desenvolvem e mantêm uma ampla e profunda faixa de capacidades internas a fim de reter suas capacidades de integração de sistemas ao longo do tempo. Em particular, com relação à diversidade de conhecimento, o estudo mostra como os fabricantes de motores têm respondido às mudanças tecnológicas fundamentais do sistema de controle por meio da ampliação da extensão de suas capacidades via de investimentos, bem como por meio da construção de vínculos com universidades e com fornecedores especializados. Com relação à profundidade de conhecimento, discute-se que os fabricantes de motores não apenas focam suas capacidades na arquitetura do sistema de controle do motor, mas aprofundam-nas, também, nas tecnologias dos componentes. Isso

porque os fabricantes de motores precisam de um conhecimento profundo do funcionamento interno dos componentes, a fim de serem capazes de especificar, avaliar, testar e integrar os componentes produzidos internamente no motor, bem como coordenar as mudanças que surgem em campos tecnológicos altamente mutáveis, como é o caso da eletrônica digital, e delas se beneficiar.

2.5 QUADRO DE ANÁLISE

Nas seções anteriores deste capítulo apresentamos a fundamentação teórica para embasar a discussão da variação de conhecimento em CoPS. No decorrer da discussão, a qual versou sobre características de CoPS, conhecimentos nas organizações e em CoPS em particular, verifica-se, entre outras coisas, que a questão da variação de conhecimento em CoPS passou a ter, recentemente, uma importância tanto em nível empírico como teórico(ver, por exemplo, Patel e Pavitt, 1997; Hobday, 1998, 2000; Gann e Salter, 2000; Davies e Brady, 2000). Autores como Wang e Tunzelmann (2000) e Prencipe (2000) sugerem que tal variação pode ser abordada a partir das dimensões profundidade e diversidade, sendo esse o assunto das duas próximas seções, as quais constituem o ponto de partida para a formulação do nosso quadro de análise.

2.5.1 Profundidade de conhecimento em CoPS

Profundidade de conhecimento refere-se à sofisticação analítica de um conhecimento, levando-se em consideração a qualidade e quantidade das informações referentes ao conhecimento (WANG E TUZELMANN, 2000). Prencipe (2000) avalia a profundidade de conhecimento ao longo de duas dimensões. Uma primeira dimensão da profundidade refere-se aos diferentes estágios envolvidos no processo de desenvolvimento do projeto, ou seja, desde o projeto básico até o seu detalhamento. A segunda dimensão diz respeito ao conhecimento relativo à combinação e à interação de cada componente com o sistema como um todo, também chamado de conhecimento arquitetural, e o conhecimento específico de cada componente do sistema. Isso posto, a variação de conhecimento em profundidade reporta-se à absorção de mais conhecimento para aprofundamento dos conhecimentos já existentes.

2.5.2 Diversidade de conhecimento em projetos CoPS

A diversidade de conhecimentos em CoPS é entendida como o número de campos de conhecimentos tecnológicos necessários para a condução dos projetos. Essa diversidade de conhecimento tem como origem o aumento crescente da complexidade dos produtos (PRENCIPE, 2000). Para Wang e Tunzelmann (2000), a diversidade de conhecimento tem mais relação com o grau de heterogeneidade do conhecimento. Ou seja, a diversidade de conhecimento em CoPS está relacionada com novos conhecimentos; aqueles conhecimentos de que a equipe do projeto não dispunha e passaram a ser necessários para a condução dos projetos. Wang e Tunzelmann (2000) argumentam que a diversidade dos conhecimentos em

CoPS não é simplesmente uma questão de escala objetiva da complexidade, mas também refere-se à natureza subjetiva da mesma, ou seja, diversidade *para quem*. Outra questão ponderada pelos autores diz respeito ao grau de diversidade, em que as firmas se esforçam para reduzir a diversidade tecnológica via da terceirização dessas atividades, ou seja, elas externalizam a diversidade tecnológica.

No contexto da variação de conhecimento em projetos CoPS que envolve as dimensões profundidade e diversidade e em função dos objetivos desta dissertação, passamos para a análise das fontes e do processo do conhecimento. A idéia é finalizar o quadro de análise associando variação de conhecimento com as fontes e processo do conhecimento como solução teórica para analisar e, posteriormente à apresentação e análise dos dados, explicar como ocorre variação de conhecimento em CoPS.

2.5.3 Fonte do conhecimento

A fonte do conhecimento pode ser entendida como a origem do conhecimento a ser utilizado (HUBER, 1991). A variação de conhecimento decorre, entre outros aspectos, da capacidade da firma de combinar conhecimento interno e externo, ou seja, basicamente oriundo de fontes internas e em fontes externas à firma (KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO, 2002, 2003). A fonte interna é entendida como a existência do conhecimento na empresa, enquanto a fonte externa refere-se à obtenção de um novo conhecimento vindo de fora da empresa. A influência da fonte no aprendizado e, conseqüentemente, na variação de conhecimento pode ser vista por meio de sua contribuição nos processos de aprendizagem descritos por Figueiredo, (2002) discutidos anteriormente.

2.5.4 Processo do conhecimento

O processo do conhecimento pode também ter uma importante influência na variação de conhecimento em CoPS, quando analisamos que o conhecimento pode ser categorizado de duas maneiras distintas. O primeiro tipo é aquele que pode ser ensinado formalmente e que pode ser aprendido por meio de outras pessoas ou pela palavra escrita e que pode ser expresso a outras pessoas. O segundo tipo é também o resultado de um aprendizado, mas aprendizado em forma de experiência pessoal. Segundo Penrose (1995), o primeiro tipo pode ser chamado de conhecimento *objetivo*. É o conhecimento de coisas que é, pelo menos conceitualmente, independente de qualquer pessoa ou grupo de pessoas. O segundo tipo aparece na forma de *experiência*, que é vista nos serviços que os recursos humanos prestam e que surge a partir de suas próprias atividades, podendo se apresentar de duas maneiras: mudança no conhecimento adquirido e mudança na habilidade de utilizar o conhecimento.

Em outras palavras, a variação de conhecimento pode ocorrer por meio do que é ensinado formalmente via conhecimento codificado (objetivo) ou via troca de experiência entre as pessoas (experiencial). A maneira objetiva pode contribuir significativamente para a variação do conhecimento, pois utiliza o conhecimento codificado, que é o conhecimento convertido em mensagens, para facilitar a interação entre as pessoas (NONAKA E TAKEUCHI, 1997), portanto, elemento facilitador para a transferência entre os atores (SZULANSKI, 1996). Por sua vez, a maneira experiencial tende a ser local, isto é, intimamente relacionada com rotinas existentes, com o *aprender fazendo* e como o *aprender usando* (PRENCIPE, 2000), baseados na experiência dos atores envolvidos. Essa variação de conhecimento baseada na relação de experiência dos atores tem uma importância significativa

quando, por meio dessa interação, resgatamos muitos dos conhecimentos tácitos que são encapsulados ou materializados nos produtos, nas rotinas e nos sistemas da firma.

Tendo conceituado e discutido os elementos do nosso quadro de análise (Figura 1), é importante ressaltar que essa figura representa a variação de conhecimento em CoPS como um tripé de relações as dimensões profundidade e diversidade, com a fonte do conhecimento e com o processo do conhecimento.

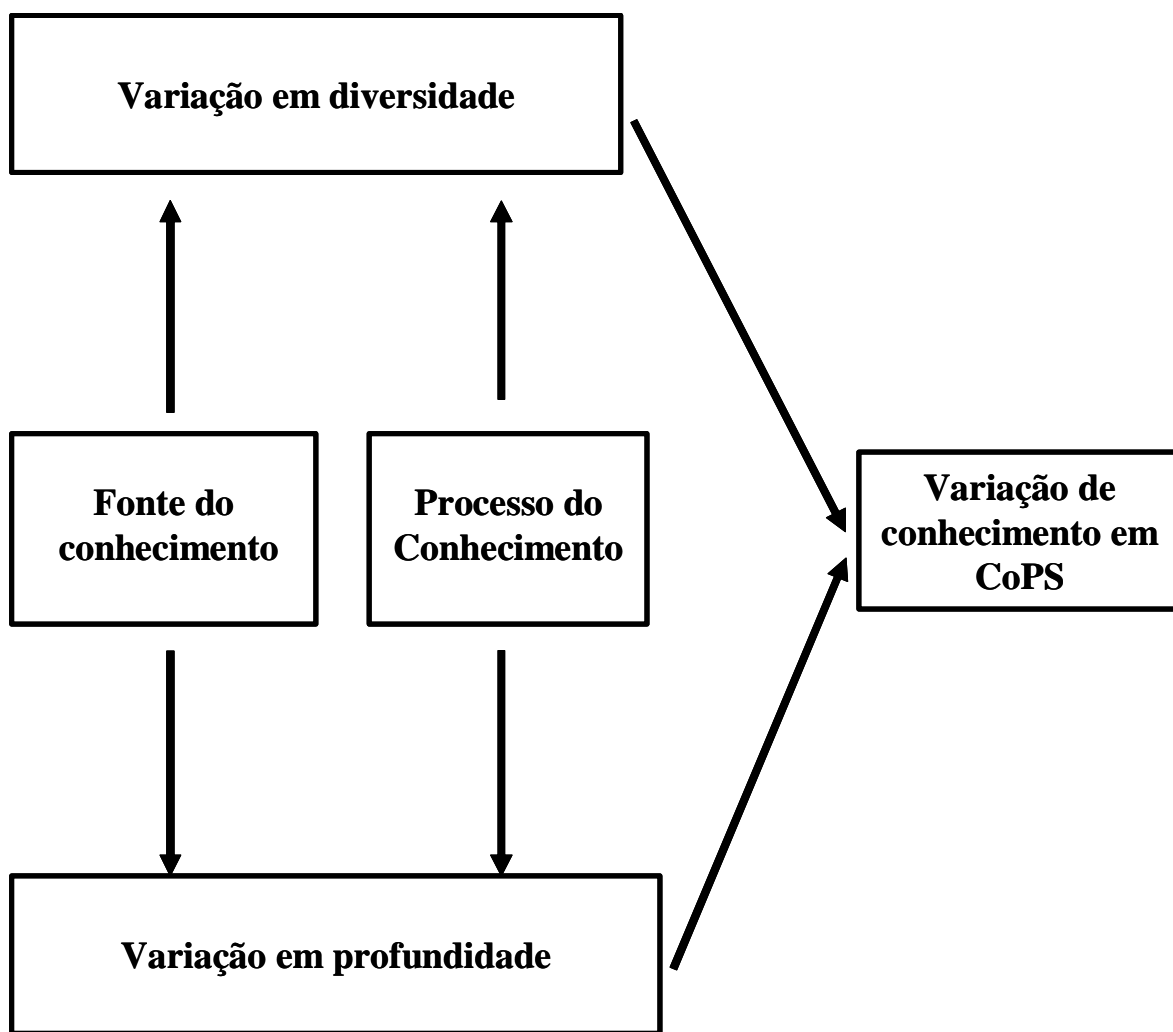


Figura 1 - Variação de conhecimento em CoPS (Quadro de análise)

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

3 - METODOLOGIA

3.1 INTRODUÇÃO

Nos capítulos anteriores, apresentamos a fundamentação teórica e o quadro de análise desta dissertação. Neste capítulo, detalharemos a metodologia que serviu como base e orientação na condução do estudo em questão, abrangendo o planejamento e a execução da pesquisa.

Iniciaremos com o detalhamento do método de pesquisa utilizado - estudo de caso - de natureza qualitativa - evidenciando suas características fundamentais e os problemas mais comuns ocorridos na utilização desse método. Posteriormente, pormenorizaremos a coleta de dados para o estudo de caso único, os procedimentos utilizados e os cuidados metodológicos para assegurar maior precisão da pesquisa (validade interna). Finalmente, apresentaremos a análise de dados evidenciando as várias alternativas de análise desenvolvida até a linha final de raciocínio com identificação de todas as etapas.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Esta dissertação foi realizada a partir de um estudo de caso de um projeto denominado *Projeto In Touch* caracterizado como CoPS. O método de pesquisa é um estudo de caso único de natureza qualitativa e teve como objetivo identificar e analisar como ocorreu a variação de conhecimento neste projeto.

A decisão relativa ao método de pesquisa é decorrente do objetivo da pesquisa mencionado acima. A primeira razão para a escolha desse estudo de caso refere-se ao fato de o mesmo possibilitar o exame de uma situação contemporânea dentro do contexto de vida real (YIN, 1994). Isso significa, em outras palavras, que o objeto de pesquisa e o contexto real no qual esse objeto está inserido são difíceis de serem analisados separadamente

(EISENHARDT, 1995). No nosso estudo de caso, isso está relacionado com inserção do Projeto *In Touch* em um processo de mudanças ocorrido na Holcim na época da implementação do projeto analisado. Citamos, por exemplo, a ampliação da sua capacidade produtiva e a substituição de painéis de relés por PLC's, os quais objetivaram melhorias técnicas, operacionais e a adequação da empresa frente ao *bug* do milênio.

A segunda razão para a escolha desse método foi seguir a orientação de Figueiredo (2004) em que o autor argumenta que o propósito do método de estudo de caso de natureza qualitativa não é fornecer dados que são estatisticamente representativos, mas visa descrever, captar, clarificar e explicar como e por que certos fenômenos, atitudes e comportamentos acontecem. Com base nessa orientação, o nosso estudo de caso qualitativo buscou analisar a variação ocorrida nos conhecimentos utilizados no Projeto *In Touch* bem como identificar e entender as fontes e o processo do conhecimento associados a essa variação.

A terceira razão diz respeito à metodologia utilizada por um dos estudos que embasou mais diretamente a nossa pesquisa sobre variação de conhecimento em CoPS (PRENCIPE, 2000) e por vários outros estudos sobre CoPS discutidos no decorrer desta dissertação (ver, por exemplo, Hobday, 1998, 2000; Gann e Salter, 2000; Teixeira e Guerra, 2002). No atual estágio de conhecimento sobre CoPS, nota-se que há uma tendência desses estudos de focarem-se em estudos de caso de natureza qualitativa. Isso se deve ao fato de, conforme Teixeira e Guerra (2002), esse campo de conhecimento estar ainda em estágio inicial de desenvolvimento.

O método de estudo de casos de natureza qualitativa, porém, enfrenta críticas, o que nos levou a uma especial atenção em identificá-las na nossa dissertação. Os dados qualitativos enfrentam dificuldades para serem coletadas e analisadas, o que faz com que a coleta e análise de dados sejam muito laboriosas, geradoras de muito estresse, mesmo para pesquisadores mais experientes (MILES, 1979; YIN, 1994). Isso pode estar relacionado à dificuldade de

definir ou testar as habilidades de um investigador para a realização de um bom estudo de caso (MILES E HUBERMAN, 1994; VIEIRA e ZOUAIN, 2004). Ademais, Miles (1979) comenta que muitos projetos de pesquisa têm a intenção de iniciar um estudo de caso sem clareza e foco, o que geralmente leva os pesquisadores a enfrentarem muitos problemas na fase de análise de dados.

Outras preocupações têm sido levantadas sobre a falta de rigor das pesquisas de estudo de caso, uma vez que muitos pesquisadores se descuidam e permitem evidências equivocadas ou enviesadas para influenciar a direção das descobertas e das conclusões (YIN, 1994).

Contribuindo com as novas perspectivas para a pesquisa qualitativa destaca-se o trabalho de Alvesson e Sköldberg (2000) sobre metodologia reflexiva em que o autor, entre outras coisas, afirma que o estudo de caso de natureza qualitativa envolve reconhecer explicitamente a possível relação de ambivalência entre o texto do pesquisador e a realidade estudada. Por causas dessas preocupações metodológicas, atentamos para o fato de que o entrevistador foi o gerente do Projeto *In Touch* analisado nesta dissertação. Assim, especial atenção foi dada para minimizar sua influência nos resultados da pesquisa. Por exemplo, baseado nas orientações de Vieira e Zouaim (2004) sobre o uso de procedimentos científicos em pesquisa qualitativa, elaboramos um roteiro de pesquisa com definição explícita das perguntas de pesquisa, dos conceitos e das variáveis, bem como procuramos fazer uma descrição detalhada dos procedimentos de campo a fim de garantir uma certa *objetivação* do fenômeno estudado.

Finalmente, um outro problema do método de estudo de caso de natureza qualitativa é a questão da generalização estatística, ou seja, a enumeração das frequências. Não se pode confundir esse tipo de generalização com o que se denomina *generalização analítica* – própria do estudo de caso – em que o que se generaliza são os aspectos das proposições teóricas e, não, a populações e universos. (YIN 1994).

3.3 COLETA DE DADOS

Miles e Huberman (1994) argumentam que o planejamento da pesquisa qualitativa implica decisões conceituais referentes a questões de pesquisa, amostra, definição do caso, instrumentos de coleta de dados e natureza dos dados a serem coletados.

No planejamento da nossa pesquisa, consideramos a possibilidade de focar a pesquisa em um estudo de caso único em um projeto na indústria cimenteira denominado Projeto *In Touch*. Para maior definição do projeto a ser analisado, determinamos previamente que ele deveria atender os requisitos de Hobday (1998; 2000) para ser possível enquadrá-lo em CoPS.

Conforme discutido anteriormente, CoPS são entendidos como produtos, sistemas ou serviços altamente customizados, em que ocorre um envolvimento importante do usuário nas diversas fases do projeto. Nota-se, também, uma elevada complementaridade de conhecimento entre as diversas empresas envolvidas no projeto (HOBDAY, 1998, 2000). No caso do Projeto *In Touch*, vale a pena ressaltar que o seu custo foi de US\$ 1 milhão e envolveu a troca de todo o sistema operacional, sistema supervisório e instalação de PLC's trabalhando em rede ethernet utilizando fibra ótica. Além disso, a elaboração e implantação desse projeto foi fortemente caracterizada pela customização de todo o sistema e complementaridade de conhecimentos das empresas especializadas que compunham o projeto. Por exemplo, a MA Sistemas que contribuiu na parametrização do sistema operacional Windows NT e sistema supervisório *In Touch*. A Empresa Cimtec Consultoria colaborou com a sua experiência na implantação do sistema operacional Windows NT e sistema supervisório *In Touch*. A empresa ALSEMIR trouxe sua experiência na emenda de fibras óticas.

É interessante notar que, ao apontar possíveis candidatos a projetos CoPS, Hobday (1998, 2000) sinaliza para sistemas de produção automatizados em plantas químicas. O nosso caso analisa um projeto CoPS em uma fábrica de cimento, a qual é, normalmente, considerada como exemplo de planta química. Finalmente, pode-se notar que o Projeto *In Touch* é parte integrante de um sistema de controle geral de uma planta industrial. Isso é importante na medida em que a consideração de que uma parte de um sistema maior pode ser considerado como CoPS é exemplificada por Prencipe (2000), quando o autor estuda o sistema de controle de motores de aviões.

