

DENISE TEREZINHA LISBOA BASSANI

**SOLDADOR, O ARTESÃO DA INDÚSTRIA NAVAL OFFSHORE: UMA
DISSERTAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: **Organizações e Estratégia**. Linha de Pesquisa: **Sistema de Gestão pela Qualidade Total**.

Orientador:

Prof. Emmanuel Paiva de Andrade, D.Sc.

Niterói
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DENISE TEREZINHA LISBOA BASSANI

**SOLDADOR, O ARTESÃO DA INDÚSTRIA NAVAL OFFSHORE: UMA
DISSERTAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: Organizações e Estratégia. Linha de Pesquisa: **Sistema de Gestão pela Qualidade Total.**

Aprovada em 28 de julho de 2006.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Emmanuel Paiva de Andrade, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof. Miguel Luiz Ribeiro Ferreira, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof. Ricardo Miyashita, D.Sc.
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a Adiel Almeida de Matos, Aidalva Santos, Antonio Carlos da Silva Santos, Antonio Luciano da Silva Capistrano, Arildo dos Santos Gomes, Carlito Souza, Carlos Eduardo C., Carlos Mendes Queiroz, Carlos Pimentel, Carlos Pires, Carlos Roberto Porfírio da Silva, Célio Elias Fontes, César Willam F., Daniel de Souza Azeredo, Duílio Henrique Milagres Carvalho, Edimar Pimentel, Eraldo Lopes Santana, Eraldo S. da Silva, Ernane Valdo Evangelista Filho, Fábio Pereira Alves, Fernando Barbosa da Silva, Francisco Lucivaldo da S. Capistrano, Francisco Oliveira dos Santos, Francisco Pereira, Genival de Melo E Silva, Gilberto Lopes de Assis, Ismael Cardote, J. de Carvalho, Jean Carlos da Silva Alves, João Batista de Barros, Joel da Cruz Bastos, José Silva Procópio, José Wilson Vieira, Jorge dos Santos Almeida, Leandro Amaral Leão, Lourival Salles dos Santos, Luis Carlos Dias Batista, Luiz Carlos dos S. Filho, Luiz Gonzaga dos Santos, Marcos A. Silva, Marcelo Roberto da Silva, Marcos Roberto França Duarte, Maurício Soares, Odilon Ferraz, Roberto de Menezes, Roberto Monnerat Franco, Pedro Ricardo R. Teixeira, Randal G., Rosinaldo José dos Santos, Sebastião dos Santos , Sérgio O. Santos, Severino José da Silva, U. A. Cardoso, Valcir da Conceição Silva, Wagner dos Santos Vasconcelos, Walter Reis do Couto, Zulmar Silva, cuja compreensão e colaboração tornaram possível a conclusão deste estudo e especialmente ao Engº Manuel Franklin de Sá, cuja atenção e apoio foram fundamentais para a execução das pesquisas de campo. Agradeço igualmente à minha família e amigos pelos incentivos, a todos os funcionários do LATEC; ao meu orientador Prof. Dr. Emmanuel Paiva de Andrade por sua paciente atenção; ao Prof. Dr. Osvaldo Quelhas pela confiança; à Profª. Solange Pinheiro, amiga e mestra, pelas observações agudas, surgidas espontaneamente na informalidade de nossas conversas; à minha mãe, pelas incontáveis palavras de encorajamento e carinho; e ao meu pai (*in memoriam*) pelas inesquecíveis lições de amor e vida.

Acima de tudo, agradeço a Deus por ter-me fortalecido sobremaneira durante as etapas de execução desta pesquisa. A Ele peço que cubra com suas infinitas bênçãos a todos que me ajudaram na realização deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa procura compreender e explorar as disfunções no resultado final do trabalho dos soldadores do setor de construção naval/offshore a partir do estudo de caso em uma empresa típica, através da análise de depoimentos de diferentes profissionais, com diferentes níveis de qualificação / competências, comparando e buscando explicação para estas disfunções a partir de teorias acerca da produção do conhecimento, particularmente da relação e complementaridade entre o conhecimento tácito e o explícito. A compreensão teórica do fenômeno permite propor / estabelecer diretrizes para elaboração de políticas de treinamento envolvendo a etapa de seleção / qualificação que minimizem o custo decorrente do descompasso entre teoria e prática num setor como o de soldagem, onde a complexidade técnica do processo é alta e os efeitos dos erros têm propagação problemática por todo o processo produtivo.

Palavras-chave: Soldador, Gestão do conhecimento, comunidades de prática, Qualidade de vida.

ABSTRACT

The present research aims to understand and explore disorders in final results in the welders works in the naval / offshore on a case study basis concerning a typical organization through the analysis statements collected from various professionals in different levels of qualification / competences, comparing and seeking explanations for such disorders along theories about the knowledge production, particularly the relationship and complementarity between the tacit and explicit knowledge. A theoretical comprehension about the phenomenon allows to propose / establish directives for elaboration of training politics comprehending the selection / qualification stage so to minimize costs due to disharmony between theory and practice into a sector as welding, where the process technical complexity is high and the consequences of errors show problematic propagation throughout the whole productive process.

Key-words: Welder, knowledge management, communities of practice and quality of life.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Sistemas de produção de petróleo <i>offshore</i>	10
Figura 2	Sistemas em um campo produtor de petróleo <i>offshore</i>	11
Figura 3	Espiral de Criação de Conhecimento Organizacional.....	32
Figura 4	Estrutura de uma comunidade de prática.....	36
Figura 5	Sob o título “Gestão do Conhecimento”.....	38
Quadro 1	Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa	47
Gráfico 1	Grau de escolaridade dos indivíduos entrevistados.....	68
Gráfico 2	Idade dos entrevistados.....	68
Gráfico 3	Como tomou conhecimento da profissão de soldador qualificado?.....	69
Gráfico 4	Onde aprendeu a soldar?.....	69
Gráfico 5	Sabe entender e interpretar simbologia de soldagem?.....	70
Gráfico 6	Consegue entender e interpretar um documento de I.E.I.S.?...	70
Gráfico 7	Correlação entre dados de grupos de soldados por tempo de serviço e dados sobre interpretação das IEIS.....	71
Gráfico 8	Consegue identificar a causa de uma não conformidade?.....	71
Gráfico 9	Correlação entre os dados dos entrevistados agrupados por tempo de serviço e pela identificação de não-conformidades.	72
Gráfico 10	O que pode ser feito para melhorar a qualidade da solda?	72
Gráfico 11	Está satisfeito com a profissão que escolheu?	73
Gráfico 12	Já influenciou alguém para se qualificar em soldador?	73
Gráfico 13	Deseja conseguir outra qualificação em soldagem?	74
Gráfico 14	Utiliza a solda para as artes?	74

LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI	- American National Standard Institute
ASME	- American Society of Mechanical Engineers
AWS	- American Welding Society
DDS	- Diálogo diário de segurança
EPS	- Especificação de Procedimento de soldagem
FPSO	- Floating Production and Storage Off-Loading
FSO	- Floating Storage Off-Loading
I.E.I.S	- Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem
RQPS	- Registro de qualificação de Procedimento de Solda
TIG	- Tungsten Inert Gas

SUMÁRIO

1	O PROBLEMA.....	10
1.1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1.1	Contextualização do problema: breve relato sobre a situação da indústria naval brasileira nos últimos anos.....	13
1.2	FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA.....	13
1.2.1	Hiato entre o conhecimento exigido para a qualificação do soldador e a vastidão teórica sobre a disciplina da soldagem.....	14
1.2.2	Visão geral sobre o soldador e sua atuação na indústria naval offshore.....	17
1.2.3	A complexidade da execução da soldagem.....	17
1.2.4	Formação do conhecimento para o teste de qualificação de soldadores.....	19
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	26
2.1	ORIGEM DO CONHECIMENTO EM ÂMBITO EMPRESARIAL.....	26
2.1.1	Criação do conhecimento: do indivíduo para o coletivo.....	27
2.1.2.	A disseminação do conhecimento através das comunidades de prática.....	35
2.2	CONHECIMENTO NO ÂMBITO ORGANIZACIONAL.....	38
2.2.1	Definindo conceitos e campos do conhecimento empresarial.....	38
2.3	O VALOR DO CONHECIMENTO NA EMPRESA.....	41
2.3.1	Conhecimento Traduzido Como Ativo Intelectual.....	41
2.3.2	As Dimensões do Capital Intelectual.....	42
2.3.2.1	O Capital Humano.....	42
2.3.2.2	O Capital Estrutural.....	43
2.3.2.3	O Capital de Relacionamento.....	44
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	45
3.2	A ESCOLHA DO ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	46
3.3	COMPONENTES DE UM PROJETO DE PESQUISA.....	49
3.4	COLETA DE DADOS E PERFIL DO PESQUISADOR.....	50

3.4.1	Composição das habilidades desejáveis para um pesquisador de estudo de caso.....	50
3.4.2	O protocolo pra o estudo de caso.....	51
3.4.3	Fontes de informação e coleta de evidências.....	53
3.4.3.1	Sobre a documentação e os registros consultados.....	53
3.4.3.2	Entrevistas.....	55
3.5	PRINCIPAIS DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	58
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	59
4.1	INTRODUÇÃO.....	59
4.2	ANÁLISE DOS DEPOIMENTOS DOS ENTREVISTADOS.....	62
4.3	RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS: UM ESBOÇO DO PERFIL DO SOLDADOR NA EMPRESA.....	66
5	CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	75
	REFERENCIAS.....	79
	GLOSSÁRIO.....	82
	APÊNDICE.....	88
	ANEXOS.....	90

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA: BREVE RELATO SOBRE A SITUAÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA NOS ÚLTIMOS ANOS

A construção naval propriamente dita divide-se em dois ramos: a construção militar e a construção civil. Esta última, por sua vez, divide-se em dois ramos: os transportes marítimos e a área *offshore*, sendo esta última o ambiente focalizado pelo presente estudo.

O Brasil assiste, desde o ano 2000, à revitalização da indústria naval, praticamente desativada desde o final da década de 70, a partir das encomendas da Petrobras, mais especificamente, construções navais voltadas para a indústria de petróleo *offshore*, objetivando o aumento da extração de petróleo em águas profundas.

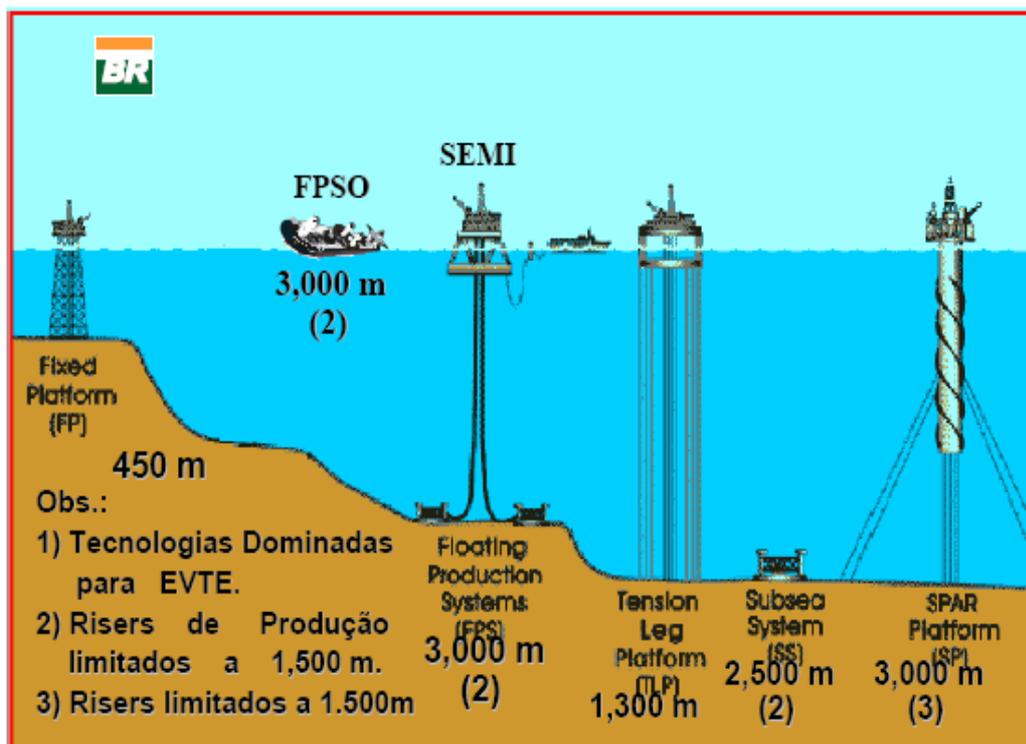


Figura 1 - Sistemas de produção de petróleo *offshore*
 Fonte: Simas e Padilla, 2003

Em 2001 houve uma nova expansão provocada pela Petrobras que lançou o programa de substituição da frota de navios de apoio offshore, impondo a construção em estaleiros nacionais, configurando-se, portanto, uma reserva de mercado.

As encomendas da Petrobras para a indústria naval offshore incluem: plataformas, conversão dos FSO em FPSO (montagem de módulos, comumente chamados "skids") e outras modalidades de sistemas para produção de petróleo offshore, conforme ilustrado na Figuras 1 e 2.

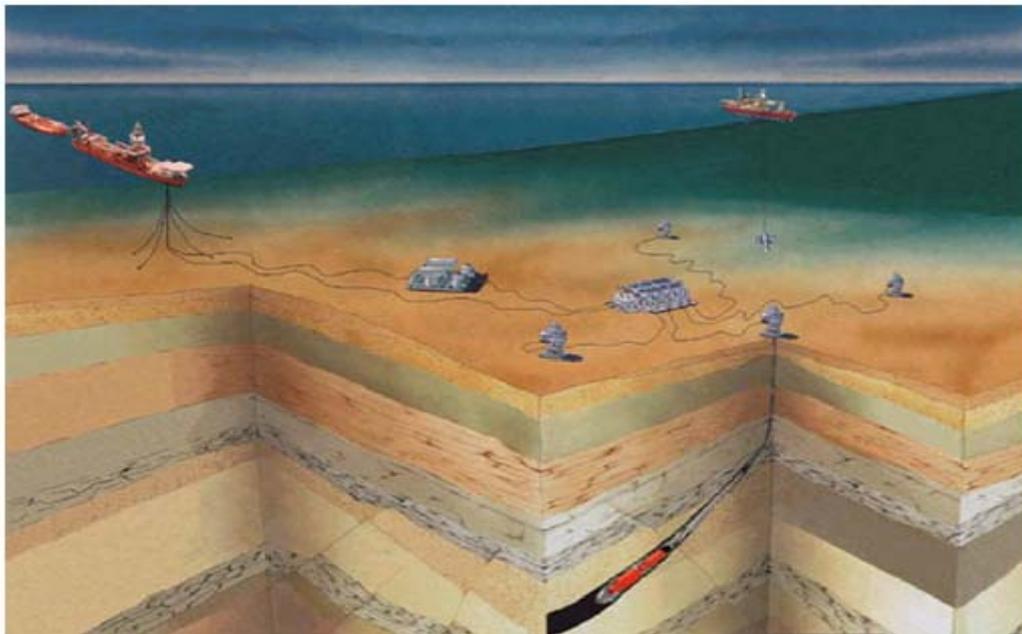


Figura 2 - Sistemas de um campo produtor petróleo *offshore*
Fonte: Simas e Padilla, 2003

Todavia, o ressurgimento deste segmento industrial se deu em ritmo tal que a velocidade do crescimento da demanda provocou um novo desafio, que consiste em:

- Prover instalações condizentes com a magnitude do produto a ser fabricado;
- Organizar e/ou criar competências suficientes para o atendimento às encomendas;
- Confrontar-se com os competidores estrangeiros que fazem alianças e consórcios com empresas brasileiras para conseguir a sua fatia neste mercado agora revitalizado.

Desta forma, o período dos cinco últimos anos tem sido generoso para a indústria naval no país, promovendo a recuperação dos estaleiros. Ainda assim, há um hiato expressivo a ser considerado, quando se compara indústria naval brasileira frente aos seus concorrentes pelo mundo. A questão da especialização profissional é vital para a indústria naval, pois se trata de indústria de mão-de-obra intensiva. A indústria naval / offshore demanda trabalhadores hábeis, talentosos quanto ao manuseio de ferramentas e qualificados segundo normas nacionais e internacionais para desempenhar tarefas difíceis, artesanais e complexas operações de montagens. Em estudo elaborado pela Universidade de Campinas em 2002 sobre a competitividade das cadeias integradas no Brasil concernente a cadeia da Indústria Naval, há um dado bastante sintomático deste descompasso causado por mais de duas décadas de estagnação, quando se defronta com a realidade de que a maior empresa do gênero no Brasil é 25 vezes menor que a empresa líder mundial.

No citado estudo realizado pela Universidade de Campinas, os autores afirmam que:

[...] foi dada a partida para a caça aos recursos humanos qualificados, projetistas, engenheiros, executivos, gerentes, técnicos em montagem, metalúrgicos navais e soldadores certificados. Os estaleiros brigam para contratar pessoal e roubam profissionais um dos outros. A constatação é que se torna essencial formar recursos humanos com rapidez. ... Além do volume de construção naval, existem as obras de reparos navais, que prosseguem, aumentando a pressão sobre o cenário de escassez de mão-de-obra para os estaleiros, principalmente soldadores.

A Secretaria Estadual de Energia Indústria Naval e Petróleo considera a formação de recursos humanos sua principal preocupação. A Secretaria estima a necessidade dos estaleiros, a curto prazo, em cerca de 7.000 técnicos, principalmente soldadores e vê a possibilidade de formação de apenas 1.200 através do Senai. (FERRAZ et al, 2002).

A presente pesquisa parte do pressuposto da importância e valor do conhecimento humano como fundamento para o sucesso e continuidade de qualquer empresa, incluindo o segmento industrial em tela, onde a mão-de-obra especializada e qualificada é responsável por grande parte da construção e montagem dos módulos de *topside*.

1.2 FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

1.2.1 Hiato entre o conhecimento exigido para a qualificação do soldador e a vastidão teórica sobre a disciplina da soldagem

A principal questão abordada no presente estudo diz respeito ao método de seleção / qualificação de soldadores das empresas do setor naval / offshore que privilegia o conhecimento prático e de natureza tácita em detrimento do conhecimento explícito, teórico presente nas normas técnicas de soldagem.

E por que a importância do conhecimento prático é privilegiada sobremaneira em relação ao conhecimento teórico? Porque as normas que regem as atividades da soldagem assim o permitem.

Portanto, tal política de seleção / qualificação, ainda que amparada pelas diretrizes de normas cuja excelência dos resultados não deixa dúvidas sobre a eficiência, tem levado a problemas continuados na qualidade do resultado final das tarefas envolvendo soldagem, com prejuízos em prazos e custos para as empresas.

Dois alternativas apresentam-se para superar o problema:

- A) mudar o processo de seleção / qualificação instituindo programas integrados com as escolas formadoras de soldadores.
- B) acoplar ao atual processo de seleção, programas de formação teórica de forma a elevar o nível de conhecimentos explícitos específicos presentes nas normas internacionais de soldagem.

Esta pesquisa levantou informações dos trabalhadores de uma empresa típica de construção e montagem na área naval / offshore na cidade de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, segundo o prisma do conhecimento em âmbito organizacional, buscando analisar os depoimentos de diferentes profissionais de vários níveis de qualificação e competência, diretamente relacionados às atividades de soldagem, com o objetivo de compreender as razões do largo hiato entre o

conhecimento dos soldadores e o conhecimento dos demais profissionais envolvidos na soldagem e as dificuldades trazidas por este hiato.

1.2.2 Visão geral sobre o soldador e sua atuação na indústria naval offshore

O soldador que não conhece nada de conhecimento teórico é como músico que não sabe ler uma partitura. Ele tem o talento para executar a música na prática, 'de ouvido' ou 'de antena', mas se você der a ele uma partitura, ele não conhece. (Maurício Soares, técnico de soldagem).

No planejamento dos processos e da mão-de-obra que compõem os projetos na indústria naval / offshore referentes à construção de plataformas para extração e produção de petróleo *offshore*, o soldador forma uma das camadas profissionais mais importantes na estrutura de mão-de-obra de um projeto de construção de plataformas de prospecção de petróleo em águas profundas.

Observando-se este profissional em ação, percebe-se o quanto sua tarefa exige acuidade visual e perícia manual, esta refinada pelo talento natural somado à experiência adquirida ao longo das obras.

Embora a profissão de soldador seja regulada por normas específicas internacionais e nacionais, a qualificação profissional demanda somente um teste prático atestando a destreza no manuseio dos equipamentos de soldagem. A excelência da soldagem deve ser precisamente comprovada através de ensaios não-destrutivos, como por exemplo, o ensaio radiográfico sobre a peça soldada. Neste aspecto, é surpreendente a constatação de que, para uma grande quantidade de trabalhadores do gênero, a gênese do seu conhecimento se faz empiricamente no ambiente de obras, partindo da observação das atividades dos colegas para a prática nas horas vagas; às vezes contando com a atenção e orientação de um colega qualificado e mais experiente.

Mais surpreendente ainda é a constatação de que a atividade artesanal do soldador é um dos principais fundamentos da construção desta indústria, atividade esta que se faz através do conhecimento proveniente da prática, forjado, em grande maioria dos casos examinados, pela observação e imitação dos movimentos dos profissionais mais experientes. Para os aspirantes à qualificação de soldador, tal

conhecimento prático virá a ser posteriormente refinado pelo prosseguimento do trabalho prático nas horas do almoço e horas vagas e se revestirá da qualidade necessária através das experiências com as máquinas de solda e sucata de peças e consumíveis. Ainda que existam cursos técnicos específicos para o desempenho do ofício de soldador, estes, da mesma forma privilegiam o ensino da prática sobre a teoria. Além do mais, os cursos profissionalizantes são bastante dispendiosos e sendo assim, inalcançáveis para a maioria dos trabalhadores que almeja a qualificação em área de soldagem; mais difíceis ainda para aqueles que estão desempregados ou empregados em ramos de atividade caracterizados pelo excesso de oferta de mão-de-obra cujos salários são bem pouco expressivos.

A rotina da produção nos canteiros de obras nos estaleiros de Niterói e Rio de Janeiro realiza-se da seguinte forma: em paredes, tapumes ou divisórias próximas aos locais onde repousam as peças determinadas a serem soldadas, estão afixados documentos denominados Instrução para Execução e Inspeção de Soldagem (I.E.I.S.), que reproduzem graficamente todas as diretrizes para serem seguidas para a soldagem adequada das peças.

Os critérios de qualificação dos soldadores presentes nas normas nacionais e internacionais sobre soldagem, prescrevem que o resultado final da solda seja livre de defeitos como condição mínima para aprovação. Porém, as mesmas normas se calam quanto à possibilidade e necessidade de conhecimento teórico mínimo sobre a ciência da soldagem por parte dos soldadores/operadores de soldagem. Sendo assim, observa-se que vários profissionais necessitam de receber a orientação através da transmissão oral para cumprir a rotina planejada.

O soldador, após ter recebido a orientação do que deverá ser feito, parte para executar a tarefa planejada. Após execução, uma amostra de sua produção deverá passar por ensaios não-destrutivos (Raio X e outros). Os resultados do ensaio são anotados em um tipo de registro que se chama "Controle de desempenho de soldadores" e então, este documento passa a ser analisado pelos profissionais da Qualidade, Inspectores e Engenheiros. Caso os ensaios apontem descontinuidades ou defeitos e o índice de reparos for maior do que o valor de tolerância especificado no projeto, o soldador poderá ser sumariamente demitido; o que exigirá esforços humanos e energia para executar os reparos necessários. Se o percentual de descontinuidades estiver ainda dentro dos limites de tolerância, o soldador poderá ainda ser desqualificado. Esta última medida ainda lhe dá a chance de passar por

novos testes de qualificação e voltar a se qualificar na mesma obra, conforme ilustrado em entrevista fornecida por um soldador veterano da empresa em foco.

Ao ser indagado sobre a percepção do soldador defrontado a um índice de reparos de solda de percentual acima de zero ele exemplificou:

Até uma certa altura, nada acontece. Se passar daí, da tolerância, o trabalhador é desqualificado. Aí o trabalhador volta para o teste e se qualifica de novo. Bem, isso se a empresa tiver precisando do trabalho dele, caso contrário, ele é demitido. (S. S., soldador há 35 anos).

Alguns dos profissionais cuja função inclui a supervisão e inspeção do trabalho dos soldadores não exercem atitudes ou ações para corrigir os movimentos do soldador no momento que está soldando. Então, se a soldagem estiver sendo feita descuidadamente ou o soldador não estiver percebendo que a sua postura corporal favorece o aparecimento de descontinuidade ou defeito da solda, o resultado será precisamente identificado pelos ensaios não-destrutivos, conforme relatado no trecho de uma entrevista a seguir:

Olha, ninguém vai ficar vigiando se o profissional sabe pegar na máquina corretamente, se sabe polarizar ou não. Ele vai ser detectado pela qualidade da solda. Não dá para enganar, o exame visual já elimina este tipo de pessoa. Isto não significa que ele vá ser eliminado por não saber ver uma IEIS, um desenho, uma simbologia de soldagem... (O. F. Técnico de estrutura na indústria naval e Inspetor de Solda Nível I, Inspetor de Ensaios Não-Destrutivos nas modalidades Líquido Penetrante e Ultra-Som, há 30 anos trabalhando na construção naval.)

Todavia, se houver no canteiro um encarregado interessado nos bons resultados e com talento para o ensino, este poderá corrigir a posição do braço ou do corpo inteiro do soldador para surtir efeitos de excelência no resultado da soldagem, porque, como disse um soldador entrevistado,

Para soldar, tem que ter tranquilidade. Outro dia estava soldando e fui sorrir para quem estava passando. Quando chegou o resultado do ensaio naquela solda, o Rx apontou uma fratura. Viu? Fui sorrir... A solda *já era*... (V. S., soldador qualificado há três anos).

Mas, um detalhe importante deve ser lembrado: o momento da identificação de defeitos ou descontinuidades na peça soldada significa a constatação de perdas irreversíveis. A evidência do defeito ou da descontinuidade da solda significa dispêndio de energia e matérias-primas. Consumíveis - gases, eletrodos, discos

abrasivos – utilizados estarão irremediavelmente perdidos. As peças soldadas – tubulação ou chapas – em alguns casos podem ser reaproveitadas, porém, a parte soldada defeituosa é cortada fora e dá-se início a uma nova execução de soldagem. Horas-homens dispensadas com trabalho perdido não voltam mais, o que indica subsequente alocação de recursos humanos e de energia para se refazer o trabalho todo perdido ou quase todo.

Contribuindo para as dificuldades relatadas acima, a estagnação da indústria naval nos últimos vinte anos desfavoreceu a procura dos trabalhadores para os cursos de especialização em soldagem. Frequentemente encontram-se soldadores com 20, 25 até trinta anos de profissão em plena atividade nos canteiros. São aqueles egressos da época do auge da indústria naval brasileira, durante os anos 70 até início dos 80. Entretanto, a idade avançada vai afastar inexoravelmente estes exímios profissionais de suas especialidades, considerando que uma das condições necessárias que o soldador tem que apresentar é a acuidade visual. E com o avanço da idade, todos os humanos, soldadores ou não, ficarão com a visão enfraquecida, malgrado o uso corretivo de óculos ou lentes. A propósito, para este momento existe até um dito popular na comunidade de soldagem que é: “O soldador começa a carreira ponteando e termina-a ponteando”. [Vide ponteamento no glossário].

