

# EFEITO DA TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM E DOS AGENTES ENCAPSULANTES NO MICROENCAPSULAMENTO DE ÓLEO DE LARANJA EM LEITO DE JORRO.

Ana Lucia dos Santos Barbosa<sup>1</sup>  
Luiz Roberto Albuquerque<sup>2</sup>

## RESUMO

Neste estudo foi avaliado o encapsulamento de óleo de laranja em leito de jorro com o objetivo de avaliar, em diferentes temperaturas, a influência de diferentes agentes encapsulantes nas características das microcápsulas formadas. Para tal, foi utilizada uma emulsão contendo 46% (p/p) de sólidos totais de matriz encapsulante, 10 % (p/p) de óleo de laranja e 44% (p/p) de água. As matrizes encapsulantes se constituíram em formulações de misturas de maltodextrina (20DE), Capsul<sup>®</sup> e goma arábica. As temperaturas utilizadas no leito de partículas inertes fluidizadas foram 40, 60 ou 80°C. As análises do material encapsulado em leito de jorro indicam influência da temperatura e dos agentes encapsulantes na taxa de retenção do óleo de laranja. As formulações contendo Capsul<sup>®</sup> exibiram melhor desempenho nas temperaturas de 60 e 80°C.

**Palavras-chave:** Leito de jorro; Microencapsulamento; Óleo de laranja.

## ABSTRACT

In this research the orange essential oil encapsulation process in spouted bed dryers was evaluated. The effects of temperature variations and different encapsulating agents in microcapsules formation were also determined. The experiments were carried out at 40, 60 and 80 C, when the spouted bed dryer was used. The encapsulating emulsion composition consisted of 10 % (w/w) of essential orange oil, 46 % (w/w) of encapsulating agent and 44 % (w/w) of water. The encapsulating agents evaluated were prepared blending malt dextrin (20DE), Capsul<sup>®</sup> and gum arabic. The microscopic analysis of the microcapsules obtained in the spouted bed dryer show that both, the temperature and the encapsulating emulsion composition, affect the orange essential oil retention rate. It was also observed that the encapsulating agent composition affects the microcapsules formation and orange essential oil retention rate. The results obtained allowed to conclude that the encapsulating blends containing Capsul<sup>®</sup> reached better performance in temperatures above 60 °C.

**Keywords:** Spouted bed; Microencapsulation; Essential orange oil.

---

<sup>1</sup> Professora Doutora do Instituto de Tecnologia/Departamento de Tecnologia da UFRuralIR.

<sup>2</sup> Engenheiro Químico. Doutorando Química Orgânica pelo DPPGQO. Professor da Faculdade Norte Capixaba de São Mateus.

## 1 INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos sobre encapsulamento tiveram início a partir de 1930, com o desenvolvimento de papéis de cópia sem carbono realizado por *National Cash Register Co.* (JACKSON & LEE, 1991). Em 1950, foram desenvolvidas pesquisas sobre encapsulamento para produção de cápsulas de óleo de laranja, de gasolina e de metais.

O microencapsulamento de materiais líquidos, sólidos ou gasosos, é uma técnica amplamente aplicada em diversos setores tais como: indústrias de alimentos, de cosméticos, farmacêutica, de tintas, agropecuária e outras.

Os objetivos finais que se pretende alcançar com o microencapsulamento são os mais variados possíveis. Podemos afirmar que, o que impulsiona a utilização desta tecnologia é a proteção do material encapsulado, seja ele líquido, sólido ou gasoso contra ação de agentes externos como: luz, pH, oxigênio atmosférico e qualquer outra substância que possa modificar as qualidades do material encapsulado, e a forma, o tempo, a quantidade e o local em que esse material será liberado “release”, e que segundo REINECCIUS (1988), é a característica mais importante de todas.

Há uma grande quantidade de substâncias que podem ser usadas para promover o encapsulamento, denominadas agentes encapsulantes. As mais utilizadas pela indústria de alimentos são os amidos comestíveis (polissacarídeos encontrados nas células vegetais) entre eles estão os amidos modificados, tais como maltodextrinas, ciclodextrinas e o Capsul (doravante denominado capsul<sup>®</sup>). Outros agentes naturais utilizados no encapsulamento são, entre outros: goma arábica, alginato de sódio, gelatina, albumina, caseína, cera de abelha, cera de carnaúba (SHAHIDI & HAN, 1993).

As diferentes técnicas atualmente utilizadas para o microencapsulamento, de diferentes tipos de substâncias, utilizando materiais encapsulantes variados, são fruto da necessidade das indústrias em desenvolver novos produtos que combinem eficiência e qualidade, características cada vez mais exigidas pelos consumidores.

Dentre as técnicas atualmente utilizadas para o microencapsulamento a secagem por atomização é a mais empregada, devido ao seu baixo custo e grande variedade de substâncias que podem ser encapsuladas por este processo.

Outras técnicas de microencapsulamento têm surgido, entre elas destaca-se a secagem de suspensões em leite fluidizado, em especial a secagem em leite de jorro de partículas inertes. Esta técnica já foi testada no encapsulamento de óleo de cravo (eugenol) (SILVA, 1999) e de laranja (SOUZA *et al.* 1999), que normalmente são encapsulados por atomização; os resultados demonstraram que esta técnica é viável para o microencapsulamento de óleos, no entanto há necessidade de realizar mais estudos para caracterizar adequadamente o material encapsulante e as condições de operação. Assim, os objetivos deste trabalho são avaliar a influência da temperatura e do material encapsulante no microencapsulamento de óleo de laranja em leite de jorro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de microencapsulamento em secador de leite de jorro e por atomização, referentes a este estudo, foram realizados respectivamente no Laboratório de Sistemas Particulados do Departamento de Tecnologia Química da UFRRJ. As análises dos produtos obtidos foram realizadas no Laboratório de Tecnologia Química e de Alimentos e no Laboratório de Sistemas Particulados, todos localizados na UFRRJ.

Os agentes encapsulantes utilizados na preparação das emulsões foram os seguintes: Maltodextrina DE20 “MORREX 1920”, fornecida pela *Corn Products Brasil*; Amido Modificado “Capsul” e Goma Arábica, fornecidos pela *IFF* Essências e Fragrâncias. Como fase interna optou-se pelo óleo essencial de laranja ( $\rho = 0,882\text{g/cm}^3$  a  $25^\circ\text{C}$ ).

Neste estudo, as matrizes encapsulantes se constituem de uma mistura dos agentes encapsulantes nas composições indicadas na Tabela 1. Vale ressaltar, que o teor de sólidos totais foi mantido constante para todas as formulações.

Para o preparo das matrizes encapsulantes procedeu-se da seguinte maneira: O amido modificado foi solubilizado em água destilada aquecida a  $80^\circ\text{C}$  e a maltodextrina e a goma arábica foram solubilizadas em água destilada à temperatura ambiente. Após a solubilização individual das matrizes, estas foram misturadas e permaneceram por um período de 24 horas em repouso para hidratação. Na etapa seguinte, após a hidratação, foi feita a adição do óleo e procedeu-se a homogeneização durante 10 minutos, por meio de um homogeneizador de laboratório de alta velocidade de rotação.

**Tabela 1-** Composição das emulsões preparadas para microencapsulamento

Componentes	Composição das matrizes encapsulantes -formulação- (%)		
	1	2	3
Maltodextrina	36	36	36
Capsul	10	0	5
Goma Arábica	0	10	5
Água	44	44	44
Óleo	10	10	10

Para realizar a secagem da emulsão no leito fluidizado, uma massa de 400g de partículas de baixa reatividade foi colocada na coluna de fluidização, formando o leito de partículas. Depois da montagem do equipamento de secagem, foi acionado o soprador de ar com vazão controlada por meio de válvulas e medida através de placa de orifício.

O aquecimento do ar na temperatura desejada para cada ensaio foi realizado por resistência elétrica, e o controle desta temperatura por um controlador proporcional. Após todos os ajustes o equipamento permanecia em funcionamento por aproximadamente 1 hora para estabilização das condições de operação pré-estabelecidas para cada ensaio. Passado o tempo de estabilização do sistema, a emulsão foi alimentada a 0,35m da base da coluna com vazão em torno de 0,018mL/s.

A operação de secagem ocorreu em três diferentes temperaturas de ar, 40, 60 e 80 °C. Amostras dos pós coletados na saída do ciclone, foram imediatamente submetidas as análises de umidade e óleo superficial, enquanto o restante foi acondicionado em vidros rigorosamente vedados e armazenados sob refrigeração ao abrigo da luz, para às análises complementares.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização das microcápsulas obtidas via leite de jorro foi feita através da determinação dos teores de umidade, óleo superficial, óleo total, óleo interno e taxa de retenção interna.

O teor de óleo interno foi obtido, subtraindo-se a quantidade de óleo retido na superfície das microcápsulas da quantidade do óleo total; a taxa de retenção interna foi calculada a partir da razão entre estas quantidades.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do microencapsulamento via leite de jorro para as diferentes formulações utilizadas. Estes resultados, como aqueles obtidos por SILVA (1999) e SOUZA *et al.* (1999), indicam mais uma vez, que o encapsulamento em leite de jorro é uma técnica que pode ser considerada viável e uma alternativa interessante.

**Tabela 2-** Resultados das análises das microcápsulas produzidas em leite de jorro para diferentes formulações

Tipo de Formulação	Temp. de secagem (°C)	Umidade (%)	Óleo Total (%)	Óleo Superficial (%)	Óleo Interno (%)	Taxa de Retenção Interna (%)
<sup>(1)</sup> 36% Maltodextrina, 10% Capsul	40	6,06	83,62	34,34	49,28	58,93
	60	4,74	86,01	14,28	71,73	83,40
	80	3,11	90,64	7,48	83,16	91,75
<sup>(2)</sup> 36% Maltodextrina, 10% Goma arábica	40	6,71	89,89	35,94	53,95	60,02
	60	4,53	89,29	30,96	58,33	65,33
	80	4,03	90,94	19,52	71,42	78,54
<sup>(3)</sup> 36% Maltodextrina, 5% Goma arábica e 5% Capsul	40	8,87	90,29	23,11	67,18	74,40
	60	7,87	85,06	14,69	70,37	82,73
	80	4,82	91,88	15,46	76,42	83,17

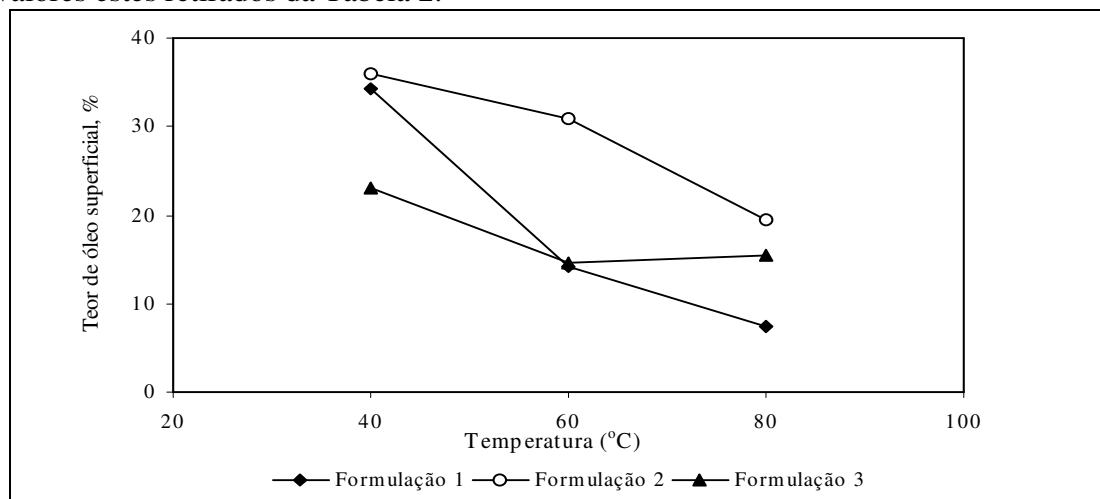
#### 3.1 INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM

O efeito da temperatura é marcante nos resultados obtidos para a caracterização das microcápsula. O teor de umidade e o teor de óleo superficial diminuíram com o

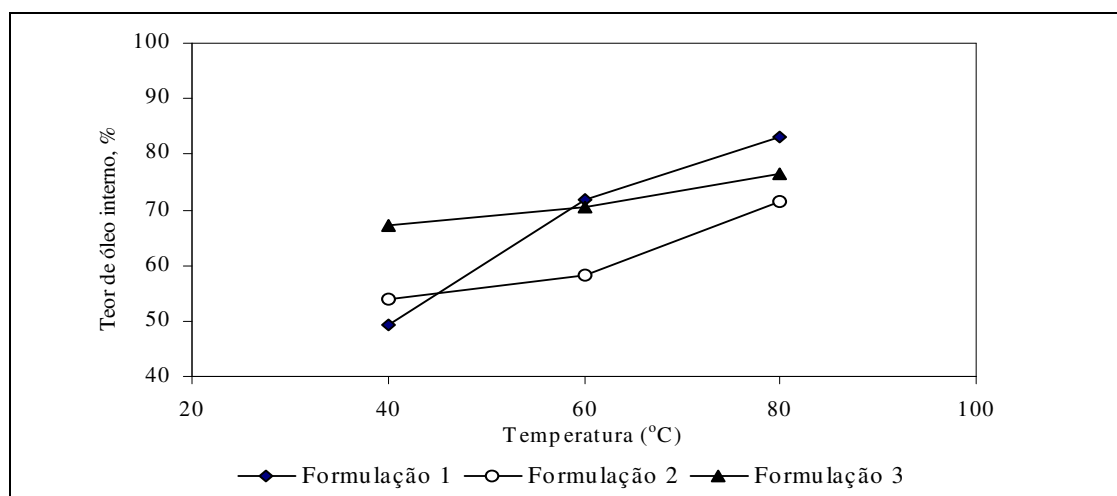
aumento da temperatura independente da formulação empregada. Estes resultados estão em acordo com aqueles obtidos por ANKER & REINECCIUS (1998), para o microencapsulamento de óleo de laranja em atomizador. Os teores de óleo total e interno, em consequência, apresentaram valores que aumentaram com o aumento da temperatura. Nas temperaturas mais baixas, a secagem se processa em um tempo mais longo e, em consequência, a formação da película encapsulante se retarda ocasionando perdas dos compostos voláteis – componentes principais do óleo de laranja. Apesar de não apresentar resultados quantitativos, SOUZA et. al. (1999), estudaram o microencapsulamento de óleo de laranja em leito de jorro, observaram que o rendimento do microencapsulamento tende a aumentar com o aumento da temperatura de secagem, o que acredita os nossos resultados.

### 3.2 INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES AGENTES ENCAPSULANTES

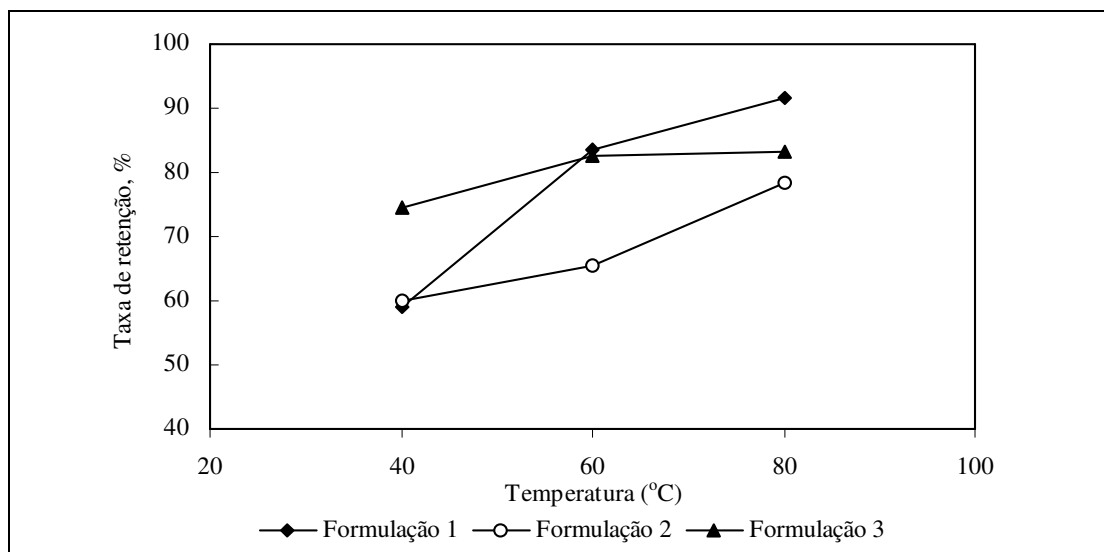
Nas Figuras 1, 2 e 3 estão apresentados os teores de óleo superficial, interno e a taxa de retenção em função da temperatura do ar de secagem para as diferentes formulações, valores estes retirados da Tabela 2.



**Figura 1-** Teor de óleo superficial em função da temperatura do ar de secagem para as diferentes formulações.



**Figura 2-** Teor de óleo interno em função da temperatura do ar de secagem para as diferentes formulações utilizadas.



**Figura 3-** Taxa de retenção de óleo em função da temperatura do ar de secagem para as diferentes formulações utilizadas.

Observa-se que o comportamento das diferentes formulações, no que se refere aos teores de óleo superficial, óleo interno e taxa de retenção, é distinto na temperatura de 80°C. No entanto, verifica-se que as formulações 1 e 3 se assemelham na temperatura de 60 °C e as formulações 1 e 2 se assemelham na temperatura de 40 °C. Estes resultados indicam que as formulações afetam a retenção de óleo e que este efeito está intimamente ligado à temperatura.

As formulações 1 e 2 se diferenciam por conterem Capsul<sup>®</sup> ou goma arábica; assim, é razoável supor que estes agentes apresentam comportamento idêntico a baixa temperatura (40°C), não influenciando o microencapsulamento quando adicionados à maltodextrina.

As formulações 1 e 3 se distinguem por conterem, como agentes diferenciadores, a primeira, Capsul<sup>®</sup> e a outra, Capsul<sup>®</sup> e goma arábica. Estes agentes têm comportamento semelhante na temperatura de 60°C, o que sugere a possibilidade de serem substituídos, ou seja, a matriz encapsulante pode ser preparada, adicionando à maltodextrina somente Capsul<sup>®</sup> ou uma mistura de capsul e goma arábica, mantendo as mesmas proporções apresentadas anteriormente.