Em seus estudos, Hobday (1998, 2000) caracteriza dois projetos tipicamente classificados como CoPS – controlador de tráfego aéreo e simulador de voo – a partir de uma série de dimensões, tais como: custo unitário, verificação sobre o volume de projeto e grau de customização dos componentes. Tomando isso como base, comparamos o Projeto *In Touch* com os dois projetos mencionados pelo autor ao longo dessas dimensões. Para tanto, solicitamos às pessoas que participaram do Projeto *In Touch* e ao representante técnico de um dos fornecedores do projeto para classificar o projeto ao longo das dezesseis dimensões. Contando com a classificação do autor desta dissertação, ao todo, sete pessoas participaram, de maneira independente, desse exercício. Depois de uma primeira rodada em que verificamos possíveis discrepâncias de opiniões, resolvemos fazer uma nova rodada de classificação, ocasião em que as dúvidas e as justificativas foram explicadas e dirimidas. Como resultado, chegamos ao quadro 4, o qual retrata a classificação do Projeto *In Touch* em relação aos projetos de controle de tráfego aéreo e o simulador de voo. O objetivo do quadro 4 não é promover uma avaliação comparativa entre os três projetos e, sim, utilizar para o Projeto *In Touch* as mesmas referências empregadas para os projetos de controle de tráfego e aéreo e simulador de voo.

Quadro 4

Algumas dimensões críticas de um projeto CoPS



Fonte – Hobday, 1998, p. 691 , adaptado pelo autor da dissertação

Dentre as dimensões sugeridas por Hobday (1998), chamamos a atenção para as dimensões, volume de produção, customização, grau de envolvimento do usuário, variedade das bases de conhecimentos distintos e intensidade de envolvimento de fornecedores. A primeira dimensão - volume de produção – relaciona-se com o Projeto *In Touch* pela característica de ser um projeto único e *taylor-made*, ou seja, específico para a fábrica de cimento da Holcim, de Pedro Leopoldo, com o objetivo de controlar todos os processos operacionais. A segunda dimensão refere-se à customização do produto final, o que caracteriza perfeitamente o Projeto *In Touch*, pois ele é parametrizado de maneira única para cada firma, e o produto final tem que ser customizado para atender as características técnicas e operacionais de cada firma. A terceira dimensão refere-se ao grau de envolvimento do usuário. O envolvimento do usuário para a customização do Projeto *In Touch* foi de fundamental importância e envolveu desde as primeiras fases do projeto em que foram definidos parâmetros operacionais e os fluxos dos processos. Nesse momento, resgata-se grande parte do conhecimento tácito contido nos operadores, cuja codificação se torna bastante problemática. Esse envolvimento, segundo Teixeira e Guerra (2002), tenta fortalecer os vínculos e a interdependência dos membros da equipe e fornecedores.

A quarta dimensão refere-se à variedade das bases de conhecimentos distintos para a realização e customização do Projeto *In Touch*. Para customização, foi necessário um profundo conhecimento em química, processos, termodinâmica, mecânica, elétrica, automação e eletrônica. A quinta dimensão por nós enfatizada refere-se ao envolvimento de fornecedores para a complementaridade dos conhecimentos necessários. Empresas especialistas aportaram conhecimento inexistente à equipe do projeto como, por exemplo, a parametrização dos sistemas operacional Windows NT e sistema supervisorio *In Touch*. Ao todo, nove fornecedores participaram o Projeto *In Touch*.

Ainda com relação à seleção do Projeto *In Touch*, observamos orientação de Miles e Huberman (1994) sobre o impacto da temporalidade, ou seja, os efeitos do evento observado podem não ser imediatos. Com relação ao Projeto *In Touch*, os efeitos tendem a ser notados a partir do momento em que a equipe do projeto foi capaz de absorver novos conhecimentos e aprofundar os já existentes, o que não necessariamente poderia coincidir com a finalização do projeto. Levando isso em consideração, coletamos os dados em 2004, quatro anos após a realização do projeto, e observamos, por meio dos relatos dos entrevistados, que a equipe foi capaz de conduzir melhorias contínuas nos sistemas sem a necessidade de fonte externa de conhecimento.

Dessa forma, procuramos assegurar, de algum modo, que os possíveis efeitos decorrentes da exposição a um conhecimento já tivessem ocorrido, em grande parte, no momento da coleta de dados e fossem passíveis de análise, procedimento sugerido por Miles e Huberman (1994), Silverman (2000). Golden (1992) argumenta ser um lado positivo o tempo decorrido entre o projeto e a coleta de dados o que pode refletir-se numa maior materialização do conhecimento nos entrevistados. Entretanto, o lado negativo seria os entrevistados terem problemas ao recordarem o projeto realizado ou estarem envolvidos em outros projetos similares e não conseguirem distinguir a origem dos atuais conhecimentos analisados. Atentando para a relevância da afirmação de Golden (1992), acreditamos que isso poderia de alguma forma afetar os resultados obtidos com a pesquisa. Entretanto, observamos que a equipe do projeto não participou de outro projeto similar após o término do Projeto *In Touch*. Durante os quatros anos decorrentes após o projeto, a equipe ficou somente envolvida nesse projeto.

Ademais, Golden (1992) observa que os dados coletados após um determinado tempo em que ocorreram não são os mesmos e que existe uma tendência de ver as decisões passadas de maneira favorável. Quanto aos pesquisadores, ela recomenda que eles devem verificar o

seu possível envolvimento emocional com projetos com os quais estejam envolvidos e que devem estar cientes da possibilidade de ocorrer em erros sistemáticos na mensuração de certos fenômenos quando entrevistam muitas pessoas em uma organização.

Reconhecemos esses fatos e registramos, conforme mencionado anteriormente, que diversos procedimentos metodológicos foram adotados no sentido de minimizar esses efeitos, tais como a elaboração de roteiros de entrevistas, a utilização de múltiplos entrevistadores e a sistematização dos procedimentos de análise de dados entre outros (GOLDEN, 1992; VIEIRA e ZOUAIN, 2004). Estes passos serão discutidos de maneira mais aprofundada no final da seção seguinte – análise de dados.

Uma última questão considerada na seleção do Projeto *In Touch* é a nossa opção pelo segmento industrial, justificada pelo fato de que o foco dado a esta dissertação é fundamentado à luz da abordagem de conhecimento em CoPS na área industrial em que esses projetos vêm se tornando alvo de estudos, principalmente, pelo fato de serem propensos ao desenvolvimento da aprendizagem tecnológica e à inovação industrial.

Além disso, nosso interesse na área industrial é devido aos 32 anos de experiência nessa área. Ao longo dessa trajetória profissional, tivemos a oportunidade de participar de projetos para construção e ampliação de plantas industriais sendo que atuamos em grande parte desse tempo nas atividades de manutenção industrial. Em projetos, o interesse pelo tema *conhecimento* origina-se das nossas inquietações sobre a falta de uma sistematização para o contínuo aprendizado na elaboração e execução do projeto básico, conceitual, detalhado e a retro-alimentação após a execução do projeto. Colaboramos na implementação e na coordenação do programa PMA - Project Management Approach - na Holcim (Brasil) S.A. cujo objetivo é buscar mecanismos e controles formais para que ocorram melhorias na qualidade dos projetos nos aspectos de qualidade, custo e prazo de entrega e também proporcionar um campo fértil para o aprendizado contínuo. Entretanto, esse programa tem

demonstrado deficiências quanto ao melhor entendimento dos fatores que provocam a variação de conhecimento nas equipes de projeto e nos seus usuários. A outra linha de grande experiência nossa relaciona-se à manutenção industrial. Argumentamos que não é comum considerar a equipe de manutenção industrial como um dos *stakeholders* do projeto industrial e que, quando envolvidos, os fatores que melhor promoveriam a absorção de conhecimento por essa equipe não são considerados. Como vimos, os projetos estão se tornando cada dia mais complexos e tal complexidade é transferida para a equipe de manutenção que tem a responsabilidade de manter o ativo após a conclusão de um projeto e, muitas vezes, promover melhorias contínuas no mesmo.

Após a seleção do Projeto *In Touch* como exemplo de CoPS, começamos o processo de coleta de dados propriamente dito. Inicialmente, optamos pela entrevista por ser uma das mais importantes e essenciais fontes de informação para a elaboração de estudos de caso de natureza qualitativa, conforme ressaltam Miles e Huberman (1994) e Yin (1994). As pessoas entrevistadas fornecem ao entrevistador importantes informações a respeito do objeto em estudo, propiciando uma vasta gama de dados para análise. A entrevista permite, ainda, focar diretamente os tópicos do roteiro de entrevistas (YIN, 1994).

Normalmente, a entrevista é amparada por um roteiro, previamente elaborado, que deve estar circunscrito ao fenômeno que o pesquisador procura compreender (MILES e HUBERMAN, 1994), ou seja, o instrumento de coleta de dados deve permitir que sejam colhidos dados referentes ao tema que se procura investigar, evitando-se instrumentos amplos demais, que poderiam gerar dados desnecessários ao objetivo da pesquisa (MILES e HUBERMAN, 1994).

A elaboração do roteiro de entrevistas envolveu quatro etapas distintas. A primeira fase, ocorrida em fevereiro de 2004, consistiu na definição e exemplificação do termo conhecimento contribuindo para o seu entendimento junto aos entrevistados.

Para tanto, buscamos definir teoricamente conhecimento a partir da orientação de King e Zeithaml (2003). Os autores conceituam o conhecimento como uma capacidade, habilidade ou domínio de um determinado aspecto relacionado com a área de competência, e fazem referência ao conhecimento com um recurso e sugerem três propriedades do conhecimento. A primeira diz que o conhecimento é representado via perspectiva de múltiplos *conhecedores* na firma. Nesse aspecto, a partir do ponto de vista de um único indivíduo, parece ser inapropriado. Mensurar o conhecimento sem reconhecer e avaliar os atributos daqueles que procuram ou fornecem o conhecimento é, também, problemático. Segundo, o conhecimento requer escopo e contexto, podendo ser muito genérico¹⁴ ou muito específico. A terceira e última propriedade diz que o conhecimento é captado por meio da linguagem. As pessoas utilizam linguagem para distinguir o conhecimento que é relevante daquele que deve ser ignorado. Com base nessa consideração, para efeito desta dissertação, definimos como conhecimento uma capacidade, habilidade ou domínio necessário para executar uma atividade ligada ao Projeto *In Touch*. Citamos, como exemplo, o *conhecimento que consiste na habilidade para interagir e parametrizar o software Windows NT*.

Isto posto, enviamos para os entrevistados uma carta-convite, utilizando o e-mail interno da empresa. Nela ressaltamos o objetivo da pesquisa e a valiosa contribuição que cada entrevistado daria à pesquisa acadêmica. Na mesma carta, foi solicitado aos entrevistados que indicassem e dessem as características dos conhecimentos que foram utilizados para a realização do projeto, empregando a conceituação de conhecimento proposta anteriormente. As respostas deveriam retornar em sete dias, o que de fato ocorreu.

A segunda fase consistiu na elaboração de uma única descrição de cada conhecimento apontado aglutinando todos os aspectos relatados dos cinco entrevistados e suas respectivas definições. Foi observado que os entrevistados detalharam os conhecimentos com os quais

¹⁴ King e Zeithaml (2003) exemplificam o conhecimento muito genérico como conhecimento em *marketing* e muito específico como a capacidade de comercializar serviços de saúde para idosos durante a feira de Health Home's Rest Pine Valley.

eles tinham maior familiaridade ou atuaram mais intensamente. Nesse texto único, buscamos agrupar conhecimentos, uniformizar todas as descrições e, a partir delas, proporcionar aos entrevistados uma nova avaliação dos conhecimentos. O texto foi enviado, e transcorreu mais uma semana para que as respostas pudessem ser novamente recebidas.

Na terceira fase, todos os comentários foram compilados, gerando um texto único já evidenciando os cinco conhecimentos que fariam parte do roteiro de pesquisa para que fossem novamente avaliados pelos entrevistados. Nessa nova avaliação, foi solicitado aos entrevistados que verificassem se os cinco conhecimentos que, de fato, representavam os conhecimentos utilizados no Projeto *In Touch* bem como a sua correta descrição. Nessa avaliação, recebemos as respostas validando os conhecimentos analisados como sendo: conhecimento em Windows NT, *In Touch*, PLC trabalhando em forma de rede Ethernet, fibra ótica e gestão de custos, descritos a seguir:

- 1 - habilidade para interagir e utilizar o *software Windows NT* que é um sistema operacional, ou seja, é um *software* que permite a execução das tarefas cotidianas como abertura, compartilhamento de informações, edição e gravação de arquivos eletrônicos;
- 2 - habilidade para interagir e utilizar o *software In Touch* que é um sistema de interface homem-máquina (HIM's) e cuja função é a supervisão e o monitoramento dos processos em uma planta industrial;
- 3 - habilidade para interagir e programar os *PLC's que trabalham em rede Ethernet*, pois os mesmos são conjuntos de *software e hardware* específicos para processar informações entre os equipamentos e executá-las conforme programação definida pelo programador;
- 4 - habilidade para utilizar a tecnologia disponível nas *fibras óticas* que são um condutor elétrico feito de fibra especial capaz de transmitir sinais elétricos através da luz, ou seja, ele converte sinal elétrico em luz e, do outro lado do cabo, ocorre o oposto, transforma luz em sinal elétrico;

5 - habilidade para utilizar o módulo financeiro do SAP¹⁵, permitindo uma *gestão dos custos* do investimento, emissão de requisições de compra e aprovação técnica para pagamento aos fornecedores.

A quarta e última etapa de elaboração do roteiro de entrevista consistiu na seleção e ordenação de perguntas consideradas relevantes para a nossa dissertação, os quais foram divididos em cinco tópicos (Apêndice A).

No primeiro tópico, focamos as características do Projeto *In Touch*, buscando identificar o que motivou a empresa a realizá-lo, os objetivos a serem atingidos, o prazo e o valor do investimento. Objetivamos também identificar a tecnologia predominante e os riscos envolvidos no projeto.

No segundo tópico, enfatizamos como o projeto foi estruturado para ser executado, indicando a ligação hierárquica dos entrevistados, a vinculação desse projeto com os objetivos da firma e a troca de membros da equipe do projeto. Procuramos identificar os fornecedores envolvidos neste projeto e suas atividades.

No terceiro tópico, tentamos conhecer a experiência prévia pessoal de cada entrevistado na Holcim em projetos similares, identificando o impacto da sua experiência no projeto.

No quarto tópico, para cada um dos cinco conhecimentos identificados anteriormente diligenciamos identificar o grau de familiaridade que cada entrevistado tinha como este conhecimento tinha sido obtido e como ele foi aplicado ao projeto. Buscamos ainda identificar a sua visão sobre a equipe do projeto, o tipo de conhecimento de que as firmas envolvidas no projeto dispunham, como e quais mecanismos elas utilizaram para transferir o conhecimento para a equipe envolvida no projeto.

¹⁵ SAP é um *software* utilizado pela Holcim (Brasil)S.A. para integração das atividades da firma, como exemplo, operacionais, comerciais e financeiras.

Elaborado o roteiro de entrevista, solicitamos a cada um dos envolvidos diretamente no Projeto *In Touch* que participassem da pesquisa, explicando as finalidades da mesma, obtendo, assim, a concordância de todos. A fim de manter o anonimato dos entrevistados, apesar de isso não ter sido solicitado, denominamos os entrevistados E1, E2, E3, E4 e E5¹⁶

Para aplicação do roteiro de pesquisa, foi reservada uma sala de reuniões para as entrevistas, o que proporcionou um ambiente tranqüilo ocorrido em todas as entrevistas, nos seus respectivos dias e horários. No total, foram realizadas as cinco entrevistas previstas. Elas foram gravadas, com autorização dos entrevistados, no período de 10 de maio a 28 de junho de 2004. Posteriormente, tivemos que agendar uma nova reunião com o entrevistado E5 para rever alguns pontos da entrevista e dirimir algumas dúvidas observadas na transcrição das fitas.

Todas as entrevistas foram iniciadas explicando-se o objetivo da pesquisa, visando tornar o entrevistado mais envolvido e ciente do tipo de informação requerida, além de dirimir quaisquer dúvidas quanto à aplicação das informações obtidas, expressando o compromisso com a qualidade do trabalho, segundo orientação de Miles e Huberman (1994). Essa estratégia propiciou maior nível de interação com o entrevistado, dando um caráter mais informal à entrevista e, conseqüentemente, maior colaboração dos respondentes no fornecimento das informações. Foi solicitado a cada entrevistado que não considerasse o grau de envolvimento do entrevistador no projeto e que as respostas deveriam ser dadas como se o entrevistador fosse uma pessoa totalmente isenta e não tivesse conhecimento do projeto.

Na realização das entrevistas, cuja duração média foi de uma hora e 30 minutos, os entrevistados conheciam bem o entrevistador e estavam cientes do rigor da metodologia, o que contribuiu para uma empatia e uma boa interação do entrevistador com o entrevistado. Essa boa empatia e motivação com os entrevistados deve-se também ao fato de os

¹⁶ O papel de cada entrevistado no projeto *In Touch* está detalhado no capítulo 4 – Descrição e análise dos dados.

entrevistados estarem relatando um projeto que obteve sucesso, conforme sinaliza Golden (1992). Apesar do clima de informalidade, as entrevistas seguiram o roteiro predeterminado. Houve flexibilidade da nossa parte para fazer intervenções ao solicitar algum esclarecimento e também por parte do entrevistado para complementar algum item não contemplado no roteiro, mas considerado importante pelo respondente, sempre com a preocupação de não perder o foco da entrevista, conforme sugerem Miles e Huberman (1994). Assim, procuramos manter a atenção voltada, durante todo o processo de coleta de dados, para novos elementos que surgissem durante a pesquisa.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

O primeiro passo na análise de dados em estudo de caso envolve, normalmente, uma descrição detalhada do caso e permite que o pesquisador tenha uma visão inicial e geral dos dados, facilitando a geração de intuições e possibilitando várias reflexões preliminares (EISENHARDT, 1995; SILVERMAN, 2000; YIN, 1994). Dessa forma, as cinco entrevistas realizadas foram transcritas integralmente, formando cinco volumes de documentos, representando as transcrições individuais dos entrevistados.

A primeira atividade que executamos para tratamento dos dados foi a integração da transcrição das cinco entrevistas em um documento único. Em outras palavras, nesse primeiro estágio, o trabalho consistiu em selecionar e recortar os trechos mais significativos dos depoimentos colhidos nas entrevistas individuais, seguindo a ordem das questões do nosso roteiro, compilando-os e aglutinando-os, sequencialmente, num novo documento. Por exemplo, para cada conhecimento analisado, houve cinco respondentes. Em cada questão,

foram aglutinadas as cinco respostas dos entrevistados, o que nos permitiu vislumbrar, conjuntamente, a interpretação por entrevistado em relação a cada item do roteiro. Nesse momento, foi feita uma segunda entrevista com E4 para dirimir algumas dúvidas quando da transcrição da gravação.

Logo após percorrer com incisões as 95 páginas que continham as transcrições das cinco entrevistas, chegamos a um documento único referente ao Projeto *In Touch* com 50 páginas.

Após leitura minuciosa desse segundo documento, checando e agregando informações nele contidas, passamos a ter um documento que retratava a visão panorâmica do caso, com marcação dos trechos mais significativos.

A descrição do caso iniciou-se com a contextualização da empresa na qual o projeto CoPS foi executado, bem como o mercado em que atua. Posteriormente, fizemos uma descrição e o histórico do Projeto *In Touch*, ressaltando a equipe interna responsável pela condução, fornecedores envolvidos e os conhecimentos necessários para a execução do projeto.