1.2.3 A complexidade da execução da soldagem

A aprendizagem da soldagem é de complexidade sistêmica, uma vez que abrange tanto o aspecto prático, no tocante ao manuseio de ferramentas, posição do braço e do corpo, o conhecimento e a percepção da dosagem do calor da chama sobre o objeto a ser soldado, placa ou tubo, quanto o teórico, abarcando o conteúdo das normas internacionais e nacionais. Há também o conhecimento prático do comportamento dos materiais que compõem equipamentos confrontados aos consumíveis de soldagem. É um outro grau de dificuldade, mais profundo e que percebe-se na prática com a perda do material. Conforme comentário do Inspetor de Solda N I Eraldo da Silva:

Cada equipamento destes tem o seu segredo e cada um tem uma evolução e os consumíveis de soldagem têm os seus segredos. E os processos também. E quando se pensa que viu tudo, aí que se vê que ainda tem muito a ser visto. O próprio fabricante do consumível está se aperfeiçoando e então, às vezes, no passado era uma coisa e hoje é outra. Por exemplo, trincar, a gente diz: Antigamente não trincava; hoje está trincando por quê? Por causa da espessura. Antigamente a gente trabalhava com equipamentos com maior espessura. E hoje, os engenheiros resolveram diminuir a espessura. Conseguiram um material com maior resistência e com menos espessura. Aí o material de soldagem tem que ser compatível, tem que ser igual ou superior à especificação do material. (E. Silva, Inspetor de Solda Nível I).

A orientação para a soldagem de uma junta é complexa, exigindo um planejamento específico traduzido pelo documento denominado Especificação de Procedimentos de Soldagem (EPS), que versa sobre o tipo de soldagem que deverá ser feita para cada tipo de junta, contendo os parâmetros e as condições de soldagem que devem ser obrigatoriamente seguidos. Tal especificação é validada pelo Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem, que significa a qualificação do procedimento de soldagem, contendo o registro de dados de execução da solda da peça de teste, além dos resultados dos ensaios requeridos, sendo acompanhado dos devidos certificados de todos os materiais utilizados na soldagem. São acrescentados também os relatórios de ensaios destrutivos e não-destrutivos realizados sobre a peça soldada e o certificado que aponta a qualificação do soldador, que deve obrigatoriamente ser específica para aquele tipo de soldagem indicado pela EPS. O RQPS, composto por este feixe de documentos é então analisado por um Inspetor de Soldagem Nível II, que então aprovará (ou não!) a tal instrução para que seja realizada no campo. Reunindo as indicações da EPS e RQPS, é planejado a I.E.I.S (Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem), documento que é levado para o campo e afixado em locais visíveis para, finalmente, orientar o grupo de soldadores para a atividade programada. Estes documentos que se constituem em diretrizes para a soldagem nas juntas do projeto são produzidos por especialistas na teoria da soldagem. Cabe aos soldadores apenas seguir a orientação presente nos documentos. Ao presente estudo, não cabe pormenorizar as orientações e limites obrigatórios explicitadas pelas normas, por tal estender-se desnecessariamente para a compreensão do problema em tela.

Outro aspecto abordado em vários depoimentos diz respeito à importância do estado emocional do soldador. A solda é vista como uma arte, daí o trabalhador ser chamado de artesão em vários depoimentos.

Eles têm problemas pessoais, emocionais, porque a solda é uma arte. O soldador é um artesão porque ele depende da habilidade manual para executar o trabalho dele, se ele tiver emocionalmente abalado, psicologicamente alterado, com problemas particulares com a família, financeiros, com o banco, ou se ele tiver ficado desempregado durante muito tempo, tiver sofrido todos estes problemas e for fazer um teste prático, ele pode ser reprovado em função destas condições. (Maurício Soares, técnico em soldagem).

Esta observação é corroborada em outro depoimento a seguir:

Se ele [o soldador] tiver um bom conhecimento, ele vai chegar para o encarregado dele e dizer: 'Eu hoje não estou apto a soldar; me bote em um serviço mais leve que está me acontecendo isso e isso.' Se ele for um cara de alto sentimento ele vai dizer isso. Porque a solda é feita com muito controle emocional, psicológico. (Lourival Salles dos Santos, encarregado de solda, totalizando 35 anos trabalhando em soldagem).

Situam-se como fatores importantes para a realização de uma solda sem defeitos: ausência de vento, poeira, chuva além do funcionamento da máquina de soldagem dentro de regulagem perfeita.

1.2.4 Formação do conhecimento para o teste de qualificação de soldadores

A observação sobre os itens que determinam a qualificação do soldador /operador de soldagem nas normas internacionais não detecta sentenças estabelecendo uma orientação expressiva quanto à necessidade de um conhecimento teórico mínimo a ser comprovado pelo profissional no momento do teste para qualificação; tampouco é exigido posteriormente no exercício do seu ofício.

A construção das plataformas atende a normas internacionais e nacionais orientadoras de soldagem como aquelas emitidas pela American Welding Society (AWS) (para tubulação); pelo American National Standard Institute (ANSI) B 31.3 (para planta de processo) ou pela American Society of Mechanical Engineers (ASME) VIII (para vaso de pressão). A Petrobras, maior empresa interessada nas construções de plataformas no Brasil ainda emitiu a Norma nº 133 para soldagem que referencia e complementa as normas internacionais para soldagem.

A Norma emitida pela ASME é clara sobre os requisitos referentes à qualificação dos soldadores e operadores de solda; segundo sua orientação, o objetivo dos testes de qualificação de desempenho é determinar a capacidade de soldadores e operadores de solda para fazerem soldas robustas, [no inglês original, *sound welds*, ou seja, sem defeitos]. Em seguida, a norma aponta a responsabilidade de cada empresa fabricante, montadora ou contratante, em qualificar cada soldador ou operador de solda para cada processo de soldagem a ser utilizado na soldagem de produção. O teste de qualificação de desempenho deverá ser de acordo com a Especificação de Procedimento de Soldagem qualificada (EPS, vide glossário) a ser atendida para a correta execução do teste. Portanto, o soldador ou operador de solda que apresentar uma amostra da soldagem executada sem defeito, devidamente amparada pelos resultados comprobatórios de radiografias da amostra, estará qualificado a soldar nos limites de sua especialidade. A norma ainda prossegue advertindo que o procedimento de teste poderá ser interrompido em qualquer etapa, uma vez que esteja claro para o responsável pela aplicação do teste que o candidato a soldador ou operador de solda não apresenta a habilidade necessária para produzir resultados satisfatórios. [Tradução livre do trecho extraído da ASME, Article III, Welding Performance Qualifications].

De forma semelhante, a norma emitida pela AWS determina posições do tubo, da chapa e outros quesitos a serem observados. E, no item 4.21, sobre a preparação dos formulários de qualificação de desempenho, determina que os trabalhadores de soldagem devem observar a EPS aplicável ao teste de qualificação requerido. E prossegue determinando as informações que devem constar no tal documento, qual a metodologia a ser utilizada para sua aprovação e qualificação, etc. e demais detalhes técnicos que não são considerados relevantes ao escopo do presente trabalho. Assim como a primeira norma descrita acima, esta se cala sobre a necessidade ou possibilidade em comprovar se o profissional de soldagem conhece e sabe interpretar com clareza os símbolos matemáticos, químicos, físicos constantes no documento de EPS. Esta norma apenas estabelece que o soldador ou operador de soldagem consegue a condição de ser qualificado uma vez que o corpo de prova, o que significa um naco da peça soldada no teste do soldador, seja submetido a testes destrutivos e não-destrutivos que comprovarão ou não a excelência da solda executada.

Em entrevista recente, o Eng.º Prof. Dr. Cardote tece o seguinte comentário:

Uma vez que a solda é encarada até hoje somente por sua fase mecânica, foi relegado a segundo plano o nível de instrução ou a capacidade dos soldadores de interpretarem as I.E.I.S. ou de absorverem os conhecimentos. O que é requisitado é sempre a habilidade mecânica. O trabalho seguia da seguinte forma: entregava-se o eletrodo ao soldador e dizia-lhe:

- Você vai soldar este material ou aquele material, com este eletrodo que estou te entregando. (Engº Prof. Dr. Cardote, engenheiro em metalurgia, especialista em soldagem na Inglaterra pelo Weld Institute, Cambridge, em 1977. Mestrado e Doutorado na USP. Qualificado pela TÜV para soldagem de equipamentos do circuito primário em Usinas Nucleares).

A respeito desta questão, destaca-se aqui um trecho de uma das entrevistas fornecidas pelos soldadores da empresa foco da presente pesquisa, respondendo sobre seu comportamento no canteiro de obras diante de um dos documentos de instrução de soldagem:

- Quando você chega [ao canteiro de obras], as IEIS já estão lá e você as lê ou alguém fala para você? O que me interessa é o seguinte: a pessoa chega lá na área. Através do quê ela vai saber o que vai ter que fazer, qual vai ser a junta, qual vai ser o material...

- Ele [encarregado de solda] passa o trabalho para você e você vai lá e faz.

- Mas passa como?

- Ele fala: Você vai lá soldar o *spool* de 12 polegadas. Aí você vai lá e faz. Agora, o procedimento da IEIS, eu não conheço ela totalmente. Eu não tenho a mínima idéia do que significa solda de ângulo, solda de topo, entendeu? Não tenho a menor idéia.

- Você teria vontade de aprender?

- Teria.

- Acha que iria melhorar o desempenho?

- Ia melhorar, porque se você soldar e saber o que você está fazendo, vai dar certo. Mas eu não conheço o procedimento, acho muito complicado. Tem lá no painel e significa inspeção de soldagem e execução...

- Instrução de execução e inspeção de soldagem. Na verdade é um documento que reúne todas as informações que você tem que ter. Qual o tipo da junta. Qual o tipo de soldagem, como vai ser feita a inspeção... e tem a simbologia. A simbologia tem umas setinhas para cima, para baixo, lados... Você entende isso?

- Não.

- Você gostaria de aprender?

- Sim, acho que dentro da regra seria melhor para trabalhar. Se vierem ao campo e me perguntar alguma coisa sobre ela, eu só vou saber o que significa IEIS. Eu não vou saber responder o que significa tudo ali.

- Você acha que a pessoa tendo só a prática, mas sem saber absolutamente nada, pode a vir a errar?

- Ah pode. Se o encarregado passar um trabalho para mim, se eu não souber que aquela escala daquele tubo tem que dar um calor de 40° ou 50°, se eu soldar aquela tubulação sem saber qual é o calor, a solda vai trincar. Vai trincar ou vai dar poro ou escória... Então, eu tenho que saber. [Trecho extraído da entrevista com o Luis Carlos, soldador qualificado há três anos].

A ausência do requisito sobre o conhecimento teórico para a qualificação dos soldadores dá origem a um fenômeno assistido com frequência entre os profissionais de soldagem: aquele que é autodidata, que aprende a soldar empiricamente, sozinho nas horas de almoço com ou sem a ajuda de outros profissionais veteranos. Um dos soldadores entrevistados fez o seguinte comentário que ilustra este fato:

- A solda para a gente aprender a gente tem que querer mesmo, se não querer não consegue mesmo. Eu já tive uma semana inteira sem almoçar para ficar treinando. Eu estava magrinho na época.

- Então você perdia a hora do almoço para treinar?

- Perdia. Tinha até uns colegas meus que também treinavam e eu ficava brabo por não treinar também... Eu escolhi este lado da solda porque todo mundo, um ajuda ao outro. Todo mundo é unido, não é porque um é ajudante e o outro é soldador que vai esconder o que ele sabe para o outro. Até um aí já chegou e falou para mim para ver qual era a solda que eu estava para fazer e aí eu quero aprender e aproveitar. [Trecho extraído da entrevista com Alessandro Guedes, soldador há 01 ano].

Este ingresso de forma abrupta obtido através de esforços pessoais é motivado pelo “glamour” da profissão traduzido por altos salários, praticamente impossíveis de serem ombreados por outros profissionais com tal grau de escolaridade ou de competência técnica teórica. Os depoimentos a seguir explicitam esta observação.

No Brasil, no segmento de construção e montagem naval offshore, quando se fala as palavras “oportunidade de negócios”, surge logo o pensamento de que a melhor função de mão-de-obra direta executiva é a do soldador, por conta do percebimento salarial. Nem sempre, ou quase nunca esta percepção está vinculada à qualificação. E como nós não temos no Brasil a segmentação nesta formação, os soldadores se agrupam e são autodidatas. No momento em que eles se tornam autodidatas no processo, você recebe o soldador com uma boa qualificação e soldador com uma qualificação

expedita de campo. Então, voltando ao início do processo, existe a oportunidade de negócios, eles sabem que a oportunidade de negócios exige uma qualificação requerida, eles se intitulam detentores do conhecimento e eles se propõem a fazer a inspeção, a verificação e acuidade técnica. Quando eles se deparam com uma certificadora que transporta para processo exigências técnicas, inovadoras, eles se apercebem que toda aquela experiência que eles transportam, em muitas das vezes de 15 ou 20 anos, não é suficiente para lograr êxito na qualificação. Então aparece um dado novo: a qualificação do soldador não está vinculada tão somente à experiência do soldador; ela deveria ter passado por uma doutrina, uma formatação técnica e prática/expedita. Isso, o Brasil nunca se preparou para este momento de crescimento. (Eng°. M. Franklin de Sá, gestor de empresa do ramo, formado em engenharia civil e mecânica, trabalhando no segmento naval offshore há 27 anos).

A seguir outro depoimento assevera a realidade deste tipo de aprendizagem:

A maioria [dos soldadores] entra na obra como ajudante, passa a ser lixador, nas horas vagas começa a soldar, na hora do almoço dão um jeito de se esconder, pegam uma máquina e ficam treinando. Quando podem, recebem orientação de outro soldador mais experiente. Quando a solda dele está boa, visualmente falando, dependendo do tipo de pessoa que é o encarregado, o encarregado dá uma chance ao soldador, coloca-o para fazer o teste de soldagem para que ele possa conseguir a qualificação. (Eng° Ismael Cardote).

Entretanto, embora este tipo de aprendizagem aconteça com freqüência contando com a boa vontade de ensinar por parte dos soldadores mais experientes, há uma grande desvantagem por este processo ocorrer sem a supervisão regulada pela metodologia da disciplina. Abaixo os comentários extraídos de depoimentos dos profissionais relacionados a soldagem.

Eles aprendem a soldar dentro da empresa, com outro colega. Geralmente são ajudantes, esmerilhadores e começam a treinar na hora do almoço, muitas das vezes acompanhado por outro colega que é soldador ou treinam solitariamente. E então, esta parte prática ele até consegue pegar o suficiente para fazer o teste e até prossegue. Se o soldador veterano passar o *pulo do gato* para ele, ele vai rapidamente ficar apto a fazer um teste. Caso contrário vai ficar muito mais tempo treinando sozinho. E, ficando sozinho, muitas das vezes, ele pega as manias do outro soldador, que pode nem mesmo ser o melhor. **Ele pega os vícios do soldador veterano porque o soldador que ensinou, ele mesmo aprendeu errado.** E só a parte prática, mais nada. Se ele pega a parte prática suficiente para fazer o teste. Ele já começa errado aí porque ele não tem a parte teórica, não tem uma apostila para ler, uma sala de aula para alguém explicar o que é solda. Qual a finalidade da fusão. Ele está derretendo ali o eletrodo, mas que material ali que está usando, não conhece. O que ele tem que fazer. Por exemplo, aqui na empresa, não se qualifica as posições 1G, 2G, 3G etc. aqui é só 6G. Então eles colocam o tubo na posição de 45° e muitos não sabem nem porquê. Ele bota lá inclinado, se está em 45 ° ele não sabe. Disseram para ele que é 45° aquela posição; porque ele não leu em lugar nenhum. E qualquer lugar está sendo feito desta maneira. A pessoa começa como ajudante, começa a praticar na hora do almoço e se ele é eficiente, o

encarregado dá a oportunidade para ele fazer o teste. Caso contrário, ele sai da empresa e na primeira oportunidade, numa empresa que está precisando de soldador, ele tenta uma vaga como soldador. Como, na verdade, a qualificação depende da habilidade, muita gente não precisa comprovar tempo de experiência. Se ele conseguir fazer um teste sem defeitos, que a classificadora ou o Inspetor de solda que estiver acompanhando aceite o resultado, ele estará aprovado. Então, muitos fazem este caminho: saem da empresa e tentam a oportunidade como soldador em outra empresa. Ele está treinando nesta empresa ali mas o contrato vai acabar e ele vai ser demitido. Se outra empresa precisar de inspetor, numa época onde a procura é maior do que a oferta, o esmerilhador, que nunca foi soldador vai fazer o teste e talvez até prossiga nesta carreira. (Eraldo S. Silva, Inspetor de Solda Nível I).

Existem os cursos profissionalizantes no mercado. Porém, as taxas de matrícula são muito altas, proibitivas para quem está desempregado ou quem quer ingressar na profissão. Além do mais, os cursos são de curta duração e, segundo os especialistas, não provêem a formação necessária e expedita para o aproveitamento imediato do estudante. Ao ser questionado sobre a possibilidade de receber profissionais sem experiência prática portando apenas os certificados de conclusão de cursos de soldagem, um certo profissional responsável pelos testes exclamou:

Não passa aqui de jeito nenhum. Eles pegam um candidato a soldador, fazem um curso de 80 horas em chapas em cima de uma mesa. Aqui o teste é em um tubo de 6 de diâmetro, na posição de 45° onde o grau de dificuldade é muito alto. Então todo candidato a soldador que tem o diploma do Senai medido por eles com um baixo número de horas de aprendizagem que chega aqui no canteiro, jamais vai passar pelo teste. Ele não tem nem idéia de ergonomia, de base de tubo, ele não sabe nem se posicionar debaixo disso no Senai. O Senai nunca se importou em preparar profissionais para trabalhar em montagem. Ele se preocupa em simplesmente dar um conhecimento básico, pequeno, que não é suficiente para a pessoa ser inserida no mercado, jamais vai ser inserida. (M.S. técnico em soldagem.)

E foi relatado um expediente que está sendo observado recentemente, que é o curso particular de soldagem.

Então hoje, o movimento que é comum - e não existe estudo sobre este movimento - são cursos nas periferias, principalmente do Rio de Janeiro. Cursos-relâmpago, sem estrutura nenhuma, montados por encarregados de solda, que os reúne nos fundos das casas deles, conseguem comprar uma máquina de solda e dão aula. É um curso que o SENAI não conhece, FIRJAN não conhece, FBTS não conhece, CETEC de solda não conhece... É o encarregado ganhando R\$ 300,00 por aluno ou R\$ 200,00, na casa dele, dando aula. Este fato, pouquíssimas pessoas conhecem. Estes encarregados, ou soldadores mais antigos, estão trazendo a garotada. Hoje você pega um encanador ou um caldeireiro, que estão na faixa salarial de R\$ 780,00 – R\$ 820,00. Você pega um soldador na primeira posição, 6G, para soldar aço carbono e ele já está ganhando R\$ 1400,00. Você pega um

soldador de aço liga e ele vai ganhar R\$ 2100,00. Então, isso atrai o jovem. Só que o jovem não pode pagar FBTS, SENAI, FIRJAN, CETEC-SOLDA, mas ele pode pagar a um tio que é encarregado e pode dar aula a ele em casa à noite. São esses movimentos que vêm acontecendo e que não fazem parte de estatística nenhuma. Aqui no nosso canteiro, as cinco últimas qualificações de jovens, garotos, vieram de curso de fundo-de-quintal - sem que isto seja pejorativo -. Ele abre a garagenzinha dele, tira o Fusquinha de lá, liga duas máquinas de solda e dá aula para os garotos. Esse movimento é mais forte do que uma FBTS. E os nossos cinco últimos qualificados que nós promovemos aqui são advindos desta condição; desta qualificação informal dos mais antigos que estão resgatando os jovens para colocá-los no mercado. E aí o jovem se compromete a pagar uns R\$ 250,00 a R\$ 300,00 dos seus novos salários auferidos e, infelizmente isso não é documentado, não faz parte de nenhuma amostragem, poucas pessoas conhecem este movimento, mas é um movimento que vem ganhando muita força. (Engº M. F. S. gestor de empresa típica do ramo).

A esta altura, já está claro que o processo de aprendizagem para candidatos a soldadores e aprendizagem para novas qualificações para soldadores veteranos segue desordenadamente e as conseqüências incidem diretamente na qualidade dos resultados finais de soldagem além do desperdício – que não é contabilizado – de energia, materiais, hora-homem e fatalmente, atraso na entrega do produto final.

Acima foi dispensada atenção ao modo sobre como as normas internacionais orientam a comprovação testada do conhecimento – prático/mecânico – do profissional de solda para se qualificar. Ora, o leitor poderá dizer que as normas são consagradamente eficazes em âmbito mundial, orientando um tipo de indústria onde qualquer erro ou displicência na construção e montagem poderá ser fatalmente desastroso. Bem, não se trata aqui de discutir sobre a eficácia das normas de soldagem, uma vez que este tipo de trabalho é primordialmente constituído de trabalho prático, artesanal, sob o comando psicomotor e emocional do profissional. Os dados levantados por esta pesquisa confrontaram, entretanto, que a própria exigência unicamente mecânica para a construção do profissional de soldagem favorece sobremaneira os indivíduos apresentando graus pouco elevados de escolaridade. E, devido a tal, com grandes dificuldades para entender, interpretar as instruções dispostas graficamente e executarem a soldagem sem necessidade de perguntas ou orientações e com um mínimo de defeitos, sem retrabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Mas o saber não é somente a riqueza primeira do mundo contemporâneo. Vivendo de invenção coletiva, de transmissão, de interpretação e de partilha, o conhecimento é um dos lugares em que a solidariedade ente os homens pode ter mais sentido, um dos elos mais fortes entre os membros de nossa espécie. (LEVY; AUTHIER, 2000, p. 24)

Este capítulo busca refletir sobre a formação do conhecimento necessário à produção de bens, assim como pretende refletir sobre as faces do conhecimento conforme se apresenta em âmbito empresarial. Neste estudo de caso, a pesquisa privilegia a literatura que discorre sobre a formação e disseminação espontânea do conhecimento também na forma prática, buscando refletir sobre o fenômeno da criação de conhecimento dentro de instalações das indústrias e montadoras, responsável pela formação da maioria do grupo de soldadores entrevistados em uma empresa típica da cidade de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

2.1 ORIGEM DO CONHECIMENTO EM ÂMBITO EMPRESARIAL

No panorama do mundo atual, o conhecimento pode ser considerado como um ferramental para a sobrevivência. Se nos séculos passados a busca pela expansão do conhecimento tinha como objetivo o domínio do homem sobre a natureza, hoje em dia a expansão do conhecimento é necessária inicialmente para que o indivíduo fique familiarizado com o ambiente tecnológico altamente desenvolvido à sua volta.

Drucker (1999, p. 30) diz que "aquilo que hoje consideramos conhecimento se prova em ação". O conhecimento é a informação que forja a ação que produz resultados. O conhecimento que capacita o indivíduo a realizar é o conhecimento altamente especializado. Na Antiguidade, este conhecimento era considerado como *téchne*,— palavra grega que designa aptidão ou habilidade artesanal. A *téchne* significava pura experiência em certo ofício; envolvia treinamento e não metodológica instrução escolar. Sendo assim, a *téchne* era específica e especializada.

Mas hoje não nos referimos a esses conhecimentos especializados como 'habilidades artesanais'; falamos de disciplinas..."[...] "Uma disciplina converte uma 'habilidade artesanal' em metodologia – como engenharia, o método científico, o método quantitativo ou o diagnóstico diferencial do médico. Cada uma dessas metodologias converte uma experiência *ad hoc* em sistema, histórias em informações. Cada uma delas converte uma aptidão em algo que pode ser ensinado e aprendido. (DRUCKER, 1999, p. 30).

2.1.1 Criação do conhecimento: do indivíduo para o coletivo

Schön (2000), muito apropriadamente, faz uma abordagem de cunho epistemológico ao distinguir o conhecimento profissional rigoroso, baseado na racionalidade técnica, do conhecimento nascido da prática. “A racionalidade técnica diz que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos” (SCHÖN 2000, pg.15). Como diria Drucker, é o conhecimento que modela ação de forma a produzir resultados. Contudo, o conhecimento rigoroso não é suficiente para resolver problemas que são trazidos pela realidade, forjados por uma mescla de fatores ambientais, materiais e econômicos. A necessidade de tomar decisões diante de problemas complexos e imprevisíveis colocam em cheque toda a formação rigorosa do indivíduo e, conforme a reflexão de Schön, o profissional parte para modelar o problema conforme o seu conhecimento armazenado. Conforme argumento deste autor: “O caso não está no manual. Se ele quiser tratá-lo de forma competente, deve fazê-lo através de um tipo de improvisação, inventando e testando estratégias situacionais que ele próprio conduz.” (SCHÖN, 2000, pg. 17).

Entretanto, a forma de resolver um problema surgido subitamente pode esbarrar nos fatores citados acima, tornando o objeto de estudo, muitas vezes, impraticável. Ora é o meio-ambiente que poderá ser lesado por alguma das soluções propostas, ora poderá ser o cliente que não decidirá por acrescentar energias para tal.

“Estas zonas indeterminadas da prática – a incerteza, a singularidade e os conflitos de valores –” continua a argumentação de Schön (2000), “escapam aos cânones da racionalidade técnica”. Quando o profissional se defronta com uma questão de dificuldade ímpar em sua profissão, ele não conseguirá solvê-la com os

conhecimentos já adquiridos que fazem parte de sua bagagem profissional; conforme descrito por Schön, “em situações de conflito de valores, não há fins claros que sejam consistentes em si e que possam guiar a seleção técnica dos meios” (SCHÖN, 2000, pg. 17). Estas zonas indeterminadas de prática têm merecido muita atenção dos estudiosos do trabalho e dos próprios profissionais que percebem que seus desempenhos não conseguem atender às expectativas da sociedade.

A crise de confiança no conhecimento profissional corresponde a uma crise semelhante na educação profissional. Se as profissões especializadas são acusadas de ineficácia e inadequação, suas escolas são acusadas de não conseguir ensinar os rudimentos da prática ética e efetiva (SCHÖN, 2000, pg. 18).

Ainda que o autor situe o conflito entre o conhecimento rigoroso e explícito advindo dos estudos universitários e o conhecimento oriundo da prática, a análise do conflito dos saberes de origens diferentes, e todavia não excludentes, contempla também o tipo de conhecimento que o presente estudo busca refletir: o conhecimento advindo da prática artesanal cujo produto final, paradoxalmente, deve cumprir requisitos rigorosamente estabelecidos por normas.

Em outras palavras, a crise se forma na formação do conhecimento profissional. O freqüente questionamento sobre as escolas profissionalizantes origina-se do fato de que indivíduos ali formados apresentam-se com deficiências para acompanhar as exigências do campo de trabalho. A seguir o esclarecimento de Schön (2000):

Por trás de tais críticas, está uma versão do dilema entre o rigor e a relevância. O que os aspirantes a profissionais mais precisam aprender, as escolas profissionais parecem menos capazes de ensinar e a versão das escolas do dilema está enraizada, como a dos profissionais, em uma epistemologia da prática profissional pouco estudada – um modelo de conhecimento profissional implantado em níveis institucionais nos currículos e nos arranjos para a pesquisa e para a prática. (SCHÖN, 2000, pg. 19).

O citado autor conduz a sua análise sobre o conhecimento no campo profissional observando que, nas primeiras décadas do século XX, as universidades começaram a oferecer cursos profissionalizantes, que na sua percepção, substituíam o talento artístico pelo conhecimento sistemático, científico. Atualmente, quando se observa o vácuo entre o conteúdo dos cursos profissionalizantes e as exigências prementes do dia-a-dia das profissões, segundo o autor, deu-se início a considerar “o talento artístico como um componente essencial da competência

profissional e a questionar se as faculdades fariam ou deveriam fazer qualquer coisa a respeito e, sendo assim, como a educação para o talento artístico pode ser coerente como o núcleo do currículo profissional de ciência e técnica aplicadas.”

O talento artístico é um exercício de inteligência, uma forma de saber, embora possa ser diferente em aspectos cruciais do nosso modelo-padrão de conhecimento profissional. Ele não é inerentemente misterioso, é rigoroso em seus próprios termos, e podemos aprender muito sobre ele – dentro de que limites devemos tratá-lo como uma questão aberta – através do estudo cuidadoso das performances mais competentes. (SCHÖN, 2000, pg 22).

