



PETROBRAS

International ISO standardization seminar for the reliability technology and cost area

26 April 2016

Statoil Business Centre, Stavanger – Norway

**Offshore & Onshore reliability data (OREDA) collection –
Snapshots from an OREDA JIP member company in Brazil**

Everton Nogueira Lima, M.Sc. – PETROBRAS

Guilherme da Silva Telles Naegeli, M.Sc. – PETROBRAS



PETROBRAS

Introduction

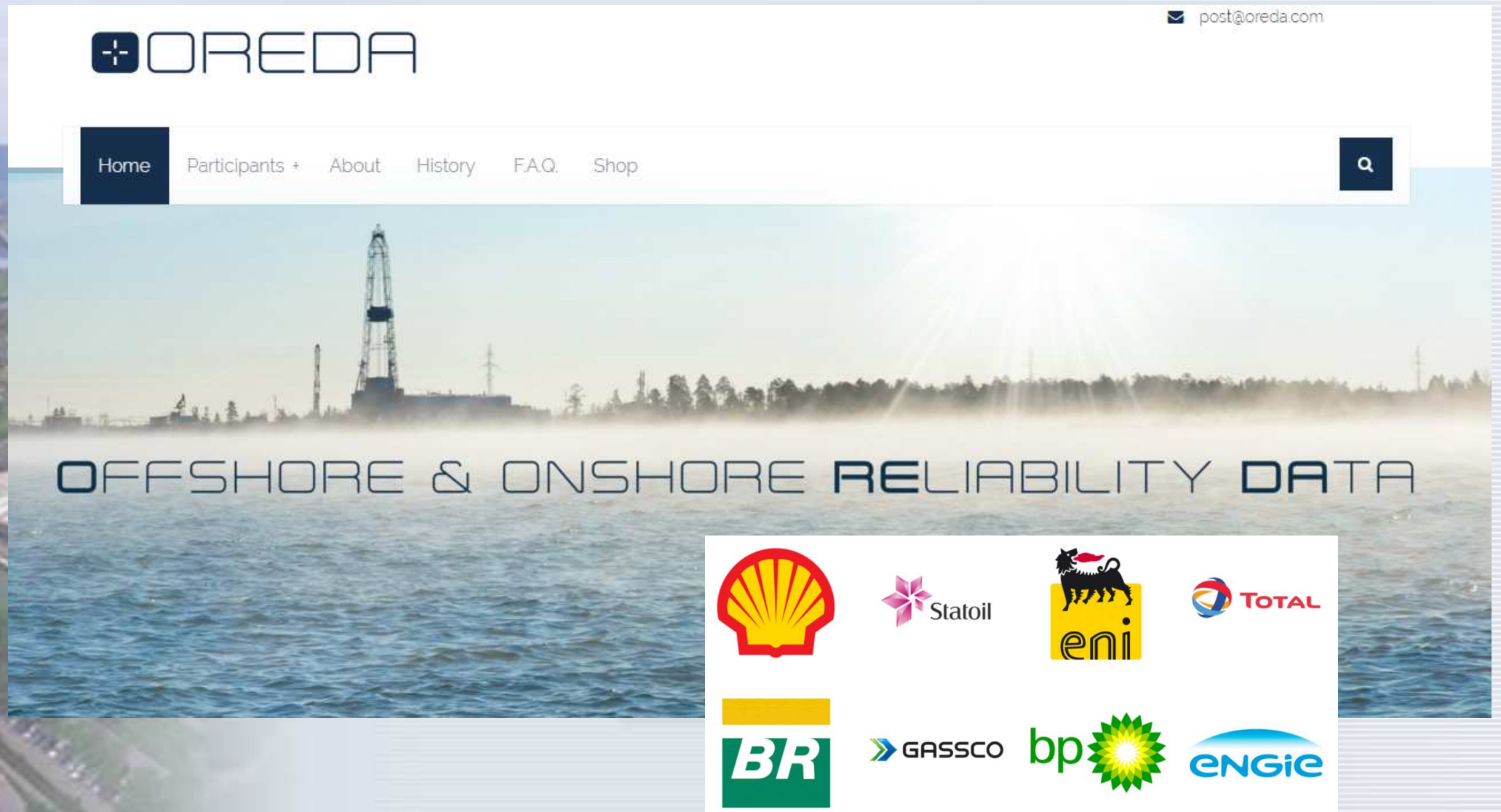
Objective:

- Present some highlights in the development and implementation of a reliability data bank for the process equipment and production systems;
- Present the first results from data collected from Downstream and Upstream areas;



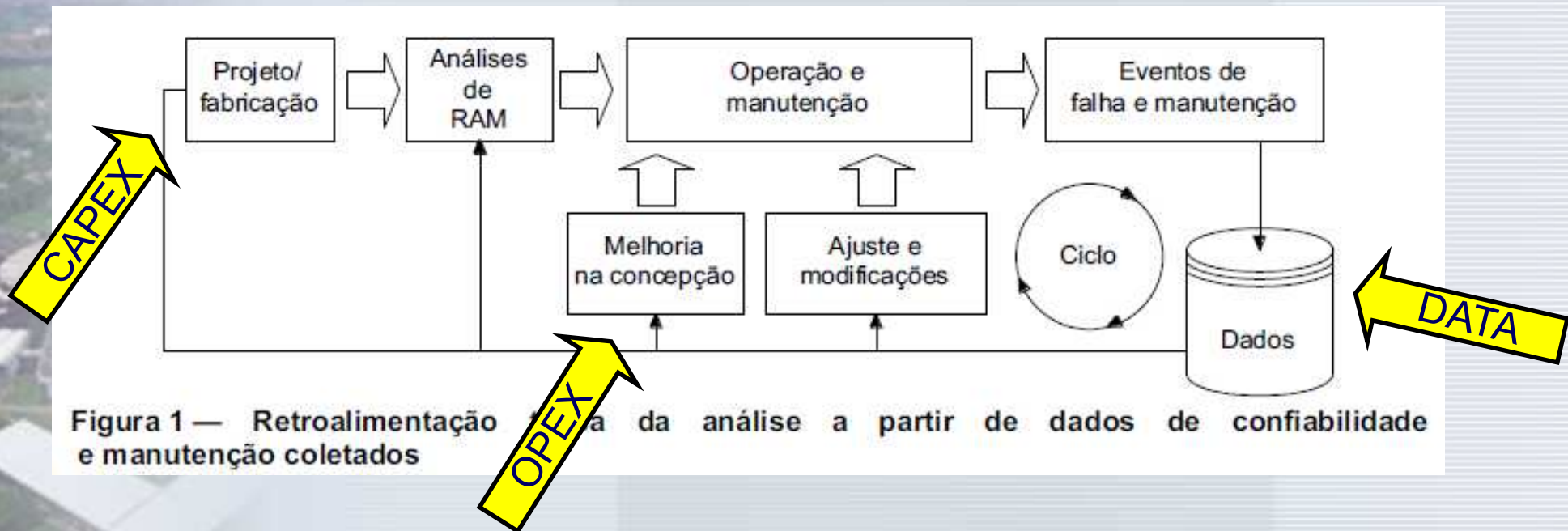
PETROBRAS

Development and Implementation of a Reliability Databank for Petrobras



Source: <https://www.oreda.com>

ISO-14224 - Indústrias de petróleo e gás natural - Coleta e intercâmbio de dados de confiabilidade e manutenção para equipamentos