Após a descrição do caso, iniciamos uma análise geral dos dados, procurando interpretá-los sob diferentes pontos de vista e abordagens teóricas, conforme orientações de Milles e Huberman (1994). Nesse contexto, colocamo-nos em um processo dinâmico de interpretação das evidências empíricas, avançando e retroagindo nas interações dos dados e teoria, em função de convergências, divergências e sustentação teórica dos resultados encontrados (EISENHARDT, 1995). Seguindo as recomendações de Miles e Huberman (1994), cada linha de análise era acompanhada de uma argumentação descritiva, pois o ato de escrever a análise em forma de texto promove a capacidade de reflexão sobre o significado da exposição e é uma atividade estimuladora para focalizar o tema e introduzir análises adicionais. O autor ainda argumenta que parece, de fato, que o pesquisador não começa a

pensar verdadeiramente sobre os dados até colocar suas idéias e informações em forma de frases sucessivas. Em outras palavras, quando o pesquisador se envolve com o ato de escrever sobre os dados, ele começa a ter idéias, a ver novas conexões, a se lembrar daquilo que tinha esquecido. Esse pensamento é reforçado quando ela argumenta que existe a tendência de que estudos em áreas técnicas sejam estritamente concebidos e dirigidos para solução de problemas imediatos e práticos. Ressaltamos tais pontos para enfatizar que a análise dos dados foi realizada envolvendo, simultaneamente, indução e dedução (EISENHARDT, 1995), conforme ilustrado pela figura 2.

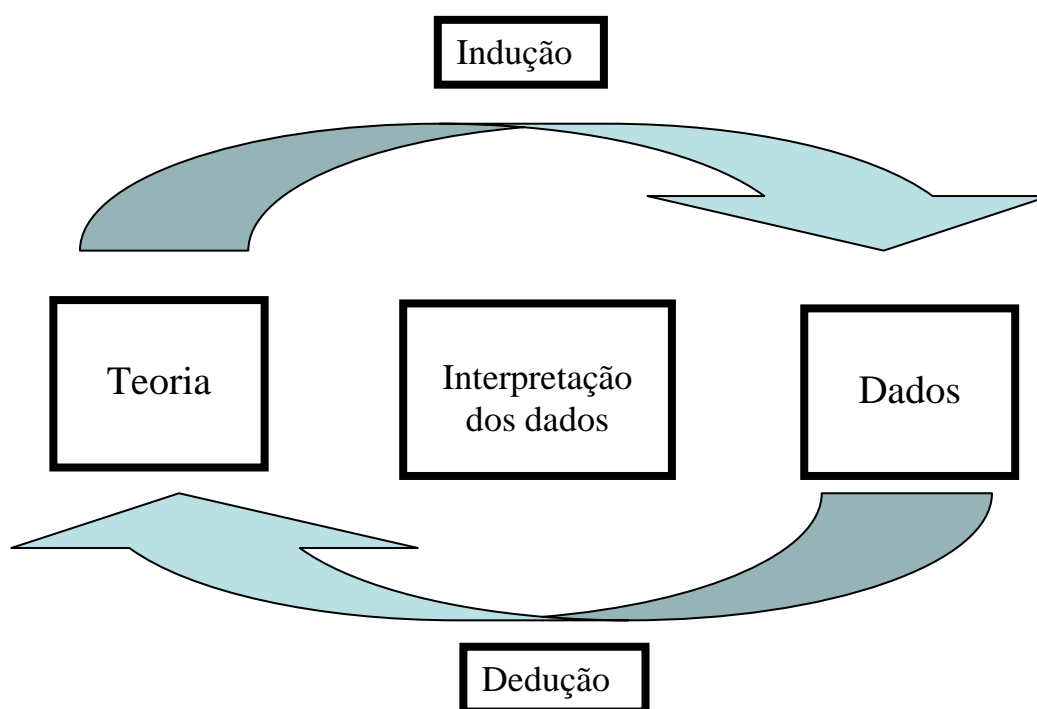


Figura 2 - Processo de indução e dedução na análise dos dados
Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

De maneira mais específica, o processo de análise de dados pode ser descrito da seguinte forma. Inicialmente, buscamos articular as variáveis criação, transferência e retenção de conhecimento ocorrido no Projeto *In Touch*. Foi elaborado um conjunto de planilhas envolvendo essas três variáveis, os seis conhecimentos e os cinco entrevistados. Após

totalizar 1.200 planilhas, chegamos à conclusão de que a análise não era teoricamente consistente. Apesar de não termos sido bem-sucedidos, esse enorme esforço resultou um banco de dados muito fértil para ser analisado a partir de novos ângulos teóricos.

Assim, ao reavaliarmos os dados, percebemos que uma variação de conhecimento durante o Projeto *In Touch* poderia ter ocorrido. Diante disso, recorremos novamente à literatura para tentar ampliar o nosso entendimento sobre variação de conhecimento em CoPS e sobre fatores que podem contribuir para essa variação, o que envolveu o estudo dos trabalhos de diversos autores, (ver, por exemplo, Bangen e Araújo, 2002; Hakasson *et al.*, 1999; Cohen e Levinthal, 1990).

Chegamos a algumas conclusões importantes nessa etapa. Primeiro, a variação de conhecimento é datada e localizada, ou seja, depende do contexto temporal e espacial no qual se inserem projetos CoPS. Segundo, a variação de conhecimentos nesses projetos pode ser entendida a partir das dimensões profundidade e diversidade (WANG E TUNZELMANN, 2000; PRENCIPE, 2000). Com base nesse entendimento, voltamos novamente aos dados a fim de desvendar possíveis relações e padrões, tendo agora, como pano de fundo a idéia de variação de conhecimento em CoPS a partir da profundidade e diversidade.

Um passo importante nessa etapa foi delinear os pressupostos da pesquisa e as variáveis por meio das quais poderíamos analisar e verificar se e como ocorreram variações de conhecimento no Projeto *In Touch*. Com relação aos pressupostos definimos que os conhecimentos relacionados ao Projeto *In Touch* seriam entendidos a partir do conjunto de conhecimentos incorporados e expressos pelos membros da equipe. Se, por um lado, esse pressuposto tem o mérito de reconhecer explicitamente os indivíduos que estocam ou declaram o conhecimento (KING e ZEITHMAL, 2003), por outro lado, equaciona o conhecimento da equipe do projeto como algo que pode ser categorizado e classificado a

partir dos indivíduos. Isto pode ser problemático na medida em que diversos autores, tais como, Teixeira e Guerra (2002) questionam tal perspectiva.

Sobre as variáveis, definimos três variáveis importantes para a pesquisa. A primeira variável se refere ao grau de conhecimento de cada entrevistado acerca dos cinco conhecimentos previamente arrolados: Windows NT, PLC's trabalhando em rede Ethernet, In Touch, fibra ótica e gestão de custos. Verificamos, durante a análise dos depoimentos, que esse grau de conhecimento poderia ser categorizado em três níveis. O menor nível indica que o entrevistado dispõe apenas de informações sobre o conhecimento, ou seja, sabe que existe, não tem, porém, nenhuma habilidade de interação e análise. Um nível intermediário sinaliza que, além de informações sobre o conhecimento, o entrevistado conta com habilidade para sugerir e analisar mudanças. Finalmente, o nível mais elevado significa que os entrevistados têm habilidade para sugerir, analisar e promover mudanças. Portanto, a partir dessa variável, sintetizada por uma escala de três pontos, percorremos todos os depoimentos, procurando classificar o grau de conhecimento dos entrevistados em *baixo*, *médio* e *alto*. Como essa classificação foi feita em relação aos conhecimentos dos membros da equipe antes e após a realização do Projeto *In Touch*, a sua comparação nos permitiu indicar se houve variação em termos de diversidade e profundidade, assim entendida: consideramos que ocorreu variação de diversidade se os membros da equipe adquiriram um novo conhecimento a partir do Projeto *In Touch*. Da mesma forma, entendemos que ocorreu variação em profundidade se verificou o aprofundamento em um conhecimento existente tanto em qualidade quanto em quantidade por parte dos membros da equipe.

Essa etapa foi concluída com a elaboração do quadro 5 que sintetiza esses resultados. É importante destacar que o conhecimento *gestão de custos*, inicialmente apontado pelos entrevistados, foi descartado devido ao fato de não apresentar variação de conhecimento com a realização do Projeto *In Touch*.

Assim, a análise final da diversidade e profundidade de conhecimento no Projeto *In Touch* se refere aos conhecimentos: Windows NT, PLC's trabalhando em rede ethernet, In Touch e fibra ótica.

A segunda variável diz respeito à fonte de conhecimento que, conforme sugestão de Kogut e Zander (1992) e Figueiredo (2002, 2003) pode ser interna e externa à firma. Tendo já discutido teoricamente sobre tais fontes, é importante mencionar que as fontes internas nesta dissertação são visualizadas quando o locus do conhecimento se refere a outras unidades e/ou empresas do Grupo Holcim, bem como à equipe do projeto. Já as fontes externas são operacionalizadas por meio do locus do conhecimento em fornecedores, consultores e concorrentes. Foram também consideradas fontes externas: atores como empresas de treinamento, associações e entidades de classe.

A terceira variável diz respeito ao processo do conhecimento, podendo ser, segundo Penrose (1995), objetivo e experiencial. Com base no que já foi discutido anteriormente na parte teórica desta dissertação, os conhecimentos que foram adquiridos em visitas e/ou *benchmarking*, bem como aquelas oriundas de cursos, palestras e treinamentos, são classificadas como sendo objetivos. Já os conhecimentos resultantes da interação e trabalho em conjunto são considerados como experiência.

O processo de identificação das fontes e o processo do conhecimento podem ser descritos brevemente da seguinte maneira. Inicialmente, buscamos identificar eventos que pudessem indicar como (fonte e processo do conhecimento) os conhecimentos apresentaram variação. Foram listados 98 eventos que, pelos nossos dados, estavam associados à variação de conhecimento. O processo para identificar esses eventos consistiu na leitura minuciosa das transcrição das entrevistas, identificando, em uma lista única, todas as evidências que se referenciavam a esses eventos.

Em uma segunda fase, iniciamos um processo de redução dos eventos via agrupamento por similaridade, obtendo um novo grupo com quinze eventos. A similaridade significa descrições diferentes, porém com a mesma finalidade. Como exemplo, citamos os eventos: visitas ao concorrente e visita à Votorantim, como sendo visita (processo do conhecimento) ao concorrente (fonte). Outro exemplo é o evento *benchmarking* em Cantagalo, como sendo visita (processo do conhecimento) às empresas do grupo Holcim (fonte).

A terceira fase consistiu de uma nova redução, por meio da qual, identificamos quatro fontes de conhecimento e três processos de conhecimento.

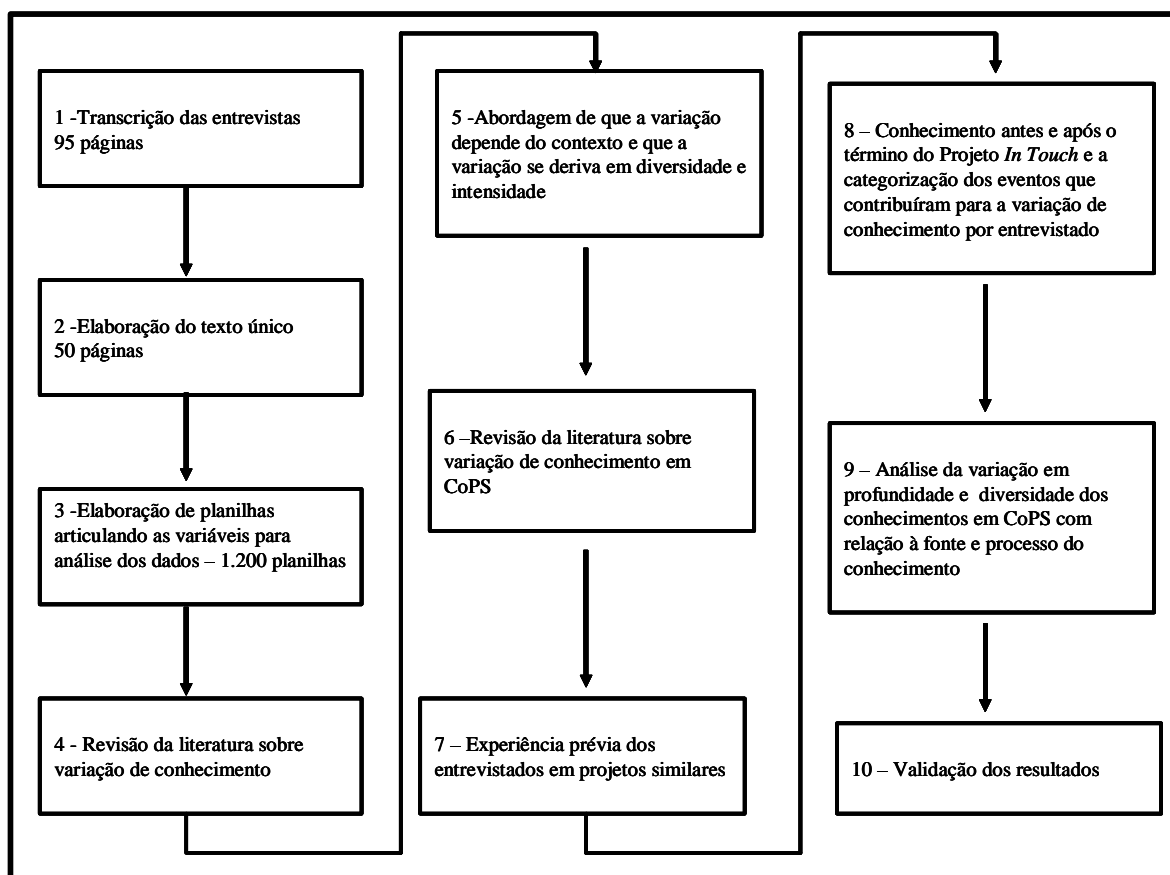
A última etapa da análise dos dados pode ser vista no quadro 8, por meio do qual associamos variação do conhecimento em profundidade e diversidade dos quatro conhecimentos nos cinco entrevistados com a fonte e o processo do conhecimento.

Encerrando a nossa análise de dados, resolvemos retornar os resultados aos entrevistados para entendimento e crítica. Esse procedimento em pesquisas qualitativas é importante, pois, à medida que os entrevistados se reconhecem nos dados já tratados e analisados, acredita-se que há um aumento da validade interna da pesquisa. Durante esse processo, percebemos que os entrevistados se identificaram e validaram a sua classificação nos três níveis da variação de conhecimento, bem como colaboraram com a ratificação das fontes e dos processos dos conhecimentos que promoveram a variação de conhecimento, tanto em profundidade quanto em diversidade.

Ao concluirmos aqui a descrição dos procedimentos de análise de dados vale ressaltar que todo esse processo durou aproximadamente nove meses, compreendendo o período de março/2004 a dezembro/2004, e envolveu a elaboração de inúmeros instrumentos auxiliares de análise, conforme recomendam Miles e Huberman (1994). Tendo percorrido inúmeras vezes os dados, verificado a sua consistência, confrontado teoria e dados sob diversos ângulos teóricos, acreditamos ter, de acordo com Eisenhardt (1995), levado o processo de análise de dados a exaustão, durante o qual, explicações concorrentes foram sendo paulatina e consistentemente descartadas. Todo esse processo pode ser visto no quadro 6.

Quadro 6

Fluxo de análise do Projeto *In Touch*



Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

4 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

4.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentamos a descrição e análise dos dados da nossa pesquisa. Iniciamos contextualizando a Holcim Brasil S/A, tanto em nível internacional, quanto como subsidiária no Brasil. Depois, detalhamos o Projeto *In Touch* objeto do nosso estudo. Após, descrevemos e analisamos os conhecimentos da equipe antes da realização do Projeto *In Touch* e, após a realização do projeto. Finalmente, descrevemos a variação ocorrida nos conhecimentos tanto em nível de profundidade quanto em diversidade, bem como a fonte e o processo do conhecimento relacionados a essa variação.

4.2 HOLCIM BRASIL S/A

A Holcim é um dos maiores grupos de cimento do mundo. Tendo iniciado suas atividades na Suíça, em 1912, em num vilarejo suíço chamado Holderbank que deu nome à primeira fábrica de cimento, a Holcim é hoje uma empresa que atua em mais de 70 países em todos os continentes, focando-se em cimento, concreto e agregado. Atualmente, o grupo ocupa a segunda posição no mercado mundial contando com, aproximadamente, 47.000 funcionários e uma capacidade mundial de produção de cimento em 145.000.000 toneladas/ano.

A firma começou a operar no Brasil no início dos anos 50. Nessa época, ela adquiriu a fábrica de cimento Ipanema, da família Matarazzo, em Sorocaba (SP), sob a denominação de Holdercim. A construção da fábrica de Pedro Leopoldo (MG) se iniciou no ano de 1970 e, três anos depois, em 1973, ela entrou em funcionamento com a denominação de Ciminias.

Em 1994, a Holderbank (antigo nome do Grupo) reavaliou seus projetos de expansão no Brasil em função das novas expectativas para a demanda de cimento no mercado brasileiro os quais foram consolidados com a aquisição do Grupo Paraíso, em 1996.

Em 2002, a subsidiária brasileira, então denominada Holdercim, adotou oficialmente a estratégia da matriz (ex-Holderbank) e unificou as marcas locais sob a marca mundial Holcim. Atualmente, a Holcim Brasil, como passou a ser denominada a subsidiária brasileira, apresenta um faturamento bruto anual de R\$ 1 bilhão, uma produção de 3,3 milhões de t/cimento com quase 2.000 funcionários, sendo a quarta maior fabricante de cimento do Brasil, com 9% de participação no mercado nacional.

A Holcim-Brasil, atualmente, conta com duas fábricas de cimento nas cidades de Pedro Leopoldo e Barroso, em Minas Gerais, uma em Cantagalo, no Rio de Janeiro, e uma moagem em Serra, no Espírito Santo, onde são produzidas as marcas Ciminias, Barroso, Alvorada e Paraíso, respectivamente. Os quatro terminais de distribuição de cimento estão localizados nas cidades de Barbacena (MG), Ribeirão Preto (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Santo André (SP). A empresa também conta com depósitos em Belford Roxo (RJ), Belo Horizonte, Juiz de Fora e Três Corações (MG).

4.3 PROJETO IN TOUCH

Nesta seção, iniciaremos a descrição e a análise histórica do Projeto *In Touch*, passando pela formação da equipe interna e fornecedores externos de materiais e serviços. Finalizaremos com uma análise dos fatores que contribuíram para a realização do projeto.

4.3.1 Descrição e breve histórico do projeto

O Projeto *In Touch* foi um projeto para a troca do sistema supervisório, do sistema operacional e de PLC's para trabalhar em redes na fábrica de cimento de Pedro Leopoldo. O sistema supervisório é um sistema que supervisiona ou monitora os processos produtivos¹⁷ em uma planta industrial, por meio da visualização de variáveis operacionais¹⁸. É usualmente empregado com a finalidade de ligar e desligar remotamente equipamentos, modificar condições operacionais, ajustar parâmetros de processos e reconhecer possíveis falhas em componentes operacionais da planta antes que elas efetivamente ocorram. O sistema supervisório ainda permite o acompanhamento das falhas em forma de histórico, promove as condições necessárias para operar simultaneamente todos os processos produtivos e, se necessário, funciona em regime de vinte e quatro horas diárias.

De maneira geral, o Projeto *In Touch* foi um projeto para a melhoria e a modernização da automação e controle operacional da unidade de Pedro Leopoldo. Neste projeto, ocorreram

¹⁷ No caso específico desta dissertação, levamos em conta os processos em uma fábrica de cimento, constituído de cinco etapas produtivas: britagem, moagem de cru, clínquerização, moagem de cimento e, finalmente, a expedição.