Na temperatura de 80°C, estas formulações (1 e 3) deixam de se comportar de forma semelhante, indicando que o agente encapsulante dominante é o Capsul<sup>®</sup>, já que nesta temperatura a formulação 1 foi a que apresentou maior índice de retenção de óleo.

A formulação 2, contendo apenas goma arábica como componente diferenciador, apresentou o pior desempenho frente as outras duas formulações, nas temperaturas de 60 e 80°C. Na temperatura de 40°C, no entanto, seu comportamento é similar ao da formulação 1, que contém capsul como agente encapsulante diferenciador.

Observou-se que as formulações que contém goma arábica como agente encapsulante produziram microcápsulas com maior teor de óleo superficial e menor índice de retenção interna de óleo, comparadas com as microcápsulas obtidas da emulsão que

continha apenas capsul e maltodextrina. Isto provavelmente deve-se ao fato de que a goma arábica produz emulsões com menor viscosidade do que aquelas que só contêm o capsul e a maltodextrina, retendo assim uma quantidade menor de óleo, como citado por ABURTO *et al.* (1998), que utilizaram estes mesmos agentes encapsulantes para a produção de microcápsulas de óleo de laranja.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos estabelecidos inicialmente para este estudo, quais sejam: avaliar a influência da temperatura e do material encapsulante no microencapsulamento de óleo de laranja em leite de jorro, são apresentadas as conclusões a seguir.

O aumento da temperatura do ar de secagem no secador em leite de jorro influenciou na retenção de óleo reduzindo o teor de umidade e de óleo superficial, aumentando a taxa retenção interna de óleo.

As formulações contendo Capsul<sup>®</sup> apresentaram melhores resultados na retenção de óleo interno, exibindo comportamento idêntico a 60°C e se diferenciando nas outras temperaturas estudadas; aquela que continha apenas Capsul<sup>®</sup> e maltodextrina (formulação 1), apresentou maior taxa de retenção na temperatura de 80°C, a que continha Capsul<sup>®</sup>, goma arábica e maltodextrina (formulação 3), apresentou maior taxa de retenção na temperatura de 40°C.

A formulação 2 contendo maltodextrina e goma arábica apesar de, na temperatura de 40°C, apresentar comportamento semelhante a formulação 1 (maltodextrina e Capsul<sup>®</sup>), exibiu o pior desempenho entre todas as formulações utilizadas.

#### REFERÊNCIAS

1. ABURTO, L.C.; TAVARES, D.Q.; MARTUCCI, E.T. **Microencapsulação de óleo essencial de laranja**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas-SP, Janeiro-Abril, v. 18, n. 1, p. 45-48, 1998.
2. ANKER, M.H.; REINECCIUS, G.A. **Encapsulated orange oil: influence of spray dryer air temperatures on retention and shelf life**. IN: REINECCIUS, G. A.; RISCH, S. J. Flavor encapsulation. ACS Symposium series, American Chemical Society, Washington, DC: v. 370, p. 78-86, 1988.
3. JACKSON, L.S., LEE, K. **Microencapsulation and the food industry**. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie. v. 24, p.289-297, 1991.
4. REINECCIUS, G.A. **Spray drying of food flavors**, IN: REINECCIUS, G. A.; RISCH, S. J. Flavor encapsulation. ACS Symposium series, American Chemical Society, Washington, DC: v. 370, p. 55-66, 1988.

5. SHAHIDI, S.; HAN, XIAO-QING. **En capsulation of food ingredients**. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 33, n. 6, p. 501-547, 1993.
6. SILVA, R.C. **Estudo do microencapsulamento em leite fluidizado**. Rio de Janeiro. Tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p. 60, 1999.
7. SOUZA, D.R.; SILVA, M.F.; MURAKAMI, P.; FREITAS, T.P.S.; ANDRADE, V. F.; OLIVEIRA, W.P. **Microencapsulação de óleo essencial da casca da laranja usando o leite de jorro: estudos preliminares**. IN: Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados-ENEMP, v. 1, p. 633-638, 1999.



## MERCANTILISMO E O SISTEMA COLONIAL BRASILEIRO: um estudo de caso

André dos Santos Moreira<sup>3</sup>

*“O lucro de um país é o prejuízo de outro”*  
Montaigne.

### RESUMO

Neste artigo, objetivamos discutir a forma pela qual, ao longo de alguns séculos, a Coroa portuguesa tratou de assegurar os maiores ganhos do empreendimento colonial. Tais proventos estão relacionados com as concepções da política econômica vigente na época, abrangidas pela expressão “mercantilismo”. Falamos em “concepções” no plural porque seria equivocado imaginar que houve uma política econômica dos Estados europeus, sempre idêntica, entre os séculos XV e XVIII. Ela variou muito, de país a país, de período a período, mas alguns traços essenciais podem ser definidos.

**PALAVRAS-CHAVES:** mercantilismo, Riqueza, Política.

### ABSTRACT

In this article, we discuss the way in which, over several centuries, the Portuguese Crown tried to ensure the biggest profits from the colonial undertaking. Such proceeds are related to the concepts of economic policy used at the time, included by the expression “mercantilism”. We talk about “concepts” in plural because it would be wrong to imagine that there was an economic policy of European States, always identical between XV and XVIII centuries. It has varied from country to country, from period to period, but some essential aspects can be defined.

**Keywords:** Mercantilism, Wealth, Politics.

## 1 MERCANTILISMO E O SISTEMA COLONIAL BRASILEIRO

Neste artigo, objetivamos discutir a forma pela qual, ao longo de alguns séculos, a Coroa portuguesa tratou de assegurar os maiores ganhos do empreendimento colonial. Tais proventos estão relacionados com as concepções da política econômica vigente na

---

<sup>3</sup> Professor da Faculdade Norte Capixaba de São Mateus. Graduado em Desenho Industrial pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e em Matemática pela Universidade Castelo Branco. Especialista em: Tecnologia Industrial Básica pela Universidade Cândido Mendes; Metrologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Arte-Educação pela Universidade Castelo Branco. Mestrado em Metrologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

época, abrangidas pela expressão “mercantilismo”. Falamos em “concepções” no plural porque seria equivocado imaginar que houve uma política econômica dos Estados europeus, sempre idêntica, entre os séculos XV e XVIII. Ela variou muito, de país a país, de período a período, mas alguns traços essenciais podem ser definidos.

O mercantilismo foi a política econômica do absolutismo na fase de transição para o capitalismo. Suas origens se encontram no processo de formação do Estado Moderno e de desenvolvimento da Revolução Comercial. Essa política econômica se baseava no intervencionismo governamental, no dirigismo econômico e no protecionismo alfandegário.

“(…) a política mercantilista pressupunha uma ampla intervenção do Estado, seja assumido diretamente certas atividades econômicas, seja criando condições favoráveis a determinados grupos para alcançar os objetivos visados” (FAUSTO, 2003, p. 55).

Podemos apontar as seguintes características do mercantilismo: balança comercial favorável (exportação superior às importações), a autossuficiência econômica, na manufatura, e a produção de excedentes para exportações, no comércio funcionava o monopólio estatal através do pacto colonial ou exclusivo Metropolitano e o poderio naval tinha por objetivo a conquista da supremacia dos mares.

“O Mercantilismo exprime, em todos os países, uma dupla vontade de poder, busca de grandeza e riqueza” (DEYON, p. 51).

Inseridos nessa discussão, apontamos alguns tipos de mercantilismo: metalismo - acúmulo de metais preciosos, colbertismo - desenvolvimento da produção interna principalmente de artigos de luxo, comercialismo - promover o enriquecimento nacional pelo volume de transações comerciais lucrativas e pelo desenvolvimento manufatureiro.

O mercantilismo possibilitou a acumulação primitiva de capital. Esse processo permitiu à Inglaterra ser a pioneira na Revolução Industrial, além de termos a transição do mercantilismo para o liberalismo econômico.

A colonização brasileira deve ser entendida como desdobramento da Expansão Marítima e Comercial Européia. A necessidade lusitana de garantir a soberania sobre as terras, ameaçadas pelas constantes invasões estrangeiras, o gradativo declínio do comércio oriental e a descoberta de ouro na América Espanhola fizeram com que os portugueses se dedicassem à efetiva colonização do Brasil.

A organização da colônia estruturava-se dentro das necessidades comerciais da Europa e funcionava de acordo com elas. Dentro deste contexto a agro-manufatura açucareira, grande marca da colonização, formou ao redor de si uma estrutura e uma sociedade.

Necessidade do exclusivo metropolitano como garantia da acumulação de capitais para a Metrópole, a economia colonial agrícola baseada na monocultura, no latifúndio e na escravidão, tinha seu funcionamento voltado para o mercado externo, transferindo capital da colônia para a Metrópole. A economia colonial era complementar à economia

metropolitana, portanto, não lhe podia fazer concorrência. Desta forma, a Metrópole fez das terras do novo mundo, mercado de seus produtos manufaturados.

O contrabando, que pode ser definido como comércio ilegal, integrava-se perfeitamente à realidade do sistema colonial. Apesar dos riscos, o contrabando era realizado em larga escala, demonstração cabal de que os possíveis lucros deviam ser maiores que os prováveis riscos.

A base de exportação consistia nos produtos agrícolas. Os maiores portos eram Belém, São Luís, Recife, Salvador e Rio de Janeiro, justamente as maiores cidades da colônia quanto ao movimento de exportação e importação, pois eram os pontos de maior nível econômico e de maior índice de consumo. A importação tinha no tráfico de escravos seu ramo mais importante. Em seguida, vinham os artigos de luxo, o vinho, o azeite, o sal, os manufaturados e os metais.

O senhor de engenho era a autoridade máxima dentro do esquema de produção açucareira. Ao redor dele se organizavam todas as outras pessoas que moravam na propriedade.

A camada senhorial dominante era formada pelos grandes proprietários de terra e de escravos. O senhor de engenho tinha poder quase que absoluto dentro de suas terras, com direito de vida e morte sobre os escravos, mulheres e filhos.

A sociedade colonial apresentava como características a imobilidade social e o patriarcalismo.

Já os escravos, segundo o jesuíta Antonil, eram “as mãos e os pés do senhor de engenho”. No Brasil Colônia, o trabalho escravo era importantíssimo para a economia. Os negros eram capturados e obrigados a trabalhar nos latifúndios. Com a valorização do tráfico negreiro como atividade comercial altamente lucrativa, as formas de exploração sobre o Continente Africano foram se sofisticando. Muitos chefes dos grupos tribais foram corrompidos pelos mercadores europeus.

Arrancados de sua terra de origem, eles eram aprisionados e transportados, pereciam durante a viagem nos tumbeiros – os navios negreiros. Uma vida amarga e penosa esperava esses homens na colônia: trabalho de sol a sol nas grandes fazendas de açúcar. Moravam em senzalas e em troca de seu trabalho recebiam três pês: pau, pano e pão. Reagiam a tantos tormentos se suicidando, evitando a reprodução, assassinando feitores e proprietários, fugindo e formando quilombos. Rezar, batucar, dançar e cantar eram maneiras de aliviar a asfixia da escravidão.

Os quilombos eram ameaças para a ordem colonial escravista: “O quilombo era um constante chamamento, um estímulo, uma bandeira para os escravos das vizinhanças, um apelo à rebelião, à fuga para o mato, à luta pela liberdade”. O negro entra na sociedade brasileira como cultura dominada, esmagada.

Destaca-se a influência dos jesuítas no plano moral e dos costumes, como a interferência na vida cotidiana para preservar as bases cristãs das famílias.

Como conclusão, podemos enfatizar que a economia colonial brasileira está inserida no contexto mercantilista que permeou o continente europeu na época Moderna.

## REFERÊNCIAS

1. DEYON, Pierre. **O Mercantilismo**. s/d. p. 51.
2. FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
3. FREYRE, Gilberto. **Casa-grande e Senzala**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1952.
4. LINHARES, M. Y. (org.) **História Geral do Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
5. MONTEIRO, John. “O escravo índio, esse desconhecido”. IN: GRUPIONI, Luís Donisete Benzi (org.). **Índio no Brasil**. Brasília: MEC, 1994.
6. NOVAIS, Fernando A. “O Brasil nos quadros do antigo sistema colonial”. IN: **Brasil em perspectiva**. São Paulo: Vértice, 1974.
7. WEHLING, Arno & WEHLING, Maria José. **Formação do Brasil Colonial**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

## A CONTEXTUALIZAÇÃO DA RESISTÊNCIA À MUDANÇA NA CULTURA, NAS RELAÇÕES DE PODER E NO CLIMA ORGANIZACIONAL

Andressa Salvador<sup>4</sup>  
Elen Karla Três<sup>5</sup>  
Fernando Bom Costalonga<sup>6</sup>

### RESUMO

Muito tem se falado de cultura, clima e poder nas organizações e a resistência gerada em seus processos de mudança. O presente artigo tem por objetivo compreender como a resistência à mudança é contextualizada nas culturas, nas relações de poder e no clima organizacional das empresas. Para tanto, realizou-se um estudo de caso na empresa “Papeliório” no qual adotou-se uma pesquisa com enfoque qualitativo. Na primeira etapa foram abordados conceitos e relações de poder, clima e cultura frente às resistências dos indivíduos num processo de mudança organizacional. Posteriormente, foram desenvolvidas entrevistas semi-estruturadas, junto a 63 funcionários da empresa, sendo esses gerentes e operadores. Como técnica de análise de dados, adotou-se o método de análise de conteúdo através da interpretação das 10 categorias retiradas dos fragmentos de texto respondidos pelos entrevistados. Os resultados obtidos revelam que apesar dos entrevistados tanto do nível gerencial, quanto do nível operacional admitirem que há um bom gerenciamento das mudanças por parte da empresa, através de treinamentos, reuniões, integração das pessoas, políticas de benefícios, entre outros, existe algum tipo de resistência quando se trata de mudança, principalmente de nível estrutural (terceirização e reengenharia) e isso altera a percepção e sentimentos dos funcionários em relação à empresa.

Palavras-Chave: Resistência à Mudança, Poder, Cultura Organizacional.

### ABSTRACT

Much has been said about the culture, climate and power in organizations and resistance generated in their processes of change. This article aims to understand how resistance to change is contextualized within cultures, power relations and the organizational climate of some companies. For both, there was a case study in a company called "Papeliório" in which we adopted a qualitative approach to research. In the first phase were addressed concepts and power relations, climate and culture in the face of resistance from individuals in a process of organizational change. Subsequently, we developed semi-

---

<sup>4</sup> Formada em Administração de Empresas e especialista em Gestão Empresarial e Didática no Ensino Superior pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia e mestranda em Administração de Empresas pela FUCAPE.

<sup>5</sup> Formada em Administração de Empresas e especialista em Gestão Empresarial e Didática no Ensino Superior pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia e mestranda em Administração de Empresas pela FUCAPE.

<sup>6</sup> Formado em Ciências Contábeis pela Faculdade Castelo Branco, especialista em MBA Gestão Empresarial pelo Centro Universitário do Espírito Santo – UNESC, especialista em Didática no Ensino Superior pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia e mestrando em Administração de Empresas pela FUCAPE.

structured interviews, along with 63 company employees - managers and operators. As a technique of data analysis, we adopted the method of content analysis through the interpretation of 10 categories taken from the text fragments answered by respondents. The results show that despite the respondents both at the managerial and operational level admit that there is a good change management for the company, through training, meetings, people integration, benefits policies, among others, there is a little resistance when it is about change, especially structural level (outsourcing and reengineering) and this changes the perception and feelings of employees regarding the company.

**Keywords:** Resistance to Change, Power, Organizational Culture.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças no cenário mundial, principalmente nas áreas de automação e tecnologia, trazem para as empresas um problema que tem chamado a atenção dos estudiosos: a questão da resistência nos processos de mudanças nas organizações. Alguns dos problemas relativos à gestão de mudanças organizacionais estão ligados a dificuldades de comunicar os propósitos da organização; torná-los compreensíveis para as pessoas; e fazer com que as pessoas assimilem tais objetivos e adotem as mudanças (SILVA;VERGARA, 2003).

Hernandez e Caldas (2001) mencionam que a popularização da resistência à mudança é uma das principais barreiras para implantar o processo de mudança e as inovações, e ainda argumentam que foram disseminadas inúmeras receitas de como superá-las.

Para Schein (1985) é possível superar esse processo de resistência alinhando todos os membros de uma organização ao seu objetivo. O autor acredita que culturas começam com líderes que impõem seus próprios valores e suposições em um grupo, e se esse passa a ter êxito e as suposições estão sendo levadas a sério, haverá menos resistência e terá uma cultura que definirá gerações posteriores.

Ainda envolvendo o processo de cultura, Fleury (1989), diz que o poder molda ou modela culturas organizacionais. A atribuição principal do poder é manter a harmonia e o equilíbrio no interior da organização.

Uma outra relação possível entre poder e cultura organizacional é aquela em que o uso do poder é para instrumentalizar a manutenção da cultura organizacional existente (FLEURY, 1989).

A relação de poder também tem influência direta no processo de superação da resistência ou oposição. Hardy e Clegg (2001) chamam a atenção para duas vertentes: a primeira é a relação de poder como política de gerenciar conflitos e a segunda como fonte de poder disciplinador e condicionador.

Como o comportamento humano está diretamente ligado ao processo de mudança, não se pode deixar de mencionar sobre clima organizacional. Santos (1999) destaca o

acordo entre os autores Forehand, Gilmer e Tagiuri (apud SANTOS; 1999) de que o clima organizacional é um conceito significativo, com importantes implicações para entender o comportamento humano nas organizações.

No intuito de verificar essas questões, **pretende-se com este artigo compreender como a resistência à mudança é contextualizada nas culturas, nas relações de poder e no clima organizacional**, utilizando um estudo de caso numa empresa brasileira produtora de celulose branqueada de eucalipto, a qual denominamos neste trabalho de Empresa “Papelório”.

A pesquisa, com abordagem qualitativa, teve como técnica de coleta de dados a aplicação de uma entrevista semi-estruturada junto a 63 funcionários pertencentes ao nível gerencial e nível técnico. Para compreender os dados coletados mais profundamente, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo, separando os fragmentos dos entrevistados através de categorias.