É costume dizer que o conhecimento artístico é particular daquele tipo de profissional cuja práxis é sujeita a improvisações – e em alguns casos, a improvisação é sua própria natureza, já então com a denominação de “artistas”, como os escultores, compositores e outros.

Segundo Schön, os educadores têm a percepção de que o talento artístico é componente essencial à competência profissional, sendo que este autor define o termo “talento artístico profissional” compreendendo os tipos de competência que os profissionais demonstram em certas situações da prática que são únicas, incertas e conflituosas. O talento artístico é o principal nutriente de certo tipo de competência que envolve reconhecimento, julgamento e *performance* habilidosa.

Este é um fenômeno que guarda semelhança com aquele descrito por Michael Polanyi, que cunhou a expressão “conhecimento tácito” em *The Tacit Dimension* (1967) para descrever a origem do conhecimento, expressão e conteúdo que ganhou maior difusão através da obra de Nonaka e Takeuchi, ao final do século XX.

Polanyi, conforme comentado por Schön, observa que as impressões táteis trazem ao sujeito o conhecimento da superfície da mesa; ou seja, a impressão causada pela condição de rugosidade, temperatura ou outra condição externada por uma mesa trariam o “conhecimento tácito” ao sujeito que experimenta a superfície da mesa com a ponta dos dedos. Da mesma forma, ao se recorrer ao uso de uma ferramenta para desvendar a forma de uma matéria, o indivíduo se abstém de pensar sobre a ferramenta e compõe o conhecimento do objeto através das sensações que são fornecidas através da ferramenta; ainda que em nem um momento raciocine sobre ferramenta.

Capacitar-se no uso de uma ferramenta é aprender a apreciar, diretamente e sem raciocínio intermediário, as qualidades dos materiais que aprendemos através das sensações tácitas da ferramenta em nossas mãos...Tais processos de reconhecimento e apreciação, muitas vezes, tomam a forma de julgamentos normativos. No próprio ato através do qual reconhecemos algo, também percebemos esse algo como 'certo' ou 'errado', Chris Alexandre (1968) descreveu como os artesãos reconhecem o desajuste de um elemento em relação a um padrão geral – seu exemplo mais famoso e a confecção de xales dos camponeses eslovacos – sem que haja a menor habilidade ou necessidade de descrever as normas que eles consideram ter sido violadas.... Chester Barnard escreveu, no apêndice de 'The Functions of the Executive' (1938/1968) sobre os 'processos não-lógicos' através dos quais realizamos julgamentos habilidosos, decisões e ações que tomamos espontaneamente, sem que possamos declarar as regras ou os procedimentos que seguimos. (SCHÖN, pg. 2000, 30-31).

Schön prossegue teorizando sobre o conhecimento, afirmando que através da observação e da reflexão sobre as ações é possível fazer uma descrição do conhecimento tácito que as produz. E que *conhecer-na-ação* significa colocar de forma explícita o tipo de inteligência que começa por ser tácita. Schön situa este fenômeno em uma situação de ação que suscita no indivíduo reações espontâneas e rotineiras.

O conhecer-na-ação é um processo tácito, que se coloca espontaneamente, sem deliberação consciente e que funciona, proporcionando os resultados pretendidos, enquanto a situação estiver dentro dos limites do que aprendemos a tratar como normal. (SCHÖN, pg. 33).

E o conhecer-na-ação dá margem para que aconteça um outro fenômeno que não necessariamente nasce no momento da ação no trabalho, mas no silêncio, na lembrança de um resultado negativo e que precisa ser evitado a todo custo. A este fenômeno Schön denomina reflexão-na-ação.

O conhecimento dos soldados se ajusta à descrição de Schön quando este, ao descrever sobre o ator do processo "conhecer-na-ação" que, ao ingressar em uma comunidade de profissionais, aprende suas convenções, seus limites, suas linguagens e seus sistemas apreciativos, seu repertório de modelos, seu conhecimento sistemático e seus padrões para o processo de conhecer-na-ação. E o autor aponta ainda uma singularidade deste tipo de aprendizagem, identificando-o como uma atividade compartilhada, percebendo que "a condição de aprendiz oferece a exposição direta às condições reais de prática e aos padrões de trabalho". (idem pg. 40).

Mas o autor adverte que:

A maioria dos escritórios, fábricas, firmas e clínicas não está organizada para as tarefas exigentes da iniciação e da educação. As pressões por um bom desempenho tendem a ser altas, o tempo escasso, e os erros, caros. Profissionais experientes aprenderam, além disso, a esperar que os aprendizes venham equipados com habilidades práticas rudimentares. No entanto, muitos iniciantes ainda se formam através da condição de aprendiz e muitos profissionais e críticos experientes da educação profissional ainda a vêem como uma opção de método. (SCHÖN, 2000, pg. 40).

Ao conhecimento iniciado na ação, no experimentar e na observação, porém ainda não comprovado como tal por não trazer a segurança dos movimentos e respostas, segue-se a inspiração dos autores Nonaka e Takeuchi ao identificá-lo como *conhecimento tácito*.

Nonaka e Takeuchi lançam mão do conteúdo explícito da cultura japonesa que privilegia o conhecimento advindo da experiência sensorial e individual em contraposição com a tradição racional ocidental que separa o objeto da percepção do sujeito, e também seguiram a rota aberta por Polanyi ao distinguirem o conhecimento em dois momentos: tácito e explícito.

O conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado. Já o conhecimento explícito ou “codificado” refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 65).

Na abordagem dos autores citados acima, há um confronto entre o conhecimento conforme visto e validado pela cultura ocidental e o conhecimento conforme a cultura oriental, que privilegia o saber individual. Prosseguindo com os comentários dos citados,

Enquanto os ocidentais tendem a enfatizar o conhecimento explícito, os japoneses tendem a enfatizar o conhecimento tácito. Em nossa visão, contudo, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são entidades totalmente separadas e sim mutuamente complementares. Interação um com o outro e realizam trocas nas atividades criativas dos seres humanos. Nosso modelo dinâmico da criação do conhecimento está ancorado no pressuposto crítico de que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento tácito e do conhecimento explícito. Chamamos essa interação de ‘conversão do conhecimento’. Não podemos deixar de dizer que esta ‘conversão’ é um processo social *entre* indivíduos e não confinada *dentro* de um indivíduo. Na visão racionalista, a cognição humana é um processo dedutivo de indivíduos, mas um indivíduo nunca é isolado da interação social quando percebe as coisas. Assim, através desse processo de ‘conversão social’, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito se expandem tanto em termos de qualidade quando de quantidade (Nonaka, 1990b, apud NONAKA ; TAKEUCHI, 1997, pg. 67).

Há semelhanças entre as abordagens de Nonaka e Takeuchi e Schön quanto à dinâmica da apropriação do conhecimento pelo indivíduo, ainda que tal dinâmica seja distinta nos dois modos de pensar. Enquanto Schön observa o desenvolvimento intelectual do indivíduo a partir da etapa conhecer-na-ação para aprofundar-se e estender-se em uma etapa posterior que ele denomina reflexão-na-ação, Nonaka e Takeuchi privilegiam a aquisição de conhecimento, apropriação e a conversão do conhecimento através de movimentos sociais, embora o conhecimento seja nascido no íntimo do indivíduo. A conversão do conhecimento se dá de quatro modos:

- A. conhecimento tácito em conhecimento tácito, denominado pelos autores de socialização;
- B. conhecimento tácito em conhecimento explícito, denominado pelos autores de externalização;
- C. conhecimento explícito em conhecimento explícito, ou combinação;
- D. conhecimento explícito para conhecimento tácito ou internalização.

Seguir-se-á breve descrição das quatro etapas que dinamizam o conhecimento do indivíduo e do grupo formando uma espiral do conhecimento.



Figura 3 - Espiral de Criação de Conhecimento Organizacional
 Fonte: Nonaka; Takeuchi (1997, p. 62)

A descrição do processo de socialização encaixa-se perfeitamente no fundamento do problema em foco do presente trabalho, que é a gênese e

desenvolvimento do conhecimento do soldador, culminando no feixe de condições adequadas para sua qualificação. Segundo Nonaka e Takeuchi,

Socialização é um processo de compartilhamento de experiências e, a partir daí, da criação do conhecimento tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Um indivíduo pode adquirir conhecimento tácito diretamente de outros, sem usar a linguagem os aprendizes trabalham com seus mestres e aprendem sua arte não através da linguagem, mas sim através da observação, imitação e prática. [...] O segredo para a aquisição do conhecimento tácito é a experiência. Sem alguma forma de experiência compartilhada, é extremamente difícil para uma pessoa projetar-se no processo de raciocínio de outro indivíduo. A mera transferência de informações muitas vezes fará pouco sentido se estiver desligada das emoções associadas e dos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas são embutidas. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, pg. 69).

O amadurecimento do conhecimento do indivíduo e do coletivo na empresa conduz à etapa denominada pelos autores como “externalização”, significando o processo de articulação do conhecimento tácito em explícito. Trata-se do domínio do objeto alvo do conhecimento a ponto de capacitar àqueles possuidores deste conhecimento a faculdade de descrevê-lo sob algum tipo de linguagem, facilitando ainda mais sua dispersão no ambiente de trabalho. Nonaka e Takeuchi descrevem a externalização como segue:

É um processo de criação do conhecimento perfeito, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. Quando tentamos conceitualizar uma imagem, a expressamos basicamente através da linguagem – a escrita é uma forma de converter o conhecimento tácito em conhecimento articulável (EMIG, 1983). Entretanto, as expressões muitas vezes são inadequadas, inconsistentes e insuficientes. Essas discrepâncias e lacunas entre as imagens e expressões, contudo, ajudam a promover a “reflexão” e interação entre os indivíduos. (NONAKA E TAKEUCHI, 1997, pg. 71).

Nonaka e Takeuchi descrevem a próxima etapa do desenvolvimento do conhecimento considerando que, a partir de sua organização como explícito, tende a interagir com outros conhecimentos explícitos pré-existentes nos outros indivíduos ou em registros presentes na empresa. A esta etapa os autores denominam “combinação” e assim a descrevem:

A combinação é um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito.

Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de meios como documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas. A reconfiguração das informações existentes através da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito (como o realizado em bancos de dados de computadores) pode levar a novos conhecimentos. A criação do conhecimento realizada através da educação e do treinamento formal nas escolas normalmente assume essa forma. (NONAKA E TAKEUCHI, 1997, pg. 75).

O conhecimento após plenamente absorvido e diligentemente explicitado é observado a ser tal como inerente ao indivíduo. A esta etapa, Nonaka e Takeuchi denominam “internalização”.

A internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. É intimamente relacionada ao “aprender fazendo”. Quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou know-how técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos. (NONAKA E TAKEUCHI, 1997, p. 77).

Para que o conhecimento explícito se torne tácito, é necessária a verbalização e a diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais ou histórias orais. A documentação ajuda os indivíduos a internalizarem suas experiências, aumentando assim seu conhecimento tácito. Além disso, documentos ou manuais facilitam a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas, ajudando-as a vivenciar indiretamente as experiências dos outros (ou seja, “reexperimentá-las”). (NONAKA E TAKEUCHI, 1997, p. 78).

Os autores japoneses prosseguem descrevendo a criação do conhecimento em âmbito empresarial utilizando como metáfora uma espiral do conhecimento, cuja força motriz é a interação contínua e dinâmica entre o conhecimento explícito e tácito, ora apropriado pelo indivíduo e por ele disseminado, ora pelo grupo no qual se insere ou através de seções, departamentos ou pela empresa inteira. Desta forma o conhecimento integra pessoas e é incorporado nas ações destas próprias pessoas que o mobilizam para os demais setores da organização. É o conhecimento que se cria e desenvolve na dimensão epistemológica, conforme conceituado pelos autores e que é a dimensão onde se situa o foco da questão examinada pelo presente estudo, no que busca focalizar a gênese e o aprendizado do soldador para qualificação e permanência na profissão em construção naval offshore.

2.1.2 A disseminação do conhecimento através das comunidades de prática

O conceito de espiral do conhecimento explanado por Nonaka e Takeuchi busca identificar e detalhar as etapas do processo desenvolvidor da disseminação do conhecimento do indivíduo para o grupo. É observado que este conceito amolda-se perfeitamente ao conceito sobre a formação e desenvolvimento das comunidades de prática, que aglutinam indivíduos que gravitam em torno de um interesse em comum, permeando setores diversos de uma organização ou mesmo extrapolando os limites desta.

Em artigo publicado em 1998, Etienne Wenger observa que, contrariando a afirmativa tão freqüente nos dias atuais, de que as pessoas constituem o recurso mais importante da empresa, as empresas ainda apresentam dificuldades em escolher meios a serem empregados para aumentar ou criar o conhecimento necessário para os seus processos. E, daí advém o conceito da comunidade de prática, formado por grupos informais e, em sua maioria, distintas das unidades organizacionais.

As comunidades de prática são formadas por indivíduos cujos interesses convergem para o mesmo ponto. Um exemplo de comunidade de prática pode ser o grupo com o qual o indivíduo aprende os detalhes do seu trabalho, onde ele explora o significado do seu trabalho, assim construindo uma imagem da empresa e desenvolvendo o seu próprio senso como trabalhador. Em tradução livre, o autor define:

As comunidades de prática se desenvolvem sobre os assuntos que interessam às pessoas. Como resultado, a prática delas se reflete no entendimento próprio dos membros sobre o que é importante. Obviamente, influências ou direcionamentos vindos de fora podem influenciar o entendimento, porém, mesmo assim, os membros desenvolvem práticas que se constituem como suas próprias respostas a estas influências externas. Mesmo quando as ações de uma comunidade estão em conformidade com um direcionamento externo, é a comunidade – e não o direcionamento – que produz a prática. Neste sentido, comunidades de prática são sistemas que organizam a si próprios fundamentalmente. (WENGER, 1998).

Ao longo de uma vida, percebe-se que os indivíduos participam de várias comunidades de prática; ora posicionando-se no núcleo gerador de conhecimento, ora posicionando-se na periferia, apenas como observador do movimento.

E. Wenger (1998) esclarece que, o que difere a comunidade de prática das comunidades de interesses ou geográficas é que os membros da primeira unem-se através das atividades que realizam juntos e do conhecimento adquirido através deste engajamento mútuo. O autor identifica três dimensões que caracterizam a comunidade de prática:

- O que ela significa: é um agrupamento de pessoas que continuamente renegociam o seu significado;
- Como ela funciona: os relacionamentos são percebidos como engajamento mútuo que interliga seus membros em uma entidade social;
- Que competências ela pode produzir: o repertório compartilhado de recursos em comum (rotinas, sensibilidades, artefatos, vocabulário, estilos, etc.) que os membros desenvolvem ao longo do tempo.

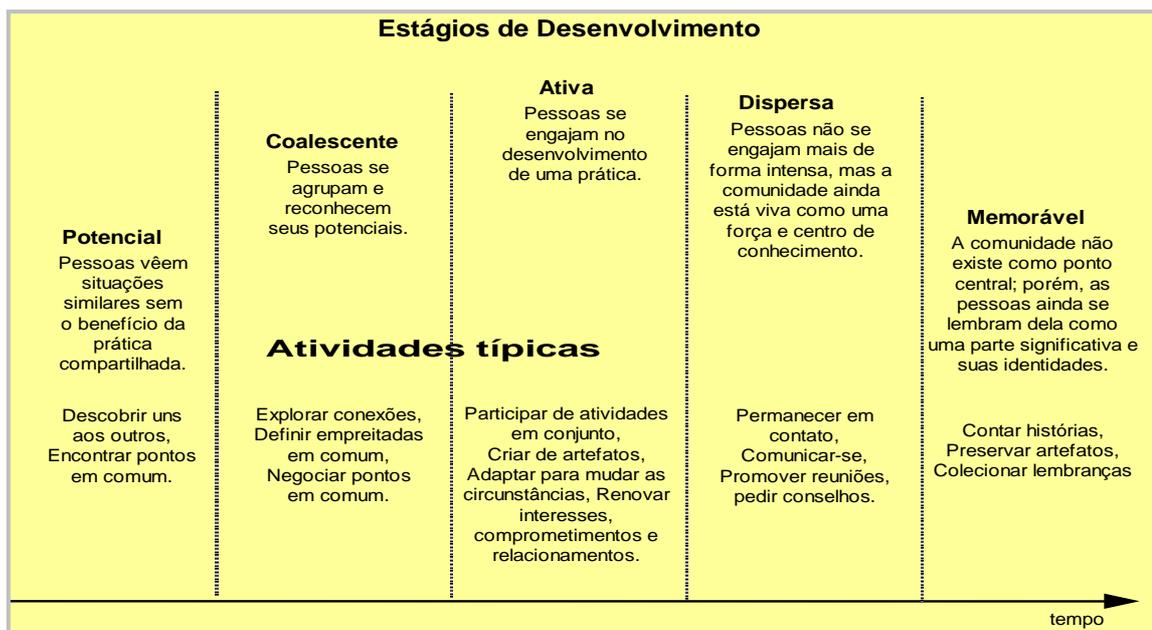


Figura 4 Estrutura de uma comunidade de prática
Fonte: Wenger (1998)

A comunidade de prática não se limita à interligação dos membros de um departamento de uma empresa ou de uma classe de trabalhadores em uma organização. Ela pode se espalhar para além das fronteiras da organização, pois se define no “fazer”, à medida que os membros desenvolvem, entre eles, seus próprios entendimentos a respeito do objeto sobre o qual a prática existe. Este processo vivo resulta em uma definição muito mais rica que um mero rótulo institucional, afirma E.

Wenger (1998). E esta periferia permeável cria muitas oportunidades para aprendizagem.

Um detalhe importante identificado por Wenger é que uma comunidade de prática é diferente de uma equipe na qual a aprendizagem compartilhada e o interesse de seus membros são os que os mantêm unidos. É o conhecimento propriamente dito que se transforma na argamassa que aglutina pessoas numa comunidade de prática e não as tarefas compartilhadas dos seus componentes. Isto é percebido claramente, pois, vincula-se a duração da comunidade de prática ao valor conferido por ela aos seus participantes. Portanto, seu início e fim podem ou não coincidir com o início ou fim de um projeto. A figura 4 sintetiza com clareza os estágios de desenvolvimento de uma comunidade de prática, conforme a visão de Wenger.

As comunidades de prática são visíveis no ambiente de soldagem no tipo de empresa como a pesquisada. A etapa do presente estudo referente à pesquisa de campo registrou este movimento dentro da organização, onde não só foram percebidos elementos disseminadores do conhecimento, mas também uma forma de tratamento reverente porém não-subserviente por parte daqueles que foram beneficiados pela disseminação do conhecimento destes elementos. A expressão “disseminadores de conhecimento” refere-se aos indivíduos veteranos na profissão, admirados pela comunidade de prática onde se inserem pela perícia através da qual desenvolvem suas atividades rotineiras. No entanto, este tipo de disseminação de conhecimento privilegia apenas a prática dos costumes, ou seja, o conhecimento mecânico do ofício, sem haver, de forma expressiva, o movimento correspondente com a fundamentação no conhecimento teórico. Mas, há que se valorizar este tipo de movimento, espontâneo e eficaz que desenvolve, atualiza e dissemina a riqueza do conhecimento nas organizações e principalmente em organizações do gênero em tela.

2.2 CONHECIMENTO NO ÂMBITO ORGANIZACIONAL

2.2.1 Definindo conceitos e campos do conhecimento em âmbito organizacional

O Conhecimento em si é um tema caro para a filosofia e desde a Antiguidade os pensadores buscam defini-lo desde o momento de sua gênese como buscam condições para a sua perpetuação na sociedade. No mundo contemporâneo, este tema vem seduzindo estudiosos da esfera administrativa, uma vez percebida a riqueza do conhecimento humano para uma organização.

T. D. Wilson, em artigo que discute sobre a densa consistência conceitual abrigada sob o título “Gestão do Conhecimento”, relatou a pesquisa que fez restringindo-se apenas sobre o título contendo a expressão “Gestão do Conhecimento” no *site* WEB of Science. O resultado foi sintetizado na figura 5.

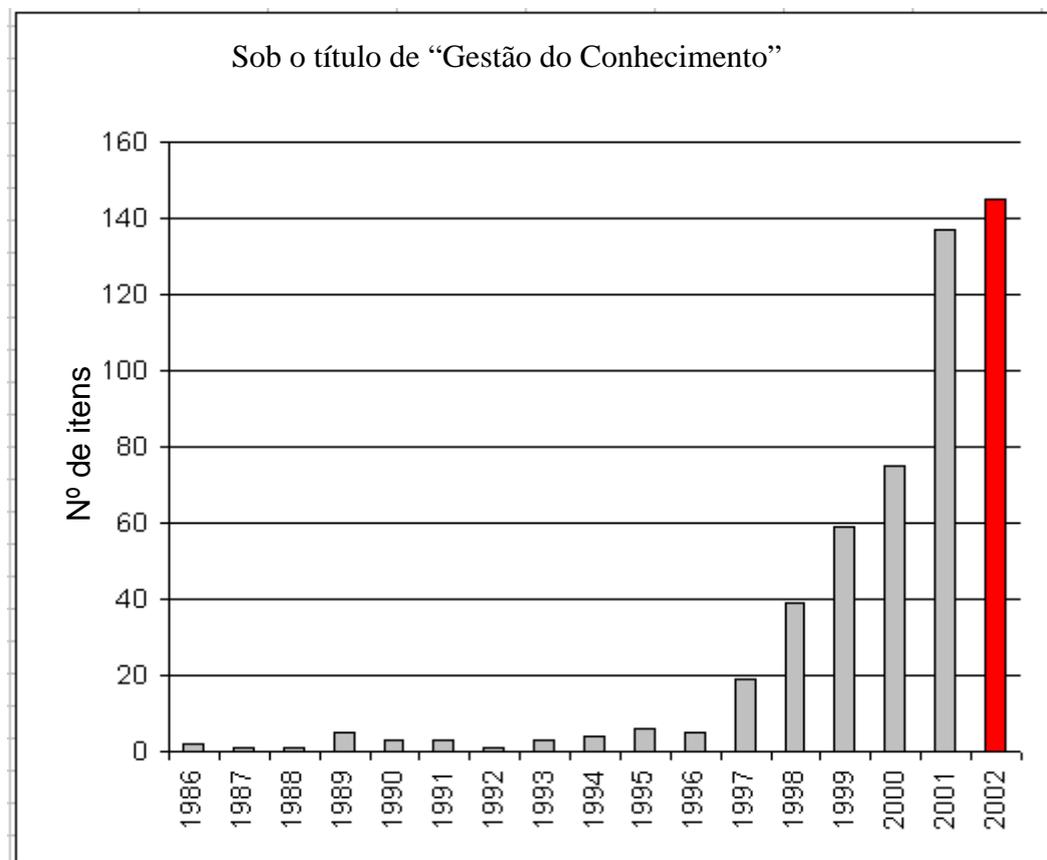


Figura 5 – Sob o título de “Gestão do Conhecimento”
Fonte: Wilson (2002)

Nota-se que o termo começou a aparecer em 1986 e permaneceu sendo utilizado, ainda que de forma inexpressiva até 1996. Entretanto, de 1997 até 2002, época da pesquisa feita pelo autor, o crescimento foi exponencial surpreendendo, todavia, em 2002, quando a taxa de crescimento parece diminuir.

O autor da pesquisa comenta a falta de clareza quando se reflete sobre uma análise quantitativa deste tipo, pois não se sabe exatamente a que assunto a expressão se referia exatamente, já que o termo parece não significar a mesma idéia para todos... “Todavia, é evidente que antes do crescimento em publicações em 1997, a expressão “gestão do conhecimento” significava um tipo de aplicação ou outra relativa a computadores, cuja influência era oriunda da noção das “bases de conhecimento” no campo do sistema especialista. A análise também sugere que, no início, havia uma confusão sobre o significado da expressão, já que poucos se preocupavam em defini-la.” (WILSON, 2002).

Objetivando definir com clareza os termos ora tratados, esta pesquisa, parte do conceito do conhecimento segundo a forma tradicionalmente tratada pela filosofia e, posteriormente pela psicologia. Ou seja, o conhecimento é inerente ao ser humano. É talento, capacidade, sensibilidade, memória, todos os atributos que capacitam o ser humano a observar, apreender, reter, mesclar com os conhecimentos anteriores, utilizar e transformar o comportamento.

Privilegia-se então a expressão “Conhecimento em Âmbito Organizacional” para diferenciar da expressão “Conhecimento Empresarial”, definição que, na maior parte das vezes que é utilizada, serve para indicar o conhecimento que produz condições para a criação de novos produtos ou a metodologia, informatizada ou não, de retenção de informações.

Vários estudiosos do conhecimento em ambiente organizacional asseveram a importância de se distinguir informação e conhecimento. Estes termos são comumente proferidos como se fossem sinônimos ou quase. Na verdade, os dois termos são revestidos de ambigüidade tal que acabam por confundir os pesquisadores e, por conseqüência, a utilização deficiente da informação e precária captação do conhecimento em âmbito organizacional. Para melhor entendimento, distingue-se o conhecimento nas seguintes etapas, inspiradas em modelo apresentado por Davenport e Prusak (1999):

1º. Dados: conjuntos de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos. Num contexto organizacional, são registros de movimentações efetuadas e disponíveis para serem consultados. Normalmente são armazenados em sistemas e devem ter as seguintes qualidades: precisão, disponibilidade, clareza e atualização. Os dados não exibem por si só significado: são apenas descritivos de ações passadas. Demandam interpretação, análise especulativa e julgamento. Não fornecem base para tomada de ação e sua multiplicidade pode confundir ao invés de esclarecer ou mapear uma situação; entretanto, constituem-se como matéria-prima para qualquer exame para se conseguir uma fotografia precisa sobre o procedimento que se quer alterar ou criar e melhor: para a criação da informação.

2º. Informação: documento ou comunicação audível ou visível. É a transmissão de dados de um emitente para o receptor. É plena de significado, relevância e propósito fornecidos pelo emitente, que intencionalmente dá forma aos dados para atingir o objetivo do conhecimento pelo receptor. A informação tem como objetivo alterar a visão do receptor sobre a questão que se apresenta. Entretanto, cabe ao julgamento do receptor considerar se a informação é relevante ou não. Os dados são transformados em informação quando são agregados valores.

3º. Conhecimento: O conhecimento está na cabeça das pessoas. É mistura de vários elementos, intuição, *insights*, faz parte da complexidade e imprevisibilidade humanas. Poder-se-ia definir *grosso modo* o conhecimento como uma mistura fluida de experiência condensada, valores, crenças, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações.

Reafirmando a conceituação acima, T.D.Wilson procura detalhar a diferença entre conhecimento e informação, uma vez que, na prática, a ambigüidade destes dois conceitos se torna um fator de confusão para aqueles que procuram definir o que deve ser uma gestão do conhecimento. Segundo este autor, em tradução livre, “conhecimento” se define pelo que sabemos: conhecimento envolve os processos mentais de compreensão, entendimento e aprendizagem que penetram na mente e somente na mente e, entretanto, envolvem em grande parte a interação com o mundo externo e a interação com outros indivíduos. Quando se quer expressar o que se sabe, pode-se fazer isto somente transmitindo mensagens de uma maneira

ou de outra – oral, escrita, gráfica, gestual ou até mesmo através da linguagem corporal.

2.3 O VALOR DO CONHECIMENTO NA EMPRESA

2.3.1 Conhecimento traduzido como ativo intelectual

O capital intelectual de uma organização é formado por um *quantum* intangível, cujo valor pode ser observado ao se mensurar e avaliar uma empresa verificando-se que o seu valor de mercado excede em muitas vezes o seu valor contábil tangível.