¹⁸ As variáveis operacionais podem ser entendidas como parâmetros que compõem o controle de um processo, tais como, temperatura, corrente elétrica, umidade, monóxido de carbono, nível de silos, produção.

a troca do sistema supervisório e do sistema operacional e a introdução de novos PLC's que passaram a trabalhar em rede *ethernet* com fibra ótica.

O nome *In Touch* refere-se ao nome do *software* do supervisório adquirido pela equipe do projeto para compor o novo sistema supervisório da fábrica da unidade de Pedro Leopoldo. O sistema supervisório *In Touch*, também conhecido como sistema de interface homem-máquina (HMIs), são máquinas equipadas com um ou mais monitores de vídeo colorido de alta resolução, impressora gráfica, teclado alfanumérico e *mouse*, atuando como console de operação. Esse sistema supervisório proporciona ao operador a execução de diversas atividades: supervisão do sistema de produção, execução do controle remoto de equipamentos, como, por exemplo, acionamento, ajustes e posicionamento feito a distância e inibição ou habilitação das ações de controle em determinados equipamentos. Permite ainda a supervisão da atuação de proteções de máquinas com proteção convencional (relés) e digital, reconhecimento, silenciamento e inibição de mensagens de alarmes, acesso a todas as telas de supervisão, dados tabulares e de tendências, substituição manual de grandezas medidas e calculadas, impressão das telas e relatórios operacionais.

Historicamente, tem-se que a Holcim utilizava um sistema supervisório denominado *Honeywell* instalado em 1984, durante a expansão da capacidade produtiva da fábrica de Pedro Leopoldo. A unidade da Holcim em Pedro Leopoldo operou com esse sistema durante oito anos e, segundo os relatos dos entrevistados, o sistema apresentava desempenho sem muitas falhas e com alta disponibilidade operacional¹⁹. Esse supervisório também era caracterizado por utilizar um sistema operacional fechado, ou seja, não era possível a interação com outros sistemas, o que dificultava significativamente a sua programação.

O Projeto *In Touch* começou a ser esboçado no final de 1998, período em que a equipe do projeto visitou várias empresas que utilizavam o sistema de supervisão *In Touch* em

¹⁹ Disponibilidade operacional é uma relação existente entre o tempo que o supervisório trabalhou e o tempo em que deveria trabalhar.

conjunto com o sistema operacional Windows NT, bem como PLC's operando em rede *ethernet*. Os trabalhos de planejamento para a troca dos sistemas começaram a partir de janeiro de 1999, e sua finalização ocorreu em 2000.

Segundo os entrevistados, o prazo para a execução do projeto, que deveria ocorrer antes da virada do milênio, foi totalmente cumprido. A estratégia utilizada foi a concentração de esforços e recursos financeiros nos processos produtivos, nos relatórios críticos e na estruturação de uma equipe para conduzir o projeto. De acordo com os entrevistados, o projeto não poderia ser instalado de uma só vez devido à necessidade de manter os processos produtivos operando. Assim, o projeto foi sendo implementado por etapas, processo produtivo por processo produtivo, atuando em várias frentes de trabalho.

Alguns motivos contribuíram para que a Holcim iniciasse o Projeto *In Touch*. São eles: *bug* do milênio, riscos de parada geral da fábrica, obsolescência dos equipamentos e problemas na reposição de peças do *Honeywell*, alto custo de manutenção desse sistema, dificuldade de assistência técnica, significativos custo para modificação do sistema e necessidade de interligar todos os processos no mesmo supervisão.

O primeiro fator - bug do milênio - constituiu-se como um dos principais fatores para iniciar o projeto. O *bug* do milênio tornou-se um grande desafio para as firmas que tinham equipamentos eletrônicos microprocessados, porque continham, em seu interior relógios que poderiam emitir erros na virada do milênio, ou seja, iriam confundir o "00" do ano 2000 pelo "00" do ano 1900. O sistema supervisão *Honeywell* apresentava esse tipo de problema, e o fornecedor dos equipamentos e *software* não tinha uma aplicação mais moderna. Além disso, constatou-se que haveria um custo elevado para que fosse feita uma adequação no sistema.

Com relação ao segundo fator, os riscos da parada geral da fábrica, vários entrevistados se manifestaram a esse respeito. Por exemplo, E1 pontuou que a Holcim já havia sido alertada pela sua seguradora dos riscos e dos custos envolvidos nas apólices de

seguro, pois uma parada do painel *Honeywell* ocasionaria uma parada geral em toda a fábrica. Com o sistema supervisorio *In Touch*, tal fato não aconteceria porque o mesmo opera de maneira descentralizada em forma de *workstation*, ou seja, funciona com computadores comuns que podem ser operados por qualquer usuário.

Com relação ao terceiro fator, a obsolescência dos equipamentos e dificuldades de peças de reposição, os entrevistados afirmaram que, com o passar do tempo, muitos dos antigos fornecedores do sistema supervisorio *Honeywell* estavam desaparecendo do mercado, provocando, dessa maneira, um aumento no risco de faltar componente para esse sistema.

O quarto fator refere-se ao alto custo de manutenção do sistema *Honeywell*. Ao adquirir o Grupo Paraíso²⁰, verificou-se que a empresa adquirida utilizava um SDCD - sistema digital de controle distribuído - no sistema supervisorio *In Touch* em que os custos envolvidos na manutenção do sistema eram infinitamente menores do que os da Fábrica de Pedro Leopoldo.

O quinto fator refere-se à dificuldade de assistência técnica por parte da *Honeywell*. Segundo os entrevistados, toda vez que a Holcim precisava de serviços de suporte da *Honeywell*, incorria em custos considerados bastante elevados. Ademais, foi dito que a utilização desse serviço deveria ser feita com bastante antecedência, pois o único técnico especializado ficava no escritório da *Honeywell*, localizado na Venezuela, e era responsável pelo atendimento de todas as empresas que utilizavam o sistema.

Com relação ao sexto fator, dificuldade de modificação do sistema, os entrevistados categorizaram o *Honeywell* como sistema fechado, já que eles não tinham acesso para modificação do programa e dos relatórios. A *Honeywell* tinha *hardware* e *software* dedicados a cada aplicação específica, e qualquer mudança no sistema só era possível com a presença do especialista da firma.

²⁰ Em 1996, a Holcim adquiriu o Grupo Paraíso. Para maiores detalhes sobre o processo de aquisição, ver Freitas (2005).

Finalizando, sobre o sétimo fator, interligação dos processos produtivos, foi-nos dito que a Holcim demonstrava uma preocupação de integrar todos os processos produtivos em um único supervisório. Isso não ocorria com o supervisório da *Honeywell* devido a limitações técnicas de distância entre os equipamentos e o PLC - controlador lógico programável - instalado junto ao painel de controle central da unidade

4.3.2 Equipe interna

No item anterior, caracterizamos o Projeto *In Touch* com uma breve descrição do mesmo e dos fatores que contribuíram para a sua realização. Como o Projeto *In Touch* contou com uma equipe interna de cinco pessoas, neste item, vamos buscar, de maneira geral, identificar o papel de cada indivíduo na equipe do projeto: E1, E2, E3, E4, e E5.

E1 iniciou suas atividades na Holcim em novembro de 1976, vindo do Grupo Votorantin. Nesse período, vivenciou vários momentos críticos enfrentados pela empresa, citando, por exemplo, a crise do petróleo, período em que a Holcim buscava combustíveis alternativos para substituir o óleo BPF²¹. E1 comentou que trabalhou em vários *pequenos e improvisados* projetos, como, por exemplo, a busca de injeção de carvão moído no forno de clínquer. Sua principal área de atuação é a manutenção, mas ele sempre foi deslocado para projetos desenvolvidos no âmbito da Holcim. O primeiro grande projeto no qual E1 participou ocorreu em 1980 e se refere ao projeto de expansão da fábrica de Pedro Leopoldo. Nesse projeto, foi a primeira vez que ouviu falar em PLC. Até então não havia esse equipamento em indústria cimenteira. E1 atuou na área de automação, foi treinado para lidar com PLC e ficou responsável pela implementação dos PLC's. Em 1998, E1 trabalhou no projeto para troca dos

²¹ BPF significa Baixo Ponto de Fulgor. É um óleo combustível que foi muito utilizado pelas indústrias cimenteiras para promover o aquecimento dos fornos de clínquerização.

painéis de relés para PLC's como membro da equipe do projeto e, em 1990, novamente integrou uma equipe para trabalhar na implementação do sistema supervisório *Honeywell*.

E2 iniciou suas atividades na Holcim em abril de 1976. Trabalhou em outras empresas da indústria cimenteira, como, por exemplo, a Cimento CIPLAN. Na Holcim, atuou na subsidiária da Costa Rica com o objetivo de aprimorar-se tecnicamente e agregar mais conhecimento em instrumentação e controle da parte elétrica da fábrica.

Conforme relato de E2, em 1980, ele foi transferido para trabalhar no projeto de expansão da fábrica de Pedro Leopoldo e, nesse projeto, obteve as primeiras experiências com PLC²². Posteriormente, trabalhou no projeto para troca dos painéis de relés para PLC's como membro da equipe do projeto. Em 1990, novamente integrou uma equipe para trabalhar na implementação do sistema supervisório *Honeywell* sendo, nessa época, o coordenador da automação, setor em que grande parte do projeto tinha seu enfoque. Segundo ele, por estar tanto tempo na fábrica, sabia onde estava cada ponto da parte analógica e digital da fábrica, o que facilitou o seu apoio ao projeto.

E3 iniciou suas atividades na Holcim, em maio de 1981 quando foi admitido como estagiário da área eletroeletrônica, passando a ser contratado, em 1982, para atuar na estrutura de manutenção corretiva. Em junho de 1982, E3 foi deslocado para compor a equipe que estava trabalhando na construção da expansão da Holcim no projeto de ampliação da fábrica de Pedro Leopoldo. Ficou nesse projeto até 1984. Em 1988, participou do projeto para troca dos painéis de relés para instalar os PLC's e, em seguida, fez parte da equipe do projeto em 1989 para a implementação do *Honeywell*.

E4 iniciou suas atividades na Holcim, em 1988, como estagiário na área eletrônica, sendo contratado, posteriormente, para trabalhar na área de automação industrial. Para E4, os

²² Conforme relatado anteriormente, era a primeira vez que a tecnologia de PLC estava sendo usada em uma fábrica de cimento.

primeiros PLC's instalados ofereciam poucos recursos, e havia uma necessidade de se ter uma pessoa dedicada nessa área já que a utilização dessa tecnologia estava tendo uma demanda crescente. E4 não participou do projeto de ampliação da Fábrica de Pedro Leopoldo, pois ela ocorreu antes da sua admissão na Holcim. Quando da sua entrada na Holcim, esteve como estagiário, no projeto para troca dos painéis de relés por PLC's. Em 1992, a fábrica era operada por painéis com comando local e não tinha um sistema supervisorio. Naquele ano, a Holcim decidiu implantar o supervisorio *Honeywell*. Então E4 foi enviado para o Canadá, para em conjunto com a Holtec²³, definir as especificações desse sistema.

E5 iniciou suas atividades na Holcim em 1987, desenvolvendo atividades nas áreas de automação e controle. Não participou do projeto de ampliação da Fábrica de Pedro Leopoldo e nem da substituição dos painéis de relés por PLC's. Atuou, porém, na implantação do sistema *Honeywell*, tendo a oportunidade de interagir diretamente no sistema acompanhando e coordenando os trabalhos.

Segundo E5, ele participou das definições e diretrizes para a implantação do *Honeywell*, tendo sido considerado *peça-chave* no corpo técnico da empresa para a manutenção do sistema e contatos com a assistência técnica. Isso se deve a sua dedicação integral a esse projeto e à oportunidade de interagir diretamente com os especialistas da *Honeywell*.

4.3.3 Fornecedores do projeto

Com relação aos fornecedores, participaram do Projeto *In Touch* nove empresas que detinham expertise nas áreas de conhecimentos que fizeram parte do projeto.

²³ Holtec era o centro tecnológico da Holcim. Atuava como apoio nas decisões técnicas das fábricas do Grupo.

A primeira empresa MA Sistemas, tem uma ampla experiência em instalação e parametrização de sistemas industriais, tendo atuado em grandes empresas nacionais. Sua participação no projeto envolveu a parametrização dos sistemas operacional Windows NT, PLC's trabalhando em rede Ethernet e supervisório *In Touch*. Atuou também na consultoria para instalação da fibra ótica. A segunda empresa envolvida foi a Cimtec, cujo proprietário é um ex-funcionário da Holcim Brasil que atuava na área de automação e controle na unidade de Pedro Leopoldo. Segundo os relatos, sua participação foi importante nesse projeto devido ao fato de a Cimtec ter experiência em automação em processos de fabricação de cimento e ter atuado na reestruturação das fábricas Barroso e Cantagalo, adquiridas quando da compra do Grupo Paraíso. A terceira empresa foi a BS Tecnologia que conta com vasta experiência na implantação e parametrização do Windows NT, tendo atuação nas maiores firmas nacionais. Sua participação no projeto foi focada especialmente na instalação e parametrização do Windows NT. A quarta empresa envolvida foi a TSE, empresa com experiência em montagem de equipamentos elétricos e eletrônicos. Na época do projeto, esta empresa já era fornecedora desses serviços para pequenos projetos e para as obras de manutenção da Holcim. Durante o projeto, atuou fazendo parte das montagens elétricas e eletrônicas. A quinta empresa participante do projeto foi a For Cable, cuja experiência está focada em montagens de equipamentos eletrônicos e sistemas de redes. Trabalhou no projeto na montagem de equipamentos eletrônicos e na montagem da rede de fibra ótica.

Outra fornecedora que participou do Projeto *In Touch* foi a Rockwell, uma tradicional multinacional fornecedora de equipamentos eletrônicos industriais. Atuou no projeto fornecendo os *hardwares* dos PLC's e a fibra ótica. Na mesma linha de fornecimento, a empresa SCAN que atua mundialmente fornecendo o *software* do supervisório *In Touch*, proveu para esse projeto o *software* do supervisório *In Touch* bem como a consultoria para instalação e parametrização.

A oitava empresa envolvida no projeto foi a TRICON, empresa fornecedora de equipamentos eletrônicos e que também forneceu a fibra ótica e os *hardwares* para a sua instalação. A nona e última empresa foi a ALSEMIR que apresenta experiência em instalação e emendas de fibras óticas. Essa empresa participou do projeto nos trabalhos de emendas das fibras e testes operacionais da rede. Uma síntese das empresas e o seu papel no Projeto *In Touch* pode ser vista no quadro 7.

Quadro 7

Empresas especialistas envolvidas no Projeto *In Touch* e seus papéis

Atividades das empresas envolvidas no Projeto <i>In Touch</i>	
Empresa	Papel
MA Sistemas	Parametrizar o sistema <i>Windows NT</i> , PLC trabalhando em rede <i>Ethernet</i> , <i>In Touch</i> e consultoria em fibra ótica
Cimtec	Consultoria sobre o uso da tecnologia o <i>Windows NT</i> , PLC trabalho em rede <i>Ethernet</i> , <i>In Touch</i>
BS Tecnologia	Implantação do <i>Windows NT</i>
TSE	Montagem elétrica e eletrônica
For Cable	Montagem eletrônica e de rede
Rockwell	Fornecedora de <i>hardware</i> para PLC e fibra ótica
SCAN	Consultoria e fornecedora do <i>In Touch</i>
TRICON	Fornecedora de equipamentos eletrônicos, fibra ótica e <i>hardware</i> .
ALSEMIR	Instalação, emenda de fibra ótica e teste operacionais da rede

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

4.4 VARIAÇÃO DE CONHECIMENTO

Após caracterizar o Projeto *In Touch*, a equipe interna e os fornecedores, nesta seção, para cada conhecimento - Windows NT, PLC trabalhando em rede Ethernet, *In Touch* e fibra ótica - vamos comparar por entrevistado o seu conhecimento prévio, o seu conhecimento adquirido após o projeto e identificar a fonte e o processo do conhecimento que estão associados a essa variação.

4.4.1 Conhecimento em Windows NT

O primeiro conhecimento a ser analisado nesta dissertação diz respeito à habilidade para interagir e utilizar a potencialidade do *software* Windows NT. Conforme visto anteriormente, Windows NT é um sistema operacional, ou seja, é um *software* que permite a execução das tarefas cotidianas como abertura, compartilhamento de informações, edição e gravação de arquivos eletrônicos.

4.5.1.1 Entrevistado 1

Antes do projeto, E1 relatou que o seu conhecimento prévio em Windows NT era *básico* e que desconhecia a aplicação do mesmo trabalhando em equipamentos industriais.

“Minha familiaridade com o Windows NT era básica. Vem de cursos básicos de informática. Não conhecia o Windows trabalhando em equipamentos industriais”. (E1).

Após a realização do projeto, E1 disse ter aprimorado o seu conhecimento em Windows NT. Comparando o início do projeto com o seu término, E1 afirmou que obteve um acréscimo de conhecimento significativo. Comentou ainda que aprendeu sobre o Windows NT o suficiente para interagir com o *software*, operá-lo e estar ciente dos recursos nele disponíveis.

Comparando o conhecimento de E1 sobre Windows NT antes e após o Projeto In Touch, podemos classificá-lo como conhecimento prévio classe B. E1 tinha informações sobre tal conhecimento e, pelo seu depoimento passou para a classificação M, ou seja, adquiriu informações sobre esse conhecimento e habilidade para sugerir ou analisar mudanças.

Para o entrevistado, alguns eventos foram importantes para que ocorresse essa aquisição de conhecimento como: visita a outras unidades da Holcim e concorrentes, feiras, congressos e seminários e trabalhos em conjunto com fornecedores e consultores. Podemos observar que as visitas a outras empresas, feiras, congressos e seminários foram categorizadas como fonte externa de conhecimento e a natureza, como objetiva, enquanto o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores foi categorizado como fonte interna e a sua natureza experiencial.

O quadro 8, sintetiza a variação de E1 em relação ao conhecimento Windows NT.

Quadro 8

Variação de conhecimento do E1, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.

Conhecimento em Windows NT								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E1	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.1.2 Entrevistado 2

E2 afirmou que seu conhecimento prévio sobre Windows NT era *muito básico* e que foi uma novidade ver o Windows NT trabalhando em rede.

“Meu conhecimento sobre Windows era muito básico, o suficiente para trabalhar nos micros. O Windows NT foi uma novidade”.(E2).

Após a realização do projeto, E2 disse que passou a conhecer o Windows NT e a utilizá-lo com facilidade a partir do momento em que passou a trabalhar com esse *software* no

Projeto *In Touch*. E2 ressaltou que, em todo o projeto, ele aprendeu muito, mesmo estando tanto tempo na empresa. Passou a ser capaz de interagir, usar e propor melhorias nesse conhecimento.

Fazendo uma comparação entre o conhecimento em Windows NT antes e após o projeto, para o entrevistado E2, podemos observar que, antes do projeto, ele tinha um conhecimento prévio *B*, ou seja, tinha informação sobre esse conhecimento. De acordo com seu depoimento, E2 passou para uma classificação *M*, ou seja, assimilou informações sobre esse conhecimento e habilidade para sugerir mudanças.

Segundo E2, alguns eventos foram fundamentais para que ocorresse essa aquisição de conhecimento: curso básico de informática e treinamentos em outras unidades do grupo, interação com empresas especializadas e consultores envolvidos no projeto, material didático dos fornecedores e manuais, visitas realizadas a outras cimenteiras concorrentes, visitas em outras subsidiárias da Holcim.

Semelhantemente a E1, E2 relatou que a MA Sistemas contribuiu muito para o seu treinamento e aquisição desse conhecimento por meio da constante interação durante a execução do projeto.