Source: ABNT NBR ISO 14224:2011

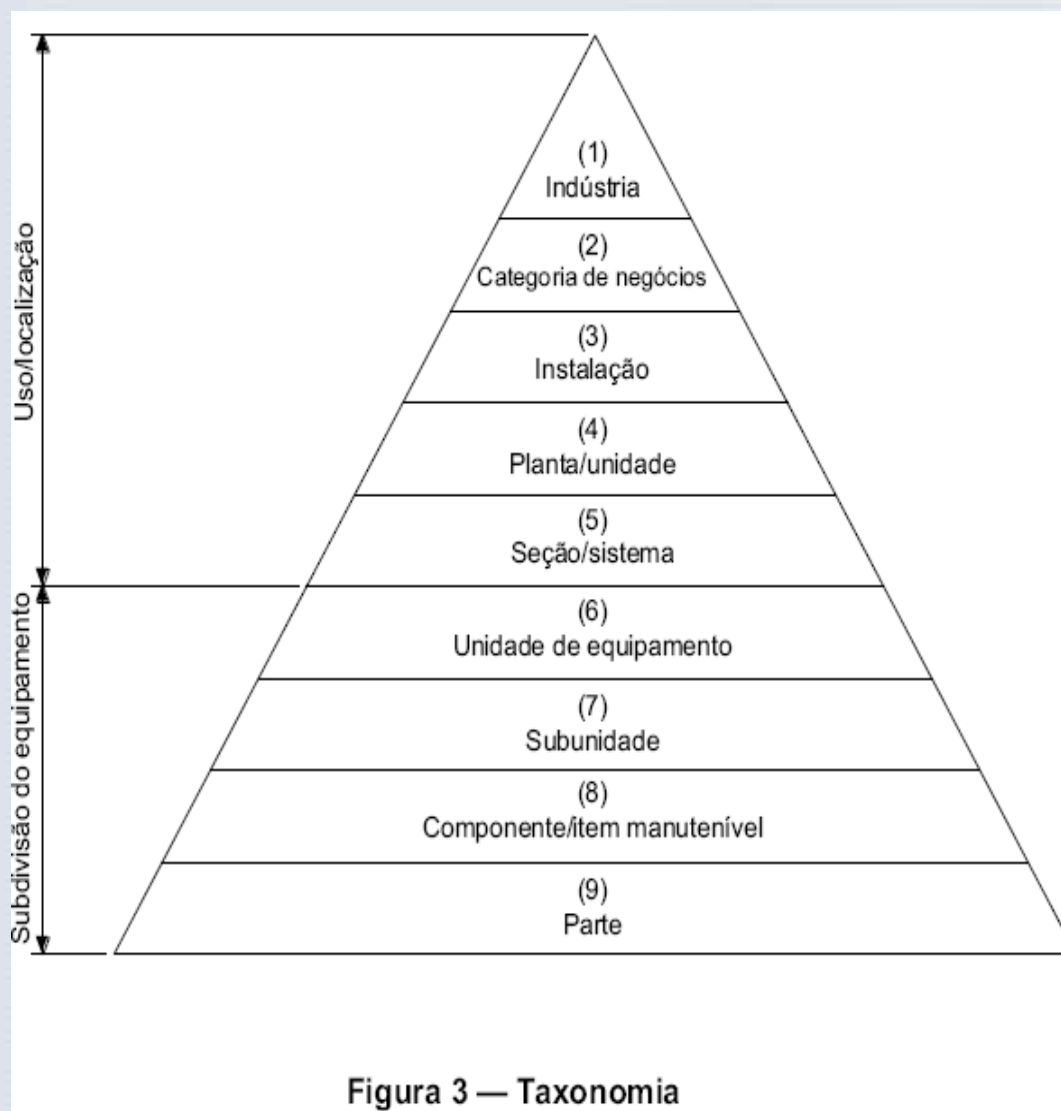


Figura 3 — Taxonomia

Source: ABNT NBR ISO 14224:2011

Exercise for Pre-Qualification for OREDA -2010

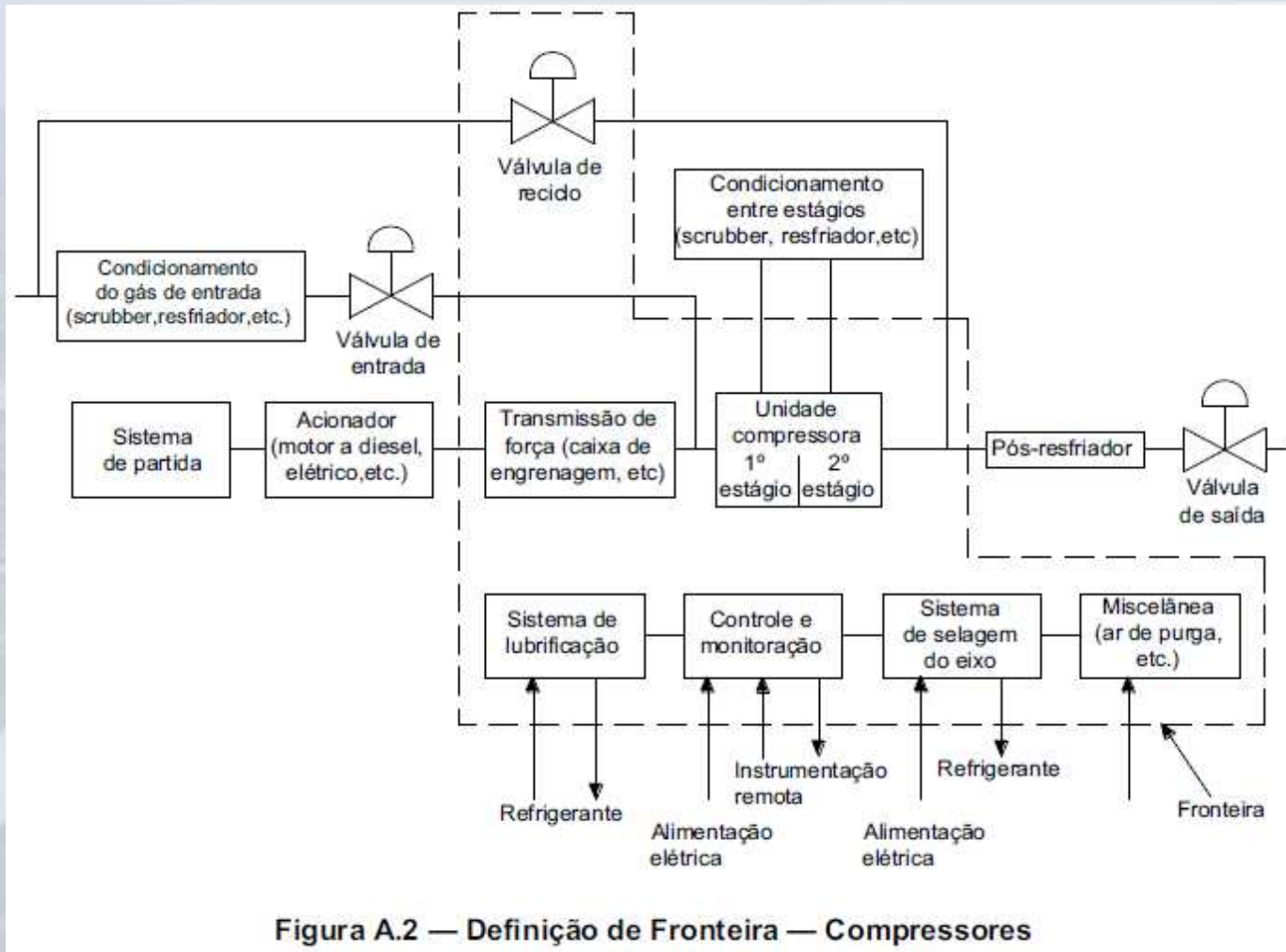


Figura A.2 — Definição de Fronteira — Compressores

Source: ABNT NBR ISO 14224:2011



Exercise for Pre-Qualification for OREDA -2010

Microsoft Excel - Planilha-PSCG

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Adoção PDF

Digite uma pergunta

A24 301049.PSCG.123101.000003

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Loc. instalação	Denominação	STAR RIVE.ET G:T VA:RSTAR-CO.ET V:RICA^NTR:LAGDELA ER TIMP UCódigo ABC Orig.cód.ABC Campo seleçã															
2	301049.PSCG	Sistema de Compressão de Gás																H
3	301049.PSCG.123101	Motocompressor MCA																H
4	301049.PSCG.123101.000001	Conversor VSD MCA	X															H
20	301049.PSCG.123101.000002	Motor Elétrico VSD MCA		X														H
24	301049.PSCG.123101.000003	Transformador VSD MCA	X															H
29	301049.PSCG.123101.000004	Caixa Multiplicadora MCA												X				H
33	301049.PSCG.123101.000005	Compressor LP-IP MCA													X			H
37	301049.PSCG.123101.000006	Compressor HP MCA													X			H
41	301049.PSCG.123101.000007	Acoplamentos MCA												X				H
45	301049.PSCG.123101.000008	Circuito Óleo Lubrificante Mineral MCA								X								H
97	301049.PSCG.123101.000009	Circuito Gás Selagem MCA									X							H
127	301049.PSCG.123101.000010	Circuito Geração N2 MCA										X						H
147	301049.PSCG.123101.000011	Circuito Ar Instrumento MCA											X					H
150	301049.PSCG.123101.000012	Circuito Água Resfr não Classificada MCA		X										X				H
151	301049.PSCG.123101.000013	Circuito Água Resfr Classificada MCA		X														H
186	301049.PSCG.123101.000014	Circuito Iluminação MCA											X					H