O capital intelectual compõe-se de itens de diversas naturezas, sendo o conhecimento humano o componente fundamental, porém não exclusivo. Outros itens que compõem esta massa intangível de valor são os relacionamentos com parceiros corporativos como fornecedores e clientes, assim como a firmeza e eficácia das estruturas internas próprias para a captura, organização, manutenção, disseminação e estímulo ao desenvolvimento do conhecimento produzido na empresa e também como valores jamais relacionados como tal pela ciência da administração tradicional, tais como a lealdade e comprometimento dos funcionários.

O conhecimento corporativo sempre existiu. Produtos oriundos deste conhecimento, como marcas e patentes, há muito possuem o amparo legal, sendo que no Brasil, através do Código de Propriedade Industrial, há a possibilidade de pessoas físicas e jurídicas obterem o privilégio da titularidade destes bens e conseqüentemente o lucro vindo do licenciamento de patentes, do uso da marca e obtenção da fidelidade do cliente.

Portanto, o capital intelectual não é nenhuma novidade. A novidade é a percepção sobre a sua ação perfurante em todas as camadas de uma organização, bem como a percepção de que, como capital que agrega valor, deve ser considerado como componente do planejamento estratégico e como propulsor de dinâmicas que facilitarão a formação de equipes e o compartilhamento da visão na empresa.

Mas como reconhecer a existência deste precioso e intangível quantum de saber em um ambiente corporativo? Como correlacionar o efeito de uma gestão do conhecimento de qualidade com o aumento do capital intelectual corporativo e inerentes inovações e incrementações? Empresas só podem administrar eficientemente o conhecimento se buscarem estruturá-lo e formularem índices significativos do estado da base de conhecimento. Milhões são gastos em treinamentos e pesquisas sobre técnicas de facilitação para a aprendizagem organizacional. **Em proporção inversa, centavos são dispostos para avaliações do conhecimento empresarial.** Esta disparidade deve ser abordada com atenção por empresas que já conquistaram a percepção sobre o capital intelectual que encerram em si e que devem, ao longo de uma gestão do conhecimento por excelência, avaliar os seus resultados através da criação de indicadores, tanto quanto as técnicas e procedimentos para a captação, retenção e disseminação do conhecimento.

2.3.2 As dimensões do capital intelectual

2.3.2.1 O capital humano

A definição do capital humano tem vinculação direta com a idéia do conhecimento, pois o conhecimento está na cabeça das pessoas. É mistura de vários elementos, intuição, *insights* e faz parte da complexidade e imprevisibilidade humanas. Poder-se-ia definir *grosso modo* o conhecimento como uma mistura fluida de experiência condensada, valores, crenças, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações (DAVENPORT; PRUSACK, 1999).

A empresa que investe em uma dispendiosa e potente estrutura para manter e disponibilizar informações no âmbito organizacional, convencida de que está investindo na robustez de sua Gestão do Conhecimento, poderá ficar desapontada se, ao final de algum tempo, o seu investimento não lograr êxito. O armazenamento e disposição de conhecimentos isoladamente não geram novos conhecimentos,

sejam incrementais ou sejam inovadores, em ambiente corporativo porque **informação não significa conhecimento**. É sabido que a conhecida empresa Ernst Young admitiu a perda de cerca de 100 milhões de dólares em investimentos equivocados em TI (SVEIBY, 2001).

Conhecimento é processo. Sua natureza é dinâmica, enquanto a da informação é estanque. O conhecimento, força invisível e intangível, provê a capacidade de agir intelectual e materialmente. Organizações que identificam o conhecimento como valor corporativo, buscam motivar as pessoas para que o conhecimento intrínseco seja compartilhado e se transforme em ação. A propósito, Oliveira Junior (2001) observa que a função central da empresa é administrar este ativo intangível de forma a otimizar o desempenho organizacional. "O que vai determinar o sucesso da empresa é a sua eficiência nesse processo de transformação de conhecimento existente no plano das idéias para o conhecimento aplicado no plano das ações, em comparação com a eficiência de outras empresas." (KOGUT; ZANDER, 1993 apud OLIVEIRA JÚNIOR, 2001).

Segundo Oliveira Jr. (2001) quando se fomenta o processo de aprendizagem identificando mecanismos e ferramentas de gestão que facilitem, disseminem e permitam que a empresa possua um maior controle sobre o processo, concomitantemente se está determinando as formas pelas quais o novo conhecimento vai ser criado – o conhecimento existente vai ser alterado – e como os fluxos de conhecimento vão ser transferidos internamente e também através dos limites da empresa.

2.3.2.2 O Capital Estrutural

Leif Edvinsson (1998) define o capital estrutural como "tudo aquilo que fica na organização quando as pessoas deixam o escritório e vão embora para casa"... O Capital estrutural é formado pelo capital organizacional (composto por: capital de inovação em propriedade intelectual e ativos intangíveis, capital de processos formalizado em manuais, melhores práticas, recursos na Intranet e capital cultural, assente em símbolos e normas que diferenciam); e o capital de 'renovação e

desenvolvimento de valor' (todos os itens que terão um impacto no futuro) (RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ; FERRANTE, 2000).

2.3.2.3 O Capital de Relacionamento

O Capital de relacionamento ou também chamado de capital do cliente, compõe a estrutura externa de conhecimento da organização com a qual esta faz negócios, contemplando os relacionamentos dos seus membros com: Clientes, Alianças, Fornecedores, Sociedade. Como exemplo: Qualidade de Fornecedores, Parcerias comerciais, benfeitorias à comunidade local, parcerias com instituições de ensino entre outros (RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ; FERRANTE, 2000).

Não haverá prosseguimento detalhado sobre este item e o precedente, uma vez que os seus escopos não se constituem como relevantes para a presente pesquisa.

3 METODOLOGIA

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este estudo insere-se na área da Gestão pela Qualidade Total, na linha de pesquisa da Gestão do Conhecimento.

A presente pesquisa buscou explorar o descompasso entre as exigências de excelência no resultado final do trabalho dos soldadores qualificados para a construção naval / offshore em confronto à ausência de exigências quanto ao conhecimento teórico dos mesmos sobre as normas internacionais e nacionais que regem o planejamento, as rotinas e os resultados dos trabalhos de soldagem. O fenômeno foi analisado através das lentes das teorias que versam sobre a Gestão do Conhecimento em âmbito organizacional e o aspecto exploratório e conclusivo foi buscado através dos depoimentos dos profissionais de vários níveis e funções que atuam neste ambiente.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, cujo ambiente da pesquisa foi o canteiro de obras uma empresa típica do citado segmento na cidade de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Nesta cidade estão localizadas algumas das mais importantes empresas do país que, nos últimos anos, vêm recebendo as encomendas da Petrobras para a construção e montagem de plataformas de diversos tipos destinadas os trabalhos de extração de petróleo em águas profundas. Seguem os nomes de algumas das empresas do gênero, cujos canteiros de obras situam-se em Niterói, beirando a Baía de Guanabara: Estaleiros Mauá-Jurong, MacLaren, Aker Promar, UTC Engenharia, entre outras.

É importante ressaltar que a maior parte da mão-de-obra responsável pela construção e montagem na indústria naval / offshore é contratada por projeto. Isto significa que nos períodos de picos do desenvolvimento da construção destes projetos, alguns milhares de homens circulam pelos canteiros das empresas e estaleiros. Quando o projeto é finalizado, se a empresa não estiver imediatamente engajada em outro projeto das mesmas proporções, estes trabalhadores serão naturalmente demitidos e partirão para se encaixar em outros projetos, soldadores incluídos.

Quando a presente pesquisa de campo foi executada, a empresa em questão havia finalizado os trabalhos de construção de uma plataforma para a Petrobras e passava por obras de construção civil, objetivando de fazer melhorias em suas instalações antes de iniciar os trabalhos em uma nova plataforma. Enquanto isto, manteve uma equipe de 45 soldadores de modo a atender a um contrato com outra empresa do ramo, que envolvia serviços de soldagem para a montagem de outra plataforma em um estaleiro da vizinhança.

3.2 A ESCOLHA DO ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Conforme o pensamento de Yin (2005) introduzindo o conceito de estudo de caso,

...os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Pode-se complementar esses estudos de casos *explanatórios* com dois outros tipos – estudos *exploratórios* e *descritivos*. (YIN, 2005, pg. 19).

O autor prossegue nas explicações sobre a metodologia de estudo de caso ser a mais adequada para a condução de pesquisa sobre fatos onde o pesquisador não tem o controle sobre o ambiente, porém deseja aprofundar a sua observação sobre um fenômeno pertencente às classes individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo como demonstra o trecho a seguir.

Em todas essas situações, a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real. (YIN, 2005, pg. 20).

Faz-se necessário neste momento distinguir o conceito de estudo de caso segundo o caráter de sua finalidade. É comum, nas áreas de administração, a utilização de estudos de caso como recursos de ensino. Para esta finalidade,

[...] um estudo de caso não precisa conter uma interpretação completa ou acurada de eventos reais; em vez disso, seu propósito é estabelecer uma estrutura de discussão e debate entre os estudantes. Os critérios para

desenvolver bons casos para ensino – cuja variedade, em geral, é de caso único e não de casos múltiplos – são bem diferentes dos critérios para realizar pesquisa [...]. Os estudos de caso que se destinam ao ensino não precisam se preocupar com a apresentação justa e rigorosa de dados empíricos; os que se destinam à pesquisa precisam fazer exatamente isso. (YIN, 2005, p. 20-21).

A partir de o reconhecimento do tratamento do problema enunciado presentemente como estudo de caso, é mister considerar a distinção dos tipos de estudo de caso e as estratégias de pesquisa. Ao distinguir estudos de caso dos tipos exploratório, descritivo ou explanatório e concomitantes tipos de estratégias, cujas características definem a condução e a identidade da pesquisa, o autor adverte a respeito da possibilidade de sobreposições das mesmas características de estratégia, uma vez que os limites entre estas – ou as ocasiões em que cada uma é usada – nem sempre são claros e bem-delineados.

O quadro a seguir significa uma orientação simplificada de Yin (2005) sobre as condições a serem observadas sobre as estratégias onde as primeiras consistem:

- a) no tipo de questão de pesquisa proposta;
- b) na extensão de controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais atuais;
- c) no grau de enfoque em acontecimentos contemporâneos em oposição a acontecimentos históricos.

Estratégia	Forma da questão de Pesquisa	Exige controle sobre eventos comportamentais?	Focaliza acontecimentos contemporâneos?
Experimento	Como, por que	Sim	Sim
Levantamento	Quem, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim
Análise de arquivos	Quem, o eu, onde, quantos, quanto	Não	Sim/Não
Pesquisa histórica	Como, por que	Não	Não
Estudo de caso	Como, por que	Não	Sim

Quadro 1 – Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa
Fonte: Yin (2005).

A chave para diferenciar as várias estratégias de pesquisa é identificar precisamente a questão de pesquisa que está sendo apresentada.

Ora, no caso da presente pesquisa, a questão problematizada pela discrepância existente entre a licitude da qualificação de soldadores conseguida através de somente prova prática por um lado; em confronto ao silêncio das normas internacionais e nacionais face à necessidade de os trabalhadores adquirirem um quantum mínimo de conhecimento teórico sobre a soldagem, exigiu a observação criteriosa sobre a documentação e registros da área de soldagem, a identificação dos principais atores deste setor na empresa escolhida, que por sua vez forneceram depoimentos devidamente registrados sobre a questão enunciada. Os resultados das pesquisas em suas diversas etapas foram analisados segundo as lentes das teorias da Gestão do Conhecimento em âmbito empresarial e, sendo pesquisa exploratória, a sobreposição das estratégias citadas foi percebida com naturalidade.

Em vista do exposto acima, é fácil perceber que a presente pesquisa fartou-se da sobreposição de algumas estratégias acima delineadas para concentrar-se na estratégia de estudo de caso, que foi eleita como método mais o adequado ao tema, visto que as indagações “como” e “por que” foram mais precisas para explorar o problema enunciado. Além disto, a eleição deste método de pesquisa foi adequado, dado que houve a identificação da necessidade de se explorar o ambiente onde ocorre o fenômeno foco da pesquisa, sem entretanto haver consideração sobre qualquer tipo de controle sobre este.

Voltando às elucidações de Yin (2005) sobre estudo de caso, há a preocupação da análise do ambiente assim como se expõe, acolhendo os relatos e as impressões daí decorrentes, sem haver a possibilidade de haver o controle sobre os fenômenos, que são observados de forma direta, o que pode ser exemplificado pela explanação que segue do já citado autor:

O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas neles envolvida. Novamente, embora os estudos de casos e as pesquisas histórias possam se sobrepor, o poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações – além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional. (YIN, 2005, pg. 26).

Considerando-se que o método de estudo de caso como estratégia de pesquisa, atenção deverá ser dada ao seu escopo. Sendo o estudo de caso uma investigação empírica que busca identificar e apreender os aspectos do fenômeno analisado dentro do seu próprio contexto na vida real e, considerando que o tal contexto possa apresentar contornos não claramente definidos, a investigação do fenômeno sobre o qual se elabora o estudo de caso poderá se deparar com muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, sendo fenômeno e contexto nem sempre identificáveis. Portanto, a investigação do estudo de caso envolve uma estratégia de pesquisa abrangente.

3.3 COMPONENTES DE UM PROJETO DE PESQUISA

Yin (2005) esclarece que os dados a serem coletados para compor um projeto de pesquisa deverão ser norteados pelos itens que seguem abaixo.

- 1) pelas questões de estudo;
- 2) por suas proposições, se houver;
- 3) por suas unidades de análise;
- 4) pela lógica que une os dados às proposições;
- 5) pelos critérios para a interpretação das constatações. (Yin, 2005, pg. 42)

As questões de estudo, esboçadas sucintamente no item acima, se referem às indagações compreendidas por “como” e “por que” relativas ao problema identificado sobre o hiato entre o conhecimento exigido ao soldador no momento do seu teste de qualificação e o conhecimento teórico que fará parte de sua rotina diária, sobre o qual não se relata episódios de treinamentos constantes dentro das empresas.

As proposições que orientaram a trajetória da presente pesquisa apontaram a indagação e posterior evidência trazida pelos depoimentos dos entrevistados sobre a necessidade criar movimentos de várias espécies que fossem capazes de forjar o preenchimento desta lacuna de conhecimento teórico apresentada pelos soldados.

As unidades de análise foram formadas por dois grupos: o primeiro formado pelo grupo de soldados contratados pela empresa à época da pesquisa. O segundo grupo de unidade de análise foi composto por vários profissionais portando

diferentes níveis de conhecimento e diferentes graus de responsabilidade no sistema organizacional da empresa analisada sendo que, todos desempenhando funções expressivas na área de soldagem. O ponto forte da coleta de dados referente aos dois grupos obedeceu a etapas distintas, envolvendo entrevistas e o preenchimento de um questionário.

Após o cumprimento das etapas acima, a ligação dos dados a proposições e os critérios para a interpretação das constatações constituíram-se na etapa finalizadora do trabalho, onde as evidências delineadas pela coleta de dados foram tratadas e analisadas à luz de critérios teóricos baseados em autores clássicos da Gestão do Conhecimento em âmbito empresarial.

3.4 COLETA DE DADOS E PERFIL DO PESQUISADOR

3.4.1 Composição das habilidades desejáveis para um pesquisador de estudo de caso

Em prosseguimento à orientação conferida por Yin (2005) sobre a presente estratégia de pesquisa, é relevante citar os comentários deste autor sobre a complexidade das técnicas que modelam o corpo de procedimentos técnicos que formarão um estudo de caso e porque as exigências que um estudo de caso faz em relação ao intelecto, ao ego e às emoções de uma pessoa são muito maiores do que aqueles de qualquer outra estratégia de pesquisa.

De preferência, é necessário um pesquisador bem-treinado e experiente para conduzir um estudo de caso de alta qualidade devido à contínua interação entre as questões teóricas que estão sendo estudadas e os dados que estão sendo coletados. Durante a fase de coleta de dados somente um pesquisador mais experiente será capaz de tirar vantagem de oportunidades inesperadas, em vez de ser pego por elas – e também para ter cuidado suficiente para se proteger de procedimentos potencialmente tendenciosos. (YIN, 2005, p. 82 e 83).

Das habilidades esperadas de um bom pesquisador de estudo de casos, pode-se listar as seguintes:

- Ser capaz de fazer boas perguntas - e interpretar as respostas;

- Ser um bom ouvinte e não ser enganado por suas próprias ideologias e preconceitos;
- Ser adaptável e flexível, de forma que as situações recentemente encontradas possam ser vistas como oportunidades, não ameaças;
- Ter uma noção clara das questões que estão sendo estudadas;
- Ser imparcial em relação a noções preconcebidas. (grifos de YIN, 2005, pg. 83).

Um bom pesquisador deve possuir uma “mente indagadora” durante a coleta de dados. A coleta de dados segue um plano formal; porém, as informações que emergem da pesquisa são totalmente imprevisíveis. O bom pesquisador precisa ser orientado para fazer boas perguntas, que por sua vez, irão capturar boas e ricas respostas, que forjarão outro naipe de perguntas que, por fim, trarão ao pesquisador uma fotografia acurada do objeto da pesquisa.

Em conjunto às qualidades dispostas acima, o bom ouvinte ideal é aquele que “escuta as palavras exatas utilizadas, captura o humor e os componentes afetivos e compreende o contexto” a partir do qual o entrevistado percebe o objeto da pesquisa.

A adaptabilidade e flexibilidade e a clareza sobre o tema em pesquisa conforme os itens enunciados por Yin acima, significam que o pesquisador necessita ter sempre em mente a idéia clara do objeto sobre o qual busca as informações; e saber, quando a ocasião assim o determinar, ser flexível o suficiente para entender que a entrevista toma contornos que extrapolam os limites da pesquisa e deter a habilidade para retornar ao cerne da pesquisa.

Todas as considerações acima somadas são iguais em importância à advertência sobre a ausência de viés. Toda a pesquisa poderá estar maculada se houver, no intelecto do pesquisador, posições rígidas e pré-concebidas sobre o objeto do estudo.

3.4.2 O Protocolo para o estudo de caso

O protocolo para a elaboração da coleta de dados para um estudo de caso é o meio para se garantir a confiabilidade da pesquisa e tem o papel de orientar o pesquisador a coletar os dados necessários.

Um protocolo para a orientação do pesquisador ou de uma equipe de pesquisadores deverá ser formado, segundo Yin (2005), das seguintes seções:

- Uma visão geral do projeto do estudo de caso (objetivos e patrocínios do projeto, questões do estudo de caso e leituras importantes sobre o tópico que está sendo investigado).
- Procedimentos de campo (apresentação de credenciais, acesso aos "locais" do estudo de caso, fontes gerais de informações e advertências de procedimentos).
- Questões do estudo de caso (as questões específicas que o pesquisador do estudo de caso deve manter em mente ao coletar os dados, planilha para disposição específica de dados e as fontes em potencial de informações ao se responder cada questão).
- Guia para o relatório do estudo de caso (esboço, formato para os dados, uso e apresentação de outras documentações e informações bibliográficas). (YIN, 2005, pg. 94).

Os itens discriminados acima foram atendidos de maneira simples e objetiva. Sobre o primeiro item, a etapa da pesquisa de campo sucedeu ao período de exaustivos estudos teóricos, devidamente evidenciados pelo referencial bibliográfico ao final deste trabalho, o que garantiu à pesquisadora bastante segurança ao conduzir as entrevistas. O segundo, foi facilitado pelo fato de que, à época da pesquisa de campo, a pesquisadora estava trabalhando no setor de Controle e Garantia da Qualidade de um dos projetos da empresa em foco e contava com a aquiescência da última para concretizar as pesquisas. Portanto, houve expressiva redução de algumas formalidades tais como apresentação de credenciais, etc. antecedendo a realização das entrevistas e distribuição dos questionários. O quarto item atende aos critérios obrigatórios para emissão deste tipo de documento científico, conforme orientação da Universidade Federal Fluminense.

Sobre o terceiro item discriminado por Yin (2005) acima, a pesquisadora apresentava-se diante de cada entrevistado munida de um pequeno gravador e fitas que foram gravadas e, em seguida, transcritas. No item seguinte será abordado o tema específico sobre a coleta de dados ressaltando a forma da condução das entrevistas, o comportamento da pesquisadora e o tratamento dispensado às entrevistas registradas.

3.4.3 Fontes de informação e coleta de evidências

Foram destacadas por Yin (2005) seis importantes fontes de evidências a serem utilizadas na elaboração de um estudo de caso:

- Documentos;
- Registros em arquivos;
- Entrevistas;
- Observação direta;
- Observação participante;
- Artefatos Físicos.

O citado autor esclarece que nenhuma fonte única possui uma vantagem indiscutível sobre as outras. É ideal que se esgotem todas as possibilidades de pesquisa no sentido de formar o mais acurado quadro de evidências sobre a questão que está sendo analisada.

No presente estudo, foram descartadas as possibilidades de utilização das três últimas fontes discriminadas acima: observação direta, observação participante, artefatos físicos por não se aplicarem ao enfoque sobre a questão.

3.4.3.1 Sobre a documentação e os registros consultados

A extensa pesquisa bibliográfica foi atenta e articuladamente comentada no capítulo anterior, sobre a revisão da literatura. Além do material teórico responsável pela sustentação deste estudo de caso, foram consultados também jornais, revistas impressas e eletrônicas que faziam referências à indústria naval / offshore e, por conseguinte, constantemente apontaram a questão da iminente falta de mão-de-obra qualificada. Um exemplo disto encontra-se copiado no Anexo B deste trabalho.

Quanto à documentação sobre soldagem, é detalhada e diversificada em qualquer empresa que atenda aos requisitos das normas nacionais e internacionais sobre o assunto. Além disso, a documentação de soldagem na empresa pesquisada encontrava-se corretamente arquivada, catalogada e disponível, conforme perfeito atendimento à norma ISO 9001, requisito obrigatório no qual a empresa em foco

encontrava-se devidamente qualificada. Foram inseridos no Anexo A do presente trabalho exemplos dos diferentes tipos de documentos e registros de dados que fazem parte da rotina dos trabalhos de soldagem nas empresas do gênero.

Foi constatada a acessibilidade e disponibilidade dos documentos e registros concernentes à disciplina e à mão-de-obra relativas aos trabalhos de soldagem, que foram devidamente examinados. Foram observados os documentos que envolviam instruções e orientações para os trabalhos de soldagem e a pesquisadora constatou que, à luz do referencial teórico que conduzia a pesquisa, esta documentação não se fazia relevante para ser especialmente comentada, uma vez que o escopo da presente pesquisa não aborda os contornos tecnológicos da disciplina de soldagem.

Ao examinar os registros de desempenho de soldador (modelo do qual foi inserido no Anexo A do presente trabalho), esta pesquisadora constatou que os dados ali presentes obedeciam apenas ao critério quantitativo concernente às discontinuidades e/ou não-conformidades apresentadas por cada soldador durante um período. Ou seja, lamentavelmente, este tipo de registro apresenta de forma somente quantitativa – e acumulativa – o percentual de soldas reprovadas, rigorosamente comprovadas por Rx durante períodos semanais, o que irá formar o índice de reparos de solda. Entretanto, nada, nenhum comentário existe sobre a identificação das causas dos erros cometidos pelos indivíduos soldadores, erros estes representados nos registros de desempenho.

Portanto, os documentos propriamente específicos de soldagem relativos ao grupo de soldadores foco da presente pesquisa não foram computados porque sua estrutura e conteúdo não trazem qualquer indicação sobre a natureza das discontinuidades da solda. Isto significa que os dados evidenciados não indicam se tais discontinuidades foram causadas por falta de conhecimento do indivíduo sobre a matéria ou por uma distração ou algum desconforto físico experimentado pelo indivíduo e conseqüentemente prejudicou o manuseio do instrumental de soldagem ou até por outros motivos tais como uma intempérie repentina ou uma falha súbita no equipamento de soldagem. Ou seja, os documentos apontam discontinuidades e fornecem clara indicação sobre o *quantum* a ser disponibilizado com relação a recursos humanos, materiais para utilização no retrabalho e definitivamente aponta os indivíduos que deverão ser advertidos ou até demitidos, se percentual for além da tolerância planejada. Entretanto, ao se calarem sobre as causas das discontinuidades, não poderão ser utilizados como instrumento para sinalizar o

caminho a ser percorrido pelo profissional de soldagem visando o refinamento e melhoria de qualidade da execução da solda.

3.4.3.2 Entrevistas

Yin (2005) assegura que a entrevista se constitui em uma das mais importantes fontes de informação, considerando-a como fonte essencial de informação para estudo de caso.

O estudo preocupou-se inicialmente em esboçar o cenário onde acontecem as atividades de soldagem, conforme descrições extraídas em entrevistas com vários profissionais, em diversos níveis de qualificação, de competência e de tempo de experiência no setor. As entrevistas foram gravadas, sob a aquiescência prévia dos entrevistados e posteriormente transcritas. Devido à extensão do material conseguido, foram utilizados extratos das entrevistas ilustrando a argumentação do presente trabalho.

Aos profissionais entrevistados, todos eles ligados diretamente às atividades de soldagem e aos soldadores, foram solicitadas opiniões sobre:

- a) A questão da exigência somente do teste prático para a qualificação dos soldadores;
- b) O que este fenômeno acarreta em termos de dificuldades e outras particularidades;
- c) Como enxergam o nível de qualidade apresentado pelos soldadores atualmente nas obras, visto que o fenômeno do ressurgimento da indústria naval / offshore se deu em passos gigantescos nos últimos cinco anos e, a julgar pelas informações do noticiário nacional, esta indústria tende a requisitar mais e mais este tipo de trabalhador altamente qualificado.
- d) Quais os tipos de erros são normalmente cometidos pelos soldadores, gerados principalmente pela ausência de conhecimento teórico;
- e) Qual a opinião que detém sobre a exigência apenas do teste prático para a qualificação;

- f) Os profissionais entrevistados foram: alguns soldadores escolhidos aleatoriamente e outros profissionais de diferentes níveis de conhecimento e responsabilidades na empresa sendo suas funções diretamente ligadas aos trabalhos de soldagem.
- Um encarregado de soldagem (responsável por dar ordens, orientar e corrigir o trabalho dos soldadores no local da soldagem) há 35 anos trabalhando em soldagem como soldador ou encarregado, sendo os últimos 20 anos apenas como encarregado. A escolha deste indivíduo entre os encarregados foi aleatória. A pesquisa foi favorecida pelo fato de ser um trabalhador com longa carreira no ramo.
 - Um Inspetor de Solda Nível I, contratado pela empresa em tela, há 23 anos trabalhando em soldagem, sendo os últimos 8 anos qualificado como Inspetor de Solda Nível I. Qualificou-se também como especialista em ensaios não-destrutivos nos processos de Ensaio por Líquido penetrante, por partícula magnética e visual de solda. Este Inspetor N1 acompanhou todos os trabalhos do grupo de soldadores apontado neste estudo.
 - Um Inspetor de Solda Nível I contratado por empresa terceirizada fornecedora de serviços, há 30 anos trabalhando em área naval. É técnico de estrutura na indústria naval e qualificou-se como Inspetor de Solda Nível I, Inspetor de Ensaios Não-Destrutivos nas modalidades: Líquido Penetrante e Ultra-Som.
 - Um técnico de soldagem (tem conhecimento teórico e atua junto aos demais especialistas em soldagem e o engenheiro de produção) há 35 anos trabalhando em soldagem, sendo os 10 primeiros como soldador. Posteriormente foi qualificado como Inspetor de Soldagem, fez vários cursos nesta disciplina. No passado exerceu as funções de soldador, supervisor e atualmente é técnico de soldagem. Este profissional é contratado pela empresa e também foi o responsável em sua área pelos trabalhos do grupo de soldadores em questão.
 - Um Inspetor Nível II, prestador de serviços para a empresa à época da pesquisa. Responsável pela elaboração da orientação teórica específica para os processos de soldagem.