O quadro 9, sintetiza a variação de E2 em relação ao conhecimento Windows NT.

Quadro 9

Variação de conhecimento do E2, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.

Conhecimento em Windows NT								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E2	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.1.3 Entrevistado 3

De acordo com E3, o seu conhecimento em Windows NT antes do início do Projeto *In Touch* era *muito baixo*. Ele relatou que tinha pouca experiência nesse conhecimento, principalmente em configurar uma máquina na rede, em instalar o próprio *software* Windows NT e fazer configurações dos servidores.

“Meu conhecimento nesta área era muito baixo. Não tinha experiência praticamente nenhuma, principalmente em configurar uma máquina na rede, de instalar o próprio *software* e na configuração da rede”.(E3).

Para E3, após a conclusão do projeto passou a conhecer o Windows NT, principalmente, nos pontos em que ele tinha maior interesse, a saber: placa de comunicação em rede, velocidade de comunicação e possíveis conflitos tecnológicos que poderiam ocorrer com o novo equipamento.

Na variação de conhecimento de E3, podemos observar que o seu conhecimento antes do projeto era classificado como conhecimento prévio *B*. Ele tinha informações sobre este conhecimento e, pelas suas declarações, passou a ter um conhecimento *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para corrigir, atualizar e promover mudanças.

Para o E3, os eventos que contribuíram para a aquisição desses conhecimentos foram: visita a outras unidades do grupo, caracterizado como fonte interna de conhecimento e tendo o processo do conhecimento como objetivo. Também palestras e treinamentos ocorridos em empresas especializadas em treinamentos, congressos e seminários tiveram fonte externa de conhecimento e processo do conhecimento classificado como objetivo. Já o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores, como fonte externa e processo do conhecimento experiencial.

“Foi por osmose mesmo, contato com os fornecedores, com a engenharia. Na verdade, a MA Sistemas tinha uma forte cultura no sistema operacional Windows NT. Então, naquele momento, ela que nos deu um subsidio naquilo”.(E3).

Quadro 10

Variação de conhecimento do E3, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.

Conhecimento em Windows NT								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E3	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.1.4 Entrevistado 4

Antes do projeto, o conhecimento prévio de E4, em relação ao *software* Windows NT, era *muito baixo*. Ele ressaltou sua in experiência nesse conhecimento, principalmente, na configuração de equipamentos, de como interagir com a rede, configuração do *software* e no gerenciamento dos servidores.

“Meu grau de familiaridade era muito baixo. Não tinha experiência praticamente nenhuma. Tinha algum conhecimento teórico sobre o Windows trabalhando em rede. Porém nunca usei”.(E4).

E4 comentou que teve que absorver muito conhecimento em Windows NT, porque as melhorias após o projeto deveriam ser conduzidas pela equipe. Comentou que se sente confortável com o nível de conhecimento adquirido, pois é o nível suficiente para interagir, analisar e modificar o sistema sem ajuda de especialistas externos.

Comparando o conhecimento de E4 antes do projeto, podemos classificá-lo como *B*. Ele dispunha de informações sobre esse conhecimento e, pelos seus depoimentos, passou para a classificação *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, atualizar e promover mudanças.

Afirmou, ainda, que alguns fatores contribuíram para o aprimoramento do seu conhecimento em Windows NT. As visitas a outras empresas do grupo, citando como exemplo, o conhecimento obtido na Fábrica de Barroso e Cantagalo que foram muito importantes para o projeto. A participação em feiras, congressos e seminários e o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores completam os fatores que contribuíram para que E4 obtivesse um maior conhecimento em Windows NT.

“Usar o conhecimento da Fábrica de Barroso e Cantagalo foi muito importante para mim. Nós fomos várias vezes lá e pegamos suas melhores práticas, pegamos cópias dos sistemas, cópia das telas, fotografias e todas as informações possíveis. Durante o projeto, houve muita troca de *e-mails*, algumas visitas de pessoas de lá aqui dando pequenos suportes para nós”.(E4).

O quadro 11 sintetiza a variação de E4 em relação ao conhecimento Windows NT.

Quadro 11

Variação de conhecimento do E4, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.

Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E4	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.1.5 Entrevistado 5

De acordo com E5, o seu conhecimento sobre o tema era *básico*. Ele disse que já conhecia essa tecnologia embora não tivesse domínio sobre ela. Ressaltou que o Windows NT era uma tecnologia nova e que, há quinze anos atrás, não se trabalhava com computadores em sistema de rede.

Segundo o entrevistado, após o projeto, ele passou a *ter domínio* sobre esse conhecimento. Para ele, isso significa ser possível interagir facilmente com o *software* Windows NT, identificar oportunidades, analisar e modificar o *software*.

“Conheço muito mais do sistema Windows NT hoje, pois passei a ter domínio sobre ele, fato que não tinha no início do projeto. Hoje, o que precisa ser feito, nós fazemos”.(E5).

Anteriormente ao projeto, E5 possuía um conhecimento *B*, ou seja, tinha informações sobre esse conhecimento. Ao término do projeto o seu conhecimento foi classificado como *A*, pois passou a ter habilidade para interagir, atualizar e propor mudanças no *software*.

Vários fatores foram utilizados por E5 para a aquisição desse conhecimento. Primeiramente, a visita a outras empresas do grupo Holcim, como por exemplo, interação com as unidades de Barroso e Cantagalo, participação em feiras, congressos e seminários e o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores, como, por exemplo, a convivência com a equipe da empresa contratada MA Sistemas que detinha muita experiência em Windows NT.

O quadro 12 sintetiza a variação de E5 em relação ao conhecimento Windows NT.

Quadro 12

Variação de conhecimento do E5, os eventos, a fonte e o processo de conhecimento que contribuíram para esta variação.

Conhecimento em Windows NT								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E5	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.1.6 - Variação de conhecimento da equipe do projeto

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento em Windows NT de cada entrevistado fazendo uma comparação do conhecimento antes e após o projeto. Citamos, também, os eventos categorizados em fonte e processo do conhecimento que contribuíram para que essa aquisição de conhecimento ocorresse.

Nesta seção, vamos analisar a variação do conhecimento em Windows NT para a equipe do projeto como um todo e os eventos que contribuíram para a aquisição desse conhecimento.

Na variação de conhecimento em Windows NT, observamos que o conhecimento prévio da equipe do projeto se apresentou de maneira homogênea, ou seja, todos os entrevistados evidenciavam conhecimento prévio *B*, o que significava que a equipe do projeto detinha informação sobre esse conhecimento. Porém, o conhecimento adquirido após a conclusão do projeto não mostrou a mesma homogeneidade. Podemos observar que os entrevistados E1 e E2 saíram da classificação *B* para a classificação *M* - tinham informações sobre esse conhecimento e passaram a ter habilidade para sugerir e analisar mudanças no *software*. Já os entrevistados E3, E4 e E5 saíram da classificação *B* para a classificação *A*, ou seja, eles tinham informações sobre esse conhecimento e passaram a ter habilidade para interagir, atualizar e propor mudanças no *software*, como está demonstrado no quadro 13.

Quadro 13
Variação de conhecimento em Windows NT

Variação de conhecimento em Windows NT		
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o Projeto <i>In Touch</i>
E1	B	M
E2	B	M
E3	B	A
E4	B	A
E5	B	A

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

Os quadros 14 e 15 sintetizam os eventos pelos quais os membros da equipe do projeto obtiveram o conhecimento em Windows NT, salientando que tal conhecimento foi obtido de fontes externa e interna, tendo sido observado uma predominância das fontes externas. Esses eventos apresentaram o processo do conhecimento tanto objetivo quanto experiencial, com uma predominância para o conhecimento objetivo.

Quadro 14

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT
classificados com relação à fonte e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT	Classificação da fonte por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento	
	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna
Outras unidades ou empresas da Holcim.		X		X		X		X		X
Empresas de treinamento e entidades de classe.	X				X		X		X	
Fornecedores, consultores e concorrentes.	X		X		X		X		X	
Equipe do projeto.										

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

Quadro 15

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em Windows NT	Classificação do processo do conhecimento por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento	
	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência
Visitas e <i>benchmarking</i>	X		X		X		X		X	
Cursos, palestras e treinamentos	X		X		X		X		X	
Interação e trabalho em conjunto		X		X		X		X		X

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.2 Conhecimento em PLC's trabalhando em Rede Ethernet

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento em Windows NT. Nesta seção, vamos estudar a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet. Este conhecimento corresponde à habilidade de saber como interagir e programar os PLC's que trabalham em rede Ethernet, pois os mesmos são conjuntos de *software* e *hardware* específicos para processar informações entre os equipamentos e executá-las conforme programação definida pelo programador.

4.4.2.1 Entrevistado 1

E1 disse que dispunha de um *profundo* conhecimento em PLC's, embora ressaltasse a sua in experiência em trabalhar com os PLC's em rede ethernet.

“A minha experiência em PLC é muito grande. Eu só não tinha experiência dos PLC's trabalhando em rede Ethernet”.(E1).

Após a realização do projeto, E1 disse ter aprofundado o seu conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet e que se sente habilitado a interagir com os equipamentos e a fazer programação.

“A minha familiaridade com PLC's permitiu que, hoje, eu saiba o que o PLC em rede ethernet faz e o que não faz, o que pode e o que não pode fazer a ponto de estar habilitado a sentar e fazer programação no PLC”.(E1).

Comparando o conhecimento de E1 sobre PLC's trabalhando em rede ethernet antes e após o Projeto *In Touch*, podemos classificá-lo como conhecimento prévio classe B. E1 tinha informações sobre esse conhecimento e, pelo seu depoimento, passou para a classificação A, ou seja, adquiriu informações sobre esse conhecimento e habilidade para interagir e propor mudanças.

Para o entrevistado, alguns eventos foram importantes para que ocorresse essa aquisição de conhecimento, citando o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores e interação com a própria equipe do projeto (fontes externa e interna e processo do conhecimento experiencial).

O quadro 16 sintetiza a variação de E1 em relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede.

Quadro 16

Variação de conhecimento em E1, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E1	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim			Visitas e <i>benchmarking</i>		
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto		X			

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

4.4.2.2 Entrevistado 2

E2 afirmou que tinha *muita experiência* em PLC's e *inexperiência* em trabalhar com eles em rede ethernet. Após o projeto, E2 afirmou que adquiriu muito conhecimento com as novas versões dos PLC's, além de poder trabalhar com eles em rede ethernet. O novo sistema permitiu colocar em prática os conhecimentos de gestão de processos porque as variáveis podiam ser melhor controladas e parametrizadas de acordo com a necessidade do processo. Isso se deve ao fato de que, com a instalação da rede ethernet, foi possível fazer novos relatórios e introduzir o controle estatístico de processos.

“Na rede ethernet, a gente cresce com o programa, novos equipamentos são agregados, relatórios e controle estatístico de

processos. Muitas coisas do curso de administração você tem a oportunidade de aplicar, é muito interessante. Ficou mais fácil para fazer relatórios”.(E2)

Fazendo uma comparação do antes e após o projeto para o conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet, podemos classificar o E2 como tendo um conhecimento prévio *M*, ou seja, ele tinha informações sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças, e pelos seus depoimentos, a sua classificação passou para *A*, pois, agora, dispõe de informações sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

Alguns eventos, segundo E2, foram de fundamental importância para que ocorresse essa aquisição de conhecimento, citando o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial) e com a própria equipe do projeto (fonte interna e processo do conhecimento experiencial). Comentou, ainda, que as reuniões e decisões técnicas com os membros da equipe do projeto contribuíram muito, porque os demais membros da equipe também conheciam profundamente os PLC's.

O quadro 17 sintetiza a variação de E2 em relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede.

Quadro 17

Variação de conhecimento em E2, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E2	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim			Visitas e <i>benchmarking</i>		
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto		X			

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

4.4.2.3 Entrevistado 3

E3 informou que ele tinha *muita experiência* em PLC's em termos de programação, embora não tivesse experiência em PLC's trabalhando em rede ethernet. Após a conclusão do Projeto *In Touch*, ele passou a dominar a tecnologia de PLC's trabalhando em rede e se sente em condições de interagir e modificar o sistema. Ele lembrou que todos os projetos desenvolvidos depois do *In Touch* já estavam sendo contemplados com essa tecnologia. Disse, ainda, que o conhecimento já está sendo aplicado por ele em outros projetos sem a necessidade de consultoria externa.

Podemos observar, na variação de conhecimento de E3, que o seu conhecimento antes do projeto era classificado como *M*, ou seja, ele tinha informações sobre esse conhecimento e

habilidade para sugerir e analisar mudanças. Pelos seus depoimentos, E3 agora tem informações sobre esse conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças e, por isso, passou a ter uma classificação A.

Os trabalhos em conjunto com fornecedores e consultores e a interação com a própria equipe do projeto foram citados pelo entrevistado como eventos que contribuíram para o aprimoramento do conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet.

O quadro 18 sintetiza a variação de E3 em relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede.

Quadro 18

Variação de conhecimento em E3, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E3	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim			Visitas e <i>benchmarking</i>		
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto		X			

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.2.4 Entrevistado 4

Antes do projeto, E4 comentou que o seu conhecimento prévio em PLC era *muito bom*, embora não tivesse experiência em trabalhar com os PLC's em rede ethernet.

Ele disse que, após o Projeto *In Touch*, se sentiu totalmente habilitado para trabalhar com PLC's em rede ethernet, pois, segundo ele, a mudança mais significativa introduzida com o projeto foi a possibilidade de a nova versão de PLC's poder trabalhar em rede ethernet.

E4 comentou que os demais membros da equipe do projeto também conheciam profundamente os equipamentos, o que tornou as reuniões da equipe do projeto muito importantes para a aquisição de mais conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet.

Comparando o conhecimento de E4 no início do projeto e após a sua realização, podemos observar que ele tinha um conhecimento prévio sobre PLC's, trabalhando em rede ethernet, classificado como *M*, ou seja, ele tinha informações sobre esse conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças. Após o projeto, podemos classificá-lo como conhecimento *A*, pois passou a ter informação, habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

Os eventos que contribuíram para que E4 aprimorasse seus conhecimentos em PLC's trabalhando em rede ethernet foram os trabalhos em conjunto com os fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial) e com a própria equipe do projeto (fonte interna e processo do conhecimento experiencial).

O quadro 19 sintetiza a variação de E4 com relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet.

Quadro 19

Varição de conhecimento em E4, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E4	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim			Visitas e <i>benchmarking</i>		
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto		X			

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.2.5 Entrevistado 5

E5 comentou que tinha *bastante* conhecimento prévio em PLC's mas nenhuma experiência prática em PLC's trabalhando em rede ethernet. Dispunha apenas de informações obtidas das literaturas especializadas no tema.

“Eu conhecia muito de PLC's, porém eles não trabalhavam em rede ethernet que era um novo protocolo de comunicação”.(E5).

Após o projeto, segundo suas declarações, ele passou a dominar profundamente os PLC's trabalhando em rede ethernet e considerou isso uma grande mudança.

Para E5, o seu conhecimento prévio pode ser classificado como *M*, ou seja, ele tinha informações sobre esse conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças.

Conforme seus depoimentos, após o Projeto *In Touch*, seu conhecimento pode ser classificado como *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

E5 comentou que o aprofundamento desse conhecimento ocorreu como os trabalhos em conjunto com fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial), e com a própria equipe do projeto (fonte interna e processo do conhecimento experiencial), citando, como exemplo, as reuniões da equipe do projeto para decisões técnicas como uma fonte que contribuiu muito para a aquisição de mais conhecimentos, pois os membros da equipe do projeto eram considerados muito competentes nesse conhecimento.

O quadro 20 sintetiza a variação de E5 com relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet.

Quadro 20

Variação de conhecimento em E5, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetiva	Experiência
E5	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim			Visitas e <i>benchmarking</i>		
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto		X			

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.2.6 Variação de conhecimento da equipe do projeto

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet de cada entrevistado por meio da comparação do conhecimento antes do início do projeto e o conhecimento adquirido após o término do projeto. Citamos, também, os eventos bem como sua categorização em fonte e processo do conhecimento, que contribuíram para que essa aquisição acontecesse.

Nesta seção, vamos analisar a variação do conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet para a equipe do projeto como um todo, bem como analisar os eventos que contribuíram para que a equipe adquirisse esse conhecimento.

Analisando primeiramente a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet, observamos que o conhecimento prévio da equipe do projeto para esse conhecimento se mostrou de maneira homogênea, ou seja, todos os entrevistados apresentavam conhecimentos classificados como *B*. Isto nos leva a dizer que a equipe do projeto tinha domínio sobre PLC's, mas a novidade mais significativa para a equipe do projeto foi ter os PLC's trabalhando em rede ethernet.

O conhecimento adquirido após a conclusão do Projeto *In Touch* apresentou-se também de maneira homogênea, ou seja, a classificação dos conhecimentos adquiridos após o projeto ocorreu na mesma intensidade, passando de *M* para *A* (Quadro, 21).

Quadro 21

Variação de conhecimento da equipe do projeto no conhecimento PLC's trabalhando em rede Ethernet.

Conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet		
Entrevistado	Classificação do Conhecimento Prévio	Classificação do Conhecimento após o Projeto
E1	M	A
E2	M	A
E3	M	A
E4	M	A
E5	M	A

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

Podemos observar, no quadro 21, que todos os entrevistados citaram em seus depoimentos os mesmos eventos pelos quais obtiveram o aprimoramento do conhecimento em PLC's trabalhando em rede ethernet, ou seja, o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores e com a interação diária com a própria equipe do projeto.

Os quadros 22 e 23 sintetizam os eventos que contribuíram para a variação do conhecimento e mostram que os conhecimentos foram obtidos tanto de fonte interna quanto de fonte externa, sendo que o processo do conhecimento se manifestou exclusivamente

experencial, pelos quais a equipe do projeto aprimorou seus conhecimentos em relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet.

Quadro 22

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet, classificados com relação à fonte e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet	Classificação da fonte por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento	
	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna
Outras unidades ou empresas da Holcim		X		X		X		X		X
Empresas de treinamento e entidades de classe	X				X		X		X	
Fornecedores, consultores e concorrentes	X		X		X		X		X	
Equipe do projeto										

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

Quadro 23

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet, classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet	Classificação do processo do conhecimento por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento	
	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência	Objetiva	Experiência
Visitas e <i>benchmarking</i>	X		X		X		X		X	
Cursos, palestras e treinamentos	X		X		X		X		X	
Interação e trabalho em conjunto		X		X		X		X		X

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.3 Conhecimento no supervisório *In Touch*

Anteriormente analisamos a variação de conhecimento em Windows NT e PLC's trabalhando e em rede Ethernet. Nesta seção, vamos estudar a variação de conhecimento *In Touch*. Este terceiro conhecimento significa saber interagir e ter habilidade para utilizar as potencialidades do *software In Touch* que é um sistema de interface HIM's e cuja função é a supervisão e o monitoramento dos processos em uma planta industrial.

4.4.3.1 Entrevistado 1

E1 comentou que seu conhecimento no *In Touch* era *superficial*. Sabia somente o que era possível ser realizado como *software*. Ele considerou o seu conhecimento em *In Touch* *muito baixo* no início do projeto.

“Meu nível de conhecimento no *In Touch* era muito baixo, praticamente comecei no projeto partindo do zero”.(E1).