O artigo está organizado em seis partes. Na parte 1, foi desenvolvida uma introdução do artigo abordando o problema a ser respondido através do estudo de caso. Na parte 2 é feita uma abordagem da sustentação teórica dos principais conceitos e correntes de estudo acerca de cultura, clima e poder e sua relação com a resistência à mudança nas organizações. Na parte 3, são relatados os aspectos metodológicos da pesquisa. Na parte 4, aborda-se o histórico da empresa em estudo. Na parte 5, são apresentadas as informações coletadas. Por fim, na parte 6, são relatadas as considerações finais embasadas nos principais pontos enfocados no artigo que mostram como a resistência à mudança é contextualizada nas relações de clima, cultura e poder na empresa “Papelório”.

## **2 RELAÇÕES DE CLIMA, CULTURA E PODER NO PROCESSO DE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS**

A resistência à mudança é considerada por vários autores como barreiras no processo de mudança organizacional (HAZAN<sup>i</sup>, 1998; KURTZS; DUCAN<sup>ii</sup>, 1998 apud HERNANDES; CALDAS, 2001) sendo, portanto, necessário que esse fenômeno seja superado ou obstruído assim que ocorrer. Para Silva e Vergara (2003) a grande dificuldade está no alinhamento dos colaboradores no que corresponde à comunicação, compreensão, assimilação e execução dos objetivos propostos pela organização. Caso o gestor não consiga o equilíbrio desses fatores, dificilmente terá êxito.

Nesse sentido, Schein (1985) cita que a cultura inicia-se com a imposição dos valores através da liderança sobre os grupos e que a partir da receptividade desses valores, o gerenciamento se torna mais acessível e definirá gerações posteriores. O autor acredita que assim, a adaptação ao processo de resistência é menos impactante e mais gerenciável. Porém, Grey (2004) relata claramente que técnicas de gerenciamento de mudança são grandes fracassos, e as explicações recorrentes para essas falhas são inadequadas. Para o autor, a resistência é uma desculpa do gerenciamento imperfeito. Hernandez e Caldas (2001) também alertam para o fato de que as resistências às mudanças podem surgir, mediante uma inadequação nos processos estruturais das

organizações que são implantados para essa mudança. Feuerschutter (1997) corrobora com esse pensamento, afirmando que grande parte dos estudos de mudança organizacional ocorre sob uma abordagem mecanicista, destacando a tecnologia, o tamanho e a estrutura da organização.

Hernandez e Caldas (2001), no contexto à visão mecanicista, vêm propor o modelo de resistência individual à mudança, e visa enfatizar que a cada indivíduo, há uma correspondência em sua percepção individual daquilo que existe ou acontece ao seu redor, e como consequência, as suas ações e reações, estariam baseadas na realidade percebida e não necessariamente na realidade objetiva dos fatos e acontecimentos. Como cada ator social exhibe padrões de comportamentos diferentes. É neste cenário que as percepções individuais acontecem.

Na estrutura organizacional encontram-se os padrões culturais, os valores, e os padrões políticos (o que inclui as relações de poder) relativos aos interesses dos grupos que podem ser transformados durante um processo de mudança. Como a cultura da empresa não se resume em uma única cultura (MEYERSON; MARTIN, 1987), pressupõe-se o surgimento de divergências entre as subculturas gerando manifestações de aceitação ou de resistências aos novos objetivos propostos.

Para Schein (1985) existem três formas do grupo desenvolver, aprender e expressar sua cultura, que são os níveis da cultura. O primeiro concentra-se no nível mais superficial e visível, no qual encontram-se os artefatos visíveis, no segundo, encontram-se os valores conscientes que governam o comportamento das pessoas, sendo mais difícil de serem observados diretamente, necessitando de um estudo mais profundo junto aos membros da organização e por fim, no terceiro nível são encontrados os pressupostos inconscientes que formam um plano inquestionável de valores para o indivíduo e para o grupo que afeta sua relação com o ambiente.

A cultura organizacional é defendida por autores como Deal e Kennedy (1999), Schein (1985) e Fleury (1989) como uma variável interna da organização sendo passível de ser gerenciada, manipulada, criada ou até destruída e delegam ao gestor o papel de criar culturas fortes através de uma clara definição de técnicas eficientes de disseminação dos valores definidos nos pressupostos dessa cultura. Para isso, Deal e Kennedy (1999) sugerem instrumentalizar os elementos da cultura corporativa como valores, heróis, mitos e rituais, mitos e tabus e rede cultural. Schein (1985) aponta uma metodologia para gerenciar a cultura da empresa incluindo itens como: criação de um idioma comum e categorias conceituais, definição de limites de grupo e critérios para inclusão e exclusão, distribuição de poder e status, desenvolvimento de normas de intimidade, amizade e amor, definição de recompensas e castigos e, por fim, criação de explicações para aquilo que não é explicado ou gerenciado nas empresas. Essa metodologia é corroborada por Fleury (1989), que em seu estudo revela uma metodologia para diagnosticar cultura muito próxima a de Schein (1985).

Outra corrente de autores como Aktouf (1994), Morgan (1996) e Cavedon e Fachin (2000) compreendem cultura como uma metáfora da empresa e, portanto, cabe ao pesquisador decifrar a rede de significados no qual consiste a cultura para que os valores possam emergir. Para Aktouf (1994) a cultura é algo muito vasto e amplo



contida nas estruturas sociais, na história, no inconsciente e na experiência vivida e por isso, não pode ser tratada como uma variável dependente, cujos fatores e componentes podem ser isolados, medidos, tratados e construídos.

Porém, considerando cultura como metáfora ou variável da empresa, os processos de mudanças (originários de pressão interna ou fatores externos à organização conforme mencionado por vários autores como SHIRLEY, 1976, FERRO, 1991 E RODRIGUES, 1991) podem convergir ou divergir dos valores simbólicos e culturais em vigor dependendo de como os novos pressupostos são apresentados pelos dirigentes e interpretados pelos membros dos grupos.

Sob esse enfoque, a visão de Moscovici<sup>iii</sup> (apud VERGARA; PINTO, 1998) esclarece que a tentativa de realizar uma mudança de cultura, sem que haja a preocupação em ajustá-la à realidade da organização na qual está inserida, tem resultado em tentativas fracassadas. Vergara e Pinto (1998) sugerem que a mudança cultural seja sustentada por formas que espelham a realidade da empresa para que os indivíduos sintam-se motivados e comprometidos com os objetivos propostos. Caso isso não ocorra, sempre haverá resistência dos indivíduos impostos ao processo.

Vergara e Pinto (1998) apontam outro impasse mediante essa afirmação, que trata da possibilidade ou não de se pensar em mudança planejada de cultura. Autores da corrente funcionalista concordarão com esse planejamento, porém, autores da corrente etnográfica se posicionam de forma contrária oporão a essa possibilidade. De qualquer forma, o enfoque deste trabalho está em mostrar como a resistência à mudança organizacional interage nos símbolos, rituais e valores já compartilhados pelo grupo, bem como no sentimento das pessoas envolvidas nessa mudança.

Ainda sobre o processo de mudança cultural, Barros<sup>iv</sup> (apud CANÇADO; TANURE, 2005), em seus estudos, afirma que a empresa durante o processo de aquisição pode identificar três tipos de aculturação na fase da integração: a assimilação, a mescla e a pluralidade. Para a autora, na assimilação existe uma cultura dominante, na qual a empresa adquirente impõe seus procedimentos, seus sistemas e sua cultura a adquirida. Na mescla não há uma dominância de cultura, mas uma convivência com moderado grau de mudança em ambas. Já na pluralidade não há influência da adquirente sobre a adquirida, existe uma pequena mudança cultural entre ambas.

Do contexto organizacional, emergem situações que evidenciam de forma implícita ou explícita as relações de poder para manter a “normalidade” das ações dos indivíduos dentro e até mesmo fora da organização. De acordo com Hardy e Clegg (2001), o poder pode ser compreendido sobre duas vertentes. Desenvolvida por Marx e Weber, a primeira caracteriza o poder como uma forma de dominação. Neste sentido, Weber acreditava que o poder não era derivado apenas das relações relativas à propriedade e controle dos meios de produção como argumentava Marx<sup>v</sup> (apud HARDY; CLEGG, 2001). Para Weber<sup>vi</sup> (apud HARDY; CLEGG, 2001) a existência de poder configurava-se, também, através do conhecimento das operações, no qual o membro da organização tem um pouco de criatividade, discernimento e meios para o uso do poder. A segunda vertente, desenvolvida por teóricos do *management*, definia o poder como sendo ações

para o gerenciamento dos conflitos que se reportam fora das estruturas hierárquicas formais e dos canais sancionados por essa estrutura (HARDY; CLEGG, 2001).

Para compreender poder, Galbraith (1989), um teórico que enfoca poder em uma abordagem instrumental, classifica-o em três instrumentos: poder condigno – submissão pela capacidade de impor as preferências do indivíduo ou do grupo, levando-o a abandonar suas preferências através de ameaças e/ou punições; poder compensatório – submissão pela promessa ou realidade de um benefício; poder condicionado – submissão mediante a mudança de uma convicção ou uma crença. É perceptível a diferença entre esses três tipos de poder, quando se avalia aspectos que são visíveis, objetivos (poder compensatório e condicionado) ou quando observa-se o emprego do poder sob aspectos implícitos que, tanto quem o emprega, quanto quem submete-se a ele, não o percebem (poder condicionado).

O exercício do poder condigno, compensatório e condicionado torna-se possível através dos estudos de três fontes de poder abordados por Galbraith (1989), classificados como a personalidade, organização e propriedade. Sendo que a personalidade está ligada ao poder condigno; a organização ao poder condicionado e compensatório; e a propriedade ao poder compensatório.

É na organização, terceira fonte de poder, que a propriedade e a personalidade produzem resultado, uma vez que, possibilitam apoiá-la através de diferentes formas de combinação. Isso pode ser observado quando o indivíduo submete-se aos propósitos comuns da organização e deste exercício interno de poder advém a capacidade dessa para impor sua vontade externamente. Portanto, uma organização é forte quando tem acesso eficaz aos três instrumentos de coerção (GALBRAITH, 1989).

Como forma de crítica às abordagens convencionais de poder, incluindo a de Galbraith (1989), a partir da época clássica, é descrito nos estudos de Foucault (2003) a abordagem do poder disciplinar. Nessa abordagem, o autor procura captá-lo em suas extremidades, ou seja, examina como a punição e o poder de punir materializam-se em instituições locais ou regionais podendo ser caracterizado como micro-poder ou sub-poder.

Portanto, o enfoque não está em indicar quem deseja dominar ou seus motivos, mas sim, como funciona o processo de sujeição e dominação dos indivíduos.

O poder disciplinar é, portanto, utilizado no âmbito organizacional, através de técnicas que dominam o corpo tornando-o produtivo e ao mesmo tempo em que diminuem sua utilidade política, tornando-o obediente. Para o exercício da obediência as práticas disciplinares são identificadas nas regras, autoridades e controle hierárquico, bem como no processo de socialização dos membros da organização.

Os estudos desenvolvidos por Segnini (1996), sobre as práticas disciplinares do banco Bradesco, fundamentam-se na abordagem defendida por Foucault, no qual essas práticas foram utilizadas no sentido de facilitar o controle e a predominância relativa da obediência e gratidão dos funcionários para com o banco. Bertero (1996) também enfatiza este estudo como um exemplo de como o fundador acabou impondo à

organização seus valores. O poder, para a autora, é atribuído ao fundador através de papéis de recrutamento, seleção, punição, recompensa, promoção ou exclusão das pessoas nas organizações.

Fleury (1989) aborda o poder como instrumento para modelar culturas organizacionais, de forma a manter a harmonia e o equilíbrio no interior da organização. Portanto, para a autora o poder e cultura organizacional estão inter-relacionados uma vez que, o uso do poder pode instrumentalizar a manutenção da cultura organizacional existente. Apesar do poder ser um conceito básico ao contexto organizacional e de ter sido explorado por autores como Marx (apud HARDY; CLEGG, 2001), Weber (apud HARDY; CLEGG, 2001), Galbraith (1989), Foucault (2003), Hardy e Clegg (2001), este ainda permanece recém descoberto, confuso e sujeito a várias controvérsias e debates, uma vez que possui características explícitas e implícitas que podem descrevê-lo e analisá-lo que não são fáceis de serem identificadas.

Como o comportamento humano está diretamente ligado ao processo de mudança, torna-se necessário compreender o sentimento e as percepções das pessoas diante desses processos. Dentre as origens para o desenvolvimento do estudo do clima apontados por Schneider e Reichers (1983), a necessidade de encontrar uma direção comum dos membros da organização em torno dos mesmos objetivos de uma estrutura, ou estudos de seleção, atração e fricção entre os membros para homogeneizar cenários, explicam a influência do clima num processo de mudança da empresa.

Os autores acima citados contemplam em seu estudo, quatro avanços ocorridos nos estudos de clima. Primeiramente a pesquisa de clima tinha como objetivo entender a percepção do funcionário quanto a sua motivação no trabalho (CAMPBELL; PRITCHARD<sup>vii</sup> apud SCHNEIDER; REICHERS, 1983). Posteriormente, autores como Schneider, Dachler<sup>viii</sup>, Schneider; Parkington; Buxton<sup>12</sup> (apud SCHNEIDER; REICHERS, 1983) estudam o clima com o objetivo de entender o comportamento do grupo, explicando que enquanto autores que abordam motivação tendem a concentrarem-se sobre explicações de perspectivas individuais, pesquisas de climas concentram seu foco em relações de cada grupo para descobrir percepções relevantes entre eles. O terceiro avanço teve como principal contribuição a distinção entre clima psicológico e clima organizacional (JAMES; JHONES<sup>ix</sup> apud SCHNEIDER; REICHERS, 1983). Segundo Schneider e Reichers (1983) no clima psicológico são estudadas as características e percepções do indivíduo, enquanto o clima organizacional trata das características e percepções dentro de um contexto generalizado. Por fim, o quarto avanço da teoria acerca de clima resultou na percepção de que o clima organizacional depende de um cenário (SCHNEIDER; PARKINGTON; BUXTON, ZOHAR<sup>x</sup>, LITWIN; STRINGER<sup>xi</sup> apud SCHNEIDER; REICHERS, 1983).

Conforme Glick (1985), a abordagem de clima organizacional sobre a perspectiva estrutural, que foca padrões intersubjetivos de desenvolvimento coletivo, fornecida por Poole e McPhee's (apud GLICK, 1985), contempla uma explicação dinâmica das perspectivas que enfatizam processos e mudanças organizacionais.

A realização de estudos sobre o clima organizacional pode ser descrita sobre diversos métodos, que de acordo com Santos e Bedani (2004), fornecem indicadores de algumas

variáveis possíveis de compreender a organização, permitindo identificar ações de intervenção para melhoria das condições do ambiente de trabalho. Conforme estudo realizado por Veloso (2007), o conceito de clima organizacional ganhou relevância nos últimos anos por ser entendido como uma ferramenta para diagnosticar relações de produtividade, qualidade, liderança e satisfação das pessoas na organização.

Apesar de muitos autores afirmarem que os conceitos de cultura e clima organizacional são sinônimos, Veloso (2007) contesta esta idéia, pois, para o autor, o clima organizacional reflete um momento organizacional, que pode vir a ser alterado mediante algumas ações que interferem na forma como as pessoas a percebem. Já a cultura é um estudo mais profundo, sendo necessário até o retrocesso às origens da organização para a definição dos valores culturais da organização. Denison (1996) também fez um estudo para apresentar essa diferença e revela alguns pontos de distinção entre os dois estudos. Para o autor, pesquisar cultura organizacional requer técnicas qualitativas e o objetivo concentra-se em entender a evolução de sistemas sociais ao longo do tempo, enquanto que para pesquisar clima organizacional são requeridas pesquisas quantitativas e são, geralmente, menos concentradas em questões evolutivas e mais concentradas em entender o impacto que sistemas organizacionais têm sobre grupos e indivíduos.

Com o propósito de embasar empiricamente as considerações feitas nessa revisão literária, a seguir é apresentado um estudo de caso que evidencia como a resistência à mudança é contextualizada nas relações de clima, cultura e poder na empresa “Papelório”.

### **3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO**

Para realização do trabalho, adotou-se uma pesquisa com abordagem qualitativa, pois o enfoque concentra-se em averiguar como a resistência à mudança é contextualizada nas culturas, nas relações de poder e no clima organizacional, através da compreensão de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes dos envolvidos no processo de mudança (MINAYO, 2001).

A pesquisa foi desenvolvida através de um estudo de caso (YIN, 2001) na empresa “Papelório”. Realizou-se o estudo com base em duas etapas. Na primeira, identificaram-se as bases teóricas que fundamentam a pesquisa. Na segunda fase, desenvolveram-se entrevistas semi-estruturadas com o objetivo de evidenciar em profundidade aspectos relacionados aos valores, atitudes e opiniões do fenômeno estudado (MINAYO, 2001).

A entrevista semi-estruturada foi aplicada junto a 63 funcionários da empresa Papelório sendo 42 entrevistados do nível operacional e 21 do nível gerencial. A utilização de pessoas do nível gerencial ocorre porque se atribuiu a elas a responsabilidade de disseminarem e gerenciarem as mudanças ocorridas na empresa em diferentes períodos e a utilização das pessoas do nível operacional fez-se necessário para averiguar o impacto, sentimentos e percepções desta mudança no desenvolvimento de suas atividades.

### 3.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Adotou-se como método de análise dos dados a análise de conteúdo (BARDIN, 1977) cujo objetivo concentra-se em descobrir o que está por trás dos fragmentos manifestos (MINAYO, 2001). De acordo com essa técnica, foram organizados temas e padrões em categorias. Na pesquisa foram evidenciadas 10 categorias de análises: Processo de aprendizagem/preparação profissional; Contratação de novos membros organizacionais; Socialização de novos membros organizacionais; Implantação e monitoramento de mudanças por parte da organização; relações informais das pessoas com as mudanças; Valores desejados pela empresa e por seus membros; Gestão da cultura na organização; Controles da empresa sobre os funcionários; Relações hierárquicas e de liderança; Aspectos organizacionais valorizados pelas pessoas.