187	301049.PSCG.123101.000015	Circuito Compressão Gás 1o Estágio MCA			X													H
233	301049.PSCG.123101.000016	Circuito Compressão Gás 2o Estágio MCA				X												H
276	301049.PSCG.123101.000017	Circuito Compressão Gás 3o Estágio MCA					X											H
342	301049.PSCG.123101.000018	PLC Principal MCA									X							H
362	301049.PSCG.123101.000019	Monitoração Vibração Bentley Nevada MCA									X							H
392	301049.PSCG.123101.000020	Controlador Antisurge MCA												X				H
416	301049.PSCG.123101.000021	IHM - Manutenção&Comandos MCA									X							H
419	301049.PSCG.123101.000022	Rede&Comunicação MCA									X							H
451	301049.PSCG.123101.000023	Fornes Filtros&Conversores Elétricos MCA									X							H
460	301049.PSCG.123101.000024	Miscelânea Painel MCA										X						H
468	301049.PSCG.123101.000025	Facilidades Movimentação Carga MCA																H
471	301049.PSCG.123101.000026	Circuito Gás Selagem/ N2 MCA										X						H
484	301049.PSCG.123101.000027	Controlador Performance MCA									X							H

Árvore SAP / Classe Motor Elétrico PB / Classe Compressor PB / Classe VSD PB / Classe Transformador PB / Limit



4. Data Collection – Phase X

Upstream: August/2011 – April/2012

P-A	P-B	P-C	Total	Equip. Class
17	18	16	51	HE
15	15	13	43	VE
8	6	3	17	PU
8	6	3	17	EM
	21	20	41	VA
48	66	55	169	

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH						
1			Histórico dos Conjuntos Moto-Bombas de Água de Injeção das P-A, P-B e P-C																																					
2			Tipos de Falhas para Bombas																																					
3																																								
4																																								
5																																								
6																																								
7																																								
8																																								
9																																								