Foi após a realização do Projeto *In Touch* que E1 aumentou o seu grau de conhecimento em *In Touch*. Porém, como E1 atua em nível hierárquico de supervisão e o seu cargo não exige que ele saiba em detalhes a programação do *software In Touch*, não foi necessário para ele se aprofundar muito nesse conhecimento. Bastava saber as potencialidades do

“Até mesmo porque nessa minha fase profissional não me requeria aprofundar tanto no conhecimento *In Touch*, eu precisava conhecer as potencialidades dele”.(E1).

Ao compararmos o conhecimento de E1 sobre o conhecimento *In Touch* antes do projeto, podemos classificá-lo como *B*, ou seja, ele tinha poucas informações sobre esse conhecimento. Após a realização do projeto e de acordo com o seu depoimento, E1 passou a ser classificado como *M*, pois tinha informação sobre o *In Touch* e habilidade para sugerir e analisar mudanças.

Dentre os fatores considerados importantes por E1 para que ocorresse essa aquisição de conhecimento, ele destacou as visitas realizadas às outras empresas do grupo o que é uma fonte interna e processo do conhecimento classificada como objetiva. E1 mencionou ainda a

sua participação em feiras, congressos e seminários promovidos por empresas especializadas, fonte externa e processo do conhecimento objetivo, e finalmente, o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores que é caracterizado como fonte externa e processo do conhecimento experiencial (Quadro, 24).

Quadro 24

Variação de conhecimento em E1, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em <i>In Touch</i>								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E1	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e <i>benchmarking</i>	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

4.4.3.2 Entrevistado 2

E2 disse que seu conhecimento no *In Touch* era muito *baixo*. Ele afirmou que veio a ter maior contato com esse *software* quando foi convidado a participar do projeto.

Ele afirmou que aprendeu muito com o Projeto *In Touch* mas, como a sua função está relacionada com a manutenção, não foi necessário aprofundar muito o seu nível de conhecimento. Ele aprendeu o suficiente para saber a potencialidade do *software* e as funções principais para o desenvolvimento de suas atividades rotineiras.

“Durante o Projeto *In Touch* foi possível aprender muito. Aprendi o suficiente para poder interagir com o sistema. Como minha função está ligada à manutenção, não foi necessário aprofundar muito ao nível de fazer ou alterar programações”.(E2).

Podemos classificar o conhecimento prévio de E2 como sendo *B*, pois ele tinha alguma informação sobre este conhecimento. Após o projeto, ele passou para a classificação *M* que representa a habilidade para sugerir e analisar mudanças.

Alguns eventos contribuíram para que E2 adquirisse esse conhecimento. As visitas a outras empresas do grupo (fonte interna e processo do conhecimento objetivo) e o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial) foram mencionados pelo entrevistado.

O quadro 25 sintetiza a variação de conhecimento de E2 com relação ao conhecimento *In Touch*.

Quadro 25

Variação de conhecimento em E2, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em <i>In Touch</i>								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E2	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e <i>benchmarking</i>	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.3.3 – Entrevistado 3

E3 disse que o seu conhecimento nessa área era *muito baixo*. Relatou que não tinha experiência quase nenhuma, principalmente, em instalar e configurar o *software In Touch*.

O conhecimento adquirido nessa área após o Projeto *In Touch*, segundo E3, tornou-se *muito bom*. Ele afirma ter habilidade para interagir com o supervisor e entender todas as possibilidades de melhorias futuras, ou seja, tem condições de, sozinho, dar sequência aos projetos de melhoria.

“Na época, eu não estava envolvido com outros projetos e pude dedicar muito neste conhecimento. Conheço bastante agora. Consigo fazer as melhorias que for aparecendo”.(E3).

Seguindo o mesmo ordenamentos, podemos classificá-lo como tendo um conhecimento prévio *B*. E3 tinha informações sobre esse conhecimento e, de acordo com o seu depoimento, passou para a classificação *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e propor mudanças.

Segundo E3, ele adquiriu esse conhecimento por meio da visita a outras empresas do grupo (fonte interna e processo do conhecimento objetivo), participação em feiras, congressos e seminários promovidas por empresas especializadas e por outras unidades do grupo (fonte externa e interna e processo do conhecimento objetivo) e via do trabalho em conjunto com fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial). E3 citou como exemplo a *Automation Fair*, nos EUA, e o seminário da Holcim sobre círculo elétrico no Equador, onde ocorreram trocas importantes de experiências.

O quadro 26 sintetiza a variação de E3 em relação ao conhecimento em *In Touch*.

Quadro 26

Variação de conhecimento em E3, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em <i>In Touch</i>								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E3	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e propor mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e <i>benchmarking</i>	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.3.4 Entrevistado 4

E4 comentou que o seu conhecimento em *In Touch* era *muito baixo*. Disse que não tinha experiência para instalar e configurar o *software In Touch*.

“Desse *software* eu não conheço praticamente nada até o início do projeto. Não tinha experiência para configurar e nem instalar o *In Touch*”.(E4).

Após o término do Projeto *In Touch*, E4 afirmou que adquiriu muito conhecimento, sendo capaz de interagir e programar o *software In Touch* sem a ajuda de especialistas externos, do fornecedor do *software* ou de consultores.

“Absorvi muito conhecimento nessa área e consigo interagir com o *software* sem necessidade de ajuda”.(E4).

Fazendo a análise desses dados, podemos classificar o conhecimento prévio de E4 como sendo classe *B*. Ele tinha informações sobre este conhecimento e, pelos seus depoimentos, passou para a classificação *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

Para ele, a visita a outras empresas do grupo (fonte interna e processo do conhecimento objetivo), além da participação em seminários e congressos promovidos pela Holcim, objetivando troca de experiências sobre esse tema (fonte interna e processo do conhecimento objetivo) e o trabalho em conjunto com fornecedores e consultores (fonte externa e processo do conhecimento experiencial) foram fundamentais para o aprimoramento do conhecimento em *In Touch*.

O quadro 27 sintetiza a variação de E4 em relação ao conhecimento *In Touch*.

Quadro 27

Variação de conhecimento em E4, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em <i>In Touch</i>								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E4	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e propor mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e <i>benchmarking</i>	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.3.5 Entrevistado 5

E5 disse que já conhecia o *básico* do *In Touch*, embora não tivesse domínio sobre este conhecimento. Após o Projeto *In Touch*, E5 comentou que passou a ter domínio sobre este conhecimento e é capaz de interagir de maneira segura com o sistema, identificar oportunidades de melhoria e operacionalizá-las.

Comparando o conhecimento de E5 antes do início do projeto com o conhecimento adquirido após a conclusão do projeto, podemos classificar o conhecimento prévio de E5 como sendo de classe *B*. Ele tinha informações sobre este conhecimento e, pelos seus relatos, E5 passou para a classificação *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

E5 disse que adquiriu este conhecimento em alguns eventos. Ele destacou visitas a outras empresas do grupo (fonte interna e processo do conhecimento objetivo), participação em feiras, congressos e seminários promovidos por empresas especializadas (fonte externa e processo do conhecimento objetivo) e basicamente via do trabalho em conjunto com consultores e fornecedores da tecnologia no dia-a-dia do projeto (fonte externa e processo do conhecimento experiencial).

O quadro 28 sintetiza a variação de E5 em relação ao conhecimento *In Touch*.

Quadro 28

Variação de conhecimento em E5, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em <i>In Touch</i>								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E5	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e propor mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e <i>benchmarking</i>	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.3.6 Variação de conhecimento da equipe do projeto.

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento de cada entrevistado em *In Touch*, comparando o conhecimento antes e após o projeto. Também citamos os eventos e sua categorização em fonte e processo do conhecimento que contribuíram para que essa aquisição de conhecimento ocorresse.

Nesta seção, vamos analisar a variação do conhecimento *In Touch* em toda a equipe do projeto e fazer uma análise dos eventos que contribuíram para que a equipe adquirisse esse conhecimento.

Iniciamos pelo estudo do conhecimento prévio da equipe do projeto para esse conhecimento. Podemos observar que o conhecimento prévio se mostrou de maneira homogênea, ou seja, todos os entrevistados apresentaram a classificação *B*. Isto sinaliza para o entendimento de que todos os entrevistados tinham informações básicas sobre esse conhecimento. O conhecimento adquirido após a conclusão do Projeto *In Touch* apresentou-se de maneira heterogênea, ou seja, houve uma variação de conhecimento embora esta não tenha ocorrido na mesma intensidade para todos os entrevistados. Os entrevistados E1 e E2 saíram do conhecimento prévio *B* para a classificação *M* após o projeto. Os entrevistados E3, E4 e E5 saíram do conhecimento prévio *B* para a classificação *A*.

O quadro 29, sintetiza a variação de conhecimento da equipe do projeto em relação ao conhecimento *In Touch*.

Quadro 29

Variação de conhecimento da equipe do projeto no conhecimento *In Touch*

Conhecimento em <i>In Touch</i>		
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto
E1	B	M
E2	B	M
E3	B	A
E4	B	A
E5	B	A

Fonte - Elaborado pelo autor dessa dissertação.

Os quadros 30 e 31 sintetizam os meios que contribuíram para que a equipe do projeto aprimorasse os seus conhecimentos em relação ao conhecimento *In Touch*, sendo que tal conhecimento foi obtido de fontes externa e interna, com predominância para fontes externas, e o processo do conhecimento apresentou-se tanto de maneira objetiva quanto experiencial.

Quadro 30

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em *In Touch*, classificados com relação à fonte do conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em <i>In Touch</i>	Classificação da fonte por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento	
	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna
Outras unidades ou empresas da Holcim		X		X		X		X		X
Empresas de treinamento e entidades de classe	X				X				X	
Fornecedores, consultores e concorrentes	X		X		X		X		X	
Equipe do projeto										

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

Quadro 31

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em *In Touch*, classificados com relação ao processo do conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em <i>In Touch</i>	Classificação do processo do conhecimento por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento	
	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência
Visitas e <i>benchmarking</i>	X		X		X		X		X	
Cursos, palestras e treinamentos	X				X		X		X	
Interação e trabalho em conjunto		X		X		X		X		X

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4 Conhecimento em fibra ótica

Nas seções anteriores, analisamos a variação de conhecimento em Windows NT, em PLC's trabalhando em rede *Ethernet* e em *In Touch*. Nesta seção, vamos analisar a variação de conhecimento em fibra ótica. Este quarto e último conhecimento refere-se à habilidade em utilizar a tecnologia disponível nas fibras óticas, um condutor elétrico feito de fibra especial capaz de transmitir sinais elétricos através da luz, ou seja, ele converte sinal elétrico em luz e, do outro lado do cabo, ocorre o oposto, transforma luz em sinal elétrico.

4.4.4.1 Entrevistado 1

E1 disse que tinha *pouco conhecimento* em fibra ótica. Dispunha apenas do conhecimento geral da tecnologia e sobre os impactos que o avanço da mesma estava ocasionando no ambiente industrial.

E1 comentou ainda que o conhecimento que mais adquiriu foi em relação à manutenção em fibra ótica. Disse que, em relação a emendas das fibras óticas, a Holcim ainda depende de tecnologia e equipamentos de fornecedores. Isto deve-se ao fato de a empresa não querer investir em equipamentos para fazer essas emendas por causa da baixa utilização. Em função disso, os conhecimentos ficaram concentrados na concepção do projeto, na sua utilização e nas técnicas de manuseio e manutenção.

“Em nível de conhecimento técnico, eu adquiri mais conhecimentos sobre as aplicações das fibras óticas. Decidimos a não comprar o equipamento para emenda porque não vai ter muito uso. É melhor

comprar este serviço de uma empresa especializada quando necessário. O importante é saber usar bem a fibra”.(E1).

Antes do projeto, o conhecimento prévio de E1 foi classificado como *B*, já que ele contava com um conhecimento geral sobre o assunto. Depois da aquisição de conhecimento em fibra ótica, o seu conhecimento passou para *M*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças.

E1 disse que vários eventos contribuíram para a sua aquisição nesse conhecimento. Por exemplo, as informações básicas e o trabalho em conjunto com as empresas especializadas como a TRICON e o ALSEMIR concorreram de maneira significativa para o aprimoramento do seu conhecimento. Ressaltou, ainda, as visitas realizadas a outras cimenteiras e a interação com as outras unidades do grupo Holcim que já utilizavam esse conhecimento e que foram de fundamental importância, sendo categorizadas como fontes externa e interna e processo do conhecimento objetivo. Mencionou, também, a participação em feiras, congressos e seminários nacionais e internacionais dentro do Grupo para troca de experiências e as visitas técnicas, o que é uma fonte interna e processo do conhecimento objetivo.

O quadro 32 sinaliza a variação de E1 em relação ao conhecimento de fibra ótica.

Quadro 32

Variação de conhecimento em E1, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em fibra ótica								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E1	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4.2 Entrevistado 2

No início do projeto, E2 comentou que tinha *pouco conhecimento* sobre fibra ótica. Passou a conhecê-la melhor a partir do seu envolvimento no projeto. Segundo ele, aprendeu o suficiente para poder conhecer a fibra ótica e manuseá-la com os devidos cuidados. Também veio a dominar o conceito e sua importância, embora a manutenção das emendas das fibras, conforme mencionado anteriormente, continua a ser feita pelas empresas especializadas devido ao equipamento especial necessário para tal.

Analisando seus depoimentos, podemos classificar E2 como tendo um conhecimento prévio em fibra ótica classificado como *B*. Ele tinha poucas informações sobre esse conhecimento e pelos seus depoimentos passou para a classificação *M*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças.

Para aprimorar esse conhecimento, E2 disse que participou de visitas a outras unidades do grupo e a empresas concorrentes para ver o sistema funcionando, sendo categorizado como fontes externa e interna e processo do conhecimento objetivo. Também ressaltou que o trabalho em conjunto com os fornecedores da fibra ótica e a montagem no dia-a-dia foi muito importante para a aquisição desse conhecimento, categorizado como fonte externa e processo do conhecimento experiencial.

O quadro 33 sintetiza a variação de conhecimento de E2 com relação ao conhecimento em fibra ótica.

Quadro 33

Variação de conhecimento em E2, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em fibra ótica								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E2	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Médio - M Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para sugerir e analisar mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4.3 Entrevistado 3

O conhecimento de E3 nessa área era *muito baixo*. Ele afirmou que seu conhecimento era bastante básico oriundo das revistas especializadas no tema.

E3 comentou que aprendeu muito sobre esse conhecimento durante a execução do projeto a ponto de ser capaz de fazer projetos de locação de redes com fibras óticas.

Antes do projeto, o conhecimento que E3 tinha classificado como *B*, ou seja, ele dispunha de informação sobre esse conhecimento adquirida em leituras especializadas no tema. Após o projeto, E3 passou a ser classificado como *A*, ou seja, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

Ele disse que adquiriu esse conhecimento por meio do trabalho em conjunto com os fornecedores TRICON e ALSEMIR que contribuíram para a sua absorção desse conhecimento, ou seja, o contato com o fornecedor do *software* no dia-a-dia foi muito importante para a aquisição do conhecimento, sendo categorizado com fonte externa e processo do conhecimento experiencial. Participou de visitas a outras unidades do grupo e a empresas concorrentes para ver o sistema funcionando, o que foi categorizado como fontes externa e interna e processo do conhecimento objetivo. Finalizando, comentou a sua participação em feiras, congressos e seminários sobre o tema, promovida por empresas especializadas, o que é caracterizado como fonte externa e processo do conhecimento objetivo.

O quadro 34 sintetiza a variação de conhecimento de E3 com relação ao conhecimento de fibra ótica.

Quadro 34

Variação de conhecimento em E3, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em fibra ótica								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E3	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe	X		Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4.4 Entrevistado 4

E4 disse que o seu conhecimento em fibra ótica era *muito baixo*. Ele ressaltou que não tinha experiência nesse conhecimento, principalmente, em instalar e configurar redes utilizando fibra ótica.

“Foi uma grande novidade para mim. Meu conhecimento nesta área era praticamente zero. Na minha experiência com PLC’s, não era utilizada fibra ótica”.(E4).

Segundo ele, a absorção do conhecimento foi o suficiente para ter domínio sobre a tecnologia sem ajuda de especialistas externos para fazer as mudanças necessárias.

“Passei a dominar a técnica de fibra ótica e montagem bem como os seus acessórios”.(E4).

Antes do projeto, o conhecimento prévio de E4 foi classificado como *B*. Ele tinha informações sobre esse conhecimento e, agora, de acordo com seus depoimentos, tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças, e, por isso, passou para a classificação *A*.

E4 aprimorou muito os seus conhecimentos por meio do trabalho em conjunto acompanhando o dia-a-dia das atividades das empresas TRICON e o ALSEMIR fornecedores e consultores contratados para fazer o processo de instalação da fibra ótica, sendo categorizado como de fonte externa e processo do conhecimento experiencial. Segundo ele, as visitas a outras empresas e o uso do conhecimento a partir da Fábrica de Barroso e Cantagalo também foram muito importantes para o projeto e foram categorizados como fonte interna e processo do conhecimento objetivo.

O quadro 35 sintetiza a variação de E4 em relação ao conhecimento em fibra ótica.

Quadro 35

Variação de conhecimento em E4, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em fibra ótica								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E4	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos		
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4.5 Entrevistado 5

E5 afirmou que conhecia o *básico* sobre as redes funcionando com fibra ótica. No início do projeto, ele já conhecia essa tecnologia embora não tivesse domínio sobre ela. Após o projeto, E5 disse que passou a ter domínio sobre esse conhecimento, pois é capaz de identificar os benefícios e projetar redes de comunicação com fibras óticas. Ressaltou que a única coisa que ele não tem condições de fazer é a emenda, pois são necessários equipamentos especiais.

"A absorção deste conhecimento foi muito importante. Sou capaz de projetar redes de comunicação com fibra ótica. Como eu acho que foi uma mudança de conceito, de tecnologia nova, então, basicamente, eu tive que ir reaprendendo muita coisa."(E5)

Classificamos o conhecimento prévio de E5 em fibra ótica como *B*. Ele tinha informações sobre esse conhecimento e, pelos seus depoimentos, passou para a classificação *A*. Hoje ele detém informações sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças.

Segundo E5, as bases desse seu conhecimento foram criadas por meio das visitas técnicas a outras empresas do grupo, e também participação em feiras, seminários e congressos realizados pelo Grupo Holcim, sendo categorizados como objetivo. Segundo ele, a equipe do projeto alcançou esses conhecimentos pela convivência com a equipe da TRICON e do ALSEMR durante a execução do projeto, sendo categorizados como fonte externa e processo do conhecimento experiencial.

O quadro 36 sintetiza a variação de E5 em relação ao conhecimento de fibra ótica.

Quadro 36
Variação de conhecimento em E5, os eventos, a fonte e o processo do conhecimento que contribuíram para esta variação

Conhecimento em fibra ótica								
Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto	Categorização dos eventos					
			Fonte do conhecimento			Processo do conhecimento		
			Evento	Externa	Interna	Evento	Objetivo	Experiência
E5	Baixo - B Tem informações sobre o conhecimento	Alto - A Tem informação sobre o conhecimento e habilidade para interagir, analisar e promover mudanças	Outras unidades ou empresas da Holcim		X	Visitas e benchmarking	X	
			Empresas de treinamento e entidades de classe			Cursos, palestras e treinamentos	X	
			Fornecedores, consultores e concorrentes	X		Interação e trabalho em conjunto		X
			Equipe do projeto					

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.4.4.6 Variação de conhecimento da equipe do projeto.