- Um engenheiro gerente de produção, formado em engenharia de metalurgia em 1976. Especialista em soldagem na Inglaterra pelo Weld Institute, Cambridge, em 1977. Mestrado e Doutorado na USP. Qualificado pela TÜV para soldagem de equipamentos do circuito primário em Usinas Nucleares. Este profissional é o único de sua especialidade na empresa com neste nível de conhecimento sobre soldagem e foi solicitado, na entrevista, a expor o seu ponto de vista como profissional de sua categoria e como professor.
- Um engenheiro, gestor da empresa pesquisada, há 27 anos no segmento naval offshore, tendo exercido funções também na área petroquímica, planta de montagem. Este profissional foi solicitado a fornecer o seu depoimento sobre a questão da pesquisa visando trazer o ponto de vista empresarial.
- Alguns soldadores foram escutados a respeito do ingresso na profissão, se sentiam dificuldades por não terem recebido o conhecimento teórico entre outros comentários que foram permitidos a serem feitos, sem direcionamento rígido da entrevista. Estes soldadores foram escolhidos aleatoriamente.

Na segunda fase do trabalho, foi distribuído somente aos soldadores um questionário formulado com o objetivo de esboçar um perfil contendo informações sobre faixa etária, local de origem, grau de escolaridade, origem do conhecimento profissional, indicações sobre os desejos de cada um sobre o progresso profissional, amor pela profissão e necessidades de mais conhecimento para desempenhos com maior nível de excelência. Uma cópia deste questionário está exposta no Apêndice.

O Questionário foi preenchido por 42 soldadores, perfazendo 93,33% do total de soldadores empregados pela empresa à época da pesquisa, todos eles qualificados nos processos de soldagem na especialidade de eletrodo revestido ou na especialidade TIG. Cabe esclarecer que a concentração de soldadores qualificados somente nestes dois processos de soldagem foi porque somente estes processos eram necessários para atender às necessidades da empresa à época da presente pesquisa.

Os resultados do questionário foram dispostos em estatísticas nas forma de gráficos de pizza ou de barras são comentados no capítulo IV a seguir.

3.5 PRINCIPAIS DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

As dificuldades principais originaram-se da questão de não haver divulgação de estudos abordando o prisma da criação e desenvolvimento do conhecimento de operários dentro dos canteiros de obras, provavelmente devido ao ressurgimento recente do segmento da indústria naval offshore no país.

A questão particular do foco principal da pesquisa, sobre o conhecimento do soldador, houve a dificuldade de encaixá-lo nas atuais teorias de administração sobre recursos humanos e especialmente sobre a gestão do conhecimento, uma vez que se situa no fato de que o conhecimento que rege as atividades da soldagem é pré-existente, em forma de normas técnicas internacionais e nacionais, cujo atendimento é obrigatório. Portanto, o conhecimento, em tese, não é “criado”, mas descoberto, revelado a cada esforço individual daquele que quer ingressar ou aprimorar-se na profissão.

As principais dificuldades encontradas na elaboração da presente pesquisa:

- Falta de estatísticas ou outras pesquisas sobre o conhecimento e o comportamento deste profissional em canteiros de obras.
- Dificuldade no acesso à documentação registrando a mensuração dos gastos com reparos, homens/horas, desperdício de material e agressão ambiental, por serem informações estratégicas e privadas ou não-existent.

A natureza volátil dos empregos no segmento de construção naval / offshore, conforme comentado anteriormente, favorece sobremaneira a mobilidade da mão-de-obra qualificada pelos canteiros de obras e estaleiros do país. Isso quer dizer que o trabalhador que fazia parte da empresa pesquisada à época deste estudo, hoje ou amanhã poderá (ou não!) estar trabalhando em canteiros de outras empresas do gênero. Isto significa também que as respostas e informações obtidas revelam um panorama que não se apresenta exclusivamente na empresa focalizada.

Em suma, os procedimentos adotados permitiram que a pesquisadora elaborasse algumas generalizações analíticas que foram suficientes para a análise do material reunido e montagem das diretrizes.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 INTRODUÇÃO

É interessante perceber que a literatura específica sobre a gênese do conhecimento em âmbito empresarial é farta no que tange ao conhecimento relativo à adaptação do indivíduo ao ambiente, fato que cria condições para a socialização e o amadurecimento profissional que capacita o indivíduo a dominar perfeitamente o objeto de sua produção e até produzir inovações. Entretanto, este não é o caso analisado. Embora as descrições sobre o ato de conhecer conforme conceituações dos autores Schön e Nonaka e Takeuchi privilegiem o conhecimento oriundo da experiência individual, como seria fácil de ser observado no caso da aprendizagem do soldador, a grande diferença é que existem normas rígidas e prescritivas que regem todo o trabalho de soldagem na área naval offshore.

O conhecer-na-ação e posterior reflexão-na-ação, conceitos tão bem elaborados por Schön cabem como uma luva nas descrições de alguns soldadores que foram ouvidos. Por exemplo:

Olha... Eu acho que desenvolver mais só depende da força da pessoa. A soldagem tem, assim, uma malandragem da soldagem. Tem umas manhas que a pessoa tem que a soldagem sai até mais legal. A maioria não tem ninguém que trabalha igual ao outro. Não tem um soldador que trabalhe igual ao outro. Mas o cara para ficar bem na soldagem tem que estar, assim, com a profissão bem alta, uns sete anos, uns dez anos... Aí o cara já está bem na soldagem. Está bem safo. Já sabe o que ele vai fazer, já sabe qual a posição que vai fazer... É que tem vários tipos de trabalhos com isso aí... Então, agora eu me sinto que estou mesmo na soldagem... Já estou há três anos na soldagem sem parar, e agora estou sentindo que estou me desenvolvendo melhor ainda... Mas depende muito de mim, se eu querer fazer algum trabalho, se eu querer acabar com a hora, depende muito de mim e também das máquinas... (Valcir C. Silva, soldador qualificado há três anos).

Outro depoimento semelhante:

Um soldador que trabalhou aqui, um colega meu, que me perguntou se eu queria aprender a profissão e aí ele ia me ensinar. Eu disse: "Eu quero". Ele falava "Procura ver direitinho o que estou fazendo e aí então você vendo você vai aprender o básico até você pegar na ferramenta." Aí eu trabalhava até meio-dia, almoçava, quando era meio-dia e meia eu já estava lá junto

com ele, treinando. Ele me ajudava todo dia [durante] meia hora. Aí eu fui pegando prática, até fazer sozinho. Aí eu aprendi a profissão. (Luis Carlos dos Santos Filho, qualificado como soldador há três anos).

O comentário a seguir ilustra bem o comportamento de um soldador já qualificado, que quer se desenvolver na profissão e atualmente treina para conseguir mais uma qualificação.

Eu olho as pessoas. Eu coloco a minha lente e olho o cara que está fazendo. Eu vou observando e vou tentar fazer também. Agora eu estou treinando até no argônio aí. Já estou saindo legal, estou sentindo que estou melhorando, a cada dia que passa eu sinto que estou gostando mais... **Porque, nos primeiros dias você não gosta. Você apanha, dá vontade de largar tudo, abandonar, não dá certo... É questão de paciência. Aí, você vai indo e vai passando a gostar.** Aí, no momento que você vai passando a gostar de fazer aquilo, você vai aprendendo mais. Aí depois, você vai indo, vai indo até que chega a ser um profissional, igual a muitos que têm aí, tem muito cara bom aí, profissional... Muita gente boa mesmo nos trabalhos de soldagem. Então, o cara que faz, a gente olha. Eu não acho feio não, você olhar uma pessoa fazer uma solda bonita... Não é vergonha para ninguém. Sempre eu gosto de olhar o cara que faz uma raiz numa [solda] TIG. Isso aí eu também estou praticando. Aí um chega e diz: "Tem que fazer assim" e pra mim é uma beleza. (V.S., qualificado como soldador há três anos).

Com clareza percebe-se o início da aprendizagem pelo processo conhecer-na-ação e posteriormente o aperfeiçoamento ou extensão do conhecimento para outros processos, estando o indivíduo se apercebendo a cada instante das novas dificuldades causadas pelos materiais e técnicas desconhecidos por ele. Esta etapa equivaleria ao estágio da reflexão-na-ação, moldado pelo início da espiral do conhecimento, onde se percebe o fenômeno da socialização.

Mas, por que o candidato a soldador ou soldador em busca de aperfeiçoamento precisa começar do zero, se existem uma estrutura sólida, rígida e explícita formada pelas normas nacionais e internacionais, que trazem como ponto básico, conhecimentos inerentes à soldagem como a simbologia e a terminologia próprias?

Schön tece um brilhante comentário quando afirma que "aprender uma prática por conta própria tem a vantagem da liberdade – liberdade para experimentar sem os limites das visões recebidas de outros". Porém, este comentário não se aplica no caso presente, simplesmente porque ao soldador não é conferida a liberdade de criar. Como já dito várias vezes acima, as normas são rígidas e meticulosamente projetadas com limites estreitos de tolerância. Não há o que criar; há diretrizes,

documentos como IEIS, espalhados pelo canteiro de obras direcionando as instruções precisas que devem ser seguidas sem discussões. E, é importante ressaltar que o próprio Schön conclui o pensamento acima afirmando que aprender por conta própria, “oferece a desvantagem de exigir que cada aluno reinvente a roda, ganhando pouco ou nada da experiência acumulada de outros”. (SCHÖN, pg. 39). O trecho a seguir extraído de uma das entrevistas com os soldadores ilustra bem a percepção dos trabalhadores quanto à questão:

- Quando você recebe uma instrução, você sabe que tem que cumprir à risca, porque a soldagem é muito rígida e não permite criar. Você se sente mal com isso?

- Não, não sinto não. Porque eu penso que se estou num troço que vai ser bom para mim, eu até concordo com a pessoa. Se não for bom para mim fazer, então a gente fica um pouquinho chateado porque... Você quer fazer uma coisa sem precisar de se matar muito e fazer o contrário do que se manda fazer... Aí fica ruim, o cara fica chateado, mas se tem que fazer ele vai fazer. Porque a soldagem, a gente que fica fazendo é que tem que escolher o ritmo que faz. Não pode ser o encarregado que vem e diz “Ah, você tem que fazer isso, você tem que fazer aquilo... Se você vai fazer a solda em algum lugar aí, pode ser um lugar apertado, você tem que procurar um jeito. Deitado de um lado, levantado de outro, caçar recursos... A soldagem tem que ser feita com muita tranquilidade, o pessoal tem que ser muito calmo. Se a pessoa for nervosa não vai conseguir soldar nada. Começa a tremer e não sai nada de bom. Soldagem tem que usar a tranquilidade, um jeito, um jeito de soldar. (V. C. S., Soldador qualificado há três anos.).

E, de volta a análise da literatura escolhida para amparar teoricamente este estudo, depara-se com a interrupção da espiral do conhecimento, cuja elaboração conceitual de Nonaka e Takeuchi é tão aguda e abrangente.

Da espiral do conhecimento, observa-se o acontecimento da primeira etapa, da conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito, denominada pela socialização. Os relatos dos soldadores descritos acima a ilustram com perfeição. Já a partida para as outras etapas não é tão fácil de ser caracterizada. Observando que o conhecimento tácito possa se tornar explícito, admitindo o fenômeno da externalização; que ele possa ainda atravessar esta fase e aumentar através do fenômeno da combinação e de novo para a internalização, observa-se que o movimento é defeituoso, pois não provê aos soldadores um conhecimento da teoria que poderia embasar previsão de causas, evitando causar descontinuidades nas soldas. Caso assim não fosse, a seguinte declaração de um soldador veterano não aconteceria:

A senhora me perguntou se consigo ler uma IEIS e eu disse que com alguma ajuda é fácil de entender. Mas tem pessoas da liderança que se vir uma IEIS não vai saber ler, vai gaguejar. (S. O., soldador qualificado há 25 anos).

Assim como não se escutaria a declaração do encarregado de solda, profissional responsável por passar as instruções de rotina no canteiro de obras no seguinte diálogo:

– Como é que o Sr. passa as ordens para o que o soldador deve fazer?

– Ah, é muito simples. Eu digo para ele: ‘Olha, isso aqui é tal aço, a gente vai ter que dar tantos graus...’ Ou então: ‘Veja, isso aqui não tem calor, o material é tal, vá lá na estufa e pegue tal eletrodo..’ E várias vezes eu passo por perto para observar se alguma coisa está errada.

– O Sr. percebe se eles escutam com atenção ou se desorientam na hora de fazer, ou confundem as ordens?.

– Ah, eles confundem bastante. Então estão sempre perguntando alguma coisa e a gente tem que estar preparado para dizer a eles o que têm que fazer quando têm dúvidas.

– Então este comportamento é o normal?

– É normal. É por minuto que o soldador está perguntando. ‘Olha, trincou lá, o que é que vou fazer?’ ‘Sr., eu dou mais calor?’ **Eles sempre perguntam.** Eles não fazem nada sem perguntar a gente quando eles tem dúvida. Eles não vão direto na IEIS. Eles perguntam sempre. Se eu mesmo tiver dúvidas, eu vou ao Maurício (técnico de soldagem) e pergunto para voltar a passar para eles. (Diálogo extraído da entrevista com Lourival Salles, encarregado de solda).

E assim transcorre a rotina no canteiro de obras não obstante estarem todas as explicações previamente agrupadas nos documentos de IEIS, afixados por todo o local de trabalho. Estes documentos se constituem verdadeiramente como conhecimento explícito. Conhecimento que não se sabe quando irá ser internalizado por cada indivíduo.

4.2 ANÁLISE DOS DEPOIMENTOS DOS ENTREVISTADOS

Todos os entrevistados responderam favoravelmente sobre a necessidade de o conhecimento teórico de soldagem passar a ser mais acessível aos soldadores, embora reconhecidamente, a falta de conhecimento teórico não se constitua como

um único fator causador de descontinuidades na solda, da mesma forma que a aquisição de todo o conhecimento teórico não constrói um bom soldador. Segundo o encarregado de soldagem,

Não é só o problema particular dele que faz o soldador deixar a solda ruim como muitos outros problemas fazem o trabalho ficar defeituoso. Muito vento para quem está soldando ao ar livre: a solda enche de porosidade. Eletrodo, a pessoa pode trabalhar com o eletrodo errado. Ou é um calor que a peça pede e ele não deu. Uma série de coisas que faz a perda da radiografia. Regulagem da máquina, ângulo de trabalho... (Lourival Salles dos Santos, encarregado de soldagem).

É curioso observar que, em todos os exemplos acima descritos pelo encarregado de solda, um grau mais profundo de informação sobre a solda e o comportamento dos metais seria o suficiente para que o soldador se prevenisse sobre a possibilidade de erros (ou descontinuidades).

Sobre a necessidade de o soldador obter mais informações da parte teórica da soldagem, segue inicialmente um trecho da entrevista ao técnico de soldagem:

Para exemplificar a questão, vamos imaginar um soldador que é um artesão, ele tem um índice de reparo igual a zero, é empregado em uma obra atrás da outra, em suma, ele é perfeito naquilo que ele faz. Será que ele tem necessidade deste conhecimento teórico?

– Tem, com certeza. Primeiro porque ele vai ser mais valorizado na empresa. Sempre ouvimos de colegas chacotas como “soldador profissional é analfabeto”. Não que sejam propriamente analfabetos, mas qualquer analfabeto pode ser um bom soldador. Assim como você pode pegar um bom elemento com faculdade e se ele não tiver um dom natural da solda, ele não vai ser um bom soldador. Mas se eu pegar qualquer pessoa do morro, totalmente analfabeto, mas tiver uma propensão natural para a coisa, ele vai ser um bom soldador. Agora, a partir do momento que ele tenha conhecimento técnico, teórico, ele vai ser mais valorizado, vai poder discutir até com o próprio encarregado. Isso porque o encarregado às vezes o manda fazer um trabalho, de certa forma, não totalmente certo. E ele faz, porque não tem conhecimento para saber. Se o encarregado pedir para ele fazer uma solda com certo metal de base e der um eletrodo trocado para ele, ele vai executar de forma errônea, porque ele não conhece o material que ele trabalha. Qualquer eletrodo ou vareta, qualquer consumível que for dado para o soldador, ele vai usar porque ele não tem conhecimento teórico do trabalho que ele exerce. Ele vai executar o trabalho sem identificar o material de base e os de adição. Muitos não conseguem interpretar uma IEIS porque não sabem ler. Lêem de forma muito precária, escrevem de forma muito precária. Outra coisa também, não só o trabalhador de montagem, mas o brasileiro de uma forma geral, não tem o costume de ler. Ele sai do trabalho, vai para a casa assiste televisão... (Diálogo extraído da entrevista com Maurício Soares, técnico de soldagem).

Esta opinião é compartilhada com o professor doutor em soldagem Eng.

Cardote:

- Vamos focar a questão do conhecimento do soldador. Considerando um soldador que seja bom profissional, tendo acuidade visual e tendo recebido instruções corretas, existe algum momento em que o conhecimento teórico pudesse melhorar ainda mais o trabalho deste?

- Sim. O conhecimento evitaria que ele cometesse erros. Isto é, se ele sabe interpretar um desenho, se ele sabe que existe uma junta e se ele sabe escolher a melhor I.E.I.S. que se aplica ao caso, isto diminui a margem de erro que possa ocorrer. Mas o problema nosso hoje é que ele pode saber aplicar uma determinada instrução, mas não sabe por que ela foi aplicada.

- Se for passada uma instrução errada ele vai atender assim mesmo?

- Ele vai cumpri-la totalmente. O soldador não sabe a razão de que, em certos momentos, ele tem que pré-aquecer e em outros ele não pode pré-aquecer. Ele pode saber na prática, porque ouviu falar, mas se mostrar para ele 'Este é o aço "A"; aquele é o aço "B", para ele é tudo igual. Só que o aço "A" deve ser super-aquecido e o "B" deve ser trabalhado em temperatura ambiente; e o soldador não sabe a razão. Então, ele vai, no máximo, seguir a instrução: se a instrução manda trabalhar assim, ele vai assim; se manda trabalhar de outro, ele segue sem questionar. E quando acontece algum problema, ele não sabe a causa; também não sabe como corrigi-lo. Existe uma área da soldagem que sempre comento nos cursos que dou que é a "Identificação de Causas e Correção dos Defeitos". Isto leva a indagar sobre o defeito, o que o causou, etc. para evitar que este erro se repita. (Diálogo extraído da entrevista com o Eng^o. Cardote).

Da mesma forma, é o pensamento de um dos inspetores de solda nível I.

...Resumindo esta conversa, a palavra chave disso tudo é uma só: treinamento. Treinamento dos artesãos, que são os soldadores, dos supervisores, dos inspetores e dos engenheiros. Todos que estão envolvidos nesta área tem que ser treinados, como em qualquer profissão. Só assim a empresa vai ganhar esta fatia no mercado, ela vai sair na frente. OK? Treinamento em sala-de-aula, com professores capacitados para tal situação, não é qualquer um. Não é porque eu sou soldador é que estou preparado para dar aula, mas alguém preparado para dar aula de solda. De repente, eu próprio estou precisando de treinamento e todos os profissionais que estão envolvidos com a solda em si, que são os soldadores, mas todos os profissionais que estão envolvidos no processo. (E. S. Inspetor de Solda Nível I).

Mas o problema não é tão simples. A construção de uma estrutura eficaz de treinamento, embora reconhecidamente benéfica aos olhos de todos, tem obstáculos ainda difíceis de serem contornados. A ilustrar este problema, segue o comentário de um gestor de uma empresa do gênero:

Olhando para o mercado, os grandes contratos que temos hoje, são contratos EPC, que envolvem engenharia, envolvem *procurement* – que é suprimentos – e envolvem a montagem. Contratos desta magnitude quase sempre são na ordem de 01 bilhão de dólares, 800 milhões de dólares. Estes contratos mais recentes agregam exigências de treinamento e escolaridade mínima para o soldador e outras funções. Se você está diante de um contrato de 800 milhões de dólares ou 01 bilhão de dólares em três anos de obra, você pode empreender e colocar este soldador na escolinha dentro da sua empresa. E por que não no mercado? Porque dentro da empresa, você já vai doutriná-lo para aquela modalidade de contrato, para aquela condição de soldabilidade, para aqueles materiais. Então, se você olhar para o mercado, e o mercado te possibilitar esta tipo de contrato, aí você tem condições. Mas se você quiser trabalhar no varejo, que é o que muitas das vezes acontece conosco por força das condições de mercado, fazer grandes e pequenos contratos, contratos nobres e contratos não-nobres, então você é obrigado a conviver com *turn over*, onde você recebe soldadores do país inteiro, das mais diversas qualificações e asseverar de conhecimento em que você tem um contrato de três meses, você não tem condição. E aí vem a pergunta: e qual é a solução? Não existe solução. O que existe é uma ótica do empreendedor para o custo / benefício. E geralmente para o empreendedor, quando ele vai orçar o homem-hora do soldador, dependendo do tempo do contrato e dependendo do nível dos materiais empregados no projeto face às suas especificidades técnicas, nós já colocamos um percentual de perda e re-trabalho que, evidentemente, se traduz numa majoração dos custos, que algumas empresas trabalham com ferramentas modernas como Seis Sigma, Curva de Risco... E outras empresas trabalham com a experiência dos seus gestores. (M. Franklin de Sá, engenheiro, gestor de uma empresa do gênero).

É evidente que a questão do treinamento para uma população de trabalhadores que não é fixa na empresa é um fator que dificulta qualquer planejamento. Mas, este mesmo profissional acima, que observa as dificuldades a serem transpostas para construir um programa de treinamento na empresa, citou uma experiência ocorrida recentemente, onde as dificuldades previstas foram absorvidas através de um trabalho de experimentação e treinamento. Segue o relato do mesmo gestor:

Um exemplo claro aqui dentro da nossa obra, nós estamos soldando duplex e super-duplex que é uma exigência atual no caso dos cascos duplos, embarcações e plataformas e o nosso índice é próximo a 0 %. E o que nós fizemos de diferente no mercado? Nada. Fizemos o “dever-de-casa”. Temos aqui o Eng^o Cardote, é um professor e um autodidata, que foi para dentro do processo para ensinar aos soldadores. Porque a minha expectativa, como gestor, era um índice de reprovação acima de 50%. Até pelo ineditismo do processo no Brasil. Mas, por quê? Porque nós tivemos a oportunidade de dispor de um professor de solda. E então, isto fica claro: se as empresas no mercado direcionarem o treinamento, que não precisa ser fora, não precisa ser entidade de classe, você pode auferir resultados fantásticos, porque o nosso profissional – e eu já estive no exterior trabalhando! – o nosso profissional tem uma maleabilidade e uma condição de manuseio de soldagem que não se vê em lugar nenhum no mundo! Ele é um artista. Só que ele não estuda, ele não lê, até mesmo porque ninguém incentiva. Então, quando você coloca uma pessoa à frente, dá resultado. E por que é que dá resultado? Porque você tem uma receita cobrindo este custo. Não

existe mistério para uma equação que tem que ser equilibrada. Fora disto é magia, é fantasia e não existe. Então, se você tem uma receita que combata o custo, se você tem competência de qualificar, mensurar este custo, você tem resultados fantásticos na solda. Nós temos um exemplo dentro de casa, sem muito sacrifício e sem muita engenharia. [...] Por conta da norma IMO, que é uma norma internacional onde, havendo esta condição de perfurar cascos e ter vazamentos para os petroleiros das plataformas, existe exigência para se trabalhar com casco duplo. E o casco duplo, obrigatoriamente por condições de projeto, você tem que usar um aço diferente, um aço inédito no mundo inteiro que é o tal do aço duplex e o super duplex, que leva a vários cuidados antecipados de limpeza, preparo, manuseio, endurecimento do grão, perda de hidrogênio [...] E então existem máquinas especiais. Nós ganhamos um contrato da empresa X, onde é só aço duplex. E nós sabíamos que haveria problemas. E o que nós fizemos? Fizemos o que é nossa obrigação. Não tem nada de mérito nisso. Trouxemos para cá o que há de melhor na empresa com relação à solda e delegamos a ele da seguinte forma: “Pega o teu conhecimento e transfere para a equipe lá no campo”. E demos a ele a autonomia para ele criar o que ele quisesse; dentro de amparos de receita e custos. Essa equação não pode ser esquecida. (M.F.S.)

O caso relatado é um belo exemplo de várias condições de desdobramento do conhecimento e eficácia dos resultados. Houve o reconhecimento do capital intelectual presente na empresa. Partindo deste reconhecimento, foram providos recursos para que este capital, personificado pelo professor de soldagem, pudesse estabelecer um plano de estudo e com isso, a empresa teve êxito no produto final através do processo de aprendizagem dos soldadores administrado com eficiência.

Embora havida a constatação do valor do capital intelectual formado pelos esforços de enriquecimento de conhecimento do grupo de soldadores, o movimento de disseminação do conhecimento esboçado acima por Nonaka e Takeuchi continua se apresentando de forma defeituosa e incompleta. Isto fica evidente dado que o conhecimento foi compartilhado pelo grupo presente na época da pesquisa, mas não será permanente na empresa visto o caráter transitório do emprego destes trabalhadores, o que já foi comentado acima.

4.3 RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS: UM ESBOÇO DO PERFIL DO SOLDADOR NA EMPRESA

Durante a época da elaboração da presente pesquisa, a empresa dispunha de 45 soldadores em seu quadro de funcionários. Deste grupo onde todos foram

solicitados a participar da pesquisa, 42 indivíduos responderam ao questionário apresentado no Apêndice.