10																																								
11																																								
12																																								
13																																								
14																																								
15																																								
16																																								
17																																								
18																																								
19																																								
20																																								
21																																								
22																																								
23																																								
24																																								
25																																								
26																																								

Failure modes: ISO14224 vs OREDA vs SAP for Centrifugal Pumps

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Período de Análise:		Início:	1/1/2008	Fim:	31/12/2010						
Tempo Operacional dos Conjuntos Moto-Bombas de Injeção											
P-A		01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D		
Tempo Opera./ano	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)		
2008	7281	5769	6230	6179	6958	7750	7348	3299			
2009	5259	5348	5926	3289	6076	4724	4744	3987			
2010	7330	4014	6221	7614	7507	4029	8084	5541			
Total do Triênio	19870	15131	18377	17082	20541	16503	20176	12827			
P-B		Bomba				Motor					
		A	B	B1 e B2	C e C1	A	B e B1	B2	C	C1	
Tempo Opera./ano	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)	
2008	8498	8592	0	8553	8498	8592	0	8553	0		
2009	8226	1634	5879	7787	8226	7513	0	2655	5132		
2010	7713	0	7414	7602	7713	2508	4906	0	7602		
Total do Triênio	24437	10226	13293	23942	24437	18613	4906	11208	12734		
P-C		01A	01B	01C							
Tempo Opera./ano	Tempo (h)	Tempo (h)	Tempo (h)								
2008	5910	6242	5103								
2009	7763	2103	7448								
2010	8528	0	8552								
Total do Triênio	22201	8345	21103								