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento em fibra ótica de cada entrevistado por meio da comparação do conhecimento antes e após o projeto. Também foram citados os eventos e sua categorização tanto em fonte quanto em processo do conhecimento que contribuíram para que essa aquisição de conhecimento ocorresse. Nesta seção, vamos analisar a variação de conhecimento em fibra ótica para a equipe do projeto como um todo e os eventos que contribuíram para que a equipe adquirisse esse conhecimento.

De acordo com o relato dos entrevistados, podemos observar que em relação ao conhecimento prévio dos mesmos, houve uma homogeneidade na sua classificação, ou seja, todos os entrevistados foram classificados como *B*. Analisando o conhecimento após a execução do projeto, observamos que E1 e E2 saíram do conhecimento prévio com

classificação *B* e obtiveram classificação *M* após a conclusão do projeto. De maneira similar, os entrevistados E3, E4 e E5 também tiveram o conhecimento prévio classificado como *B*, porém o conhecimento, após o projeto, ficou classificado como *A* (Quadro 37).

Quadro 37

Variação de conhecimento da equipe do projeto no conhecimento em fibra ótica

Entrevistado	Classificação do conhecimento prévio	Classificação do conhecimento após o projeto
E1	B	M
E2	B	M
E3	B	A
E4	B	A
E5	B	A

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

Os quadros 38 e 39 sintetizam os eventos pelos quais os membros da equipe do projeto obtiveram o conhecimento em PLC's trabalhando em fibra ótica, indicando que a obtenção desse conhecimento foi de fontes externa e interna com processo do conhecimento tanto objetivo quanto experiencial, com predominância para o processo do conhecimento experiencial.

Quadro 38

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica, classificados com relação à fonte do conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica	Classificação da fonte por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento		Fonte do conhecimento	
	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna
Outras unidades ou empresas da Holcim		X		X		X		X		X
Empresas de treinamento e entidades de classe					X					
Fornecedores, consultores e concorrentes	X		X		X		X		X	
Equipe do projeto										

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

Quadro 39

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica, classificados com relação ao processo conhecimento e entrevistados

Eventos que contribuíram para a variação de conhecimento em fibra ótica	Classificação do processo do conhecimento por entrevistado									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento		Processo do conhecimento	
	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência	Objetivo	Experiência
Visitas e <i>benchmarking</i>	X		X		X		X		X	
Cursos, palestras e treinamentos	X				X				X	
Interação e trabalho em conjunto		X		X		X		X		X

Fonte – Elaborado pelo autor da dissertação.

4.5 FONTES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A VARIAÇÃO

Na seção anterior, analisamos a variação de conhecimento que ocorreu em cada entrevistado e para cada conhecimento analisado. Nesta seção, vamos focar a variação de cada entrevistado com relação, primeiramente, à fonte e, posteriormente, ao processo do conhecimento.

Inicialmente, verificamos que a variação em diversidade está associada a três conhecimentos – Windows NT, *In Touch* e fibra ótica – correspondendo aos conhecimentos que praticamente inexistiam no início do projeto e que foram adquiridos no decorrer do mesmo. Com relação ao conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet, observamos que os entrevistados já detinham o conhecimento e, durante o projeto, foram capazes de ampliar o escopo do conhecimento a ponto de interagir e promover mudanças nessa tecnologia. Além disso, devemos observar que a variação em diversidade está mais associada a fontes externas, o que pode ser visto no quadro 40, por meio dos conhecimentos Windows NT (E3, E4 e E5) e *In Touch* (E4 e E5). Já a variação em profundidade tem como base fontes internas e externas.

Dessa maneira, concluímos que, dos quatro conhecimentos analisados, três apresentaram variação em diversidade – Windows NT, *In Touch* e fibra ótica – que pode ser explicada por fontes internas e externas, com predominância de fontes externas. Ou seja, a variação de conhecimento em diversidade é associada à combinação de conhecimentos internos e, principalmente, externos à Holcim. Já a variação em profundidade tem como base um único conhecimento - PLC's trabalhando em Rede Ethernet – e é resultado da exposição e interação dos entrevistados com fontes externas e internas.

Quadro 40

Categorização de cada entrevistado segundo a fonte do conhecimento

Entrevistados	Categorização da fonte do conhecimento por entrevistado			
	Variação em diversidade			Variação em profundidade
	Windows NT	In Touch	Fibra Ótica	PLC's trabalhando em rede Ethernet
E1	Externa Interna	Externa Interna	Externa Interna	Interna Externa
E2	Externa Interna	Externa Interna	Externa Interna	Interna Externa
E3	Externa Interna	Externa Interna	Externa Interna	Interna Externa
E4	Externa Interna	Externa Interna	Externa Interna	Interna Externa
E5	Externa Interna	Externa Interna	Externa Interna	Interna Externa

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

4.6 PROCESSO DO CONHECIMENTO QUE CONTRIBUÍRAM PARA A VARIAÇÃO

Nossa segunda análise avalia a variação de conhecimento dos entrevistados com relação ao processo do conhecimento. Observamos que, para todos os entrevistados, os conhecimentos que sofreram variação de conhecimento em diversidade - Windows NT, *In Touch* e fibra ótica - apresentaram variação de conhecimento com processo do conhecimento objetivo e experiencial, enquanto para o conhecimento em que ocorreu variação em

profundidade - PLC's trabalhando em rede Ethernet, apresentou a variação unicamente com processo experiencial.

Dessa maneira, concluímos que, dos quatro conhecimentos analisados, três apresentaram processo do conhecimento objetivo e experiencial – Windows NT, *In Touch* e fibra ótica – enquanto para o conhecimento PLC's trabalhando em rede Ethernet, ficou também caracterizada a existência unicamente do processo do conhecimento experiencial, conforme visto no quadro 41.

Quadro 41

Categorização de cada entrevistado segundo o processo do conhecimento

Entrevistados	Categorização do processo do conhecimento por entrevistado			
	Variação em diversidade			Variação em profundidade
	Windows NT	In Touch	Fibra Ótica	PLC's trabalhando em rede ethernet
E1	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Experiência
E2	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Experiência
E3	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Experiência
E4	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Experiência
E5	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Objetiva Experiência	Experiência

Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação.

5 - CONCLUSÕES

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, tratamos das conclusões gerais da nossa pesquisa. Inicialmente, são apresentados os principais resultados no que se refere à variação de conhecimento em CoPS confrontando nossos dados em relação à literatura pesquisada. Logo em seguida, introduzimos o modelo de pesquisa e, na última seção, analisamos as contribuições e limitações do nosso trabalho, fazendo algumas sugestões para pesquisas futuras.

5.2 PRINCIPAIS RESULTADOS

5.2.1 Resultados Primários

O primeiro resultado principal desta pesquisa diz respeito à ocorrência de variação de conhecimento no Projeto *In Touch*, a qual pode ser entendida a partir das dimensões profundidade e diversidade. O segundo resultado sinaliza que a variação de conhecimento em profundidade está associada às fontes interna e externa de conhecimento. O terceiro resultado de pesquisa refere-se à dimensão diversidade, que sinaliza para a relação íntima com as fontes externas e internas de conhecimento, com predominância para as fontes externas. O quarto e último resultado de pesquisa sinaliza que, para os conhecimentos analisados o processo desses conhecimentos é experiencial e objetivo, com predominância do segundo.

Ao discutir a variação de conhecimento em projetos CoPS, salientamos, primeiramente, que nos baseamos principalmente nos artigos de Wang e Tunzelmann (2000) e Prencipe (2000) que foram os dois únicos artigos encontrados na revisão de literatura que analisam a variação sob o aspecto da profundidade e da diversidade.

Esses autores sugerem que a variação de conhecimento pode ser entendida a partir das dimensões profundidade e diversidade. A profundidade refere-se à sofisticação analítica de um conhecimento existente, levando-se em consideração a qualidade e a quantidade das informações referentes a um determinado conhecimento, enquanto a variação em diversidade de conhecimento em CoPS é entendida como o número ou variedade de campos de conhecimentos necessários para a condução dos projetos. Assim exposto, os dados desta dissertação remetem para o nosso primeiro resultado da pesquisa, o qual sinaliza que, durante a execução do Projeto *In Touch* caracterizado como CoPS, ocorreu uma variação de conhecimento nos membros da equipe do projeto e que tal variação pode ser inicialmente analisada via dimensões profundidade e diversidade do conhecimento.

Mais especificamente, os conhecimentos Windows NT, *In Touch* e fibra ótica que eram conhecimentos praticamente inexistentes na empresa, apresentaram variação em diversidade, enquanto o conhecimento em PLC's, trabalhando em rede Ethernet, um conhecimento que, em parte, era de domínio dos membros da equipe do projeto, variou em profundidade quando acrescentou ao conhecimento em PLC's existente um novo conhecimento que foi a possibilidade de os mesmos trabalharem em rede Ethernet.

Portanto, esse primeiro resultado sinaliza que as dimensões profundidade e diversidade propostas por Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000) parecem ser adequadas para o entendimento de como ocorre variação de conhecimento em projetos CoPs.

O segundo resultado sinaliza que a variação de conhecimento em profundidade apoiou-se tanto em fonte interna quanto em fonte externa de conhecimento. Conforme vimos

anteriormente, a variação em profundidade pode ser entendida como a complementaridade de conhecimento existente (PRENCIPE, 2000; WANG e TUNZELMANN, 2000), o que ocorreu com o conhecimento em PLC's trabalhando em rede Ethernet do Projeto *In Touch*. E a fonte interna foi evidenciada pelas visitas que a equipe do projeto fez a outras unidades ou subsidiárias do grupo Holcim. E a fonte externa foi principalmente evidenciada pelo trabalho em conjunto com fornecedores e consultores durante a execução do Projeto *In Touch*.

Teoricamente, a profundidade, segundo Prencipe (2000) e Wang e Tunzelmann (2000), pode estar relacionada a duas situações: a primeira é que parte desse conhecimento pode já estar estocado na empresa, e a segunda situação diz respeito a que parte do conhecimento pode estar fora da empresa no que corresponde à sofisticação desse conhecimento, ou seja, mesmo que a empresa já tenha esse conhecimento, talvez exista a necessidade de uma complementaridade do mesmo.

Teoricamente, tal resultado significa que, devido à complexidade e à necessidade de complementaridade dos conhecimentos para a realização dos projetos CoPS é considerada fundamental a presença de fornecedores especializados (PRENCIPE, 2000; WANG e TUNZELMANN, 2000), sendo praticamente impossível para um determinado projeto CoPS apoiar-se apenas em seus processos internos de aprendizado no sentido de desenvolvimento de novas tecnologias (HOBDAY, 1998, 2000; GANN e SALTER, 2000; KASH e RYCOFT, 2000; DAVIES e BRADY, 2000). E essa participação externa no desenvolvimento de conhecimento em projetos CoPS pode ter outras razões além do aporte de conhecimento, como por exemplo, o interesse de manter a complexidade dos conhecimentos fora da empresa, conservando internamente somente os conhecimentos necessários para a condução da rotina (BRUSSONI e PRENCIPE e PAVITT, 2001; BRUSSONI e PRENCIPE, 1999).

O quarto e último resultado de pesquisa sinaliza que o processo desses conhecimentos é experiencial e objetivo, com predominância do segundo. A primeira envolve a interação das

experiências dos atores envolvidos, cuja ênfase é atribuída aos serviços que os recursos humanos podem proporcionar e surgem a partir de suas próprias atividades, enquanto a segunda decorre do ensinamento formal, que pode ser aprendido e transmitido a outras pessoas também pela palavra escrita (PENROSE, 1995). Os dados da nossa pesquisa mostram que os conhecimentos que variaram em profundidade – PLC's trabalhando em rede Ethernet – ocorreu o processo exclusivamente experiencial e os conhecimentos que variaram em diversidade – Windows NT, *In Touch* e fibra ótica – tinham características tanto do processo objetivo quanto de experiencial, com uma predominância para o processo objetivo.

Teoricamente, esse resultado parece ser tanto interessante quanto enigmático. Em primeiro lugar, analisando a dimensão profundidade, o resultado sinaliza que o aprofundamento de conhecimento já existente na organização ocorre por meio da interação entre os membros da equipe entre si ou, então, pela interação com outros atores. Ou seja, à medida que a equipe desenvolve as atividades do projeto com os conhecimentos já estocados nos indivíduos, são desenvolvidos novos conhecimentos, gerando conhecimento mais sofisticação e complexidade. Esse parecer ser o mecanismo básico descrito por Penrose (1995) à proposição que novos conhecimentos são gerados ao mesmo tempo em os indivíduos e os recursos são utilizados e reutilizados. Em segundo lugar, com relação especificamente à dimensão diversidade, o resultado desta pesquisa apresenta certa incongruência com a literatura pesquisada (PRENCIPE, 2000; e WANG e TUNZELMANN, 2000) na qual se enfatiza o desenvolvimento de novos conhecimentos em projetos CoPS a partir da experiência. Os resultados aqui expostos indicam que os processos de novos conhecimentos que foram incorporados podem ser caracterizados não somente como experiencial, mas também objetivos. Ou seja, a ênfase também recai em conhecimentos adquiridos de maneira impessoal. Como esse tipo de conhecimento não tem merecido muita ênfase na literatura

sobre CoPS, sugerimos que essa questão seja pesquisada mais detidamente em trabalhos futuros.

5.2.2 Resultados secundários

Indo além das conclusões principais de pesquisa, podemos apontar um resultado secundário, apesar de não estar diretamente relacionado com a questão da pesquisa.

O resultado secundário observado foi que a variação dos conhecimentos são heterogêneos entre os membros da equipe do projeto. Especificamente em nossa análise, os entrevistados E1 e E2 apresentaram, nos conhecimentos Windows NT, *In Touch* e fibra ótica uma variação de conhecimento quando saíram de um conhecimento em que detinham somente informações básicas para um nível em que obtiveram a habilidade para sugerir e analisar mudanças necessárias. De raciocínio semelhante, os entrevistados E3, E4 e E5 saíram de um nível de conhecimento em que detinham somente informações básicas para um nível em que obtiveram a habilidade para sugerir, analisar e propor mudanças necessárias no sistema.

Acreditamos que o entendimento dessa heterogeneidade exigiria teoria específica relacionada à aprendizagem individual e grupal e, com certeza, levaria a resultados interessantes.

5.3 DIVERSIDADE E PROFUNDIDADE DE CONHECIMENTO EM COPS

Após a apresentação e análise dos resultados da pesquisa, nesta seção, apresentamos o modelo conceitual desta dissertação, que, de maneira geral, responde a nossa questão de pesquisa, qual seja, como ocorre a variação de conhecimentos em CoPS. Assim, podemos

dizer que a variação de conhecimento ocorreu em relação à profundidade e diversidade. A variação em profundidade tem relação com as fontes interna e externa de conhecimento e o processo do conhecimento é exclusivamente experiencial, enquanto a variação em diversidade apresenta relação com fontes externas e internas de conhecimento, com predominância das fontes externas e processo tanto objetiva quanto experiencial, conforme demonstra a figura 3.

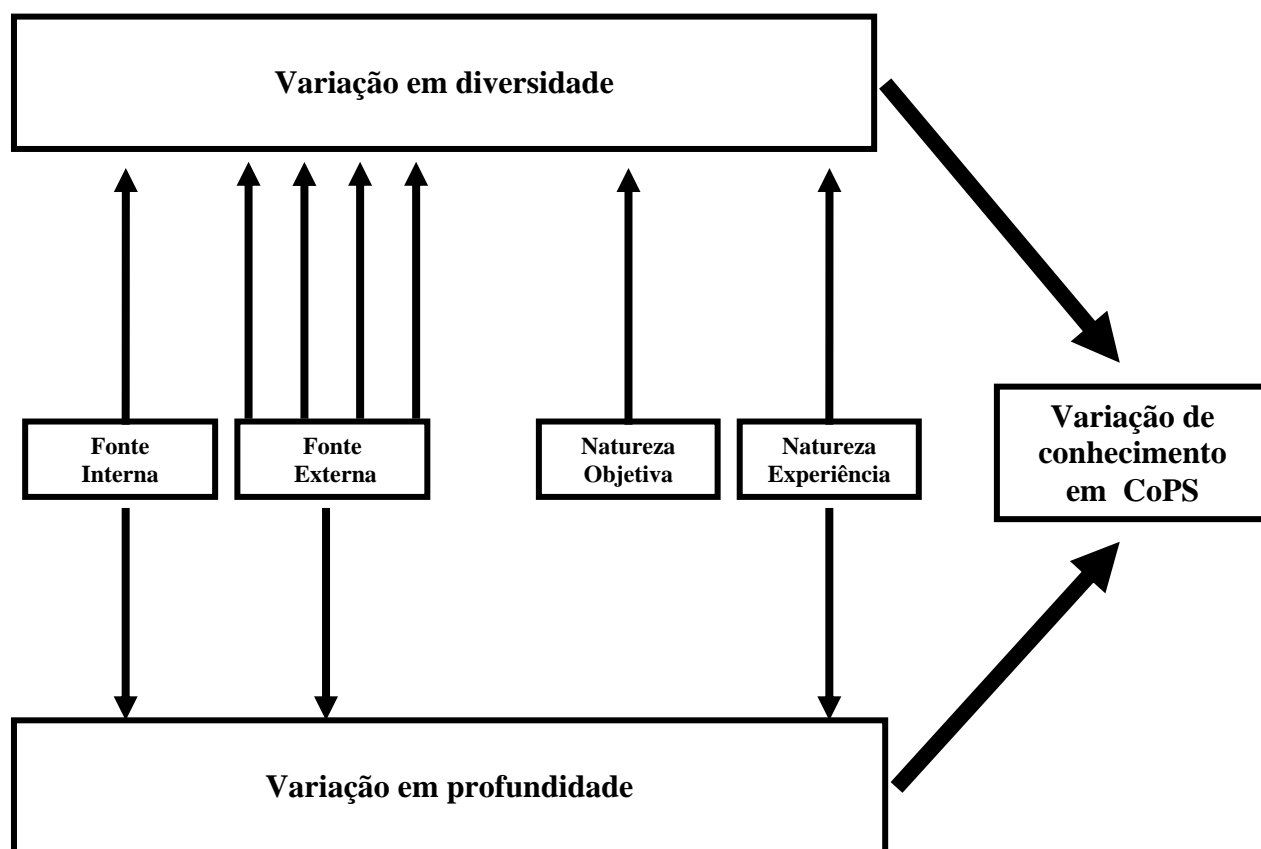


Figura 3 -- Modelo de pesquisa – Profundidade e diversidade de conhecimento no projeto In Touch
Fonte - Elaborado pelo autor da dissertação

Respondendo aos objetivos específicos, vamos iniciar considerando o primeiro deles que consiste na identificação e análise da variação de conhecimento em CoPS com relação à profundidade de conhecimento. Para o Projeto *In Touch*, observamos que a variação em profundidade ocorreu em um dos quatro conhecimentos analisados, qual seja, PLC's trabalhando em rede Ethernet. Isso porque esse conhecimento já existia nos membros da

equipe e foi oriundo do envolvimento dos indivíduos em projetos similares. A existência do conhecimento em PLC's tinha origem na participação dos membros da equipe em projetos similares e anteriores ao *In Touch* que utilizavam PLC's, os quais contribuíram para uma sólida experiência dos indivíduos em PLC's. A variação em profundidade consistiu no aperfeiçoamento desse conhecimento por meio de sua interação com o conhecimento em redes Ethernet.