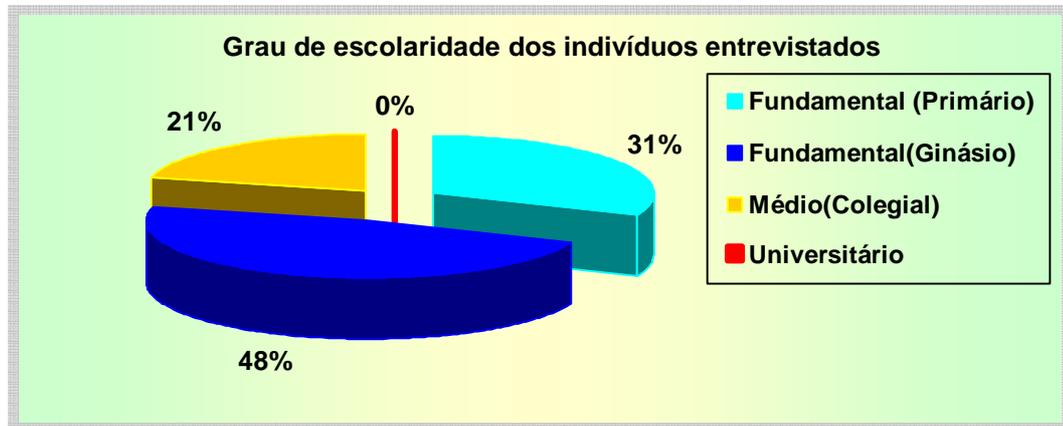


Gráfico 1 - Grau de escolaridade dos indivíduos entrevistados

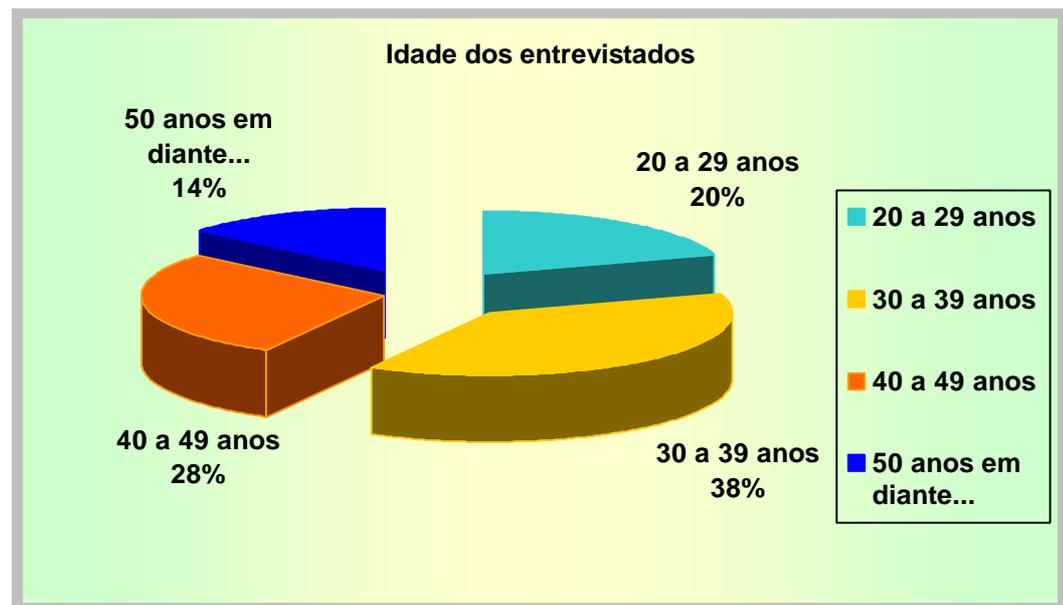
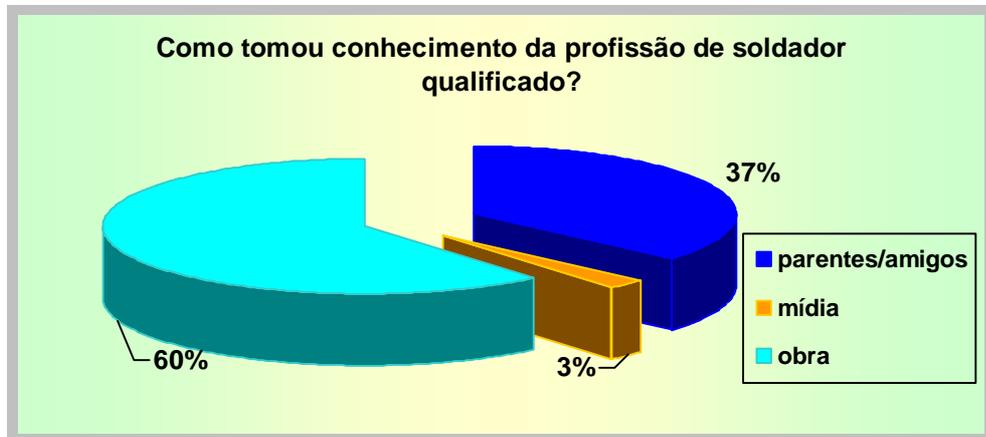


Gráfico 2 – Idade dos entrevistados

Os dados revelam que o nível de escolaridade não é alto. Considerando o fato de que a maior parte dos soldados tem idade acima dos 30 anos, há que ser observado que o nível de escolaridade declarado deve causar grandes dificuldades para alguém que precisa ler instruções com símbolos gráficos, geometria, além da necessidade do domínio do conhecimento sobre o sistema métrico. E, ainda considerando a conjugação dos dois fatores, idade e escolaridade, a conclusão subsequente é a conjetura sobre a compreensão real destes trabalhadores sobre os

documentos de soldagem repletos de símbolos matemáticos, químicos, etc. que podem ser visualizados conforme modelo no Apêndice.



v **Gráfico 3** – Como tomou conhecimento da profissão de soldador

Não é de surpreender apenas 3% tenham conhecido a profissão fora dos canteiros de obras e do contato com outros trabalhadores do ramo.

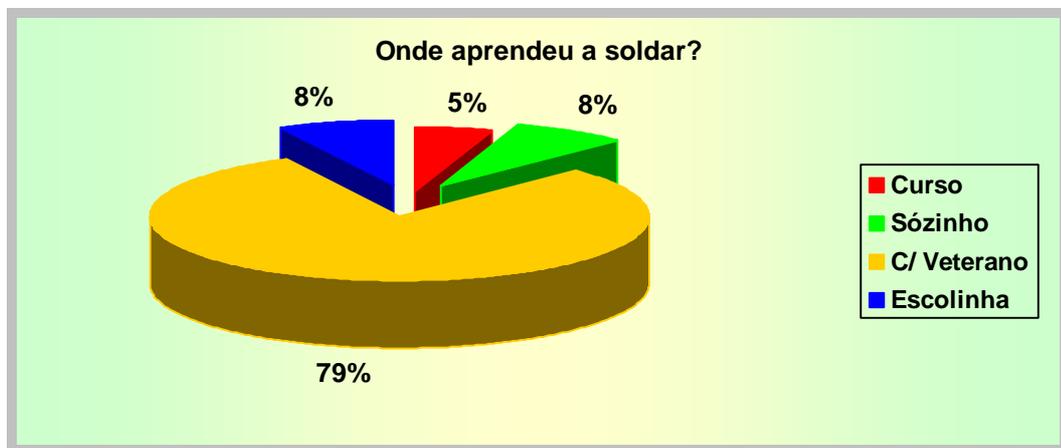


Gráfico 4 – Onde Aprendeu a Soldar

Deve-se ressaltar que estes resultados são coerentes com a questão anterior, onde foi indagado como o profissional conheceu a profissão. É impressionante observar o alto percentual daqueles que aprenderam a soldar sob orientação de veteranos: 79% dos entrevistados. Entretanto, um fato sempre presente nas entrevistas com profissionais especializados na supervisão dos soldadores destaca que a orientação de um soldador veterano nem sempre significa a aprendizagem perfeita, conforme já comentado acima em um dos extratos de entrevistas. Uma vez

que a qualificação só exige o teste prático, o soldador veterano pode ter, por sua vez, aprendido de maneira falha, com erros de posicionamentos, etc. e, ainda que a qualidade dos seus trabalhos possa ser satisfatória, a solda poderá conter erros dentro da tolerância permitida. Por outro lado, percebe-se com clareza como se inicia uma comunidade de prática na área de soldagem, que pode ultrapassar os limites do projeto ou mesmo da própria empresa.

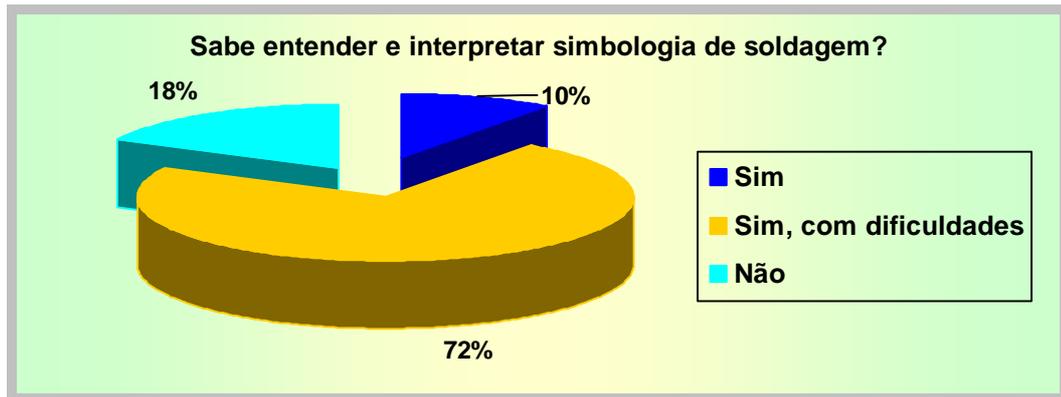


Gráfico 5 – Sabe entender e interpretar simbologia de soldagem?

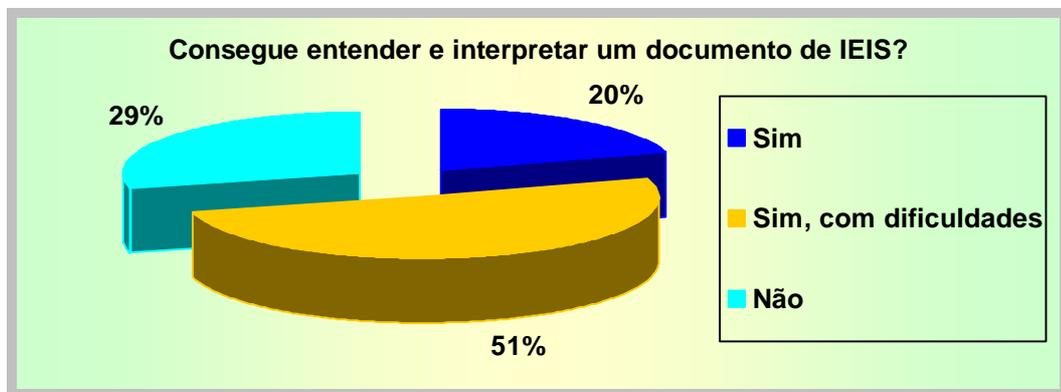


Gráfico 6 – Consegue entender e interpretar um documento de I.E.I.S.?

A questão sobre a compreensão da simbologia de solda e especialmente sobre a compreensão e interpretação de uma IEIS, se 20 % declaram saber interpretar corretamente o documento e 51% declaram não saber, é importante detalhar a pesquisa para demonstrar que o grau de compreensão da teoria da soldagem não se dá na mesma proporção do tempo de qualificação que cada indivíduo tenha. Ou não teríamos indivíduos contando de 19 até 38 anos de trabalho na área de soldagem que declaram não saber interpretar o conteúdo de um documento de IEIS. A seguir o resultado da pesquisa sobre o item acima, agrupando

os dados sobre interpretação da IEIS em correlação com os dados sobre o tempo de trabalho qualificado na área de soldagem.

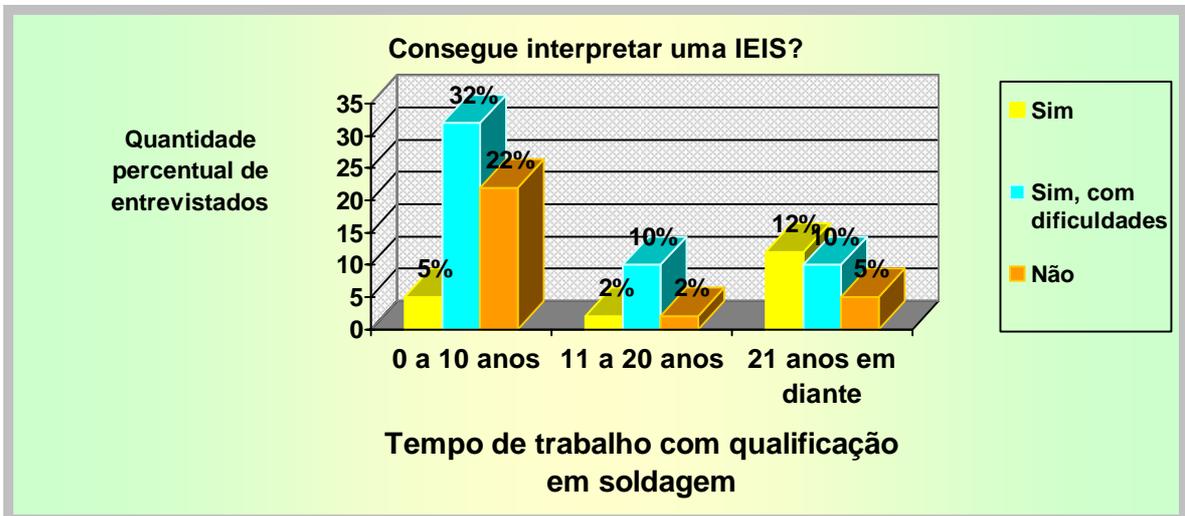


Gráfico 7 – Correlação entre dados de grupos de soldadores por tempo de serviço e dados sobre interpretação das IEIS

Com os dados correlacionados acima, pode-se surpreender até com o inesperado percentual de trabalhadores acima de 10 anos de trabalho em soldagem, que declaram não entender e interpretar o conteúdo de uma IEIS, documento supostamente criado para facilitar o entendimento das instruções de soldagem no campo.

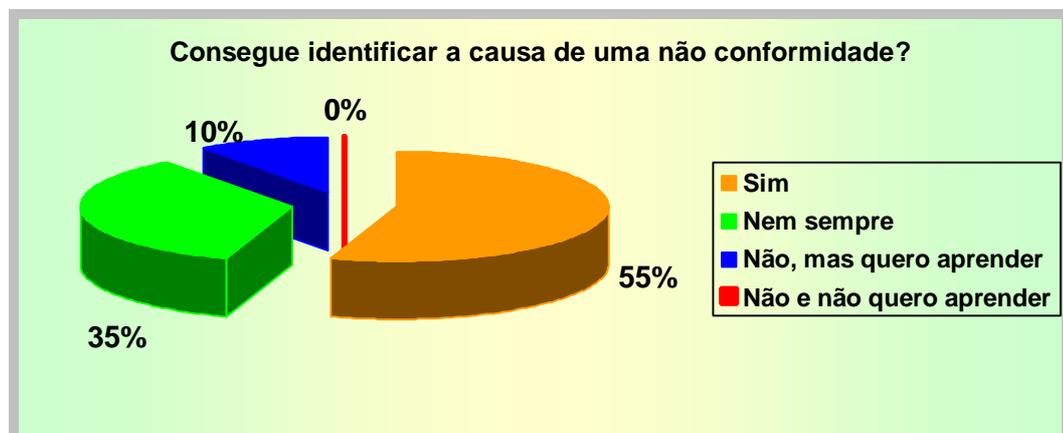


Gráfico 8 – Consegue identificar a causa de uma não conformidade?

A declaração de 55% daqueles que sabem identificar a causa de não conformidade, de certa forma contraria o exposto pelas entrevistas e pode-se

considerar que quase a metade do grupo sob pesquisa não consegue identificar causas de não conformidade. Esmiçando esta questão, os resultados acima foram reunidos correlacionados com os dados do tempo de serviço dos indivíduos foco da presente pesquisa.

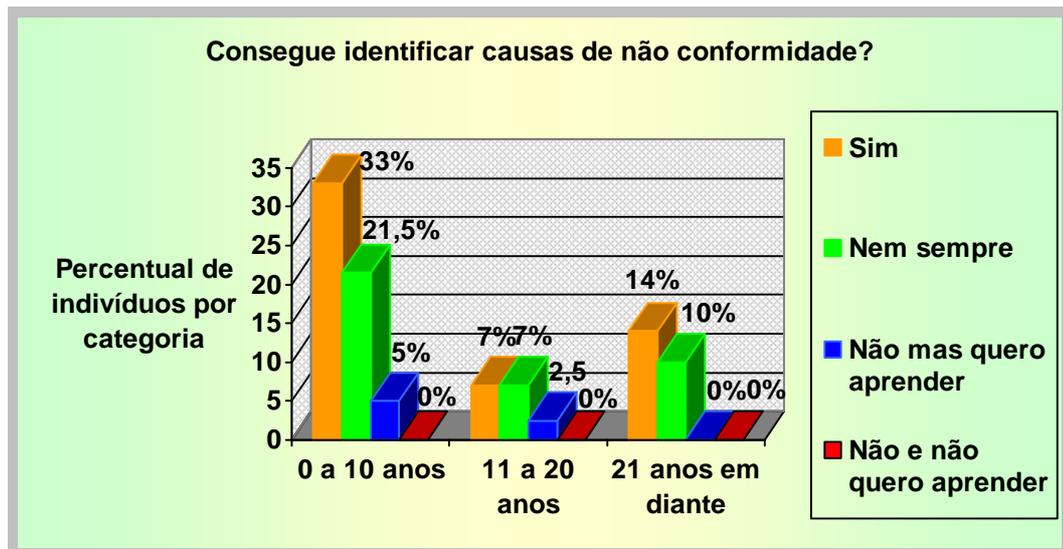


Gráfico 9 – Correlação entre os dados dos entrevistados agrupados por tempo de serviço e pela identificação de não-conformidades

Visto por este prisma, é surpreendente o grau de desconhecimento teórico sobre a soldagem que dá espaço para que 19,5% dos indivíduos com um histórico de 11 anos ou mais qualificados na profissão ainda respondam não conseguir identificar causas de não-conformidade. Cabe lembrar aqui que se o soldador obtiver um índice de reparos de solda acima da tolerância ele pode ser punido com a desqualificação ou até mesmo com a demissão.



Gráfico 10 – O que pode ser feito para melhorar a qualidade da solda?

E, parece que todos concordam que podem se aperfeiçoar mais na qualidade dos trabalhos de soldagem. Surpreendentemente todos responderam que gostariam de aprender mais, demonstrando a clara percepção sobre a necessidade de conhecimento teórico.



Gráfico 11 – Está satisfeito com a profissão que escolheu?

A questão acima que visou observar o sentimento expressado pela profissão e os resultados demonstrando o apreço pela profissão e ofício estão muito acima da média, o que foi também claramente observado durante as entrevistas.

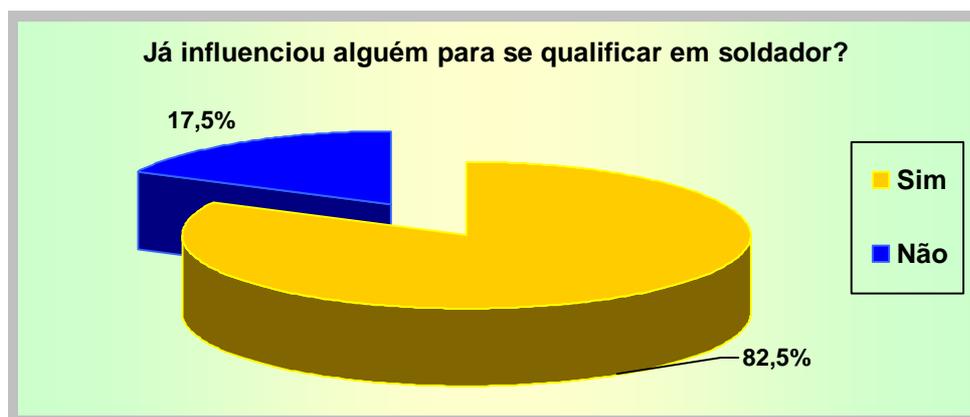


Gráfico 12 – Já influenciou alguém para se qualificar em soldador?

Os gráficos acima demonstram o agrado que os soldadores têm com sua profissão. Nenhum declarou estar insatisfeito com a profissão; ao contrário, 82,5% declaram haver influenciado outros conhecidos a entrar nesta área, onde é percebido um fato curioso: famílias de soldadores, com componentes de várias gerações. Este fato fortalece ainda mais a idéia das comunidades de prática que se

desenvolvem em torno do aprendizado da soldagem e se perpetuam para além dos muros da organização.

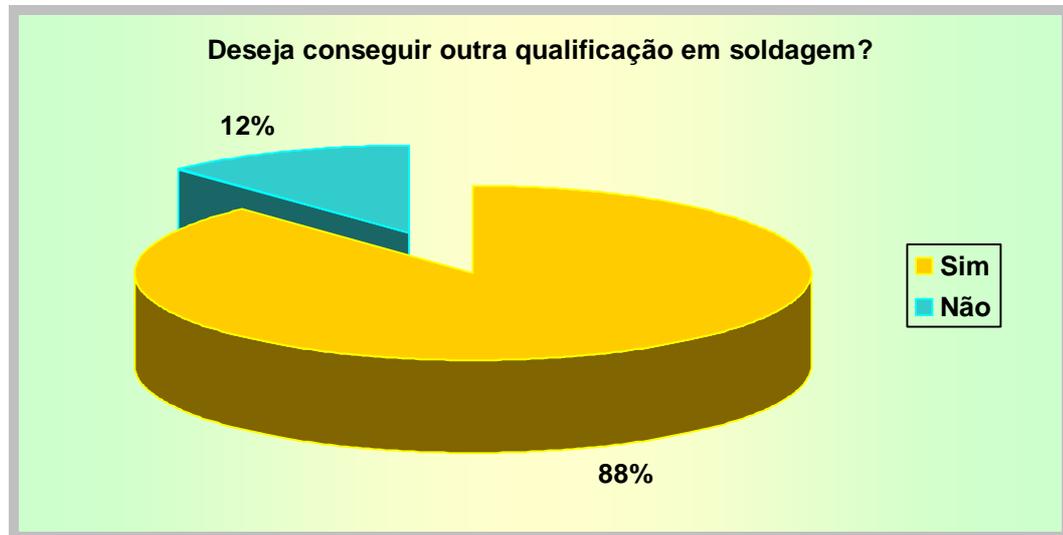


Gráfico 13 – Deseja conseguir outra qualificação em soldagem?

É importante perceber o índice de 88% dos soldadores que querem obter outras qualificações em confronto com o dado apurado na presente pesquisa, onde foram entrevistados indivíduos de todas as idades e 14% apresentavam mais de 50 anos. Ou seja, há a confiança dos trabalhadores jovens e outros já com anos de profissão exercida sobre a melhoria de qualidade de vida através desta profissão. Aliás, foi notado no decorrer das entrevistas fornecidas pelos soldadores que seguramente existe a percepção de que a oferta de empregos no mercado atual e futuro será mais alta e estarão em melhores condições aqueles que apresentarem qualificações em vários processos de soldagem. É a percepção sobre a melhoria da qualidade de vida proporcional à diversificação na qualificação da soldagem.



Gráfico 14 – Utiliza a solda para as artes?

Quanto à última questão, defronta-se com o percentual surpreendentemente alto, de 45 % de trabalhadores que utilizam seus ofícios para expandirem a criatividade inata. Há que se considerar com delicadeza este último quesito presente no questionário dos soldadores, porque é uma bela tradução do carinho que demonstram por esta profissão. Esta pesquisadora, durante as entrevistas tomadas aleatoriamente com os soldadores, pode perceber sentimentos de orgulho pela profissão adotada e admiração por aqueles a quem consideram acima de si próprios em graus de importância dentro da profissão, por demonstrarem talento e habilidades fora do comum no exercício da soldagem.

Entretanto, cabe observar que esta admiração demonstrada claramente através da forma reverente ao lidar com algum outro soldador a quem consideram como exemplo a ser imitado, tem também o seu lado negativo. Como dito acima pelo Inspetor N 1 no item 1.2.4, o soldador ao copiar até aprender a soldar somente pela imitação dos movimentos do veterano “[...]muitas das vezes, pega as manias do outro soldador, que pode nem mesmo ser o melhor. Ele pega os vícios do soldador veterano porque o soldador que ensinou, ele mesmo aprendeu errado[...]”. E, foi o modelo de aprendizagem de índice mais alto na presente pesquisa e também aquele que esteve mais presente nas entrevistas informais havidas no campo entre soldadores de diversas idades e várias modalidades de especialização.

Ao desenvolver este trabalho, esta pesquisadora percebeu que estava diante de uma classe de trabalhadores bastante incomum. São profissionais altamente qualificados e de importância singular no segmento industrial naval offshore. Adotaram como profissão um ofício nobre, regido por instruções e normas rígidas internacionais e nacionais a prescreverem uma qualidade de resultados de excelência tal sobre o fruto de seus trabalhos diários que precisa ser comprovada pelo trespasse certo e incontestado do Raio X, entre outros. E, no entanto, numa comparação sonhadora e até inesperada neste ramo de atividade, empunham as máquinas de solda sobre chapas e tubos como se escultores fossem a manusear cinzéis sobre mármore e granito e tal como estes últimos, orgulham-se quando fazem uma solda “bonita”, “brilhosa”, “limpinha”, paralisam as atividades que estão fazendo para admirá-la, no que são acompanhados pelos companheiros de soldagem, que sem nenhum pudor, admiram e elogiam para outros o responsável pela arte. O soldador tem a percepção da arte do seu ofício, o que lhe aumenta o gosto pela profissão. Ele é o artesão da indústria naval offshore.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Diante de todas as declarações em entrevistas e através dos questionários respondidos, fica evidente a necessidade de aprofundamento no treinamento, tanto teórico quanto prático, na percepção de quase todos, soldadores e especialistas em soldagem em confronto às dificuldades trazidas pela ausência do conhecimento teórico para a qualidade dos trabalhos de solda.

Contudo, a exigência somente da formação prática que garante a possibilidade de executar o teste para a consecução do certificado de qualificação do soldador dificilmente logrará ser mudada, diante da enorme necessidade de trabalhadores aptos para enfrentar as encomendas anunciadas pelo noticiário, exemplificado no recorte de jornal apresentado no Anexo B. Este mesmo noticiário vem apresentando iniciativas de instituições de ensino para fomentar o aparelhamento da indústria naval com trabalhadores qualificados. Porém, os cursos preparatórios de soldagem em geral são dispostos em um espaço de duração de poucas horas, o que desanima os responsáveis pelo recrutamento e seleção de pessoal na área de soldagem dos estaleiros e empresas de montagem. A afirmativa destes é que o número de horas reservado para a duração dos cursos é baixo e o ambiente de ensino dificilmente reproduz as condições rudes de trabalho no canteiro de obras, o tipo de material a ser soldado de espessura significativamente maior e mais pesada, o que gera a necessidade de maior calor para ser soldado. Quem recruta e seleciona este pessoal garante que os profissionais de soldagem recém-egressos dos cursos preparatórios e sem nenhuma experiência nos estaleiros e canteiros de obras dificilmente agüentam a rotina pesada dos trabalhos nos canteiros da indústria naval offshore.

Se, todavia, existe a percepção praticamente unânime da necessidade de um programa de treinamento mais extenso visando obtenção de um fundamento teórico mais firme e contudo, de ordem prática também, os obstáculos para se construir um espaço para treinamento dentro das empresas também existem e são difíceis de serem abatidos. É importante ressaltar que a percepção sobre a necessidade de aquisição de conhecimento teórico foi expressa tanto pelos próprios soldadores qualificados quanto pelos profissionais de todos os níveis de conhecimento que fazem parte desta complexa estrutura de recursos humanos neste segmento de

soldagem industrial. Lamentavelmente, não é contabilizado o desperdício de tempo, energia e materiais advindo dos erros, defeitos e descontinuidades que poderiam ser atribuídos pela falta de conhecimento nas atividades da soldagem. Não há correlação das horas-homens gastas em retrabalho; não há medição do material consumível desperdiçado e a possibilidade de investimento sobre um quadro de funcionários temporários, pela própria natureza do trabalho concorrem por inviabilizar projetos voltados para a aprendizagem dos soldadores.

Este estudo adverte que a idéia das comunidades de prática poderia ser uma solução, contando com a possibilidade de a atividade prosseguir sob a orientação de técnicos especialistas em soldagem. E, seria muito simples, porque as comunidades já existem. E, a idéia da socialização e cooperação no ambiente de soldagem já é tão cristalizada no ambiente de obras, que mal bastaria que um novo projeto se iniciasse que pouco a pouco se poderia assistir à formação de uma comunidade de prática. O resultado de um trabalho orientado e monitorado pela própria empresa ou por um convênio com uma organização de treinamento sobre uma comunidade de prática em ambiente de obras, não só agradaria a todos como os benefícios já seriam sentidos em pouco tempo.

Aliás, o fator tempo é o maior entrave para os programas de treinamento. Os programas, se forem curtos demais, cumprem necessidades contratuais e superficiais; mas não enriquecem a empresa com trabalhadores mais cultos na teoria da soldagem. Por outro lado, o empreendedor sente-se temeroso por investir sobre o treinamento de indivíduos que, por características do contrato, ficarão no canteiro de obras somente por alguns meses. Entretanto, deve-se ter em mente que, a acontecer o que está plenamente anunciado pelo noticiário nacional, haverá muito que ser feito no segmento industrial naval/offshore. Isso significa que o trabalhador cujo conhecimento se investiu em passado recente, poderá ser um trabalhador mais preparado nas obras seguintes na mesma empresa, sem significar desperdício de material e energia; ao contrário, significaria bons resultados, livres de defeitos e descontinuidades resultantes de um sólido investimento no treinamento prático e disseminação das bases teóricas da ciência da soldagem.

Outra via para facilitar o trabalho seria adequar os documentos de soldagem ao nível médio de escolaridade apresentado pelos soldadores. É hora de se reconhecer que o grau de educação básica apresentado nos soldadores entrevistados, dificilmente seria capaz de prover o suporte intelectual para que o

profissional de soldagem consiga entender facilmente os citados documentos. Então, por que não modificá-los de modo a facilitar o entendimento? Por que não pode ser criada uma linguagem mais fácil e objetiva, com o objetivo pedagógico de adequar o documento ao nível médio de escolaridade do trabalhador?