Operational time: Counting from PI – Plant Information System

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Quantidade de Partidas									
P-A	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	
Ano	Partidas								
2008	36	51	41	42	39	43	41	30	
2009	34	32	30	20	38	27	29	23	
2010	15	21	17	24	19	13	21	14	
Total do Triênio	85	104	88	86	96	83	91	67	
P-B	Bomba				Motor				
	A	B	B1 e B2	C e C1	A	B e B1	B2	C	C1
Ano	Partida								
2008	50	56	0	51	50	56	0	51	0
2009	67	17	47	53	67	64	0	15	38
2010	45	0	51	42	45	16	35	0	42
Total do Triênio	162	73	98	146	162	136	35	66	80
P-C	01A	01B	01C						
Ano	Partidas								
2008	50	60	50						
2009	37	9	43						
2010	57	0	58						
Total do Triênio	144	69	151						

Demand: Counting from PI – Plant Information System

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Período de Análise:	Início:	1/1/2008	Fim:	31/12/2010					
Total de Ordens e Notas Abertas para o Sistema de Água de Injeção (PSAI)									
	Notas				Ordens				
	2008	2009	2010	Total	2008	2009	2010	Total	
P-A	208	172	124	504	158	119	78	355	
P-B	288	260	240	788	226	200	175	601	
P-C	155	134	110	399	111	103	70	284	
Extratificação das Notas de Falha					Notas de Falha Cadastradas				
	P-A	P-B	P-C			P-A	P-B	P-C	
Fora da Fronteira	236	405	191		Bomba	64	49	15	
Sem Ordem	149	187	115		Motor	14	35	24	
Nota de Serviço	31	42	17		Total	78	84	39	
Falha Já Registrada	8	25	6						
Outras	2	21	15		Obs.: Algumas ordens foram cadastradas para mais de um equipamento.				
Notas de Plano	0	29	16						
Cadastradas	78	84	39						
Total	504	793	399						

Overview: Work orders, notes, maintenance records and addressing

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Total de Ordens para as Bombas de Injeção																		
	P-A									P-B					P-C			
Tipo Serviço	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	Total	A	B	B1 e B2	C e C1	Total	A	B	C	Total
Plano	30	33	32	24	30	26	29	20	224	49	11	21	51	132	168	167	170	505
Corretiva	1	2	1	3	15	9	19	14	64	7	8	15	19	49	2	8	5	15
Total	31	35	33	27	45	35	48	34	288	56	19	36	70	181	170	175	175	520

Distribuição das Ordens de Corretiva por Sub-Unidades das Bombas																		
	P-A									P-B					P-C			
Sub-Uniades	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	Total	A	B	B1 e B2	C e C1	Total	A	B	C	Total
Bomba	1	1	1	3	5	4	4	5	24	2	2	0	0	4	1	2	1	4
CM-Bomba	0	0	0	0	8	4	11	6	29	0	3	2	9	14	0	2	2	4
SL-Bomba	0	1	0	0	1	1	3	2	8	5	3	13	10	31	0	4	2	6
Misc-Bomba	0	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Trans-Bomb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	2	1	3	15	9	19	14	64	7	8	15	19	49	2	8	5	15