A utilização das categorias de análise abordadas acima propiciou uma melhor classificação das afirmações dos entrevistados, podendo desenvolver uma análise mais profunda quanto à resistência a mudanças.

## 4 HISTÓRICO DA ORGANIZAÇÃO

No Brasil, a necessidade de madeira para a produção de celulose é projetada com base em plantios florestais, principalmente de eucalipto e pinus, sendo que a indústria de celulose e papel consome apenas 13% do total da demanda de madeira produzida no país. Inserida no mercado de produção de celulose, a empresa “Papelório” é uma empresa brasileira produtora de celulose branqueada de eucalipto. Fundada na década de 70, tornou-se líder mundial na produção de celulose branqueada de eucalipto em decorrência da preocupação da empresa em buscar tecnologias que proporcionem sua alavancagem no mercado mundial.

Com a terceirização, ocorrida no início dos anos 90, a empresa passou por uma forte reestrutura organizacional, uma vez que utilizou esta ferramenta como forma de gestão visando agregar valor ao seu negócio. Atualmente, estima-se que colaboradores não terceiros correspondam a 30% dos recursos humanos necessários as atividades e que tem impacto nos resultados da empresa. A criação de práticas de manejo do plantio de eucalipto adequada e a preservação dos ecossistemas são fatores constantemente avaliados, revelando para a empresa uma forma de demonstrar compromisso com o desenvolvimento sustentável. Além disso, a empresa “Papelório” realiza programas sociais visando proporcionar às comunidades beneficiadas resultados auto-sustentáveis. Esses programas são visualizados pela empresa como ações que demonstrem uma preocupação com a comunidade na qual suas unidades estão inseridas.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

A empresa “Papelório” passou por diversas mudanças ao longo de sua existência, reconhecidas pelos funcionários como:

- Mudança de ordem estrutural: reengenharia; implantação do sistema de qualidade e terceirização de equipes de manutenção da área industrial, aquisição de outras unidades de produção; e
- Mudança de ordem tecnológica - implantação de um novo sistema ERP (SAP), implantação de novas tecnologias no processo industrial.

Os funcionários reconhecem que os objetivos das mudanças ocorridas na empresa têm sempre enfoque positivo, seja para contribuir para a liderança da empresa no mercado (mudança tecnológica), para otimizar processos ou para concentrar esforços apenas no foco da empresa (mudança estrutural). De acordo com o conceito de cultura abordado por Schein (1985) percebe-se na empresa “Papelório” que a cultura que envolveu os processos de mudança foi bem gerenciada, pois de acordo com fragmentos da entrevista, há um alinhamento dos objetivos da empresa para essas mudanças, o que reduz na visão do autor, a resistência nesse processo.

O fragmento abaixo, mostra como foi esse gerenciamento durante um dos principais processos de mudança.

A principal mudança na empresa, a de maior impacto na empresa toda, foi a mudança estrutural, quando deixamos de ter uma estrutura hierárquica vertical para uma estrutura horizontal. Na época, a empresa tratou bem isso. Houve uma preparação para que as pessoas se adaptassem a essa mudança, havendo assim uma preparação, divulgação, reuniões e palestras. Através do desenvolvimento da gerência nos explicando, o porquê da mudança, onde a empresa pretendia chegar com aquilo, esperando a nossa colaboração e participação do grupo gestor e todas as áreas foram atingidas. Houve muito trabalho do setor de R.H. no tratamento da mudança, na gestão da mudança, administrando a reação das pessoas das áreas, houve preocupação com isso, houve envolvimento da gerência na mudança, a empresa foi bem preparada para a mudança (Gerente 07).

Cada um sabe quais são as suas responsabilidades e os sistemas implantados nos ajudam a fazer os controles sobre as metas estabelecidas para cada indivíduo ou grupo de trabalho (Operador 14).

Percebe-se neste trecho, que a empresa Papelório se preocupou em comunicar o processo de mudança de forma menos traumática e conscientizando o grupo dos objetivos da mesma. Para a administração, é fundamental a existência de mecanismos que amortecem o impacto das mudanças (VERGARA; PINTO, 1998). Ainda com uma visão de crescimento a empresa Papelório adquiriu duas unidades em regiões diferentes no qual este processo de aquisição traz a questão de se adequar a uma nova cultura, mediante o processo de mudança.

Foi trazer para o nosso ambiente uma cultura totalmente diferente da nossa, não melhor, nem pior, diferente. Começa pela própria linguagem, a forma de se expressar é diferente [...] (Gerente 13).

Existiam dois centros de pesquisa [...], houve uma fusão desses centros[...]. Assim, eram culturas diferentes dentro da mesma empresa, eram formas de gestão de chefias diferentes [...]. No começo eles devem ter tido um pouco de dificuldade de adaptação. Mas hoje estão perfeitamente entrosados (Operacional 20).

Tanto o nível gerencial quanto o nível operacional reconhecem, de acordo com suas falas, que há um bom gerenciamento das mudanças por parte da empresa. São quase unânimes em evidenciar os treinamentos como forma de preparação frente às implantações de novas tecnologias, sistemas, ou novas formas de realizar suas atividades, como podem ser visualizadas nos fragmentos de entrevista expostos abaixo:

[...] a empresa treina e faz reuniões diante das mudanças, como foi feita com a mudança tecnológica (Analista 09).

[...] somos treinados, frequentemente, para que não tenhamos nossas mentes fechadas para as mudanças. A tecnologia está aí para comprovar que o que aprendemos hoje é ultrapassado ou há algo mais novo amanhã (Operador 14).

No fragmento do operador 14, pode-se perceber que os funcionários participam de um processo no qual são treinados para que não sejam resistentes à mudança. Fica evidente o uso do poder disciplinar abordado por Foucault (2003) quando a empresa, implicitamente, disciplina o funcionário a não ter resistência, fazendo com que o mesmo a visualize como processo natural das evoluções tecnológicas. O autor descreve as práticas disciplinares como ações que facilitam o controle e a predominância relativa de determinados agentes sobre outros no ambiente organizacional.

Quanto à implantação de novas tecnologias, além do treinamento interno, a empresa reconheceu que alguns funcionários teriam maior dificuldade de se adaptar a essa nova tecnologia, e, portanto, recrutaram pessoas externas à organização e os funcionários que não tinham facilidade com a nova tecnologia foram melhor trabalhados num segundo momento. Quando se tratou de aquisição de uma unidade de produção, os gerentes apontaram uma estratégia específica para a introdução das práticas da empresa sobre essa que foi adquirida. Primeiro foram feitas várias reuniões e conversas para explicar o objetivo de se alterar práticas de operação. Porém, quando percebeu-se que não estava havendo uma evolução a empresa precisou se impor. Veja o fragmento da fala de um gerente quanto à forma de impor a mudança: [...] Então tá. Nós vamos ter um trato aqui, agora. Nós vamos mudar porque é preciso mudar [...].

O processo de aquisição citado acima evidencia a utilização da assimilação como método de aculturação para integrar as culturas das empresas, conforme abordados por Barros (apud CANÇADO; TANURE, 2005). Para que houvesse integração das pessoas nos processos de mudança a empresa utilizou a estratégia de desenvolvimento de grupos de pessoas da própria empresa para disseminar e articular a implantação de algo novo. Assim, para os gerentes, a resistência tornou-se muito menor e as mudanças aconteceram de forma mais natural. Foi encontrado também nos fragmentos das falas dos gerentes o envolvimento do setor de RH e das gerências no processo de mudança. Consideram que essas figuras foram importantes para a boa preparação dos funcionários. Segundo os próprios gerentes, eles agem como formadores de multiplicadores para que esses realizem os treinamentos posteriores. A veracidade dessa preocupação pode ser evidenciada num fragmento do nível operacional, que reconhece que a empresa os incentiva ao enfrentamento dos próprios paradigmas e a criação de novos pontos de vista como forma de melhor se adequar às mudanças que ocorrerão.

Porém, algumas falas do setor operacional revelam que essa política de disseminação da mudança contém algumas falhas. Eles mencionam que não é muito bem divulgado o objetivo geral das mudanças e o impacto que essas causarão em todos os setores da empresa, revelam que poderia ser mais bem trabalhado a conscientização da importância do trabalho das pessoas para o alcance do objetivo maior da empresa. Além do planejamento das mudanças, também foram evidenciados algumas ações de monitoramento dessas por parte da empresa. Quanto ao processo de terceirização ocorrido, por exemplo, o setor operacional reconhece que no início houve problema de comprometimento por parte dos terceiros e para resolver esse problema a empresa passou a oferecer benefícios aos funcionários da empresa terceirizada, como recompensa em atingir as metas previamente expostas.

Quando a empresa resolve o problema de comprometimento dos terceiros, através de benefícios percebe-se a utilização do poder compensatório, já mencionado por Galbraith (1989). Uma outra ferramenta utilizada para monitorar o desempenho dos funcionários, exercendo assim, poder no processo de resistência à mudança é o ANDE – programa de avaliação de desempenho. Esse programa inclui um relatório a nível administrativo e operacional em que é verificado se os funcionários estão alcançando as metas previamente traçadas pela diretoria. Isso pode ser verificado nos seguintes fragmentos:

As normas são sempre um amparo para o processo de mudança porque deixam claros os processos, as metas, as ações e os objetivos. A empresa Papelório trabalha muito bem estes sinais por meio dos seus programas de qualidade (Operador 16).

Nós temos dois programas complementares, porém separados, [...] lá são definidos os valores que o empregado tem que ter [...]. Os valores foram definidos entre os acionistas e alta-direção (Gerente 15).

Entre um dos fatores a serem avaliados pela empresa durante a mudança refere-se ao clima organizacional, ou seja, a forma como os funcionários da empresa sentem-se e percebem-se neste processo. Com a entrevista desenvolvida, pôde-se observar que, de forma geral, a mudança para os entrevistados do nível gerencial é percebida como algo natural, sendo necessária sua aceitação, pois caso contrário, acabam sendo excluídos do processo. Porém, também foi percebido esse sentimento por funcionários do nível operacional. Isso é bem entendido a partir do fragmento seguinte.

Acho que passamos por alguns processos e aqueles que não se enquadram não estão mais aqui (...), mas mudanças sempre trazem resistências, [...] eu vejo como natural, mas a pessoa não pode ficar lá, tem que estar se adaptando (Gerente 06).

Quem não se adaptou ao novo processo acabou saindo [...]. Tudo, que é novo para nós gera medo, então quem não conseguia acabava saindo (Operador 34).

Nos trechos acima, é observado por alguns entrevistados do nível gerencial e operacional, que os dirigentes da empresa utilizam-se durante os processos de mudança de fatores punitivos (demissão) para aqueles que não adaptarem a essas, como ferramenta de controle da resistência à mudança. Isso evidencia a presença do poder condigno descrito por Galbraith (1989), no qual aborda que as pessoas acabam



submetendo-se as preferências de um indivíduo ou grupo, levando-o abandonar suas preferências, através de ameaças ou punições. Mesmo que os funcionários percebem mudança como algo “natural”, no início sempre há o sentimento de incômodo, uma vez que, terão de sair da zona de conforto.

É natural que nos momentos de mudança as pessoas fiquem com receio do ‘novo’, e no primeiro momento a reação é de dúvida, tensão, insegurança. Vivi fortemente esta questão em casa, pois meu esposo foi desligado de sua área, que terceirizou. Com o tempo as pessoas se acostumam, os ânimos se acalmam, o clima volta ao normal (Operador 10).

Mas eu tenho certa tranquilidade, certa facilidade de lidar com essas mudanças. Vai passando o tempo e nós ficamos mais descolados, não sofremos tanto, o estresse é menor. No início sim, eu era muito nova. A empresa cresce e nós devemos crescer paralelos a ela (Gerente 01).

Outro fator evidenciado pelos entrevistados do nível operacional refere-se ao sentimento de mudança como uma oportunidade de crescimento, conforme os seguintes relatos:

Com a mudança você se sente desafiado e precisa buscar mais coisas, correr atrás de novos aprendizados, você a princípio se sente incomodado por ter que mudar, mas lá na frente você vê que vale a pena (Operador 17).

Percebe-se no fragmento acima a presença do poder condicionado, abordado por Galbraith (1989), pois o funcionário tem internalizado que a mudança é um processo que irá proporcionar crescimento profissional e mesmo que se sinta incomodado durante a mudança, este não tem resistência. Mesmo que os entrevistados do nível gerencial e do nível operacional tenham divergências quanto às percepções em relação às mudanças ocorridas dentro da organização, quando explanavam sobre o processo de terceirização ocorrido na empresa, ambos reconheciam esse período como processo traumático no qual o clima da empresa era de apreensão, conforme pode ser observado nos extratos de entrevistas abaixo:

O período da terceirização foi crítico, não teve nem a festa. Pois, não tinha clima pra fazer, então não comemorava nada, o pessoal comprava o jornal e vinha pra cá, era só sofrimento, mesmo pra quem tava ficando, era muito sofrido, era um monte de gente indo, seus amigos, pessoas que você conviveu saindo (...) É amanhã sou eu [...] (Gerente 04).

Na época da terceirização ninguém via a mudança como algo bom. Nos demais processos, não têm pra onde correr, você quer produzir mas tem que modernizar. Então as pessoas não têm resistência, elas se adaptam e pronto (Operador 20).

No processo de terceirização o poder era utilizado como uma forma de impor a mudança, uma vez que não existia a participação dos funcionários operacionais, somente da direção neste processo. Isso pode ser verificado na fala do Operário 33: “A mudança na época da terceirização não teve participação operacional e sim da direção da empresa, foi batido o martelo, mas perguntar se a terceirização era boa ou não, isso não acontecia”.

O poder na empresa também pode ser percebido através dos seus processos de conduta, no qual o indivíduo possui um manual de normas no qual deve segui-lo. Conforme menciona o operador 20: “A gente recebe o código de conduta, [...] lê para vê se concorda, assina, e entrega para o gestor”. Novamente, percebe-se no texto a preocupação da empresa em instrumentalizar o uso do poder, através de normas, a fim de homogeneizar o comportamento do indivíduo na organização (FLEURY, 1989).

Ante os fragmentos dos entrevistados percebe-se claramente a contextualização da cultura, do clima e do poder frente aos processos de resistência à mudança na empresa “Papelório”, bem como, as estratégias utilizadas durante esses períodos, as quais tinham o enfoque voltado à homogeneização do comportamento dos indivíduos. Em alguns momentos, ficou perceptível a existência de falhas na utilização desses planos, o que levanta questionamentos sobre qual a forma de perceber as relações culturais num período de mudança organizacional. As considerações finais revelam algumas reflexões pertinentes ao estudo, além de sugerir trabalhos futuros.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo procurou-se compreender como a resistência à mudança é contextualizada nas relações de cultura, clima e poder na empresa “Papelório”. A partir dos resultados obtidos com este estudo foi possível identificar que as principais mudanças reconhecidas pelos funcionários, na empresa em estudo, foram de ordem estrutural e tecnológica e que objetivavam fazer a empresa tornar-se líder de mercado, melhorando seus processos ou concentrando esforços apenas no foco da empresa.

Porém, as principais contribuições da pesquisa não estão num contexto conclusivo, mas sim, numa reflexão quanto às formas de poder utilizadas pela empresa frente a resistência num processo de mudança, bem como as formas de lidar com as culturas e os sentimentos envolvidos. Ante os fragmentos dos textos, pôde-se concluir que o gerenciamento da empresa no que se refere à preparação, monitoramento e controle das pessoas frente às mudanças tiveram sempre o objetivo de minimizar os impactos negativos que poderiam surgir no processo de mudança. Para tanto, utilizaram os poderes abordados por Galbraith (1989): poder compensatório (para alinhar objetivo da empresa terceira com o objetivo da empresa papelório); poder condigno (quando houve processo de adequação às mudanças); bem como o poder condicionado (quando a empresa fez o funcionário acreditar que a mudança era algo positivo e proporcionava uma oportunidade para o seu crescimento profissional).

Aqui cabem algumas reflexões: Qual o objetivo da empresa ao elaborar essas ferramentas para conduzir as mudanças? Será que o funcionário percebe, de fato, o objetivo dessas políticas? Do ponto de vista das correntes de estudo de poder instrumental (GALBRAITH, 1989) poderíamos dizer que são realmente formas de gerenciar uma mudança, mas se for analisado num corte de teorias críticas (FOUCAULT, 2003) percebe-se que a estratégia da empresa inclui, implicitamente, formas de dominação e controle sobre os indivíduos.

Ao analisar como a empresa utiliza a cultura para gerenciar mudança, foi possível compreender que a cultura da empresa mostrou-se determinante no alinhamento dos

seus objetivos, por meio da manipulação dos valores através da figura do líder. Autores como Deal e Kennedy (1999), Schein (1985) e Fleury (1989) corroborariam com a forma de utilização da cultura pela empresa. Por outro lado, é importante pensar sob o ponto de vista das pessoas que estão envolvidas nesse processo. Como será que eles se sentem ao serem vistos como alienados ou passivos de serem controlados? Até que ponto é possível tirar vantagem desse método? Cultura deve ser vista, de fato, como variável interna, ou como metáfora?

Vergara e Pinto (1998) sugerem nesse contexto, que a mudança cultural seja sustentada por formas que espelham a realidade da empresa para que os indivíduos se sintam motivados e não haja resistência ao processo. Esse pensamento nos remete a refletir sobre como a resistência é encontrada e mostrada pelas pessoas? Na empresa em estudo, fica evidente que essa resistência não está explícita nas ações dos funcionários. Parecem sempre estar numa posição defensiva e de medo em realmente apresentar seus sentimentos e opiniões.

Quando se tratou da aquisição de uma nova unidade produtiva, a empresa utilizou-se da assimilação como método para integrar as diferentes culturas (BARROS, apud CANÇADO; TANURE, 2005). Aqui resta-nos perguntar, será que realmente foi a melhor forma para integrar as culturas envolvidas? Num corte pragmático, talvez disséssemos que sim, uma vez que a racionalidade e resultados sobressaem aos outros pontos, mas num corte etnográfico, essa posição da empresa a torna imperativa e descaracteriza a cultura como metáfora da organização.