Há que ser lembrado que investimento é risco. Investir no aprendizado de funcionários é igualmente um risco. Sempre poderá aparecer um motivo para que um ou muitos funcionários deixem uma empresa em busca de uma oferta de trabalho mais vantajosa. E então, é exatamente neste momento que a empresa deve usar artifícios que não signifiquem simplesmente salários mais altos. Em primeiro lugar porque este expediente incidiria imediatamente na balança do custo/benefício de uma obra podendo gerar resultados contrários a este equilíbrio concretizando perdas para a empresa. E, em segundo lugar, uma vez observado que é desejo dos próprios soldadores receberem incentivos para incrementar sua formação profissional, o investimento em treinamentos objetivos e seguros na área de soldagem poderia ser atraente aos olhos dos bons funcionários. Soldadores, artesãos exímios, certamente pensarão muito ao fazerem suas escolhas de trabalho, se houver a oportunidade de deixar uma empresa onde se investe no funcionário por outra que, ainda que provendo um salário um pouco mais alto, não será significativa para o desenvolvimento de suas carreiras.

Uma possibilidade a ser vista como uma mudança mais radical sobre a questão da qualificação dos soldadores envolve a hipótese de modificação das normas que poderiam passar a exigir dos candidatos a soldadores um nível de escolaridade determinado, que possibilitasse melhor entendimento do conteúdo dos documentos de soldagem expostos nos canteiros de obras. E, considerando que a atual qualificação dos soldadores e operadores de soldagem favorecem uma parte da população adulta com baixos níveis de escolaridade, poder-se-ia conjecturar na determinação de um prazo de alguns anos para que os atuais trabalhadores pudessem ingressar em escolas que os habilitasse a conseguir atingir o grau de escolaridade determinado.

Fundamentando-se no presente estudo e conclusões, esta pesquisadora aponta a relevância da continuidade da pesquisa neste tema sugerindo os seguintes temas para trabalhos futuros:

- Investigação com enfoque econômico-financeiro sobre os custos reais de todas as atividades de soldagem, enfatizando o somatório de perdas advindas de todas as condições que propiciaram retrabalho.
- Pesquisa com enfoque psicológico para refletir sobre a incidência do estado emocional abalado na perda da qualidade do resultado final do trabalho deste tipo de profissional.

REFERÊNCIAS

ALLERTON, Haidee E. KM Today. Laurence Prusak discusses knowledge management – **Interview - Training & Development Magazine**, Julho 2003 - http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0MNT/is_7_57/ai_105096154; Acesso em: janeiro/2005.

ANSI B 31.3. Chemical plant and petroleum refinery piping - American National Standard Institute, New York, 1999.

ASME IX. **ASME Boiler and Pressure Vessel Code** – Welding and Brazing Qualifications, American Society of Mechanical Engineers New York, July 2001.

AWS D1.1. Structural Welding Code. **Steel – American Welding Society**, Miami, Florida, 2002.

BARATO, Jarbas Novelino. **A Técnica como saber**: investigação sobre o conteúdo do conhecimento do fazer. 2003. Tese (Doutorado em Educação) Universidade de Campinas, Campinas, SP, 2003.

BARBOZA, Tiudorico Leite. O atual cenário da construção naval civil e militar no mundo, incluindo o subcenário brasileiro. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, v.124, n.01/03 (jan. / mar. 2004), p.67-96, 0034-9860, (MAR) 49560. Disponível em http://www.emgepron.mar.mil.br/cenario_construcao_navai; Acesso em: janeiro/2006.

BOOTH, Wayne C. COLOMB, Gregory G., WILLIAMS Joseph M. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

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

DAVENPORT, Thomas, PRUSAK, Lawrence. **Conhecimento empresarial**. São Paulo: Campus, 1999.

DRUCKER, Peter. **Sociedade pós-capitalista**. New York, N.Y. São Paulo: Publifolha, 1999.

EDVINSSON, Leif; MALONE, Michael S. **Capital intelectual**. São Paulo: Makron Books, 1998.

FÁVERO, M^a. Helena. **Psicologia e Conhecimento**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE SOLDAGEM – FBTS. **Apostila do Curso para Inspetor de Soldagem**. 4.ed. Rio de Janeiro, 1999. Revisão

FERRAZ, João Carlos, et al. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil**: impactos das zonas de livre comércio. cadeia: indústria naval. Campinas, SP: UNICAMP, 2002. Disponível em <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/impZonLivComercio/24navalCompleto.pdf> Acesso em agosto/2005.

GARVIN, David A. **Construindo a organização que aprende**. Harvard Business Review, Julho-Agosto 1993 In: Gestão do Conhecimento. Harvard Business Review, Rio de Janeiro: Campus, 2000.

INDÚSTRIA naval: mais de 130 mil vagas e incertezas. **Jornal O Globo**, Rio de Janeiro - Disponível em: http://www.codin.rj.gov.br/Noticias/NoticiasAdobe/Industria%20Naval_14.05.2006.pdf Acesso em: maio/2006.

KLEIN, David A. **A gestão estratégica do capital intelectual**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

KUENZER, Acacia Z. Conhecimento e competências no trabalho e na escola. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v.28, n.2, p. 2-11, maio/ago., 2002. Disponível em http://www.ufrgs.br/tramse/classicos/textos/2004_11_01_arq.htm Acesso em: outubro/2005.

LÉVY, Pierre; AUTHIER, Michel. **As árvores de conhecimentos**. Tradução de Mônica M. Seincman: 2.ed. São Paulo: Editora Escuta, 2000.

MELLET d'HUART, Daniel. **Training beyond reality: when the abstract becomes real**. *AFPA DEAT*, Laval Virtual VRIC 2001. Disponível em: http://www.dm-dh.com/FichiersPdf/2001_Mellet-dHuart@Laval_VRIC.pdf. Acesso em: dezembro 2005.

NONAKA, Ikujiro, TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLIVEIRA JÚNIOR, M.M. Competitividade baseada no conhecimento. In CAVALCANTI, M. **Gestão estratégica de negócios evolução, cenários, diagnóstico e ação**. São Paulo: Pioneira, 2001.

QUINN, James B., ANDERSON, Philip e FINKELSTEIN, Sydney. Gerenciando o Intelecto profissional: obtendo o máximo do melhor. In: QUINN, James B. et al. **A gestão estratégica do capital intelectual**. São Paulo: Quality Mark, 1998. p. 71-80.

RODRIGUEZ Y.RODRIGUEZ, Martius Vicente FERRANTE, Agustín J. **Tecnologia de Informação e gestão empresarial**. Rio de Janeiro: E-papers, 2000.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SENGE, Peter. **A Quinta Disciplina.** 3.ed. São Paulo: Best Seller, 1998.

SIMAS, José Roberto; PADILLA. A indústria de construção naval brasileira. **Cenário Nacional – O mercado: o segmento offshore,** Rio de Janeiro, Julho 2003 Sinaval. http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/naval_2b Acesso em: dezembro/2005. Apresentação ao BNDES

SILVA, Simone Antunes da. **Análise ergonômica do trabalho do soldador: contribuição para projeção ergonômica.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SVEIBY, Karl-Erik. **Gestão do Conhecimento: a lição dos pioneiros.** Janeiro, 2001. Disponível em <http://www.jrbrands.com.br/PDFs/KnowledgeManagementPort> Acesso em: dezembro/2004.

_____. **Métodos para avaliar ativos intangíveis.** Global Brands. Sveiby Associados, Janeiro 2001. Disponível em : www.jrbrands.com.br/PDFs/portmethodsmeasuringintang Acesso em: dezembro/2004.

STEWART, Thomas A. **A riqueza do conhecimento: o capital intelectual e a organização do Século XXI.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

WENGER, Etienne. Communities of practice: learning as a social system. **The Systems Thinker**, v. 9, n. 5, Junho 1998. Disponível em : http://www.ewenger.com/pub/pub_systems_thinker_wrd.doc Acesso em: março/2006.

WILSON, T.D. The nonsense of “knowledge management”. **Information Research**, n. 1, October 2002 [8(1), paper no. 144] – Disponível em <http://InformationR.net/ir/8-1/paper144.html> Acesso em: setembro/2005

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZARIFIAN, Philippe. **Objetivo Competência: por uma nova lógica.** São Paulo: Atlas, 2001.

GLOSSÁRIO

Certificado de Qualificação de Soldador	Documento certificando que o soldador executa soldas de aordo com padrões estabelecidos. [FBTS, 1999].
Consumível	Material empregado na deposição ou proteção de solda, tais como: eletrodo, vareta, arame, anel consumível, gás e fluxo.
Corpo de prova	Amostra retirada da chapa ou tubo de teste para execução de ensaios mecânicos, químicos ou metalográficos
Descontinuidade	Interrupção das estruturas típicas de uma peça, no que se refere à homogeneidade de características físicas, mecânicas ou metalúrgicas. Não é necessariamente um defeito. A descontinuidade só deve ser considerada defeito, quando, por sua natureza, dimensões ou efeito acumulado, tornar a peça inaceitável por não satisfazer os requisitos mínimos da norma técnica aplicável.
Eletrodo Revestido	O Processo de Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido é um processo que produz a coalescência entre metais pelo aquecimento e fusão destes com um arco elétrico estabelecido entre a ponta de um eletrodo revestido e a superfície do metal de base na junta que está sendo soldada. O metal fundido do eletrodo é transferido através do arco elétrico até a poça de fusão do metal de base, formando assim o metal de solda.

Ensaio mecânicos

São considerados como ensaios destrutivos, pois na maioria das vezes provocam a ruptura ou a inutilização da peça ensaiada. São ensaios destrutivos: tração, dobramento, fratura, dureza, impacto charpy, impacto drop-Weight, macrográfico.

Ensaio não-destrutivos

Constituem-se nos seguintes processos utilizados para registrar as condições da junta soldada: radiografia, ultra-som, partículas magnéticas, líquido penetrante, teste por ponto, teste de estanqueidade, visual, gamagrafia, emissão acústica, eletromagnético.

Ensaio Visual

É o ensaio não-destrutivo básico. Todos os outros ensaios não-destrutivos devem ser executados após a inspeção visual, que pode ser feita à vista desarmada, com o auxílio de lupa ou com aparelhos ou instrumentos para inspeção remota (endoscópios).

EPS

Especificação de Procedimento de Soldagem: Documento que determina os limites para o conjunto de variáveis e condições de um procedimento de soldagem, que devem ser seguidos na sua execução.

A EPS é um documento preparado para fornecer aos soldadores e operadores de soldagem as diretrizes para a produção de soldas. É usada pelo inspetor de soldagem para o acompanhamento das qualificações e da soldagem de produção, com o objetivo de verificar se os parâmetros e condições estabelecidas estão sendo seguidos.

ESCOLINHA DE SOLDA

Espaço reservado no próprio canteiro de obras para treinamento de soldagem. Costuma ser composto de cabines com instalações apropriadas para o treinamento de soldagem, dentro da própria empresa ou nos limites do espaço físico do Projeto. Existiam para dar a chance de novos treinamentos para soldadores que eventualmente passavam por desqualificação ou então para prover treinamento para neófitos em soldagem. Este expediente atualmente não é largamente utilizado pelas empresas, como era feito antigamente.

IEIS

Instrução de execução e inspeção de soldagem. Documento técnico que é elaborado para cada um dos equipamentos. Deve conter, para cada junta a ser soldada, os parâmetros principais dos procedimentos de soldagem qualificados e indicação dos exames e ensaios exigidos. Este documento é elaborado a partir de desenhos de fabricação e montagem dos equipamentos, procedimentos de soldagem qualificados e requisitos das normas técnicas aplicáveis. É composto de três partes:

Parte 1: Desenho do equipamento com a identificação de todas as juntas a serem soldadas.

Parte 2: Parâmetros principais da operação de soldagem, obtidos nos procedimentos de soldagem da executante qualificados, para cada junta a ser soldada.

Parte 3: Exames e testes a serem executados, para cada junta a ser soldada. Os dados para preenchimento são obtidos na norma de projeto e nas normas de fabricação e montagem do equipamento.

Inspetor de soldagem	Profissional qualificado e certificado, segundo os requisitos estabelecidos pelo Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Inspetores de Soldagem, empregado pela executante dos serviços, para exercer as atividades de controle de qualidade relativas à soldagem.
Junta	Região onde duas ou mais peças serão unidas por soldagem.
Metal de adição	Metal ou liga a ser adicionado para a fabricação de uma junta soldada.
Metal de base	Metal ou liga a ser soldado, brasado ou cortado.
Operador de soldagem	Pessoa capacitada e qualificada a operar máquina ou equipamento de soldagem mecanizado.
Peça de teste	Peça soldada e identificada para a qualificação de procedimentos de soldagem e/ou qualificação de pessoal.
Poça de fusão	Volume localizado de metal líquido proveniente de metal de adição e metal de base antes de sua solidificação como metal de solda.
Ponteamento	Modalidade de soldagem provisória onde o soldador emenda uma peça a outra através de “pontos de solda”, com a finalidade de fixar as partes que vão receber a soldagem definitiva.
Procedimento de soldagem	Documento emitido pela executante dos serviços, descrevendo detalhadamente todos os parâmetros e as condições da operação de soldagem para uma aplicação específica para garantir repetibilidade.
Processo de soldagem	Processo utilizado para unir materiais pelo aquecimento destes a temperaturas adequadas, com ou sem aplicação de pressão e com ou sem a participação de metal de adição.
Qualificação de procedimento	Demonstração pela qual, soldas executadas por um procedimento específico podem atingir os requisitos pré-estabelecidos.

Qualificação de soldador

Demonstração de habilidade de um soldador em executar soldas, de acordo com as variáveis previamente estabelecidas.

Independente da norma utilizada, é sempre requerido que o soldador ou operador de soldagem execute a soldagem em peças de teste. Durante a soldagem da peça de teste, o soldador ou operador de soldagem deve ser acompanhado pelo inspetor de soldagem que verifica se a soldagem está sendo executada de acordo com o procedimento de soldagem.

Uma vez completada a soldagem, a peça de teste é submetida a ensaios que determinarão se a peça atende aos requisitos de qualidade previstos pela norma aplicável.

O tipo de peça de teste, o material da peça de teste, os ensaios, o critério de avaliação, etc. são determinados pela norma de qualificação aplicável.

O corpo de prova resultante do teste é submetido a ensaios destrutivos e não-destrutivos. Os ensaios destrutivos atribuídos ao teste de qualificação de soldadores é o de dobramento, fatura e macrográfico.

RQPS

Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem: documento que aprova a qualificação do procedimento de soldagem, registrando os dados de execução da solda da peça de teste, além dos resultados dos ensaios requeridos.

A qualificação do procedimento de soldagem é feita observando todos os parâmetros e condições estabelecidas na EPS, seguida de ensaios e exame da chapa ou tubo de teste. Os parâmetros principais da operação de soldagem e os resultados dos ensaios e exames são registrados em formulário denominado Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem.

OBS.:

- Diversas EPS podem ser preparadas com base em um RQPS, em função das variáveis essenciais.
- Podem ser necessários vários RQPS para dar suporte a um EPS (ex. peça de teste soldada em mais de uma posição de teste).

Símbolos de soldagem

Constituem um importante meio técnico em engenharia para transmitir informações. Os símbolos fornecem todas as informações necessárias à soldagem, tais como geometria e dimensões do chanfro, comprimento da solda, se a solda deve ser executada no campo, etc.

Solda	União localizada de metais ou não-metais, produzida pelo aquecimento dos materiais a temperatura adequada, com ou sem aplicação de pressão, ou pela aplicação de pressão apenas, e com ou sem a utilização de metal de adição.
Soldador	Profissional qualificado a executar soldagem manual ou semi-automática
Soldagem	Técnica que consiste em unir duas ou mais partes que passam a constituir um todo, assegurando a continuidade do material, assim como suas características mecânicas e físicas. (MAGRINI,1999, apud Silva, 2003).
TIG	Sigla para Tungsten Inert Gas, significa processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo não consumível de tungstênio ou liga de tungstênio sob uma proteção gasosa de gás inerte ou misturas de gases inertes. Pode ou não ser utilizado material de adição. A soldagem TIG é a união de metais pelo aquecimento e fusão destes com um arco elétrico estabelecido entre um eletrodo de tungstênio não consumível e a peça.
Trinca	Tipo de descontinuidade planar caracterizada por uma ponta aguda e uma alta razão comprimento e largura.

APÊNDICE A – Questionário distribuído aos soldadores da empresa pesquisada

Sr. Soldador: este questionário faz parte de uma pesquisa para um trabalho universitário sobre o conhecimento dos profissionais na área de soldagem na indústria de petróleo offshore.

ATENÇÃO: NÃO HÁ RESPOSTA ERRADA. HÁ RESPOSTA VERDADEIRA.

1- Seu nome (ou iniciais) _____

2-Idade _____ anos

3- Em que cidade o Sr. reside? _____

Estado: _____

4-Há quanto tempo é qualificado? _____

5 -Quais são as suas especializações: _____

6- Estudou no colégio até que nível?

a) 1º grau (1º, 2º, 3º, 4º anos =antigamente, curso primário) c) 2º grau – (antigamente era científico, clássico)

b) 1º grau (5º, 6º, 7º, 8º anos =antigamente, Ginásio) d) 3º grau – Universidade

7- Como tomou conhecimento da existência da profissão de soldador?

Por parentes / amigos;

Através de meios de informação: jornais, revistas, televisão, etc.

Descobriu a profissão no próprio canteiro.

8- Onde aprendeu a soldar?

Através de um curso;

Sozinho, nas horas vagas;

Em um canteiro de obras, orientado por um soldador mais antigo;

Em “Escolinha de Solda”.

9- Consegue entender e interpretar a simbologia de soldagem?

SIM, todos os desenhos;

SIM, com alguma dificuldade;

Não entendo a simbologia.

10- Consegue entender e interpretar uma IEIS?

SIM, todos os desenhos, símbolos e códigos;

SIM, com alguma dificuldade;

Não entendo nada e tenho que perguntar.

11- Quando não consegue entender a simbologia e/ou IEIS, a quem costuma pedir orientação?

Encarregado / supervisor;

Inspetor de solda;

A um colega que sabe mais sobre soldagem do que eu.

12- O Sr. geralmente consegue identificar a causa de uma não-conformidade ou reparo na solda?

- SIM.
- Nem sempre;
- Não conheço as causas, mas gostaria de aprender mais para poder identificar.
- Não conheço e não me interessa pelas causas das não-conformidades nas soldas.

13- Na sua opinião, o que poderia melhorar a qualidade das soldas ?

- Melhoraria se os profissionais pudessem aprender a parte teórica da soldagem.
- Melhoraria se os profissionais tivessem mais treinamento prático.
- Nada pode ser feito para melhorar.

14- Em relação à sua profissão, o Sr. se considera:

- MUITO SATISFEITO
- SATISFEITO
- NÃO GOSTO DA PROFISSÃO

15- Lembra-se se influenciou alguém – parente, amigo, conhecido – a ser soldador como o Sr. ou a seguir alguma outra carreira na área da soldagem?

- SIM Quantas pessoas? _____
- NÃO

16- O Sr. gostaria de se qualificar em outra(s) modalidade(s) de Soldagem?

- SIM
- NÃO

17- O Sr. utiliza os conhecimentos de soldagem no campo das artes, por ex., fazendo esculturas, inventando novas formas para utensílios, etc.?

- SIM
- NÃO

ANEXO A - Exemplos de documentos de soldagem

Exemplo de EPS (1/1)



ANEXO 2 ESPECIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM (COM BASE NA NORMA ASME SEÇÃO IX)																												
EMPRESA: Welding Montagens e Construções Especificação de Procedimento de Soldagem N°001/98 Processo(s) de Soldagem: Eletrodo Revestido					Aprovado por: S. da Silva Data 18/02/98 RQPS N° 001/98 Tipo: Manual																							
JUNTAS(QW- 402) DETALHE DA JUNTA Projeto da Junta: Todas Backing: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Material do Backing: <input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Metal não fusível <input type="checkbox"/> Não metálico, <input type="checkbox"/> Outros _____ - Croquis, desenhos de produção, símbolos de solda ou descrição escrita devem mostrar o arranjo geral das partes a serem soldadas. Onde for aplicável, a abertura da raiz e os detalhes do chanfro podem ser especificados. (Como opção do fabricante, os croquis podem ser anexados para ilustra os projetos de juntas, camadas de solda e sequência de cordões, por exemplo, para procedimentos de tenacidade ao impacto, para procedimentos de processos múltiplos, etc.)					DETALHE 																							
METAIS DE BASE(QW- 403) P-N° 1 Group N° 1 com P-N° 1 Group N° 1 OU Tipo de Especif. e Grau _____ com Tipo de Especif. e Grau _____ OU Anál. Quim. e Prop. Mec _____ com Anál. Quim. e Prop. Mec _____ Espessura Qualificada: Metal de Base: Chanfro: 4,8 a 25,4 mm Filete: Todas Diâmetro Qualificado: Chanfro: Todos Filete: Todos Outro:					POSICÕES(QW 405) Posição(s) do Chanfro: Todas Progressão de Soldagem: Ascendente Posição(s) do Filete: Todas																							
METAIS DE ADIÇÃO(QW-404) Especificação (SFA) 5.1 FN° 4 AN° 1 Dimensão (mm): 2,5 e 3,25 Espessura Qualificada Metal de Solda: Chanfro: Máx. 25,4 mm Filete: Todas Combinação Eletrodo-Fluxo(Classificação): N/A Marca Comercial do Fluxo: N/A Inerte Consumível: N/A Outro:					PRÉAQUECIMENTO(QW-406) Temperatura de Préaquecimento(Min.): 100°C Temperatura de Interpasse(Máx.): 250°C Manutenção do Préaquecimento: 100 a 250°C (Aquecimento contínuo ou especial deve ser registrado) TRATAMENTO TERMICO APÓS SOLDAGEM(QW-407) Temperatura de Patamar: 620 ^o ± 20°C Tempo de Patamar: 1:00 h/Pol, mínimo 15 minutos. Velocidade de Aquecimento(°C/h): Máx. 200 Velocidade de Resfriamento (°C/h): Máx. 250 Temperatura de tratamento Inicial(°C): 300 Final(°C): 300																							
GAS(QW-408) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Percentual de Composição</th> </tr> <tr> <th>Gás(es)</th> <th>Misturas(s)</th> <th>Fluxo(L/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteção</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Adicional</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Purga</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>						Percentual de Composição			Gás(es)	Misturas(s)	Fluxo(L/min)	Proteção	N/A	N/A	N/A	Adicional	N/A	N/A	N/A	Purga	N/A	N/A	N/A	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS(QW-409) Corrente: AC ou DC: DC Polaridade: Positiva Intens. de Corrente(faixa): 80 a 130 Tensão(faixa): 22 a 28 (Intensidade de Corrente e Tensão deve ser registrado por cada dimensão de eletrodo, posição, espessura, etc. Esta informação deve ser listada numa forma tabular similar ao mostrado abaixo) Dimensão e Tipo de eletrodo de Tungstênio: N/A (Tungstênio puro, 2% toriado, etc.) Modo de Transfêrencia Metalica para GMAW: N/A (Spray, Curto-Circuito, etc.) Faixa de Velocidade de Alimentação do Arame(cm/min): N/A				
	Percentual de Composição																											
	Gás(es)	Misturas(s)	Fluxo(L/min)																									
Proteção	N/A	N/A	N/A																									
Adicional	N/A	N/A	N/A																									
Purga	N/A	N/A	N/A																									
TÉCNICA(QW-410) Cordão Retilíneo ou Oscilante Retilíneo e Oscilante Orifício ou dimensão do bico de cerâmica: N/A Limpeza inicial e interpasse (escovamento, esmerilhamento, etc.): Esmerilhamento e/ou Escovamento Método de Goivagem: N/A Oscilação: 3 X O Distância entre o Tubo de Contato e a Peça(mm): N/A Passe único ou Multipasse: Multipasse Eletrodos Simples ou Múltiplos: Simples Velocidade de Soldagem: 15 a 25 cm/min Martelamento: N/A Outro:																												
			Metal de Adição			Corrente/ Polarid.	Amper (A)	Tensão (V)	Veloc. de Sold. (cm/min)	Outros																		
Passe	Camada	Processo	Específic.	Classific	O(mm)																							
Raiz	1	ER	5.1	E7018	2,5	CC+	80 a 110	22 a 28	15 a 25																			
Enchum.	2 a 5	ER	5.1	E7018	3,25	CC+	90 a 130	22 a 28	15 a 25																			
Acabam.	6	ER	5.1	E7018	3,25	CC+	90 a 130	22 a 28	15 a 25																			

Exemplo de RQPS (1/2)



Curso de Inspetor de Soldagem – Documentos Técnicos

Rev./98

ANEXO 4 REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM (COM BASE NA NORMA ASME SEÇÃO IX)		pág. 1/2																							
EMPRESA: Welding Montagens e Construções Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem N°001/98 Data: 10/02/98 Processo(s) de Soldagem: Eletrodo Revestido Tipo: Manual																									
JUNTAS(QW- 402) <div style="text-align: center;"> </div>																									
METAIS DE BASE(QW- 403) Especificação Tipo e Grau: A516 Gr.60 P-N° 1 Group N° 1 com P-N° 1 Group N° 1 Espessura da Chapa de Teste(mm): 12,7 Diâmetro da Peça de Teste(mm): N/A Outro:	POSIÇÕES(QW 405) Posição(s) do Chanfro: 3G Progressão de Soldagem: Ascendente																								
	PRÉAQUECIMENTO(QW-406) Temperatura de Preaquecimento(Mín.): 100°C Temperatura de Interpasse(Máx.): 250°C Outro:																								
METAIS DE ADIÇÃO(QW-404) Especificação (SFA): 5.1 F N°: 4 A N°: 1 Classificação: E7018 Dimensão(mm): 2,5 e 3,25 Espessura do metal depositado(mm): 12,7 Marca Comercial: OK 48.04 Outro:	TRATAMENTO TERMICO APÓS SOLDAGEM(QW-407) Temperatura de Patamar(°C): 630 Tempo de Patamar(h): 0,5 Velocidade de Aquecimento(°C/h): 150 Velocidade de Resfriamento(°C/h): 200 Temperatura de tratamento Inicial(°C): 300 Final(°C): 300 Outro:																								
GAS(QW-408) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Percentual de Composição</th> <th rowspan="2">Fluxo(L/min)</th> </tr> <tr> <th>Gás(es)</th> <th>Mistura(s)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteção:</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td></td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Adicional:</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td></td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Purga:</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td></td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>		Percentual de Composição			Fluxo(L/min)	Gás(es)	Mistura(s)		Proteção:	N/A	N/A		N/A	Adicional:	N/A	N/A		N/A	Purga:	N/A	N/A		N/A	CARACTERISTICAS ELÉTRICAS(QW-409) Corrente DC Polaridade: Positiva Intens. de Corrente(faixa): 80 a 130 Tensão(faixa): 22 a 28 Dimensão e Tipo de eletrodo de Tungstênio: N/A (Tungstênio puro, 2°o torçado, etc)	
		Percentual de Composição				Fluxo(L/min)																			
	Gás(es)	Mistura(s)																							
Proteção:	N/A	N/A		N/A																					
Adicional:	N/A	N/A		N/A																					
Purga:	N/A	N/A		N/A																					
TECNICA(QW-410) Cordão Retilíneo ou Oscilante: Retilíneo e Oscilante Orifício ou dimensão do bico de cerâmica: N/A Limpeza inicial e interpasse(escovamento, esmerilhamento, etc.): Esmerilhamento e Escovamento Método de Goivagem: N/A Oscilação: Máx. 3 x Ø do eletrodo Distância entre o Tubo de Contato e a Peça(mm): N/A Passe unico ou Multipasse: Múltiplo Eletrodos Simples ou Múltiplos: Simples Velocidade de Soldagem(cm/min): 15 a 25 Martelamento: N/A Outro:	Modo de Transferência Metálica para GMAW: N/A (Spray, Curto-Circuito, etc.) Faixa de Velocidade de Alimentação do Arame(cm/min): N/A Outro:																								