Upstream: Distribution of corrective and preventive maintenance

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Distribuição das Falhas Encontradas nas Bombas de Acordo com a ISO-14224																					
Tipo de falha	P-A										P-B				P-C						
	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	Nº total	% do total	A	B	B1	C	Nº total	% do total	A	B	C	Nº total	% do total
FTS						1	1		2	3,13					0	0,00				0	0,00
UST						1	1		2	3,13					0	0,00				0	0,00
BRD									0	0,00					0	0,00				0	0,00
HIO									0	0,00					0	0,00				0	0,00
LOO									0	0,00					0	0,00				0	0,00
ERO									0	0,00					0	0,00				0	0,00
ELP				1	2	1		2	6	9,38	2				2	4,08	1		1	2	13,33
ELU	1	1			3	2	2	4	13	20,31				1	1	2,04	1	1		2	13,33
INL									0	0,00					0	0,00				0	0,00
VIB				2	3	1	4	1	11	17,19					0	0,00				0	0,00
NOI			1						1	1,56					0	0,00				0	0,00
OHE		1							1	1,56		1			1	2,04		2		2	13,33
PLU									0	0,00					0	0,00		1		1	6,67
PDE									0	0,00					0	0,00		1		1	6,67
AIR					6	3	8	6	23	35,94		4	3	9	16	32,65		2	2	4	26,67
STD									0	0,00					0	0,00				0	0,00
SER									0	0,00		1	2		3	6,12				0	0,00
OTH				1			3	1	5	7,81	5	2	10	9	26	53,06		1	2	3	20,00
Total	1	2	1	3	15	9	19	14	64	100	7	8	15	19	49	100	2	8	5	15	100

Upstream: Distribution of corrective maintenance by failure modes

4. Data Collection – Phase X

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

Período de Análise:		Início:	1/1/2008	Fim:	31/12/2010													
Distribuição das Ordens de Planos de Manutenção das Bombas																		
	P-A									P-B				P-C				
Plano de Manutenção	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	Total	A	B	B1 e B2	C e C1	Total	A	B	C	Total
Detectiva	20	22	23	15	8	7	6	1	102	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Preventiva	3	3	2	2	6	7	7	7	37	34	3	13	36	86	151	155	153	459
Preditiva	7	8	7	7	16	12	16	12	85	15	8	8	15	46	16	12	16	44
Total	30	33	32	24	30	26	29	20	224	49	11	21	51	132	168	167	170	505

Criticidade das Falhas Encontradas nas Bombas																					
	P-A										P-B				P-C						
Criticidade	01A	01B	01C	01D	02A	02B	02C	02D	Nº total	% do total	A	B	B1	C	Nº total	% do total	A	B	C	Nº total	% do total
Incipiente	0	1	0	3	14	6	13	12	49	76,6	1	2	2	7	12	24,49	1	4	1	6	40
Degradada	1	0	0	0	0	2	3	1	7	10,9	6	2	13	9	30	61,22	0	3	2	5	33,33
Crítica	0	1	1	0	1	1	3	1	8	12,5	0	4	0	3	7	14,29	1	1	2	4	26,67
Total	1	2	1	3	15	9	19	14	64	100	7	8	15	19	49	100	2	8	5	15	100

Upstream: Work orders and maintenance plans – Maintenance criticality



5. Data Collection – Phase X - RESULTS

Upstream: Analysis of Water Injection Pumps and its Electrical Motors.

- Data collection showed the need to adequate the equipment borders according to the ISO-14224 in the hierarchical trees in the SAP;
- SAP Failure Catalogue is 85% in compliance with ISO Failure Modes for the equipment class;
- Identified difficulties for the opening and closure of “Failure“ work orders.
- Around 50% of the work orders were opened as “Service” instead of “Failure”
- Identified the pointing of the w.o. to many different locals, instead of the equipment unit.
- Identified the need of recording or updating the inventory information in the SAP. (missing data)
- The Downstream and Midstream business areas have organized the SAP hierarchical trees.
- Upstream areas are using the data in RAM analysis.



Thanks!



Everton Nogueira Lima
evertonlima@petrobras.com.br
Phone: +55 (21) 2162-1777
PETROBRAS/CENPES
Rio de Janeiro – RJ

Guilherme da Silva Telles Naegeli
gnaegeli@petrobras.com.br
Phone: +55 (21) 2162-7084
PETROBRAS/CENPES
Rio de Janeiro – RJ