A preocupação em refletir a forma adequada de entender cultura no processo de mudança, pode, em parte, ser explicada ao encontramos “falhas” nas estratégias utilizadas para homogeneizar comportamentos do grupo, abordadas inclusive por Schneider e Reichers (1983) como forma de manter um clima positivo, pois, mesmo havendo um bom gerenciamento cultural frente aos processos de mudança, foram identificados momentos de resistência que influenciavam no sentimento e percepção do funcionário para com a empresa. Um dos momentos mais marcantes para os funcionários foi o processo de terceirização pelo qual a empresa passou em toda sua área de manutenção. Sentimentos como apreensão, medo, insegurança, angústia, estavam presentes nesse processo, afetando o clima organizacional.

A reflexão sobre os resultados deste estudo estimula a realização de futuras pesquisas relacionadas, por exemplo, com a influência do perfil do líder para o gerenciamento das mudanças, respaldados pelo pensamento de Schein (1985) quando afirma que cabe ao líder o papel de criar culturas fortes, através de uma clara definição de técnicas eficientes de disseminação dos valores definidos nos pressupostos dessa cultura. Outro estudo poderia abordar as estratégias que poderiam ser utilizadas para melhorar o clima organizacional num processo de mudança, frente ao medo e insegurança revelados pelos funcionários nessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. AKTOUF, Omar. O simbolismo e a cultura de empresa: dos abusos conceituais às lições empíricas. **In:** CHANLAT, Jean François (Org.). O indivíduo nas organizações: dimensões esquecidas. São Paulo, Atlas, 1994. v. 2, p. 39-79.
2. BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
3. BERTERO, Carlos Osmar. Cultura Organizacional e instrumentalização do poder. **In:** FLEURY, Maria Tereza Leme, FISCHER, Rosa Maria (coords.). Cultura e Poder nas Organizações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996. p. 29-44.
4. CANÇADO, Vera L.; TANURE, Betânia. Fusões e aquisições: aprendendo com a experiência brasileira. **Revista de administração de empresas**. v. 45, n. 2, p. 10-22, 2005.
5. CAVEDON, N. R. & FACHIN, R. C. Homogeneidade versus heterogeneidade cultural: um estudo em universidade pública. **In:** ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 24., 2000, Florianópolis. Anais... [CD-ROM]. Florianópolis: ANPAD, 2000.
6. DEAL, Terrence E.; KENNEDY, Allan A. **The new corporate cultures: revitalizing the workplace after downsizing, mergers, and reengineering**. Reading, Massachusetts: Perseus Books, 1999. p. 1-18.
7. DENISON, D. R. What is the difference between organizational culture and organizational climate? A native's point of view on a decade of paradigm wars. **The Academy of Management Review**, Amherst, v. 21, n. 3, p. 619-654, 1996.
8. FERRO, J. R. Decifrando culturas organizacionais. São Paulo, 1989. **Tese de doutorado** – Escola de Administração de Empresas de São Paulo / Fundação Getúlio Vargas, 1991.
9. FEUERSCHÜTTER, Simone Ghisi. Cultura Organizacional e dependências de Poder: a mudança estrutural em uma organização do Ramo de informática. **Revista de Administração e Contabilidade**, v. 1, n. 2, p. 73-95, maio-agosto, 1997.
10. FLEURY, Maria Tereza Leme, Cultura organizacional: os modismos, as pesquisas as intervenções: uma discussão metodológica, **Revista de Administração**, São Paulo V.24, n.1) p. 3-9, 1989.
11. FOUCAULT, M. A sociedade disciplinar em crise. **In:** MOTTA, M. B. da (Org.) Estratégia, poder-saber. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. p. 267-269.
12. FOUCAULT, M. Genealogia e poder. **In:** Machado, R. (Org.) Microfísica do poder. 18 ed. São Paulo: Graal, 2003. p. 167-177.

13. FOUCAULT, M. Soberania e disciplina. **In:** Machado, R. (Org.) *Microfísica do poder*. 18 ed. São Paulo: Graal, 2003. p.179-191.
14. GALBRAITH, J. Kenneth. **Anatomia do Poder**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1989. p. 1-75.
15. GLICK, W. H. Conceptualizing and measuring organizational and psychological climate: Pitfalls in multilevel research. **Academy of Management Review**, v.10, n. 3, p. 601-616, 1985.
16. GREY, Christopher. O feitiche da mudança. **Revista de Administração e Economia**. V. 44, n. 1 p. 10-25, janeiro-março 2004.
17. HARDY, Cynthia; CLEGG, Stewart R. Alguns ousam chamá-lo de poder. **In:** CALDAS, Miguel; FACHIN, Roberto; FISCHER, Tânia (Orgs.). *Handbook de estudos organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais*. São Paulo: Atlas, 2001. v. 2, p. 260-289.
18. HERNANDEZ, José Mauro da Costa; CALDAS, Miguel P. Resistência à mudança: uma revisão crítica. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 31-45, abril-junho 2001.
19. MEYERSON, Debra; MARTIN, Joanne. Cultural change: an integration of three different views. **Journal of Management Studies**, v. 24, n. 6, p. 623-647, nov. 1987.
20. MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa social**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
21. MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 1996.
22. RODRIGUES, S. B. O chefinho, o telefone e o bode: autoritarismo e mudança cultural no setor de telecomunicações. Belo Horizonte, 1991. **Tese de Livre Docência** – Universidade Federal de Minas Gerais.
23. SANTOS, N.M.B.F. **Clima organizacional: pesquisa e diagnóstico**. São Paulo: Stiliano, 1999. p. 26-70.
24. SANTOS, Neusa Maria Bastos F.; BEDANI, Marcelo. Investigação e diagnóstico do clima organizacional: o desvendar na atividade turística. **In:** Encontro de Estudos Organizacionais. 2. 2004, Atibaia. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2004.
25. SCHEIN, Edgar. **Organization cultures and leadership: a dynamic view**. San Francisco: Jossey-Bass, 1985. p.1-26; 70-96
26. SCHNEIDER, B.; REICHERS, A. On the etiology of climates. **Personnel Psychology**, v. 36, n.1, p. 19-39, 1983.

27. SEGNINI, Liliansa Rolfesen Petrilli. Sobre a identidade do poder nas relações de trabalho. **In:** FLEURY, Maria Tereza Leme, FISCHER, Rosa Maria (coords.). *Cultura e Poder nas Organizações*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996. p. 89-112.
28. SHIRLEY, R. Um modelo para análise da mudança organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 16, n. 6, p.37-43, novembro – dezembro, 1976.
29. SILVA, José Roberto G. da; VERGARA, Sylvia C. Sentimentos, subjetividade e supostas resistências à mudança organizacional. **Revista Administração de Empresas**, São Paulo, v.43, n.3, p. 10-21, jul./set. 2003.
30. VELOSO, Elza Fátima Rosa et al. Pesquisas de Clima Organizacional: O Uso de Categorias na Construção Metodológica e Análise de Resultados. **In:** Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-graduação e Pesquisa em Administração. 31, 2007, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
31. VERGARA, Sylvia Constant; PINTO, Mario Couto Soares. Cultura e mudança organizacional: o caso TELERJ. **Revista de Administração e Contabilidade**. V. 2, n.2, p. 63-84, maio-agosto, 1998.
32. YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001,

**O SISTEMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM  
EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS (TERCEIRIZADAS):  
um estudo de caso de prestadora de serviço na indústria de petróleo**

Caroliny Serra Gonçalves<sup>7</sup>  
Nívia Santos Tavares<sup>8</sup>  
Thamiris Preato Zordan<sup>9</sup>

**RESUMO**

Este trabalho tem como principal objetivo verificar se a percepção da força de trabalho da contratada Barefame é coerente com o planejamento e ações da Petrobras em relação à Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS. O principal foco da pesquisa foi verificar como é a relação da empresa contratante (Petrobras) com a empresa contratada (Barefame), averiguando o comprometimento das empresas no que se refere às questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde no ambiente de trabalho; haja vista que a empresa contratante dos serviços terceirizados se preocupa com sua imagem, desenvolvendo atividades almejando a redução de acidentes e visando a saúde de todos os envolvidos na cadeia produtiva. A abordagem metodológica foi elaborada a partir de questionário, que analisa todo o contexto de cobrança, verificação das diretrizes impostas pela contratante e a implementação da empresa contratada. Após estudos realizados, podemos afirmar que a contratante, no caso a Petrobras, cumpre com seus deveres tanto com seus funcionários, quanto com os funcionários das suas contratadas e cobra dessas, para que sigam as diretrizes de Segurança e Saúde no ambiente de trabalho.

**Palavras-Chaves:** Segurança, Meio Ambiente e Saúde, Terceirização.

**ABSTRACT**

This work has as main objective to verify if the perception of the work force of the contracted company Barefame is consistent with Petrobras planning and shares related to Safety, Environment and Health – SEH. The main focus of the research was to investigate how is the relationship of the contracting company (Petrobras) with the contractor (Barefame), checking the involvement of companies with regard to issues of Safety, Environment and Health in the workplace, considering the contractor of outsourced services are concerned about its image, and this tries to develop activities aiming to reduce accidents and focusing on the health of every employee involved in the production chain. The methodological approach was drawn from a questionnaire, which examines the entire charging context, and the guidelines checking imposed by the contractor and also the implementation of the contracted one. After studies, we can state that the contractor, Petrobras, perform its obligations both its own employees and

---

<sup>7</sup> Graduada em Tecnologia em produção de Petróleo e Gás pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – UNIVEN.

<sup>8</sup> Graduada em Tecnologia em produção de Petróleo e Gás pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – UNIVEN. Aluna do curso de Pós-graduação em Gestão Ambiental da Faculdade Norte Capixaba de São Mateus.

<sup>9</sup> Graduada em Tecnologia em produção de Petróleo e Gás pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – UNIVEN.

employees from the contracted one and demands for them to follow these Health and Safety guidelines in the workplace.

**Keywords:** Safety, Environment and Health; outsourcing.

## 1 INTRODUÇÃO

A terceirização se tornou ponto-chave na economia moderna, não se tratando de um modismo, mas de uma opção de sobrevivência para as empresas, devido à crise em que o mundo se encontrava. Devido a isso, as empresas passaram a buscar aperfeiçoamento de técnicas novas e modernas de administração, visando sempre resultados satisfatórios nos processos de gestão das empresas.

Para que a terceirização cumpra a sua verdadeira função será preciso que haja planejamento na empresa; ter um objetivo traçado a ser atingido e uma noção real de modernidade e busca da qualidade do produto a ser terceirizado.

É exatamente neste âmbito que se enfoca a terceirização, por se tratar de um projeto moderno e arrojado de administração, onde se busca claramente a qualidade, eficiência ligada a uma redução de custos aparentes e concentrando seus esforços e energia na atividade principal da empresa, atingindo desta forma a eficácia, com a otimização da gestão.

No Brasil, a realidade dos serviços terceirizados é bem notória em pequenas e grandes empresas, pois estabelece uma relação de parceria entre as empresas contratantes e as empresas contratadas, permitindo que cada uma se concentre na sua atividade principal.

Nunca se falou tanto em Segurança e Saúde no trabalho como tem acontecido nas últimas décadas. Em função da competitividade das organizações e das influências provocadas pela globalização dos mercados, passou-se a exigir a cada dia, mais produtividade, conseqüentemente ocasionou a necessidade de melhorias no ambiente de trabalho, gerando uma preocupação sobre a qualidade de vida no trabalho.

A empresa Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras) é uma Sociedade de Economia Mista, e possui um sistema de terceirização ao qual transfere suas atividades meio para uma empresa que trata esta como a principal.

Caracterizada como uma empresa de grande porte, ela utiliza a terceirização para fornecer produtos de qualidade com a logística almejada, devido a fatores de competitividade. Como uma empresa que procura o seu diferencial, ela busca a segurança e saúde dos seus funcionários e dos funcionários das suas contratadas, no sentido de garantir e desenvolver suas atividades sem riscos de acidentes e à saúde de todos os envolvidos da cadeia produtiva, bem como minimizar os impactos ambientais.

Devido a isso, busca responder o seguinte problema: **Como ocorre a cobrança feita pela Petrobras em relação à Segurança e Saúde na empresa Barefame, no período de 2000 a 2008?**



Tenta-se de responder através de análises das cobranças da contratante em relação ao trabalho desenvolvido pela contratada no que se refere à Segurança e Saúde no período acima; investigando o histórico de cobrança; verificando se a empresa estudada segue as diretrizes impostas pela contratante; demonstrando se a contratante fiscaliza e penaliza a contratada caso esta não cumpra as diretrizes impostas; observando se a contratada faz a correção necessária, exigida pela contratante; avaliando se os funcionários da contratada possuem os mesmos direitos e deveres em relação à Segurança e Saúde, que os funcionários da contratante.

Com o intuito de responder o problema abordado, referente a um levantamento de como a PETROBRAS faz a cobrança em relação à Segurança e Saúde de suas contratadas, e de atingir os objetivos apresentados no Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvemos um questionário que, na empresa Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS) e em uma das suas contratadas, Barefame Instalações Industriais, foi aplicado, respectivamente, ao Gerente Setorial de Segurança, Meio Ambiente e Saúde e ao Engenheiro de Segurança, com os quais conversamos posteriormente.

Além disso, obtivemos informações através de outras fontes (bibliográficas), em material já publicado, principalmente em revistas e internet, já que se trata de um assunto atual, do qual não há abundância de fontes, objetivando complementar os nossos conhecimentos para entendimento do tema proposto.

Após todas as informações colhidas e tratadas, é possível confrontar a teoria com a prática, para emitir um parecer em relação à análise da cobrança da PETROBRAS em relação à Segurança e Saúde em uma das suas contratadas.

Uma das fontes de pesquisa a ser utilizada para a realização deste trabalho é a pesquisa exploratória, pois ela, segundo Gil (2002, p. 41):

Tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Essa pesquisa envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplo que estimulem a compreensão.

Devido aos dados citados acima, pode-se afirmar que esse estudo trata-se de uma pesquisa exploratória. Gil (2002, p. 54) afirma também que: “[...] o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos”.

## 2 PRINCIPAIS CONCEITOS SOBRE SEGURANÇA E SAÚDE NA TERCEIRIZAÇÃO

### 2.1 TERCEIRIZAÇÃO

Consideram-se “terceiros” todas aquelas pessoas físicas ou jurídicas prestadoras de serviços, que colocam mão de obra à disposição da empresa, sem vínculo empregatício.

A terceirização incentiva o surgimento de micro e médias empresas e ainda o trabalho autônomo, possibilitando além do surgimento de mais empregos, a melhoria e incremento nas empresas existentes no mercado, com ganhos de especialidade, qualidade e experiência.

A terceirização está no dia a dia da maioria das empresas, tanto no cenário nacional, como no internacional. É uma forma de administrar, tanto grandes como pequenas organizações, de modo estratégico, oportuno e adequado na busca da eficácia empresarial. Traz, em si, a marca da reconstrução.

Segundo Queiroz (1998, p. 53) terceirização:

[...] é uma técnica administrativa que possibilita o estabelecimento de um processo gerenciado de transferência, a terceiros, das atividades acessórias e de apoio ao escopo das empresas que é a sua atividade-fim, permitindo a esta se concentrarem no seu objetivo final, ou seja, é o processo da busca de parceiros, determinado pela visão empresarial moderna e pelas imposições do mercado. Não mais poderemos passar para os preços os elevados custos. Isto tem feito com que os empresários se preocupem com a qualidade, competitividade, agilidade de decisão, eficiência e eficácia que acabam resultando na manutenção dos clientes e consumidores.

### 2.2 RESPONSABILIDADE POR ACIDENTES/EMPRESA CONTRATANTE E CONTRATADA

Tanto a empresa empregadora como a empresa contratante devem arcar com as despesas no caso de acidentes com mão de obra terceirizada. O trabalhador tem direito de mover ação contra as duas frentes. (ROMANO, 2003).

No caso de condenação, o juiz pode dar dois tipos de sentença: solidária (empregadora e/ou contratante devem efetuar o pagamento da indenização pelo acidente) ou subsidiária (a empregadora tem obrigação de fazer o pagamento - só no caso de ela falhar, a contratante é acionada). Esta segunda sentença tem se tornado muito comum, já que muitas empresas terceirizadas não têm estrutura para arcar com estas despesas, e o problema acaba caindo na mão da contratante. Por isso, algumas orientações podem ajudar trabalhadores e empresas a prevenir problemas. (ROMANO, 2003).

**Empresa contratante:** é preciso cuidado ao contratar uma terceirizada, para não acabar arcando com seus custos trabalhistas mais tarde. A terceirizada deve ter uma sólida estrutura financeira e nome no mercado. É necessário verificar se ela paga mensalmente

o INSS dos colaboradores, o que garante o seguro em um eventual caso de acidentes no trabalho.

**Empresa terceirizada:** a contratada pode fiscalizar as condições de trabalho a que estão sendo submetidos seus colaboradores e se a empresa contratante segue um PPR (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais).

**Trabalhador terceirizado:** por sua condição, ele provavelmente não gozará dos mesmos benefícios e salários dos funcionários contratados pela CLT. No entanto, a lei trabalhista (Portaria 3.214/78, Norma Regulamentadora nº. 5) torna obrigatória sua participação em uma CIPA (Comissão Interna de Prevenção a Acidentes) própria.

O funcionário terceirizado também tem direito a exame médico semestral, em caso de atividades insalubres, em que se faça o diagnóstico de possíveis doenças adquiridas no trabalho. Por fim, dependendo de suas condições de trabalho, ele pode exigir pagamento adicional de insalubridade ou de periculosidade.

[...] Saliente-se que a matéria foi amplamente debatida na 1ª Jornada de Direito Material e Processual na Justiça do Trabalho, tendo resultado na aprovação do seguinte Enunciado:

44. RESPONSABILIDADE CIVIL. ACIDENTE DO TRABALHO. TERCEIRIZAÇÃO. SOLIDARIEDADE. Em caso de terceirização de serviços, o tomador e o prestador respondem solidariamente pelos danos causados à saúde dos trabalhadores. Inteligência dos artigos 932, III, 933 e 942, parágrafo único, do Código Civil e da Norma Regulamentadora 4, Portaria 3.214/77 do Ministério do Trabalho e Emprego (CAMPOS, 2008, p. 03).