Exemplo de RQPS (2/2)



Curso de Inspeção de Soldagem – Documentos Técnicos

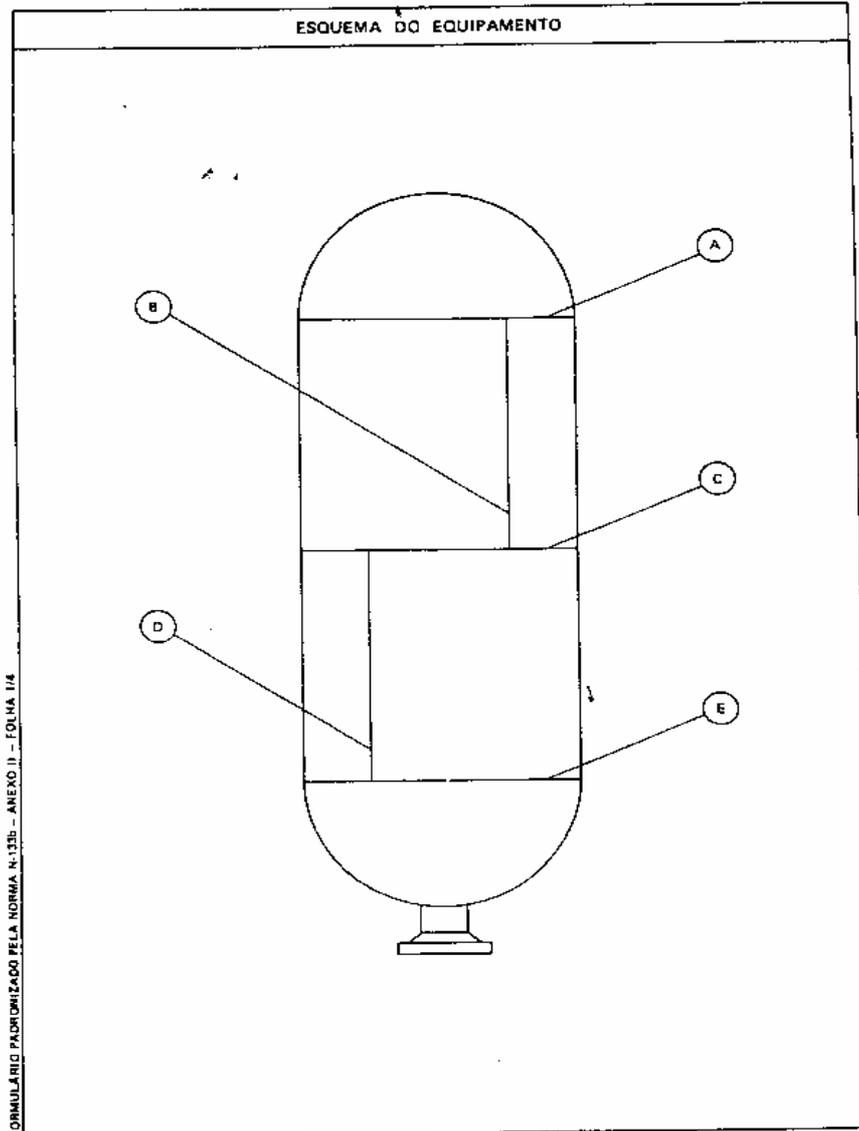
Rev. 98

ANEXO 4 REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM (COM BASE NA NORMA ASME SEÇÃO IX)							pág. 2/2	
ENSAIO DE TRACÇÃO (QW 150)								
IDENTIFICAÇÃO CP Nº	LARGURA (mm)	ESPESSURA (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA APLICADA (kg/cm ²)	LIMITE DE RESISTÊNCIA (kg/mm ²)	TIPO E LOCALIZAÇÃO DA FRATURA		
T1	20,2	12,9	260,58	11,245	43,15	DÚCTIL METAL DE BASE		
T2	19,9	12,6	250,74	11,150	44,46	DÚCTIL METAL DE BASE		
ENSAIO DE DOBRAMENTO (QW 160)								
TIPO E Nº DO CP					RESULTADO			
DOBRAMENTO LATERAL 1					APROVADO			
DOBRAMENTO LATERAL 2					APROVADO			
DOBRAMENTO LATERAL 3					APROVADO			
DOBRAMENTO LATERAL 4					APROVADO			
ENSAIO DE IMPACTO (QW 170)								
IDENT. CP Nº	LOCAL DO ENTALHE	TIPO DE ENTALHE	TEMPERATURA DE ENSAIO (°C)	VALORES ENCONTRADOS (J)	EXPANSÃO LATERAL		DROP WEIGHT	
					°	(mm)	QUEBROU	NÃO QUEBROU
1	Metal de Solda	"V"	- 20	18	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Metal de Solda	"V"	- 20	22	N/A	N/A	N/A	N/A
3	Metal de Solda	"V"	20	24	N/A	N/A	N/A	N/A
1	ZAT	"V"	- 20	25	N/A	N/A	N/A	N/A
2	ZAT	"V"	- 20	28	N/A	N/A	N/A	N/A
3	ZAT	"V"	- 20	26	N/A	N/A	N/A	N/A
1	Metal de Base	"V"	- 20	20	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Metal de Base	"V"	- 20	18	N/A	N/A	N/A	N/A
3	Metal de Base	"V"	- 20	22	N/A	N/A	N/A	N/A
ENSAIO DE SOLDA EM ANGULO (QW 180)								
RESULTADO - SATISFATORIO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO PENETRAÇÃO NO METAL DE BASE: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO								
MACROGRAFIA - RESULTADO: _____								
OUTROS ENSAIOS								
TIPO DE ENSAIO: _____								
ANÁLISE DO DEPOSITO: _____								
OUTRO: _____								
NOME DO SOLDADOR: JOSÉ CARLOS CASTANHADO					MATRÍCULA: 16249		SINETE: 032	
TESTE CONDUZIDO POR: SERVULO DA SILVA					RELATORIO DE ENSAIO Nº: TBC 057/98			
NÓS CERTIFICAMOS QUE OS RESULTADOS AQUI ESCRITOS ESTÃO CORRETOS E QUE AS PEÇAS DE TESTE FORAM PREPARADAS, SOLDADAS E TESTADAS EM ACORDO COM OS REQUISITOS DO CODIGO ASME SEÇÃO IX EDIÇÃO 98.								
Inspeção de Soldagem			Chefe Controle Qualidade			Fiscalização		

Exemplo de I.E.I.S (1/4)



ANEXO 7 - Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem



Exemplo de I.E.I.S (2/4)



Curso de Inspetor de Soldagem - Documentos Técnicos

Rev.98

ANEXO 7 - Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem

IDENTIFICAÇÃO DA JUNTA SOLDADA	PSE Nº	METAL BASE			PROCESSO DE SOLDAGEM	CONSUMÍVEL					
		ESPECIFICAÇÃO	NÚMERO P	ESPESSURA (mm)		CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO A	NÚMERO F	MARCA COMERCIAL	DIÂMETRO (mm)	
A	CI-EI-130	SA 516 Gr 70	P1 x P1	25 x 22	RAIZ	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	3,2
		SA 516 Gr 70			OUTROS PASSES	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	4,0
B	CI-EI-131	SA 516 Gr 70	P1 x P1	25 x 25	RAIZ	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	3,2
		SA 516 Gr 70			OUTROS PASSES	AS	AWS F 72 - -EM 12K	1	6	AL 38 + 530	3,2
C	CI-EI-130	SA 516 Gr 70	P1 x P1	28 x 25	RAIZ	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	3,2
		SA 516 Gr 70			OUTROS PASSES	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	4,0
D	CI-EI-131	SA 516 Gr 70	P1 x P1	28 x 28	RAIZ	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	3,2
		SA 516 Gr 70			OUTROS PASSES	ER	AWS E-7018	1	4	JK 3603	4,0
E	CI-EI-135	SA 516 Gr 70	P1 x P3	30 x 28	RAIZ	ER	AWS E-7018A1	2	4	JK 4030	3,2
		SA 302 Gr A			OUTROS PASSES	ER	AWS E-7018A1	2	4	JK 4030	4,0

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA N.1338 -- ANEXO II - FOLHA 2/4

Exemplo de I.E.I.S (3/4)



ANEXO 7 - Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem

	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS				GÁS			TÉCNICA				POSIÇÃO DA JUNTA	PROGRESSO DE SOLDAGEM
	TIPO E POLARIDADE	INTENSIDADE DE CORRENTE (A)	TENSÃO (V)	VELOCIDADE (cm/min)	GÁS DE PROTEÇÃO	VAZÃO (litros)	PROTEÇÃO DA RAIZ	DEFINIÇÃO	LIMPEZA INICIAL	LIMPEZA ENTRE-PASSES	CONVEXIDADE		
RAIZ	CC Direta	90 a 110	22 a 26	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-
OUTROS PASSES	CC Direta	110 a 130	24 a 28	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-
RAIZ	CC Direta	90 a 110	22 a 26	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	P	-
OUTROS PASSES	CC Direta	500 a 550	28 a 32	40 a 50	-	-	-	RE	ES	E	E	P	-
RAIZ	CC Direta	90 a 110	22 a 26	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-
OUTROS PASSES	CC Direta	110 a 130	24 a 28	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-
RAIZ	CC Direta	90 a 110	22 a 26	15 a 20	-	-	-	OS Máx. 10mm	ES	E	E	V	ASC
OUTROS PASSES	CC Direta	110 a 130	24 a 28	10 a 13	-	-	-	OS Máx. 12mm	ES	E	E	V	ASC
RAIZ	CC Direta	90 a 110	22 a 26	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-
OUTROS PASSES	CC Direta	110 a 130	24 a 28	15 a 20	-	-	-	RE	ES	E	E	H	-

Exemplo de I.E.I.S (4/4)



ANEXO 7 - Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem

CÓDIGO PARA PROCEDERES		TIPO DE JUNTA	CÓDIGO DA JUNTA	COMENTÁRIOS	INSPEÇÃO ANTES E DURANTE A SOLDAGEM						PARÂMETROS		MATERIAIS		INSPEÇÃO DURANTE A SOLDAGEM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	15				16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

Exemplo de Registro de Qualificação de Soldador/Operador de Soldagem (1/1)



ANEXO 9
REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE SOLDADORES/OPERADORES DE SOLDAGEM
(COM BASE NA NORMA ASME SEÇÃO IX)

EMPRESA: Welding Montagens e Construções
 Nome do Soldador: José Amálio Amaral
 Processo(s) de Soldagem: Eletrodo Revestido
 EPS utilizada para qualificação: N° 001/98
 Material de Base: A 106 GrB

Matricula: 14567
 Tipo: Manual
 Sinete: 034
 Espessura(mm): 9.5

10/11/98
 Qualificação
 em 11/01/98

Variáveis Manual ou Semiautomático para cada Processo(QW - 350)	Valores Reais	Faixa Qualificada
Backing(Metal, Metal de Solda, Soldagem em ambos os lados, Fluxos, etc.) (QW -402)	Metal de Solda	Com Cobre-junta
N° P(ASME) com N° P(ASME) (QW-403)	1	1 a 11, 34, ou 4X
() Chapa (X) Tubo (indicar diâmetro, se utilizado tubo)	101,6 mm	≥ 73 mm
Especificação Material de Adição(SFA):	5.1	5.1 e 5.5
Classificação(QW 404):	E7018	E 60 a 120XX
N° F do Metal de Adição:	4	1 a 4
Inserto Consumível para TIG ou PAW:	N/A	N/A
Espessura do depósito (mm):	7,0 mm	Máx. 14 mm
Posição de Soldagem(1G, 2G, 5G, etc.) (QW 405)	6G	Todas
Progressão(Ascendente/Descendente):	Ascendente	Ascendente
Gás de Purga para TIG, PAW ou MAG: Gás combustível para OX: (QW 408)	N/A	N/A
Tipo de Transfêrência para MAG: (QW 409)	N/A	N/A
Tipo de Corrente/Polaridade para soldagem TIG:	N/A	N/A

Variáveis da Máquina de Soldagem para cada Processo utilizado:(QW 360)	Valores Reais	Faixa Qualificada
Controle visual remoto/direto:	N/A	N/A
Controle automático de Tensão(TIG):	N/A	N/A
Ajuste automático do Cursor:	N/A	N/A
Posição de Soldagem(1G, 5G, etc.):	N/A	N/A
Inserto Consumível	N/A	N/A
Backing(Metal, Metal de Solda, Soldagem em ambos os lados, Fluxos, etc.):	N/A	N/A

RESULTADO DO ENSAIO DE DOBRAMENTO

Tipos de Ensaio de Dobramento

QW 462.2 (Lateral) QW 462.3(a) Tipo (Transversal, Raiz & Face) (QW 462.3(b) (Longitudinal Raiz & Face)

Resultado do Exame Visual(QW - 302.4): Aprovado
 Resultado do Ensaio Radiográfico(QW - 304 e QW - 305): Aprovado/ Relatório N° 469/98.
 (Alternativa para qualificação de juntas chanfradas por Radiografia)

Solda em Ângulo: Ensaio de Fratura: N/A Comprimento e percentual de Defeitos: N/A
 Macrografia(Fusão): N/A Dimensões da Perna de Solda: N/A
 Concavidade/Convexidade: N/A

Acompanhamento/ Exame Visual de Soldagem executado por : Servulo da Silva

Ensaio Mecânicos executados por : N/A

Nós certificamos que os resultados aqui escritos estão corretos e que as peças de teste foram preparadas, soldadas e ensaiadas em acordo com os requisitos do Código ASME Seção IX Edição 1995.

Inspetor de Soldagem	Chefe Controle Qualidade	Fiscalização
----------------------	--------------------------	--------------

ANEXO B – Extrato do noticiário local sobre a indústria naval offshore

O GLOBO – 14/05/2006

Economia

INDÚSTRIA NAVAL

Mais de 130 mil vagas e incertezas

Luciana Rodrigues, Mariza Louven e Erica Ribeiro

Depois de amargar duas décadas de uma crise que praticamente desativou suas instalações no Estado do Rio, a indústria naval deu uma guinada e, hoje, emprega mais de 130 mil pessoas, entre vagas diretas e indiretas. Já são 20 estaleiros reativados ou recém inaugurados no estado, com uma carteira de encomendas de pelo menos US\$ 2,47 bilhões (cerca de R\$ 5 bilhões) para este ano.

— A construção naval, uma das mais tradicionais do estado, está em franca retomada, a reboque da atividade de petróleo — comemora o presidente do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (Sinaval), Ariovaldo Rocha.

Mas o baixo investimento na modernização do parque industrial, instalado nos anos 50, a dificuldade de obter crédito e a falta de regularidade nas encomendas ameaçam essa recuperação. E o segmento já enfrenta forte concorrência dos “estaleiros virtuais” de outros estados, que mesmo antes de serem construídos conquistaram grandes encomendas.

— Se quisermos uma indústria naval competitiva, será preciso mudar a lógica do setor e imprimir uma mentalidade mais agressiva, com investimentos em capacitação tecnológica — afirma Segen Estefen, coordenador do Programa de Engenharia Oceânica da Coppe/UFRJ. — A oportunidade é agora, já que estamos diante de grandes encomendas.

Sector pesa 28,8% no PIB de Niterói

Estefen refere-se à licitação da Transpetro, subsidiária da Petrobras que, numa primeira etapa, vai encomendar 26 navios no país, num valor total estimado em US\$ 2 bilhões. Mas quase a metade disso deve ir para Pernambuco, onde o consórcio formado pelas empreiteiras Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez e Queiroz Galvão está construindo uma unidade no Porto de Suape. O grupo foi o único que apresentou proposta pelas dez maiores embarcações do lote. Um novo estaleiro que começou a ser construído em Itajaí, Santa Catarina, deve levar outros três navios da licitação.

— As construtoras são gigantes, com muitos recursos e nenhum problema para obter financiamentos — disse o presidente do Sindicato dos Metalúrgicos de Niterói e Itaboraí, José de Oliveira Mascarenhas.

A encomenda da Transpetro é importante porque, se o Rio está bem posicionado na fabricação de plataformas e embarcações de apoio para a extração de petróleo, ainda falta deslanchar na construção de navios, diz Floriano Pires, também da Coppe. De qualquer maneira, só com a retomada nas atividades mais ligadas ao petróleo, o setor naval já responde por 28,8% do PIB de Niterói e de 41% em Angra dos Reis, segundo cálculos da Fundação Cide.

Mas há quem não esteja colhendo os frutos da mudança. José Cunha, presidente do estaleiro SRD Offshore, que ocupa uma área de 85 mil metros da antiga Verolme, em Angra dos Reis, continua cético. Há cinco anos em atividade, a empresa é especializada na construção e reparo de rebocadores e também faz manutenção em embarcações de luxo como o iate Lady Laura, do cantor Roberto Carlos.

— Ainda não experimentei a chamada retomada — afirma Cunha.

No mercado de trabalho, porém, os efeitos são visíveis. A técnica de estrutura naval Michelle da Silva Loureiro, de 24 anos, concluiu o ensino médio na Escola Técnica Henrique Lage já com emprego garantido.

— No começo, eles (os operários) não queriam muito aceitar ordem de menina. Agora já lidam melhor com isso — conta a jovem, que trabalha há dois anos no estaleiro Cassinú ao lado de uma centena de homens e só mais uma mulher, numa dupla apelidada pelos companheiros de “Penélope Chamosas”.

Mas a dependência da Petrobras e a falta de regularidade na produção fazem com que o emprego oscile na maré das encomendas. A pequena empresa Almar, que fabrica acessórios metalúrgicos para o setor naval, teve que dispensar 17 funcionários no fim do ano passado e, agora, está readmitindo aos poucos os empregados.

Calotes do passado dificultam crédito

Outro entrave é a dificuldade de crédito. Floriano Pires, da Coppe, explica que os armadores (que encomendam os navios) não querem mais financiar a produção, como era no passado. Os estaleiros, por sua vez, não têm caixa suficiente para dar garantias.

E o mercado segurador ainda não oferece alternativas. A licitação da Transpetro, diz o especialista, poderá mostrar o caminho das pedras para esse imbróglio.

— A má fama de alguns empresários também prejudica. Como no passado alguns deixaram de honrar seus compromissos, o setor ficou com a credibilidade arranhada — diz o coordenador do setor naval da Confederação Nacional dos Metalúrgicos, Edson Carlos Rocha da Silva, lembrando que, por causa disso, as garantias exigidas hoje são exageradas.

Presidente do Grupo Sinergy, dono dos estaleiros Mauá-Jurong e Eisa, German Efromovich lamenta a falta de financiamento para o setor: — O Mauá estava sucateado e investimos sem um tostão de ninguém. Hoje, as perspectivas para o setor são boas, porque os estaleiros no mundo estão muito ocupados. Mas precisamos dos órgãos de fomento.

Metade dos empregados tem mais de 40 anos e 17% são cinquentões

Luciana Rodrigues, Mariza Louven e Erica Ribeiro

O encanador Arlindo de Oliveira ficou seis anos fazendo biscates de pedreiro e bombeiro até voltar à área em que sempre atuou, o setor naval. Desde 2001, trabalha com carteira assinada no estaleiro Aker Promar, em Niterói, onde ganha R\$ 1.300, tem plano de saúde e outros benefícios. De quebra, a empresa contratou seu filho, Marcos Vinícius, de 18 anos, como praticante de encanador, com salário de R\$ 800. Arlindo e Marcos Vinícius são as duas faces de um setor que, hoje, emprega veteranos de sua era de ouro e se esforça para qualificar jovens profissionais.

Levantamento da Fundação Cide mostra que 49% dos trabalhadores da indústria naval têm mais de 40 anos e 17% passaram dos 50. Os estaleiros já respondem por 4% dos empregos formais na indústria de transformação do estado. Em Angra dos Reis, um quinto das vagas com carteira assinada, entre toda a população ocupada, está no setor.

A Fundação Cide estima que, em 2010, o setor terá peso de 6% no emprego da indústria de transformação fluminense. Ranulfo Vidigal, diretor-executivo da fundação, destaca que os salários da área costumam ser maiores que a média: 80% dos empregados ganham de três a 15 salários-mínimos, contra 35% no total da indústria.

Para o contramestre Carlos Augusto Jacinto, os 1.200 empregos garantidos pelo Aker Promar significam mais renda para a comunidade onde vive.

— Estou no Promar desde que foi criado. Acho ótimo vir para o trabalho andando — disse Jacinto, nascido e criado na Ilha da Conceição.

Problemas com terceirizada levam a protestos em estaleiro Pelos cálculos do coordenador do setor naval da Confederação Nacional dos Metalúrgicos, Edson Carlos Rocha da Silva, os estaleiros empregam cerca de 26 mil pessoas no estado. O contingente chegou perto dos 30 mil este ano, antes da entrega da P-50, a plataforma da auto-suficiência, há dois meses.

— Cerca de cinco mil pessoas foram demitidas, principalmente no estaleiro Mauá-Jurong.

O sindicalista acredita que boa parte das vagas perdidas serão preenchidas quando a base flutuante da plataforma P-54 chegar de Cingapura, em dois meses, para ser montada. Enquanto isso, o estaleiro Mauá está fervilhando. Nas duas últimas semanas, metalúrgicos fizeram protestos contra as dispensas e trabalhadores terceirizados reclamaram de atrasos nos salários. O estaleiro se comprometeu a pagar diretamente os prejudicados pela firma terceirizada.

— O uso de pessoal terceirizado é comum nas horas de aquecimento da indústria — afirma José Roberto Simas, diretor comercial da empresa. Empresários e trabalhadores reclamam dos preços altos dos cursos de qualificação.

— Fica caro para a garotada, e a maior parte dos profissionais é da velha guarda. Se aumentarem as encomendas, vai faltar mão-de-obra — queixa-se Antonio de Santana, diretor-presidente do estaleiro Cassinú.

— Gastei quase R\$ 4 mil em quatro cursos diferentes — faz coro o soldador Roberto Nunes, que trabalha na Almar, fornecedora de peças para o setor.

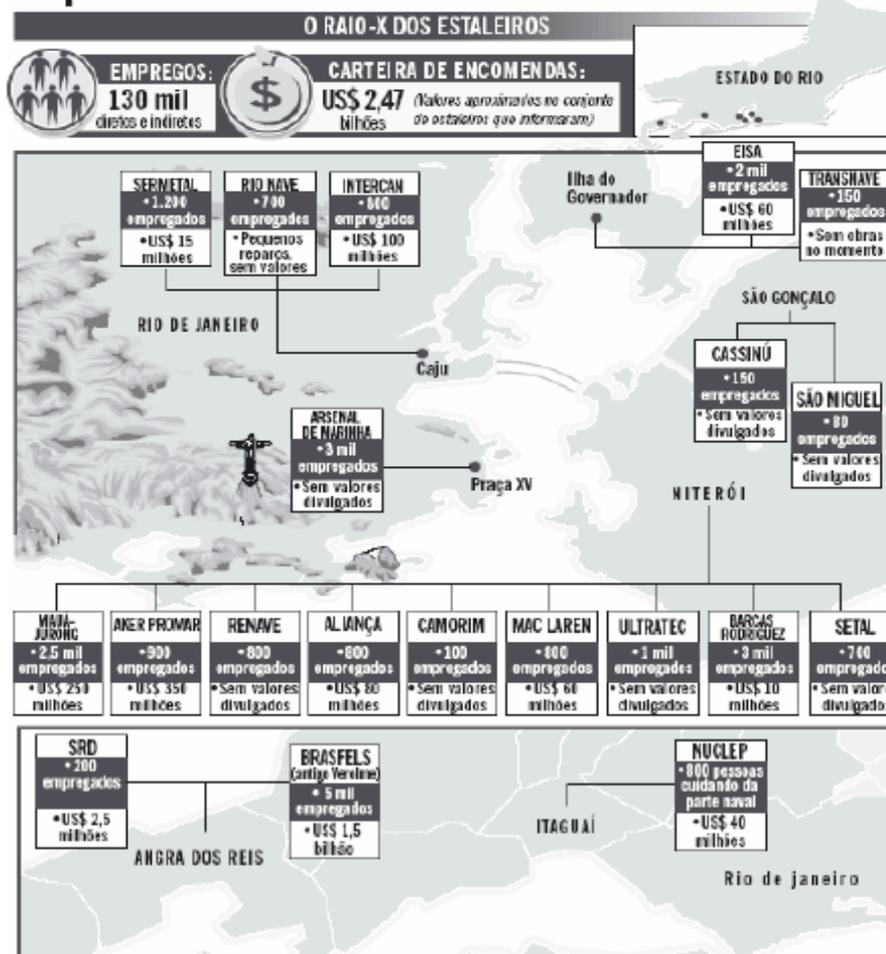
O gerente de Educação Profissional do Sistema Firjan, Luís Arruda, explica que os cursos da área metalúrgica têm custo elevado. O preço varia de R\$ 600 a mil reais. Mas, este ano, em parceria com o governo federal, o Senai vai oferecer cerca de duas mil vagas em cursos gratuitos para o setor.

Aker Promar vai construir estaleiro no Rio e gerar mais 1.200 empregos

Mariza Louven

O grupo Aker Promar vai construir um novo estaleiro em Barra do Furado, divisa entre os municípios de Quissamã e Campos dos Goytacazes, no Rio. Esta será a 21 indústria de construção naval do estado e deverá gerar 1.200 empregos diretos.

O perfil do setor e das cidades



Fonte: Sinaval / Superintendência de Indústria Naval da Secretaria de Estado de Energia, Indústria Naval e Petróleo



O PERFIL DOS MUNICÍPIOS

	NITERÓI		SÃO GONÇALO		ANGRA DOS REIS	
PIB	R\$ 8,58 bilhões		R\$ 4,13 bilhões		R\$ 4,13 bilhões	
População	474.048		960.841		140.345	
PIB per capita	ESTADO DO RIO	NITERÓI	ESTADO DO RIO	SÃO GONÇALO	ESTADO DO RIO	ANGRA
	R\$ 18.114	R\$ 18.230	R\$ 18.114	R\$ 4.376	R\$ 18.114	R\$ 21.756
Domicílios sem rede de esgoto	35,4%	27%	35,4%	50,71%	35,4%	50,1%
Chefes de família com Ensino Médio	30,30%	54,20%	30,30%	24,70%	30,36%	15,70%

*Por mil nascidos vivos



O ACRESCIMO NAS ENCOMENDAS

1999 US\$ 50 milhões

2005 US\$ 3,5 bilhões

O PERFIL DOS MUNICÍPIOS



Fontes: Fundação Cide

O novo estaleiro será destinado a reparos e à construção de barcos de apoio offshore (às plataformas de petróleo da Petrobras) e navios para navegação de cabotagem da Marinha Mercante. O Promar, cujo controle foi adquirido pela norueguesa Aker, é um dos que atraiu o capital estrangeiro após a retomada do setor. Hoje, empresários de Coréia do Sul, Cingapura, Estados Unidos e Reino Unido também são sócios de estaleiros no estado.

— Sempre acreditei na retomada da indústria naval do Rio — afirma Miro Arantes Filho, presidente e um dos fundadores do Aker Promar.

Ele viu o tradicional estaleiro Mauá, onde trabalhava, fechar as portas e demitir três mil pessoas nos anos 90. Arantes então juntou-se ao colega Ariovaldo Rocha, hoje presidente do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (Sinaval), para criar o Promar, que sobreviveu inicialmente de reparos de navios e plataformas até começar a construir embarcações.

Segundo Rocha, sexta-feira passada o Fundo da Marinha Mercante (FMM) aprovou financiamentos de US\$ 224 milhões para o setor, dos quais US\$ 190 milhões para projetos no Rio. Destes, US\$ 40 milhões são para o novo estaleiro, e o restante, para a construção de 12 embarcações, por Aker Promar; São Miguel, de São Gonçalo; e Eisa, da Ilha do Governador.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)