O nosso segundo objetivo específico consiste na identificação e análise da variação de conhecimento em CoPS com relação à diversidade. Para o Projeto *In Touch*, observamos que a variação em diversidade ocorreu em três dos quatro conhecimentos que sofreram variação, ou seja, Windows NT, *In Touch* e fibra ótica. A variação em diversidade deve-se ao fato da inexistência desses conhecimentos para os membros da equipe do projeto. Esses conhecimentos foram introduzidos pela necessidade de modernização da automação e controle operacional da unidade de Pedro Leopoldo. De maneira geral, ao decidir-se pela troca do sistema supervisório *Honeywell* pelo sistema supervisório *In Touch*, provocou-se a introdução do conhecimento em sistema operacional Windows NT. A introdução do conhecimento em fibra ótica deve-se ao avanço tecnológico recente, o que permitiu reduzir o custo de aquisição e instalação das fibras óticas viabilizando a sua utilização em larga escala.

O terceiro objetivo específico consiste na identificação e análise das fontes e processos dos conhecimentos relacionados à variação em profundidade. Observamos no Projeto *In Touch* que a variação em profundidade apresentou fonte interna e externa de conhecimento e que o conhecimento em PLC's, trabalhando em rede Ethernet tem uma natureza exclusivamente experiencial. A fonte interna foi caracterizada pela presença do conhecimento em PLC's nos membros da equipe do projeto e a fonte externa, pela presença dos fornecedores e consultores durante a execução do projeto. O processo do conhecimento exclusivamente experiencial deve-se ao fato de que o uso do conhecimento interno envolve,

por um lado, a interação e aprendizagem conjunta entre os membros da equipe do projeto e em outras unidades subsidiárias do grupo Holcim e, por outro, a fonte externa de conhecimento por meio do aporte de conhecimento por parte dos fornecedores o que também é realizado via interação e aprendizagem conjunta entre eles, característica experiencial e membros da equipe do projeto.

No quarto e último objetivo específico, analisamos as fontes e processos dos conhecimentos relacionados à diversidade. Para o Projeto *In Touch*, observamos que a variação em diversidade também apresentou fontes interna e externa de conhecimento, com predominância de fontes externas, e que, para os conhecimentos em Windows NT, *In Touch* e fibra ótica, os mesmos apresentam processos do conhecimento objetivo e experiencial, com predominância para a natureza objetiva. A fonte externa foi caracterizada por concorrentes, fornecedores e consultores. Com relação ao processo do conhecimento, sua característica objetiva foi evidenciada por meio das evidências das visitas, participação em feiras, congressos e seminários.

O processo do conhecimento experiencial deve-se ao trabalho em conjunto com fornecedores e consultores, ou seja, via da interação e aprendizagem conjunta entre os fornecedores e os membros da equipe do projeto.

5.4 CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS

Como principal contribuição deste trabalho apontamos a possibilidade de somar os resultados desta pesquisa ao pouco explorado corpo de pesquisa que procura analisar a variação de conhecimento em CoPS. Nesse sentido, os resultados confirmam o entendimento de que a avaliação da variação de conhecimento em CoPS pode ser via dimensões de

profundidade e diversidade. Outra contribuição reside no fato de podermos, não somente apontar, mas também explicar a profundidade e a diversidade quando consideramos as fontes (KOGUT e ZANDER, 1992; FIGUEIREDO, 2002, 2003) e o processo de conhecimento (PENROSE, 1995).

Com relação às limitações da nossa pesquisa, inicialmente, vale ressaltar que o nosso trabalho está embasado no pressuposto de que os conhecimentos relacionados ao Projeto *In Touch* seriam entendidos a partir do conjunto de conhecimentos incorporados e expressos pelos membros da equipe. Conforme discutido anteriormente, esse pressuposto é questionado por alguns autores tais como Teixeira e Guerra, 2002, ao defenderem a idéia de que a dimensão coletiva de conhecimentos pode ser distinta dos conhecimentos estocados e expressos pelos indivíduos constituintes.

Também é necessário ressaltar como limitação de pesquisa o fato de que os conhecimentos identificados são de natureza basicamente tecnológica e que o único conhecimento de natureza gerencial – gestão de custo – foi eliminado da análise por não ter apresentado variação. Isso pode ser uma limitação da pesquisa à medida que perguntamos se o método utilizado não foi sensível o suficiente para captar outros tipos de conhecimento de natureza mais difícil (*soft*) de serem declarados como conhecimento, como, por exemplo, conhecimento relacionados à gestão de recursos humanos e processos operacionais²⁴.

Com sugestão de pesquisa futura, consideramos que se deve analisar a variação de conhecimento relativamente ao processo de conhecimento no sentido de verificar a relação entre diversidade e processo de conhecimento objetivo. Conforme discutido anteriormente, os resultados desta pesquisa indicam que a variação de conhecimento em diversidade no Projeto *In Touch* pode ser associada ao processo de conhecimento objetivo, o que parecer ser contra-intuitivo. Será que esse resultado indica, tal como sugerido por Lazarick, Mangolte e Massue

²⁴ É interessante observar que a pesquisa desenvolvida por Prencipe (2000) apresenta essa mesma limitação.

(2003) que as firmas, no intuito de facilitar a absorção de conhecimento externo, pouco disponível na firma, estão buscando objetivar o conhecimento por meio da codificação de conhecimentos tácitos? Se sim, quais processos e mecanismos estão envolvidos?

Acreditamos que essa questão pode servir de base para pesquisas futuras no ainda pouco explorado corpo de pesquisas denominado variação de conhecimento em CoPS.

6 REFERÊNCIAS

- ALVESSON, Mats e SKÖLDBERG, Kaj. **Reflexive methodology**. London: Sage Publications, 2000.
- AKBAR, Hammad. Knowledge levels and their transformation: towards the integration of knowledge creation. **Journal of Management Studies**, v.40, n.8, Dec. 2003.
- BANGEN e ARAÚJO, Luís. The structures and processes of learning. A case study. **Journal of Business Research**, v.55, p.571-81, 2002.
- BRUSONI, Stefano e PRENCIPE, Andréa. Managing Knowledge in loosely coupled networks: exploring the links between product and knowledge dynamics. *Journal of Management Studies*, v.38:7, Nov. 2001.
- BRUSONI, Stefano; PRENCIPE, Andrea e PAVITT, Keith. Knowledge specialization, organizational coupling, and the boundaries of the firm: why do firms know more than they make? *Administrative Science Quarterly*, v.46, p.597-621, 2001.
- BRUSONI, Stefano e PRENCIPE, Andréa. Modularity in complex product systems: managing the knowledge dimension. *CoPS Publication*, n.57, E.S.R.C. Economic & Social Research Council, 1999.
- COHEN, Wesley M.; LEVINHTHAL, Daniel A.. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, p. 128-152, , working paper, 1990.
- DAVIES, Andrew; BRADY, Tim. Organisational capabilities and learning in complex product systems: towards repeatable solutions. *Research Policy*, UK, v. 29, p. 931-53, 2000.
- DVIR, D.; et al. In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. Elsevier. B.V. 1998. *Research Policy*, USA, v.27, n.p. 915-935, July, 1998.
- DVIR, Dov.; LECHLER, Thomas. Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on projects success. *Research Policy*, USA, v.33, n. p.1-15, 2004.
- EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. In: HUBBER G. P. e VAN de VEN, Andrew H. *Longitudinal field research methods: studying processes of organization change*. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995, p. 65-90. 1995

- FIGUEIREDO, Paulo N. Dos technological learning pay off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement. *Research Policy*, Rio de Janeiro, v. 31, p. 73-94, 2002.
- FIGUEIREDO, Paulo N.. Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 607-643, 2003.
- GALBRAITH, Jay R.. *Matrix organization designs*: how to combine functional and project forms. P. 29-40 Copyright 2001 All Rights Reserved. February 1971.
- GAN, David M. e SALTER, Ammon J.. Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex product and systems. *Research Policy*, UK, v.29 p. 955-972, 2000.
- GEYER, Anton; DAVIES, Andrew. Managing project-system interfaces: case studies of railway projects in restructured UK and German markets. *Research Policy*, Austria, v. , n.p. 991-1013, 2000.
- GOLDEN, Brian R.. The past is the past – or is it? The use of retrospective accounts as indicators of past strategy., *Academy of Management Journal*, Texas, v.35, n.4, p. 848-860, 1992.
- HANSEN, K. L.; WANG, Q.; TUNELMAN, N. Von. Firms evolution from a functional organization to a process organization. Macau. COPs Publication n. 38, July, 1997.
- HAKANSSON, Hazan e JOHANSSON, Jan. *Business Network Learning*, Oxford, Elsevier Science, Ltda, cap.1, 12, 14, 2001.
- HOBDAI, Mike. Innovation in complex products and systems: limits of the project-based organization. *Economic & Social Research Council*, UK,v.n.60, January 1999.
- HOBDAI, Mike. Product complexity, innovation and industrial organization. *Research Policy* UK, v.26, n. p. 689-710, 1998.
- HOBDAI, Mike. The Project-base organisation: an ideal form for managing complex products and systems? Elsevier Science, *Research Policy* , UK, v. 29, p. 871-893, 2000.
- HUBER, George P.. Organization learning: the contributing processes and the literatures. *Organization Science*, Texas, v. 2, n.1, p. 88-115, February 1991.
- IANSTITI, Marco. Technology integration: managing technological evolution in a complex environment. Elsevier Science B.A. *Research Policy*, USA, v. 24, p. 521-42, 1995.

- KASH, Don E. and RYCOFT, Robert W.. Patterns of innovating complex technologies: a framework for adaptive network strategies. *Research Policy*, USA, v.29, n.p.815-31, 2000.
- KING, Adelaide Wilcox and ZEITHAML, Carl P.. Research notes and comentaries. Measuring Organizational Knowledge: a conceptual and methodological framework. *Strategic Management Journal*, Virginia, v. 24, p. 763-772, May 2003.
- KOGUT, Bruce e ZANDER, Udo. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, USA, v.3, n.3, p.383-397, Aug. 1992.
- KOSKINEN, Kaj U.. Tacit knowledge as a promoter of project success. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Finland, v. 6, n. p. 41-47, 2000.
- LAZARIC, Nathalie; MANGOLTE, Pierre-André; MASSUÉ, Marie-Laure. Articulation and codification of collective know-how in the steel industry: evidence from blast furnace control in France. *Research Policy*, France, v.32, n.p.1829-1847, March 2003.
- LEVINTHAL, Daniel A.; MARCH, James J.. The myopia of learninf. USA: *Strategic Management Journal*, USA, v. 14, n.p. 95-112, 1993.
- MARCH, James G.. Exploration and exploitation in organization learning. *Organization Science*, USA, v. 2, n.1, p. 71-87, February 1991.
- MARCH, James G; SPROULL, Lee S.; and TAMUZ, Michal. Learning from samples of one or fewer. USA: *Organization Science*, v. 2, n. 1, p. 01-13, February, 1991.
- MILES, Mathew. Qualitative Datas as an Attractive Nuisance: The Problem of Analysis. *Cornell University*, v. 24, p. 590-601, December, 1979.
- MILES, Matthew B. e HUBERMAN, A. Michel. *Qualitative data analysis: an expanded source book*. London: Sage Publications, 1994.
- MOLAS-GALLART, Jordi; SINCLAIR, Tom. From technology generation to technology transfer: the concept and reality of the “dual-use technology centres”. *CoPS Publication* n. 56, Economic & Social Research Council, August 1998.
- NIGHTINGALE, Paul. The organisation of knowledge in CoPS Innovation. *Economic & Social Research Council*, Kyoto, n. 14, p. 01-11, Nov. 1997.
- NIGHTINGALE, P.. The product-process-organisation relationship in complex development projects. *Research Policy*, v.29, p. 913-930, 2000.

- NIGHTINGALE, Paul; et al. Control Systems: How Technology Improves Capacity Utilisation. *CoPS Publication*, n. 72, January 2001.
- NONAKA, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, v.5.,n.1, p.14-37, Feb. 1994.
- NONAKA, Ikujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PATEL, Pari and PAVITT, Keith. The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but not much variety. Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, BN1 9RF, UK, *Research Policy*, Brighton n.26, p. 141-156, 1997.
- PENROSE, Edith. *The theory of the growth of the firm*. New York, NY: Oxford University Press, 1995.
- POLANY, Michael. *The tacit dimension*. London: Routledge & Kegan Paul Ltda, 1996.
- PRENCIPE, Andréa. Breadth and depth of technological capabilities in CoPS: the case of the aircraft engine control system. *Research Policy*, UK, v.29, p. 895-911, 2000.
- PRENCIPE, Andréa e TELL, Fredrik. Inter-project learning: processes and outcomes of knowledge codification in Project-based firms. *Research Policy*, Elsevier Science B.V., UK, v.30, p. 1373-1394, 2001.
- SAPSED, Dr. Jonhathan; et al. *From IT to Teams: Trends in the Management Organisational Knowledge*. Cranfield School of Management; Cranfield: Belford UK. 2000.
- SAVIOTTI, Pier Paolo. On the dynamics of appropriability, of tacit and of codified knowledge. Elsevier Science B.V., *Research Policy*, France, v. 26, n.p.843-56, 1998.
- SILVERMAN, David. *Doing qualitative research: a practical handbook*. London: Sage Publications, 2000.
- SIMON, Herbert A. Bounded rationality and organizational learning. *Organization Science*. USA, v.2, n.1, p.125-34, February 1991.
- SZULANSKI, Gabriel. Unpacking stickiness: an empirical investigation of the barriers to transfer best practice inside the firm., 1991, working paper.

- SZULANSKI, Gabriel. Exploring internal stickiness: impediments to the transf of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, USA, v.17, Special Issue, p. 27-43, Winter 1996.
- TEIXEIRA, Francisco e GUERRA, Oswaldo. Redes de aprendizado em sistemas complexos de produção, ERA, n.p. 93-105, 2002.
- VIEIRA, Marcelo Milno Falcão; ZOUAIN, Deborah Moraes. *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro: Editora FGV, p.07-28, 2004.
- WANG, Q.; TUNZELMANN, N. Von. Complexity and the functions of the firm: breadth and depth. *Research Policy*, UK, v29., n.p.805-818, 2000.
- YIN, Robert K. *The case study crisis: some answers*. Administrative Science Quarterly, v. 26, p. 58-65, 1981.
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e método*. Porto Alegre: Bookman, 1994.
- ZAHRA, Shaker; GEORGE, Gerard. Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension. *Academy of Management Review*, v. 27, n. 2, p. 185-203, 2002.
- ZANDER e KOGUT, Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test. Institute for Operations Research and the Management Sciences. *Organization Science*, v.6, n.1, January-February, 1995.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. Características do projeto e tecnologia utilizada

- a. O que motivou a empresa a realizar este projeto?
- b. Quais foram os objetivos a serem atingidos com este projeto? Foram atingidos?
- c. Qual foi o prazo previsto para este projeto? Foi cumprido?
- d. Qual foi o valor previsto para o investimento? Foi cumprido?
- e. Quem era o cliente do projeto?
- f. Quem era o gerente do projeto?
- g. Qual a tecnologia predominante neste projeto?
- h. Este projeto tinha algum risco ou restrições?
 - i. Em caso afirmativo, como foram tratados tais temas.

2. Estruturação do projeto

- a. Como foi a estrutura para o gerenciamento deste projeto?
- b. Descreva como era a ligação hierárquica deste projeto com a estrutura organizacional da empresa?
- c. Descreva as empresas envolvidas neste projeto.
- d. Como ocorreu a integração entre as empresas envolvidas no projeto?
- e. Este projeto era composto de subsistemas?
 - i. Em caso afirmativo, fale um pouco como os subsistemas se encaixavam.
- f. Ocorreu troca de pessoas importantes durante a execução do projeto?
 - i. Em caso afirmativo, descreva o que ocorreu?

3. Experiência prévia

- a. Fale sobre a sua experiência:
 - i. quanto a sua experiência na Holcim (Brasil)S.A.
 - ii. quanto a sua experiência profissional em projetos similares a este;
 - iii. na sua visão, a sua experiência profissional contribuiu para a execução do projeto? Como?
- b. Vocês tiveram que contratar alguma pessoa ou empresa para este projeto?
 - i. Quem?
 - ii. Por que houve a contratação?
- c. Em sua opinião, qual o grau de dificuldade para um novo funcionário conhecer a tecnologia utilizada neste projeto. Por quê?
- d. Comparando o fim do projeto com o início do projeto, você acredita que você conseguiu obter algum novo conhecimento?
 - i. Qual? Como isso ocorreu?
- e. Você conseguiu ampliar a sua bagagem de conhecimento se você comparar o seu conhecimento no início do projeto com aquele no fim do projeto?
 - i. Qual conhecimento? Como isso ocorreu?
- f. Ocorreu alguma interação sua com membros de outros projetos para troca de experiência?
 - i. Fale um pouco de como ocorreu esta interação.

4. Conhecimento utilizado neste projeto

- a. Comente o seu grau de familiaridade com este conhecimento
- b. Comente o grau de familiaridade da sua equipe com este conhecimento.
- c. Como você obteve este conhecimento? Cursos, experiência na Holcim, experiência em outras empresas?
- d. Você diria que este conhecimento estava armazenado em:

- i. manuais? – Fale um pouco;
 - ii. Desenhos?
 - iii. *Softwares*?
 - iv. Pessoas?
 - v. Equipe?
 - vi. *Holospace*?
 - vii. Comunidade Prática (CoP)?
- e. Como este conhecimento foi aplicado ao projeto?
- f. Algum outro projeto deu a você confiança/aporte de conhecimento para executar este projeto?
 - i. Como ocorreu esse aporte de conhecimento?
- g. Em termos de conhecimento, você diria que:
 - i. algum fornecedor do projeto detinha este conhecimento?
 - ii. O projeto necessitou deste conhecimento por parte de fornecedor?
Fale um pouco sobre isso.
 - iii. Como este conhecimento foi transferido? Por exemplo: desenhos, *softwares*, pessoas, equipe, *holospace*, comunidade prática etc.
- h. Em termos de conhecimento, você diria que:
 - i. algum outro setor/função da empresa detinha este conhecimento?
 - ii. O projeto necessitou deste conhecimento por parte de outros setores/funções?
 - iii. Como este conhecimento foi transferido? Por exemplo: desenhos, *softwares*, pessoas, equipe, *holospace*, comunidade prática etc.
- i. Como ficou documentado este conhecimento no projeto? Por exemplo: desenhos, relatórios, arquivos, acesso aos desenhos.
 - i. Qual foi o procedimento para documentar? Por exemplo: durante ou no final do projeto?
 - ii. Qual foi o procedimento para documentar?
 - iii. A documentação foi gerada durante o projeto ou somente no final do projeto?

- iv. Em sua opinião, foi importante executar esta documentação? Por quê?
- v. Em sua opinião, foi identificada alguma dificuldade para a elaboração dessa documentação? Quais?

5. Lições aprendidas com este projeto

- a. Ocorreram reuniões de acompanhamento do projeto?
 - i. Em caso afirmativo, como?
 - ii. Quais temas eram tratados e quem participava?
- b. Ocorreu um fechamento do projeto?
 - i. Em caso afirmativo, como?
 - ii. Quais temas foram tratados e quem participou?
- c. Ocorreu o compartilhamento das conclusões das reuniões?
 - i. Em caso afirmativo, como?
- d. As conclusões das reuniões foram disponibilizadas para outros projetos?
 - i. Em caso afirmativo, como?
- e. Foi gerada alguma inovação para organização com este projeto?
 - i. Fale um pouco dessa inovação.
- f. Ocorreu algum impacto deste projeto para a operação/organização?
 - i. Em caso afirmativo, dê um exemplo desse impacto.