### 2.3 LEGALIDADE

A terceirização pode ser aplicada em todas as áreas da organização, definidas como 'atividade-meio'. Para identificar as áreas que podem ser terceirizadas, deve-se verificar a necessidade da empresa, depois analisar criteriosamente o contrato social e as condições financeiras das empresas que poderão ser contratadas, fazer uma auditoria para verificar o funcionamento da mesma e definir acertadamente a atividade-fim.

A CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas, no art. 581, § 2º dispõe que se entende por atividade-fim a que caracterizar a unidade do produto, operação ou objetivo final, para cuja obtenção todas as demais atividades converjam exclusivamente em regime de conexão funcional.

É ilegal a terceirização ligada diretamente ao produto ou serviço final, ou seja, a atividade-fim. Excetuando-se a atividade-fim, todas as demais poderão ser legalmente terceirizadas.

A atividade-fim é a constante no contrato social da empresa, pela qual foi organizada. As demais funções que nada têm em comum com a atividade-fim são caracterizadas como acessórias, ou de suporte à atividade principal, as quais podem ser terceirizadas.

## 2.4 PROCESSOS DE TRABALHO E SAÚDE NAS TERCEIRIZADAS

Os aspectos relacionados com Segurança e Medicina do Trabalho no Brasil foram disciplinados pelo decreto lei nº. 3.700 (de 09/10/1941) e pelo decreto lei nº. 10.569 (de 05/10/1942), porém a legislação efetiva sobre a matéria veio através do capítulo V do título II da Consolidação das Leis de Trabalho – CLT, aprovada pelo decreto lei nº. 5.452, de 1º de maio de 1943. A lei nº. 6.514 (22/12/1977) deu nova redação a todo o capítulo do V do título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho e à portaria 3.214 (08/06/1978), aprovou as Normas Regulamentadoras – NR (relativas à Segurança e Medicina do Trabalho) do referido capítulo da CLT.

Mais do que cumprir a legislação existente, é questão de sustentabilidade para a continuidade da operação das empresas o fato de proporcionarem um ambiente de trabalho seguro e saudável. As organizações buscam aperfeiçoar-se através de modelos de gestão, incorporando consertos das boas práticas de relacionamento com empregados, sociedade, governo, fornecedores e concorrentes.

Para Quelhas e Lima (2006, p. 1) a melhoria da segurança, da saúde e do meio ambiente de trabalho, além de aumentar a produtividade, diminui o custo do produto final, pois diminui as interrupções no processo e os acidentes e/ou doenças ocupacionais.

Os aspectos preventivos envolvidos na segurança do trabalho buscam minimizar os riscos e as condições inadequadas e incorporar a melhoria contínua das condições de trabalho, introduzindo requisitos mínimos de segurança cada vez mais rígidos. Os riscos de acidentes com lesão, problemas ergonômicos e organizacionais, podem ser identificados pela inspeção sistemática do local de trabalho (QUELHAS; LIMA, 2006, p. 1).

As inspeções de segurança estão entre as medidas preventivas mais importantes para assegurar um local de trabalho seguro. A natureza do trabalho implicará com que frequência as inspeções de segurança serão realizadas.

Conforme Quelhas e Lima (2006, p. 1) algumas empresas contam com profissionais de Medicina e Enfermagem do Trabalho, ligados ao SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) que gerenciam o serviço de saúde, ambulatórios e instalação de reabilitação.

Em relação às empresas contratantes e contratadas, quanto à existência do SESMT, a NR 4 da portaria nº. 3.214, de 8 de junho de 1978 diz - no caso de empresas contratadas o item 4.5.3 da NR 4, mostra que a empresa que contratar outras para prestar serviços em seu estabelecimento pode constituir SESMT comum para assistência aos empregados das contratadas, sob gestão própria desde que previsto em convenção ou acordo coletivo de trabalho.

De acordo com o item 4.5.3.3 o SESMT organizado conforme o subitem 4.5.3 deve ter seu funcionamento avaliado semestralmente, por uma comissão composta de representantes da empresa contratante, do sindicato dos trabalhadores e da delegacia

regional do trabalho, ou na forma e periodicidade prevista na convenção ou acordo coletivo de trabalho.

As boas práticas de segurança e higiene ocupacional são importantes para evitar acidentes e garantir a saúde dos trabalhadores e estão associadas com a melhoria das condições de trabalho.

Ignorar a existência de riscos no ambiente de trabalho é conseqüentemente, a criação de um ambiente propício à ocorrência de acidentes.

## 2.5 SURGIMENTO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO MUNDO

No final do século XVIII, a Inglaterra passou por uma série de transformações referentes a questões industriais. Estas, por sua vez, proporcionaram melhoria salarial aos trabalhadores, mas também causaram problemas bastante sérios.

A Segurança e a Saúde no trabalho foi um impacto na Revolução Industrial no início do século XIX, devido a situações precárias que trabalhavam os operários. Nesta época, as fábricas eram improvisadas em galpões, estábulos e velhos armazéns, geralmente nas grandes cidades devido ao grande número de mão de obra, esta era constituída por mulheres, homens e crianças. As situações destes eram dramáticas, provocando indignação e fazendo com que as preocupações se voltassem para a melhoria de vida e de trabalho da população envolvida no sistema produtivo.

Já no século XX, ao iniciar a Revolução Industrial norte-americana em nova fase, com a aplicação de métodos recém-desenvolvidos de produção, tornaram-se necessários programas mais eficazes, no que se refere à prevenção de acidentes e proteção de patrimônio. Os empregados passam a se mostrar mais interessados, pois há o aparecimento da legislação sobre indenizações em casos de acidentes de trabalho.

Estabelecem os primeiros serviços médicos de empresa industrial, onde o objetivo principal era reduzir o custo de indenizações. A segurança, nessa época, era considerada estritamente como um trabalho de engenharia mecânica. Consistia na proteção de correias expostas e engrenagens, a renovação de parafusos com ângulos cortantes e a melhoria das condições físicas. A preocupação com a prevenção de acidentes ainda era tamanha, pois a ocorrência de acidentes continuava assustadora.

Com o tempo, a legislação foi se modificando e hoje se sabe que o acidente do trabalho é um risco inerente à atividade profissional exercida em benefício de toda a comunidade, devendo, esta, amparar a vítima do acidente.

## 2.6 SURGIMENTOS DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NO BRASIL

A legislação brasileira sobre acidentes de trabalho e sobre a questão ambiental, sofreu importantes modificações ao longo dos anos, porque nem sempre foram consideradas importantes.

A primeira lei a respeito de acidente de trabalho surgiu em 1919 e considerava o conceito de 'risco profissional' como um risco natural à atividade profissional exercida. Essa lei tinha a incumbência de fiscalizar os acidentes do trabalho. Esse, por sua vez, deveria ser comunicado à autoridade policial e o pagamento de indenização ao trabalhador ou à sua família, o qual era calculado de acordo com a gravidade das sequelas do acidente. O Ministério do Trabalho e Emprego (MTB) iniciou o programa de formação de especialistas e técnicos em medicina e segurança do trabalho e obrigou as empresas a criarem serviços médicos para os empregados, dependendo do tamanho e do risco da empresa.

Em 1934, surgiu a lei trabalhista brasileira, que instituiu uma regulamentação referente à prevenção de acidentes.

Aos 08 de junho de 1978, é criada a Portaria nº 3.214, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, que obriga as empresas ao seu cumprimento. Através dela, se estabeleceu a obrigatoriedade de serviços e programas responsáveis pelas questões relativas a saúde e segurança no ambiente de trabalho. Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), segundo a NR-04, são responsáveis por aplicar os conhecimentos específicos de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, de forma a reduzir ou até eliminar os riscos à saúde do trabalhador.

No ano de 1953, a Portaria 155 regulamenta e organiza as CIPA's (Comissões Internas de Prevenção de Acidentes) e estabelece normas para seu funcionamento, estas comissões têm como objetivo conhecer as condições de risco nos ambientes de trabalho, solicitar medidas para reduzir e até eliminar os riscos existentes e promover as normas de segurança e saúde dos trabalhadores, conforme descrito na NR-05.

Os Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme descrito na NR-07 têm como objetivo a promoção e a preservação da saúde dos trabalhadores, baseando-se em um caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados com o trabalho, além da constatação de casos de doença profissional ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

Os Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – NR-09 – devem incluir o reconhecimento dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos) existentes nos ambientes de trabalho que são capazes de causar danos à saúde do trabalhador, bem como a implantação de medidas de controle. A legislação sobre acidentes de trabalho atualmente em vigor é de 1991 e foi regulamentada em 1992. Com a exigência de elaboração e implementação do PPRA e do PCMSO, introduziu-se um 'olhar coletivo' nos procedimentos da área de segurança e saúde no trabalho.

Atualmente, criou-se uma busca contínua para tentar apurar quais são as verdadeiras causas e não os culpados pelos acidentes do trabalho, ou seja, tentar compreender a condição insegura lembrando sempre que existe o ato inseguro. Para efeitos previdenciários, equiparam-se ao acidente de trabalho a doença profissional (aquela produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade), a doença do trabalho (aquela que é adquirida ou desencadeada em função de

condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relaciona diretamente) e o acidente de trajeto (sofrido no percurso da residência para o local de trabalho ou do trabalho para a residência).

A única fonte de dados estatísticos sobre doenças e acidentes de trabalho no Brasil continua sendo as informações fornecidas por um terceiro Ministério, o da Previdência Social. Esses dados oficiais se referem somente aos acidentes registrados e ocorridos entre os trabalhadores segurados (com carteira assinada). As empresas geralmente notificam à Previdência apenas os acidentes de trabalho que provocam o afastamento do trabalhador por um período superior a 15 dias. No caso dos dados sobre doenças profissionais, acontece também o evidente sub-registro, pois o seu número é ainda muito baixo quando comparado com outros países industrializados.

## 2.7 RISCOS EXISTENTES NO AMBIENTE DE TRABALHO

Todo o trabalho de análise e avaliação de riscos começa com a identificação de perigos e dos riscos a eles associados. São conceitos distintos, mas complementares.

Pode-se dizer que o risco é uma combinação entre a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado e a magnitude das consequências desses eventos, por isso, para mensurar um risco precisam-se considerar esses dois fatores. Assim, associa-se risco a algo ruim e quando ele se manifesta, deixa de ser uma probabilidade e passa a ser um acidente e, nesse caso, é preciso investigar as causas, saindo da esfera do risco para o caso real indesejável.

Não existe atividade humana que não possa ser associada a algum perigo e risco, porém na indústria de petróleo e gás essa associação é maior, mais imediata e mais visível, fazendo com que a avaliação de riscos esteja presente em todas as atividades dessa indústria.

As empresas criam sistemas de gestão para incorporar esses temas a todas as suas atividades. A Petrobras tem cuidado muito desse assunto, assim desenvolveu uma gama de documentos normativos sobre gestão, avaliação e tratamento de riscos. Desse modo, uma indústria de petróleo e gás reconhecida pela sua tecnologia de ponta, mostra ter também a segurança de suas operações.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA é parte integrante de um conjunto de iniciativas visando à preservação e a integridade física dos trabalhadores que são feitas pela empresa, com o objetivo de identificar as fases de reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos ambientais existentes no ambiente de trabalho.

A legislação de segurança do trabalho brasileira considera como riscos ambientais, agentes físicos, químicos e biológicos. Para que sejam considerados fatores de riscos ambientais estes agentes precisam estar presentes no ambiente de trabalho em determinadas concentrações ou intensidade, e o tempo máximo de exposição do

trabalhador a eles é determinado por limites pré-estabelecidos na Norma Regulamentadora 9.

Primeiro é necessário identificar os riscos ambientais, aos quais o trabalhador está exposto, para depois definir quais exames médicos seriam necessários para realizar o monitoramento biológico. O PPRA deve estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO previsto na Norma Regulamentadora 7.

### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 PETRÓLEO BRASILEIRO S/A (PETROBRAS)

O estudo de caso foi realizado em uma das unidades Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS) Exploração e Produção do Espírito Santo – UN - ES, mais precisamente no Terminal Norte Capixaba, é uma empresa que atua na área de exploração, perfuração, pesquisa, lavra e produção de hidrocarbonetos. Esta por sua vez é situada na Rod. BR 101, km 67,5- Bairro Nova Esperança, com o C.G.C (MF): 33.000.167/0997-28, grau de risco 4, com 485 funcionários.

Essa sede possui essas estações: Estação Coletora de Lagoa Parda, SM-08, Lagoa de Suruaca, São Rafael, São Jorge, Santa Luzia, Fazenda Alegre (FAL) e Fazenda Cedro.

Esta empresa possui um Sistema de Gestão Integrada, onde une a segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS e também certificações que assumem o compromisso de:

- **QUALIDADE (ISO 9001):** fornecer produtos e serviços que visem aumentar a satisfação dos seus clientes.
- **MEIO AMBIENTE (ISSO 14001):** respeitar o Meio Ambiente, prevenir e combater a poluição, através do controle dos aspectos ambientais significativos das suas atividades, produtos e serviços.
- **SEGURANÇA E SAÚDE (OHSAS 18001):** Implantação: proporcionar condições de trabalho segura e saudáveis, tomando as medidas adequadas para prevenir acidentes e doenças ocupacionais.

Conforme entrevista feita com Benedito de Assis Deodoro, gerente de SMS da Petrobras UN-ES São Mateus, foi declarado que só não é terceirizada a área fim (pesquisa e geologia), as outras áreas são todas terceirizadas: transporte, movimentação de cargas, manutenção elétrica entre outros setores.

A empresa que desejar ser contratada deve fazer um cadastro na contratante, ou seja, na Petrobras. Quando surge uma necessidade de contratação, a contratante avalia seu cadastro. As empresas que já trabalharam antes recebem uma nota e dependendo do



ranking, participam da licitação. Se a nota for abaixo do exigido, as empresas não chegam a participar desse processo seletivo.

As empresas cadastradas que nunca trabalharam para a Petrobras recebem funcionários da contratante para uma visita técnica, onde serão avaliadas as condições técnicas e financeiras da empresa, estrutura de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS.

As empresas escolhidas passam por um processo licitatório, em que a ganhadora, deve apresentar uma relação de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS. O contrato é feito por serviço.

De acordo com Deodoro, existe na Petrobras, uma empresa terceirizada específica para acompanhar os contratos.

Na área de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS são realizadas auditorias e inspeções que geram relatórios, que são enviados ao responsável pelo contrato e assim as não conformidades são monitoradas.

Segundo o entrevistado, a empresa contratada tem que cumprir a NR - 4 (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT), porém em alguns casos a Petrobras faz exigências sobre a composição do quadro de funcionários das contratadas que estão realizando serviços nas estações.

Quando o contrato é fechado, a Petrobras realiza uma reunião de início de contrato para verificar se a empresa tem condições de arcar com o que será exigido, já que a contratada visa o lucro. Algumas exigências são feitas nos contratos, porém as contratadas nem sempre seguem as normas estabelecidas, por exemplo:

- **Uniforme Resistente a Fogo (RF):** as contratadas utilizam uniformes de algodão enquanto o exigido no contrato é o RF, de maior valor.
- **Desenvolvimento da cultura de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS:** Geralmente funcionários de contratadas não tem uma cultura de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, não utilizam os EPI's corretamente, entre outros fatores.
- **O grau de instrução do empregado terceirizado não é igual ao da Petrobras:** a Petrobras qualifica seus funcionários, pois tem maior certeza que eles permanecerão nela, o mesmo não acontece com os funcionários terceirizados, afinal o contrato pode terminar, a empresa pode sair, ou até mesmo pode haver uma mudança no quadro de funcionários.

Deodoro afirmou ainda que, enquanto o contrato é vigente, são realizados treinamentos nas contratadas, os das áreas técnicas são obrigatórios, alguns já especificados no contrato. No entanto, a Petrobras oferece alguns, como por exemplo: simulação de abandono, percepção de risco, ambientação na área operacional e para profissionais de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS. Outros treinamentos devem ser oferecidos pela contratada, os quais devem ser acompanhados por um fiscal da Petrobras a fim de legitimar suas realizações.

Em relação aos acidentes/incidentes, tanto na Petrobras quanto nas contratadas, todos são tratados da mesma forma: o acidente deve ser avisado imediatamente à empresa através de um 0800, além de ligação telefônica para o setor de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS.

O fiscal do contrato exige um relatório, onde deve ter especificada a categoria do acidente. Este por sua vez, é analisado pela comissão para verificar suas consequências e evitar possíveis repetições.

Deodoro relatou também que nos itens do contrato já vem especificada a porcentagem de multa que a empresa terá caso tenha alguma infração. O valor da porcentagem é de acordo com o valor do contrato. Nele também tem a carta de advertência, e as cláusulas de encerramento.

O fiscal do contrato é treinado e fiscaliza a contratada no dia a dia através de auditorias, inspeção planejada e não planejada.

### 3.2 BAREFAME INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS LTDA

O estudo de caso foi realizado na Barefame Instalações Industriais LTDA, que é uma empresa prestadora de serviço junto à Petrobras, onde atua na área de Montagem e Manutenção Industrial. Esta empresa é situada na Rod. BR 101, km 61 - Bairro Litorâneo, com o CNPJ: 44259372/0002-93, atuante no ramo de atividade de acordo com o código de atividade (CNAE) 4329-1 e grau de risco 4, com 345 funcionários.

A Barefame é uma prestadora de serviços de manutenção e montagem nas Estações (Estação Coletora de Lagoa Parda, SM-08, Lagoa de Suruaca, São Rafael, São Jorge, Santa Luzia, Fazenda Alegre (FAL) e Fazenda Cedro) da Petrobras.

Realiza o serviço de manutenção nas linhas que levam o óleo dos poços às estações, também realiza manutenção (Caldeiraria e Pintura) nos tanques e outros equipamentos que vem destas estações para a sede da empresa.

A Barefame possui um Sistema de Gestão Integrada, onde une a segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS e também certificações que assumem o compromisso de:

- **QUALIDADE (ISO 9001):** fornecer produtos e serviços que visem aumentar a satisfação dos seus clientes.
- **MEIO AMBIENTE (ISSO 14001):** respeitar o Meio Ambiente, prevenir e combater a poluição, através do controle dos aspectos ambientais significativos das suas atividades, produtos e serviços.
- **SEGURANÇA E SAÚDE (OHSAS 18001):** Implantação: proporcionar condições de trabalho segura e saudáveis, tomando as medidas adequadas para prevenir acidentes e doenças ocupacionais.

Conforme entrevista feita com Jader Tiburco, engenheiro de Segurança da Barefame Instalações Industriais, constatou-se que o contrato com a Petrobras é feito por tempo de serviço, ou seja, tem início e fim. Neste período, a empresa contratada tem que provar que as questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde que o contrato impõe estão sendo cumpridas. Assim, ela possui uma série de inspeções que são feitas na empresa como, por exemplo: treinamentos que devem estar de acordo com o Cronograma estabelecido, aplicação de um sistema de coleta seletiva dentro da empresa e também de descarte de resíduos por empresas certificadas, visando a preservação do Meio Ambiente.

Para comprovação de que estas atividades são realizadas, é necessário o envio de lista de presenças dos treinamentos, inspeções realizadas e descarte de resíduos para o setor de fiscalização de contrato da Petrobras.

O entrevistado afirma que de acordo com o contrato, quando há ocorrência de um acidente, é necessário o aviso imediato à Petrobras. Assim, a contratada é obrigada a emitir um relatório sobre o acidente, informando como se deu a ocorrência do mesmo em até 3 (três) dias úteis e enviar à Petrobras para maiores esclarecimentos, pois esta possui um setor responsável em fiscalizar as empresas contratadas neste tipo de situação.

A contratante também realiza auditorias dentro da contratada, a fim de inspecionar como estão as condições do local de trabalho e os documentos referentes às questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS.

Jader afirma também que a Petrobras, junto com a Barefame, possui um cronograma de SSO, onde constam os treinamentos obrigatórios para serem ministrados aos funcionários. Além disso, ela realiza treinamentos específicos de acordo com a função de cada trabalhador e de acordo com a necessidade existente.

A entrevista concedida pelo engenheiro Jader Tiburco, confirma os dados passados pelo Gerente do setor de SMS Benedito de Assis Deodoro.

#### **4 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO**

A sociedade moderna é uma sociedade de organizações, onde uma enorme variedade delas está voltada para a produção de bens ou produtos e para a prestação de serviços.

Ao longo do tempo, as organizações se tornaram cada vez mais complexas e numerosas, aumentando conseqüentemente os impactos no meio ambiente e na vida das pessoas. De fato, quanto maiores e mais numerosas forem as organizações, maiores e mais complexos se tornam os recursos necessários a sua sobrevivência:

Art. 17 – Declaração Sóciolaboral do Mercosul: Todo trabalhador tem o direito de exercer suas atividades em um ambiente de trabalho sadio e seguro, que preserve a saúde física e mental e estimule seu desenvolvimento e desempenho profissional. (MERCOSUL, 1998, p. 04).

Sabe-se que a prevenção de acidentes não se faz simplesmente com a aplicação de normas, porém elas indicam o caminho obrigatório e determinam limites mínimos de ação para que se alcancem, na plenitude, os recursos existentes na legislação. É necessário que se conheçam os riscos para, assim, eliminá-los do ambiente de trabalho.

Tais riscos devem constar no PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da empresa, onde se define que os riscos ambientais, para serem considerados fatores de riscos, devem estar no ambiente em determinadas concentrações, intensidade, e o tempo máximo de exposição do trabalhador, aos quais os limites são pré-estabelecidos na NR 9 que são físicos, químicos e biológicos.

A evolução das leis que regem a Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS procuram uma combinação harmônica do indivíduo, da organização e do meio, num ambiente que não prejudique a integridade física do trabalhador e o meio ambiente.

Ao que se pôde entender, a terceirização é o ato de transferir a terceiros, a execução da atividade-meio de uma empresa. Dessa forma, a Petrobras é uma empresa de grande porte e utiliza a terceirização, fornecendo produtos de qualidade. Tendo uma ampla visão, ela busca a preservação da segurança e saúde dos seus funcionários e dos funcionários das suas contratadas, com o intuito de desenvolver suas atividades sem riscos de acidentes e comprometimento com a saúde de todos os envolvidos da cadeia produtiva, bem como minimizar os impactos ambientais.

Para isso, ela exige que suas contratadas cumpram as questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, que são impostas por ela em um contrato de prestação de serviço firmado por ambas. A Petrobras dispõe de um setor para fiscalização das atividades de suas contratadas, com a finalidade de buscar a excelência em Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS.

A Barefame é uma empresa contratada da Petrobras, que se preocupa com o cumprimento das leis, normas e decretos existentes em prol da saúde e segurança dos trabalhadores, assim como o cumprimento do que dispõe o contrato, sempre desenvolvendo suas atividades em busca de uma melhoria contínua da empresa.

Desta forma, conclui-se que o trabalho educativo nas questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, dentro das empresas é de extrema importância, uma vez que aumenta o número de trabalhadores e empresários conscientes da importância deste Sistema de Gestão Integrada.

E mais, têm-se constatado que as empresas que oferecem melhor qualidade de vida para seus colaboradores são as que vêm se destacando na implantação de seus programas de qualidade, como não poderia deixar de ser.

#### 4.1 RECOMENDAÇÃO

Após realizarmos este estudo de casos constatamos que as exigências da Petrobras (Terminal Norte Capixaba) em relação à Segurança e Saúde do trabalho na Barefame, contratada para os serviços de montagem e manutenção, são cumpridas. Recomendamos

assim que sejam feitas outras pesquisas com o intuito de verificar se tais exigências são cumpridas pelas demais contratadas, além de averiguar se outras sedes da Petrobras realizam as mesmas exigências sobre suas contratadas, visto que o tema está delimitado somente a uma contratada da base de São Mateus/ES.

## REFERÊNCIAS

1. ABREU, M. C. S. de; SOUSA, H. F. de. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Indústria de Petróleo: O Caso de Fazenda Belém-Icapuí/CE**. In: XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção, Porto Alegre, RS, 2005. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2005\\_Enegetp1004\\_1410.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2005_Enegetp1004_1410.pdf)>. Acesso em: 06 de junho de 2009.
2. BOLONHESI, E. B.; CHAVES, C. J. A.; MENDES, L.. As implicações legais sobre Saúde e Segurança no trabalho e as ações nas organizações rurais. **CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO**. v. 14, n. 2, p. 25, dezembro de 2006. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/viewFile/4869/3265>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2008.
3. CAMPO, C. A. Empresa é responsável por atos de empregado terceirizado que age como preposto. **LFG**. 2008. Disponível em: <[http://www.lfg.com.br/public\\_html/article.php?story=20080728163254825&mode=print](http://www.lfg.com.br/public_html/article.php?story=20080728163254825&mode=print)>. Acesso em: 05 de maio de 2009.
4. CHAIB, E. B. D'Angelo. **Proposta para implementação de sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. Segurança do trabalho**. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ctism/perguntasst.html>>. Acesso em 05 de novembro de 2008.
5. **DECLARAÇÃO SOCIOLABORAL DO MERCOSUL**. 1998. Disponível em: <[http://www.dhnet.org.br/direitos/mercosul/a\\_pdf/dec\\_sociolaboral\\_mercosul.pdf](http://www.dhnet.org.br/direitos/mercosul/a_pdf/dec_sociolaboral_mercosul.pdf)> Acesso em 05 de julho de 2008.
6. FERREIRA, A. M. M.; MENDONÇA, F. A. de S.. **O seguro ambiental como instrumento de proteção ao meio ambiente na Indústria do Petróleo e Gás Natural**. In: ANAIS DA 58ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, Florianópolis-SC, Julho/2006. Disponível em: <[http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo\\_2804.html](http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_2804.html)>. Acesso em: 02 de junho de 2009.
7. FONTANELLA, D.; TAVARES, E.; LEIRIA, J. S. **O Lado (des) Humano da Terceirização: o impacto da terceirização nas empresas, nas pessoas e como administrá-lo**. Salvador: Casa da Qualidade, 1994.

8. GERALDO, J. **Risco dos Processos Industriais**. Departamento de Engenharia Química Disponível em:  
<[http://www.deq.ufpe.br/disciplinas/SegurancaDoTrabalho/Riscos\\_Resumeo\\_Extendido.PDF](http://www.deq.ufpe.br/disciplinas/SegurancaDoTrabalho/Riscos_Resumeo_Extendido.PDF)> Acesso em: 05 de junho de 2009.
9. **Gestão de Riscos na Indústria de Petróleo e Gás**. Rio de Janeiro, s.d.. Disponível em:  
<<http://www.sctsolucao.com/artigos/Gest%C3%A3o%20de%20Riscos%20na%20Ind%C3%BAstria%20de%20Petr%C3%B3leo%20e%20G%C3%A1s.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2009.
10. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
11. GIOSA, L. A. **Terceirização: Uma Abordagem Estratégica**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.
12. GONÇALVES, N. Diretor da Solução Consultoria e Treinamento Ltda.
13. 15.INDRIUNAS, L. **HowStuffWorks: Como funciona a terceirização de empresas**. Disponível em: <[empresasefinancas.hsw.uol.com.br/terceirizacao-empresas.htm](http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/terceirizacao-empresas.htm)>. Acesso em: 05 de novembro 2008.
14. MARIA, L. X. ; GONÇALVES, M. da S.; CELESTINO, P. G.; FIGUEIREDO, M. G.. **Um diagnóstico da organização do trabalho nas plataformas petrolíferas da Bacia de Campos e a influência dos investimentos em meio ambiente, saúde e segurança**. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ouro Preto-MG, outubro de 2003. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003\\_TR0401\\_0679.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003_TR0401_0679.pdf)>. Acesso em: 03 de novembro de 2008.
15. MELO, M. B. F. V. de; SOUTO, M. do S. M. L.. **Análise Do Modelo Brasileiro de Segurança e Saúde no Trabalho: o caso da construção civil**. (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, s.d.. Disponível em:  
<[http://www.cramif.fr/pdf/th4/Salvador/posters/bresil/vieira\\_de\\_melo.pdf](http://www.cramif.fr/pdf/th4/Salvador/posters/bresil/vieira_de_melo.pdf)>. Acesso em: 02 de novembro de 2008.
16. MIRANDA, C. R. **Ataque ao mundo do trabalho: Terceirização e seus reflexos na Segurança e Saúde do Trabalho**.
17. MIRANDA, C. R.. **Ataque ao mundo do trabalho: terceirização e seu reflexo na segurança e saúde do trabalhador**. Disponível em:  
<[http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016\\_CAS\\_ATerceirizacaoMaobra\\_CondicoesSeguran%C3%A7a.](http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ATerceirizacaoMaobra_CondicoesSeguran%C3%A7a.)>. Acesso em: 02 de outubro de 2008.
18. MOURA, P. A. P.. Diretor das Sinergias Consultoria Empresarial. **Responsabilidade civil por danos ambientais na indústria do Petróleo**. s.l., 2007. Disponível em:

<[http://www.epapers.com.br/apresenta.asp?codigo\\_produto=1191](http://www.epapers.com.br/apresenta.asp?codigo_produto=1191)>. Acesso em: 01 de junho de 2009.

19. PETROBRAS S/A. Meio Ambiente. **Certificações Integradas de SMS na Petrobras**. Disponível em: <[http://www2.petrobras.com.br/meio\\_ambiente/portugues/gestao/ges\\_iso.htm](http://www2.petrobras.com.br/meio_ambiente/portugues/gestao/ges_iso.htm)>. Acesso em: 05 de novembro de 2008.
20. QUEIROZ, C. A. R. S. **Manual de Terceirização**. São Paulo, Editora STS, 1998.
21. QUEIROZ, M. S.. Secretário Geral do Sindipetro-RJ e dirigente da FUP. **A Indústria do Petróleo e o Meio Ambiente**. In: II Fórum Ambiental Pro-Rio, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.sindipetro.org.br/saude/petroleo-meioambiente.htm>>. Acesso em: 01 de junho de 2009.
22. QUELHAS, O. L. G.; LIMA, G. B. A.. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional: fator crítico de sucesso à implantação dos princípios do desenvolvimento sustentável nas organizações brasileiras. **Interfacehs**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 1-34, dez 2006. Disponível em: <[http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/31\\_pdf.pdf](http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/31_pdf.pdf)>. Acesso em: 01 de novembro de 2008.
23. ROMANO, Sylvia. **Trabalhador pode acionar empregadora e terceirizada**. Revista Consultor Jurídico, 21 de agosto de 2003.
24. **Segurança do Trabalho em empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso da indústria metal-mecânica**. Pós-graduação (Engenharia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. R.J.: 2005. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/ebdchaib.pdf>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2008.
25. SILVA; M. V. S. da. **Gestão de Segurança de Contratados em Serviços de Caldeiraria**: estudo de caso em uma indústria de produção, envasamento e expedição de óleos lubrificantes. Niterói: 2003, 110 p. Dissertação Apresentada ao Curso de Mestrado - Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.latec.uff.br/cursos/strictosensu/sistemasDeGestao/MarcioValerioSantos.PDF>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2008.

## **BROCAS DE PERFURAÇÃO: um estudo comparativo da utilização de brocas tricônicas e PDC (polycrystalline diamond compact) no norte do Espírito**

Guilherme Zogaib Biral<sup>10</sup>

### **RESUMO**

No que diz respeito à perfuração de poços, falar sobre brocas consiste em descrever a ferramenta que tem a função de promover a ruptura e desagregação das rochas ou formações rochosas. Efetuar estudos destes equipamentos, considerando o seu desempenho e economicidade, é um dos fatores importantes na perfuração de poços de petróleo. Para se realizar da melhor forma possível o processo de perfuração, é de suma importância o estudo de alguns parâmetros relacionados às brocas de perfuração, analisando de forma criteriosa, qual broca deve ser utilizada e quando a mesma deve ser substituída, desta maneira alguns parâmetros podem ser analisados como o tipo de rocha, diâmetro da broca, peso sobre broca e rotação, além da exigência do comprador. A escolha feita de forma correta desta ferramenta habilita o operador a produzir um trabalho racional, que lhe permita, no final, produzir economia de tempo e consequentemente dinheiro. Este artigo tem como objetivo analisar, partindo de um estudo de caso comparativo do uso de Brocas PDC e tricônica, os parâmetros mais importantes a serem estudados para escolha de uma broca e, além disto, justificar a importância desta área, pois dentro do custo total do poço, cerca de 70% está contida na atividade de perfuração do mesmo, desta maneira identifica-se a grande importância deste tema para estudo.

**Palavras-Chaves:** Poço, Broca, Perfuração.

### **ABSTRACT**

Related to well drilling, talknig about bits is to describe the tool that have a role in promoting the breakdown and disintegration of rocks or rock formations. Conduct studies of equipment, considering its performance and economy, is one of the important factors in oil well drilling. To achieve the best possible way the drilling process it is of greater importance the study of some parameters related to the bits, by analyzing carefully what bit should be used and when it should be replaced, thus some parameters may be analyzed as for example the type of rock, bit diameter, weight on the drill and spin beyond the buyer requirement. The correct choice enables the operator to produce a

---

<sup>10</sup>Engenheiro Eletricista com habilitação em Eletrônica, Computação e Telecomunicações, formado pela FACULDADE NOVO MILÊNIO em 2006. Pós-Graduado em Engenharia de Petróleo pela FACULDADE CENTRO LESTE – UCL em 2008. Mestrando em Contabilidade Gerencial e Finanças pela FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA EM CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS – FUCAPE. Professor Universitário desde 2007 nas áreas de Elétrica e Análise de Sistemas e a partir de 2008 professor de várias disciplinas correlacionadas na área de petróleo. Funcionário desde 2007 da Empresa PETROBRAS de forma contratada, atuando na área de apoio técnico dentro da empresa, trabalhando diretamente com análise técnica e econômica de projetos de produção de petróleo e gás.



rational work, allowing him to produce savings in time and therefore money at the final of the process. This article aims to analyze based on a comparative case study of the use of PDC Bits and Tricon, the most important parameters to be considered for selection of a drill and furthermore justify the importance of this area will be within the total cost of the well around 70% is contained in the drilling of the same, this way we can identify the importance of this subject for study.

**Keywords:** Well; Bit; Drill.

## 1 INTRODUÇÃO

Para entender sobre os equipamentos da indústria do petróleo, é de suma importância conhecer um pouco sobre o aparecimento deste no planeta Terra. Segundo alguns registros, o petróleo remonta à antiguidade. Porém, a sua obtenção era a partir de exsudações naturais, ou seja, pequenos volumes do fluido que não ficaram selados pelas rochas capeadoras se deslocavam de fendas rochosas até a superfície. Segundo (Oliveira et. al., 2005) o início e a sustentação do processo de busca datam de 1859, quando foi iniciada a exploração comercial nos Estados Unidos logo após a descoberta de um poço de vinte um metros de profundidade, que possibilitou a produção de dois metros cúbicos de óleo por dia, perfurado com um sistema de percussão movido a vapor, tecnologia baseada na perfuração de poços artesianos.

Segundo Machado, (2005, p. 4,6):

O método de percussão começou a ser substituído no início do século XX, com o desenvolvimento do processo rotativo de perfuração, com aumento da qualidade do aço, os novos projetos de broca, as novas técnicas de perfuração, e outras inovações técnicas possibilitaram a perfuração de poços com diversas características, chegando aos dias atuais em exemplos de perfurações superiores a 3000 metros de profundidade.

Após conhecer sobre origem do petróleo no planeta, o grande problema passa a ser como identificar os volumes de fluido alocados no meio rochoso. Para identificar estes volumes são realizadas pesquisas Geológicas e Geofísicas, que podem ser caracterizadas com a primeira fase na busca do petróleo. A segunda fase tem início com a perfuração de um poço, mediante o uso de uma sonda de perfuração.

A sonda, de acordo com Thomas (2004) é costumeiramente composta por uma torre, que serve como base de apoio e sustentação, e pela coluna de perfuração que se apoia na torre. A coluna é formada por vários tubos conectados entre si. Na extremidade inferior da coluna encontra-se a broca, que abre caminho nas camadas subterrâneas seja por ação de trituração, acunhamento seguido de arrancamento, ou raspagem da formação.

Na extremidade superior estão conectados os equipamentos que têm a função de transmitir torque à coluna e de imprimir peso sobre a broca. É nesta extremidade também que há a injeção do fluido de perfuração, de fundamental importância na atividade de perfuração, pois dele dependem a limpeza das brocas, lubrificação e resfriamento da mesma, a retirada dos cascalhos do fundo do poço e a manutenção de

uma pressão hidrostática ideal da formação. Com o arraste dos cascalhos provenientes do movimento do fluido de perfuração é possível ser estudado as características da formação que está sendo perfurada.

Com o reconhecimento da formação é possível selecionar uma broca adequada para realizar os trabalhos, trazendo economia de custos e eficiência da perfuração, o que irá proporcionar qualidade no serviço.

Partindo da premissa descrita anteriormente, este trabalho objetiva identificar a importância da tecnologia do uso das brocas tricônica e a de PDC (Polycrystalline Diamond Compact), a fim de reduzir custos e facilitar a perfuração de poços de petróleo terrestres na bacia sedimentar. Verificar as vantagens que o uso das brocas tricônica e PDC tem na perfuração de poços de petróleo terrestres, analisando o desempenho dos dois tipos de brocas, através da análise de dados obtidos através da aplicação de ambas em dois poços distintos, perfurando uma formação rochosa de mesma característica.

A pesquisa sobre este tema se justifica pela economia gerada na perfuração de um poço de petróleo quando ocorre a correta seleção desta ferramenta, além de habilitar o operador a produzir um trabalho racional, que lhe permita, no final, auferir lucro, dentro das condições do equipamento disponível. Vale ressaltar também que dentro de todos os investimentos gastos para colocar um poço terrestre em produção, o processo de perfuração e entrega do poço perfurado para a sonda de produção envolve custos que chegam a 70% de todo o investimento do projeto, logo, havendo economia neste setor, no geral o projeto final fica mais atrativo, gerando indicadores econômicos mais confiáveis à empresa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Dentro do Referencial teórico deste trabalho está contemplada a discussão dos conceitos relativos ao surgimento do petróleo, métodos de prospecção e as formas de perfuração de poços.

### **2.1 EXPLORAÇÃO E PERFURAÇÃO DE POÇOS**

O início da busca por Petróleo é a exploração e/ou prospecção, que realiza os estudos preliminares para a localização de volumes de hidrocarbonetos.

No passado, a probabilidade de encontrar grandes acumulações petrolíferas era muito pequena, visto que não existia um método seguro de atestar a existência de volumes de hidrocarbonetos em rochas porosas. Com a modernização da tecnologia associada à exploração do petróleo, um grande conjunto de métodos de análise das áreas onde essas condições básicas possam existir foi criado. Estes métodos são baseados em fundamentos de duas ciências: a Geologia, que estuda a origem, constituição e os diversos fenômenos que atuam na modificação da Terra, e a Geofísica, que estuda os fenômenos físicos do planeta.

Desta maneira, a “geologia de superfície” visa analisar as características das rochas na superfície, por intermédio de dados fornecidos por perfis que podem identificar o comportamento das rochas no subsolo.

Em contra partida ao método descrito anteriormente, os métodos geofísicos, tentam através de instrumentos complexos realizar uma "radiografia" do subsolo, trazendo assim dados que lhe permite selecionar uma área específica que indique traços da existência de um futuro campo petrolífero.

De acordo com pesquisas históricas realizadas pelo departamento engenharia de petróleo da Universidade de Campinas, um dos métodos geofísicos mais utilizados é o da Sísmica, que consiste em pequenos abalos artificiais provocados por meio de explosivos, produzindo ondas que se chocam contra a crosta terrestre e voltam à superfície, sendo captadas por instrumentos que registram determinadas informações de interesse do Geofísico.

Segundo Souza, 2005, especialistas analisam o grande volume de informações geradas pelas pesquisas e partindo deste ponto, obtêm um razoável conhecimento sobre parâmetros da rocha com a espessura, constituição, profundidade e comportamento das camadas de rochas existentes numa bacia sedimentar, permitindo desta maneira, a escolha dos melhores locais para a perfuração.

A perfuração de poços em terra pode ser realizada por intermédio de uma Sonda de Perfuração, instrumento formado por equipamentos especiais. Um destes equipamentos é a torre sustentação, a qual sustenta a coluna de perfuração, em cuja extremidade é colocada uma broca.

Através de movimentos de rotação que são feitos por um motor elétrico ou a diesel, a broca recebe além do peso da coluna, a rotação que é transmitida pelos motores de superfície, propiciando assim o corte da rocha.

Com o passar dos anos, as necessidades de redução de tempo e custos fizeram com que evoluísse a técnica da perfuração convencional para a perfuração rotativa. Esse processo é feito com a injeção de lama de perfuração que auxilia na limpeza, resfriamento da broca e a retirada dos cascalhos até a superfície dando maior estabilidade e rapidez a broca de perfuração. Sobre esta broca, o peso de tubos, comandos e movimento de rotação compõem o processo de perfuração.

Segundo Thomas (2004), as brocas podem ser caracterizadas como sem partes móveis e com partes móveis. Sendo que a primeira possui a característica de corpo rígido e podem ser do tipo draga ou rabo de peixe (fish tail), de diamante natural e diamante sintéticos (PDC-Polycrystalline Diamond Compact). Já a segunda, possui uma característica diferenciada e as mais conhecidas são as tricônicas.

Segundo Corrêa (2003, p.39),

As brocas de perfuração são classificadas de acordo com sua dureza para perfurar diversos tipos formações: mole, média e dura. Elas são equipamentos que possuem um dos maiores valores financeiros, por isso é

necessário um estudo muito cuidadoso para sua utilização, para que possa ter menor uso possível e com maior rendimento. Além desse item importante, deve-se calcular a melhor hidráulica para os jatos da broca para se ter um melhor impacto sobre rocha e arraste de cascalho, mas varia-se do diâmetro desses jatos, para que tenha os melhores resultados possíveis.

Para se ter um bom desempenho das brocas, devem ser utilizados fluidos de perfuração que auxiliarão na lubrificação, resfriamento e na limpeza do fundo do poço evitando o travamento da broca ou até mesmo a quebra.

Além das brocas, têm-se também as fontes de energia que alimentam toda a sonda, que são fundamentais para mover todos os equipamentos de perfuração entre outros.

## 2.2 PROCEDIMENTOS PARA ESCOLHA DE BROCAS

Para Thomas 2004, as brocas podem ser entendidas como ferramentas que têm a função de promover a ruptura das rochas.

A seleção correta da broca a ser utilizada, habilita o operador a produzir um trabalho racional. Esta escolha, na maioria dos casos tem sido feita de modo quase aleatória. Normalmente, a escolha é feita de acordo com a experiência do operador, sendo que o mesmo pode levar em considerações vários parâmetros como o desenho da broca, as brocas usadas, o perfil geológico de poços vizinhos e as correlações entre o comportamento da broca, as condições geológicas e a execução da operação de perfuração.

Destes fatores, o mais significativo são as brocas usadas, pois os seus aspectos podem traduzir as condições operacionais a que estiveram sujeitas, permitindo a correção na próxima broca.

Os parâmetros a serem analisados em uma broca, estão ligados, principalmente, a sua velocidade de penetração e metragem total obtida, sendo a sua vida útil determinada pela observação de algumas ocorrências:

-Os dentes se gastam, não permitindo a sua atuação na rocha;

-As laterais se desgastam, reduzindo o diâmetro da broca, produzindo um poço menor, podendo acarretar a prisão da broca seguinte;

Além desses fatores acima, é importante saber os métodos de seleção. Muitos dos quais são encontrados na literatura.

- Métodos de Dernbach (1989), método para seleção de brocas tricônicas com auxílio do perfil sônico (porosidade total) e do raio gama (índice de argilosidade), permitindo separar as rochas em 3 grupos: folhelho, arenito e carbonatos (calcário, dolomita, anídrica ou sua combinação).

- Método de Mason (1987), através de estudos experimentais, pode-se correlacionar a tensão de compressão da rocha com o tempo de trânsito cisalhante. O tempo de trânsito cisalhante é calculado sobre o tempo de trânsito compressional obtido do perfil sônico.

Segundo seus estudos, foram mostrados que formações diferentes podem ter o mesmo tempo de trânsito compressional, pois são melhores perfuradas com brocas diferentes. Para uma melhor utilização do tempo de trânsito compressional, precisa-se ter um melhor desenvolvimento do método para cada tipo de broca ou de acordo com suas combinações litológicas. Logo, Mason pôde propor a utilização do tempo de trânsito cisalhamento estimado a partir do tempo de trânsito compressional para evitar o efeito litológica.

Ao terminar seu trabalho, Mason apresentou um gráfico correlacionando o tempo trânsito cisalhamento em função do tempo de trânsito do fluido contido nos poros da formação, com reta de resistência à compressão, dividindo os vários códigos IADC da broca.

- Método da energia específica Rabia (1985) estabelece esse método para seleção de brocas baseado no cálculo de energia específica. Através dele, pode-se analisar o desempenho, tais como tempo de manobra, custo horário da sonda, etc. Este cálculo da energia específica foi melhorado pelo autor ao mecanismo de corte das brocas de rolamento. Sua definição: energia necessária para remover um volume unitário de rocha com a utilização do método em poços nos países Árabes e no mar do norte. Chegou-se a uma conclusão, que a energia específica pode ser usada de acordo com a medida do desempenho da broca que é compatível com o custo métrico.

De acordo com a classificação de brocas estabelecida pelo IADC (International Association of Drilling Contractors-EUA), é oferecido um sistema de classificação de brocas para melhor escolha de acordo com a formação para qual foi projetada, sistema de rolamento, selo e tipo refrigeração usada, que indica o tipo de boca de acordo com formação sendo mole ou dura. Também indica o tipo de jatos e métodos de rotação.

No Ciclo brocas tricônicas, a classificação é indicada pela ordem dos primeiros três (3) dígitos, que classificam as brocas de acordo com a formação para qual ela foi projetada para perfurar e o sistema de rolamento selo refrigeração usado.

- Primeiro algarismo: 1, 2 e 3 indicam brocas de dentes de aço, sendo 1 para formação mole, 2 para formação média e 3 para formação dura. 4, 5, 6, 7 e 8 indicam brocas de insertos de tungstênio (botão) para formações que variam a resistência desde 4 (mais mole) até 8 (mais dura).

-Segundo algarismo: 1, 2, 3 e 4 são uma subdivisão da categoria acima para indicar graus de resistência da formação, sendo 1 para a mais mole e 4 para mais dura.

-Terceiro algarismo: este dígito varia de 1 a 7, classificando a broca de acordo com o rolamento / selo e também o tipo de proteção de calibre, como segue abaixo.

**Tabela 1** - Classificação das Brocas pelo rolamento (IADC).

(1)	Rolamento convencional;
(2)	Rolamento convencional somente refrigerado a ar;
(3)	Rolamento convencional com proteção de calibre de inserto de tungstênio;
(4)	Rolamento selado;
(5)	Rolamento selado com proteção no calibre;
(6)	Rolamento jornal;
(7)	Rolamento jornal com proteção no calibre.

- Quarto algarismo: os seguintes códigos de letras são utilizados na quarta posição para indicar algum atributo do projeto da broca:

**Tabela 2** - Classificação das Brocas Tricônica pelo IADC.

(A)	Para perfuração a ar;
(B)	Rolamento com selo especial;
(C)	Jato central;
(D)	Para melhor controle direcional;
(E)	Jato com extensão;
(G)	Proteção extra no corpo para calibre;
(H)	Para poço horizontal;
(J)	Jatos estendido para poço direcional;
(L)	Jatos chatos;
(M)	Para uso de motor de fundo;
(R)	Corpo com solda reforçada;
(S)	Broca de dentes de aço normal;
(T)	Brocas de dois cones;
(W)	Insertos reforçados;
(X)	Insertos com cinzel;
(Y)	Inserto tipo cônico;
(Z)	Outros tipos de insertos.

Definida por quatro caracteres conforme tabela acima.

Exemplos:

Código 116C é uma broca de dentes com rolamento journal projetada para uma formação um pouco mais mole do que a tipo 216 e com jato central. Código 537 w uma broca de inserto de tungstênio com rolamento journal e proteção de calibre projetada para uma formação mais dura que a tipo 527, com insertos reforçados.

No Ciclo brocas tricônicas, também segue seu próprio sistema interno de classificação que é utilizado para as outras brocas usadas. O código do ciclo distingue as diferenças entre brocas reutilizáveis, recuperadas e sem uso.

Reutilizável plena: brocas aparentam condições de nova, com pouco uso e sem desgaste no calibre.

Reutilizável: brocas com mais do que 50% da vida útil remanescente. Podem ou não possuir pequeno desgaste no calibre, nos dentes e ou poucos botões partidos.

Recuperada: brocas cujos dentes de aço foram refeitos com material apropriado e restabelecida grande parte de sua vida útil.

Sem uso: brocas que nunca foram utilizáveis em operação.

De acordo com a tabela IADC e o catálogo do vendedor, o comprador poderá saber qual o tipo de broca tricônica adequada para aquele tipo de formação, com o resultado do perfil sônico.

A classificação das brocas de PDC é indicada de acordo com a tabela da empresa fornecedora e informações de dados, perfis sônicos e históricos das brocas utilizados em outros poços.

Segundo Falcão (2002, p. 17), Apud Winters, a classificação IADC de cortadores fixos (PDC) é indicada através de quatro dígitos:

- 1) O tipo de cortador e material do corpo
- 2) O perfil de fundo da broca
- 3) O tipo de hidráulica
- 4) O tamanho e a densidade dos cortadores

Portanto, existem alguns aspectos desse tipo broca que os quatros dígitos do código não descrevem, tais como:

- 1) forma e tamanho do cortador;
- 2) inclinação de topo e lateral do cortador;
- 3) proteção de calibre;
- 4) proteção contra a erosão;
- 5) altura da broca.

Ainda segundo Falcão (2002, p. 19), os dois primeiros aspectos têm grande influência no desempenho das brocas, pois nos permite fazer a correlação entre o desempenho de

duas brocas com mesmo código IADC perfurado no mesmo intervalo e tendo resultados completamente diferentes.

### 2.3 CUSTOS

Segundo Slack (2002), as relações econômicas atualmente existentes no mercado são muito complexas, o que torna a atuação das empresas, independentemente de seu tamanho ou segmento de atuação igualmente complexa. Em consequência, o correto entendimento das relações financeiras é de suma importância para se ter uma vantagem competitiva significativa.

O objetivo principal de qualquer empresa deve ser a de ter o seu valor maximizado através da atividade de produção de bens ou prestação de serviços para a venda no mercado.

Sendo assim, um bom desempenho da qualidade leva a satisfação dos consumidores e torna a vida das pessoas envolvidas na operação mais fácil, pois satisfazer o cliente interno reduz custos. Quanto menos erros menos tempo será necessário para a correção, em consequência disso, menos confusão e irritação.

Custos crescentes pode ser sim, consequência de má qualidade. Por isso é importante que a organização seja estável e eficiente.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa dentro deste trabalho pode ser caracterizada de uma forma exploratória e descritiva. Para Gil (2002), a característica exploratória é encontrada quando o objetivo da pesquisa está centrado em proporcionar maior familiaridade com o problema, realizando um paralelo com o estudo. Identifica-se esta característica quando se busca estudar mais sobre as brocas de perfuração. O mesmo ainda define que uma pesquisa descritiva está baseada na caracterização e detalhamento de determinados assuntos de forma a esclarecer pontos obscuros e assim visualizar futuras lacunas de pesquisa.

A fonte utilizada para o estudo de caso foram 2 (duas) tabelas de perfuração contendo informações sobre o desempenho de brocas, que devido a questões de segurança não foram fornecidos pela empresa nomes e localização dos poços perfurados adotados neste estudo.

A utilização das fontes secundárias se justifica, pois estas têm como objetivo analisar e interpretar as fontes primárias, muitas vezes resultando em ampliação e comparação destas. Assim, podemos encontrar nessas fontes teorias com maior credibilidade e mais atualizadas.



## 4 ANÁLISE DOS DADOS

O objetivo desse estudo foi buscar informações sobre a utilização e desempenho das brocas tricônicas e PDC e em que tipo de formação rochosa poderão ser usadas com durabilidade e eficiência, a fim de se obter melhores resultados, como redução de tempo gasto na operação e consequentemente redução de custo de perfuração.

Normalmente, as empresas apresentam seu padrão de desenvolvimento das brocas, depois de fazer uma análise do cliente e o mais eficiente processo indicado para cada tipo de solo.

Para o início da atividade de perfuração são contratadas empresas terceirizadas ou designados funcionários específicos dentro da própria empresa interessada, onde será realizado e analisado o projeto, para saber se ele será viável economicamente, e só assim se dará o início da operacionalização.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA OBJETO DE ESTUDO

Os poços analisados nesse estudo foram perfurados dentro do estado do Espírito Santo pela empresa Petrobras.

A Petrobras é uma empresa voltada para a tecnologia de exploração e produção de petróleo, e vem investindo na atividade de perfuração no estado Espírito Santo. É a empresa de maior referência da área, no exterior e no Brasil.

### 4.2 ANÁLISE DOS DADOS

Devido a questões de segurança não foram fornecidas pela empresa os nomes e localização dos poços perfurados.

Para este estudo, foi observado o desempenho de duas brocas distintas no processo de perfuração, de duas formações de mesma característica.

Os poços foram nomeados para melhor identificação como A e B, sendo que o poço A, utilizou na perfuração a broca do tipo tricônica, o poço B utilizou na perfuração a broca de PDC.

A análise para este trabalho foi concentrada nos resultados da perfuração de uma única fase do poço (primeira fase), indicado na tabela a seguir.

**Tabela 3 – Broca Tricônica**

Data de Operação		Num.	Diâm. (pol)	Tipo	IADC	SERIE	DESGASTES							
Descida	Retirada						1	2	3	4	5	6	7	8
06/04/09 00:00	06/04/09 20:00	1U	121/4	XLC1	117M	JR3878	4	4	I D	T	E	3	N C	P F

Prof.	Metr.	TBF	PSB	RPM	Pres	Vazão	Jatos	TP
Entr (m)	Perf. (m)	(hh)	klb	Gal/m	psi.	Gal/m		m/h
0,00	247,60	13:30	5/15	60/90	200/300	250/320	1x16/32 3x14/32	18,62

Fonte: Petrobras, 2009

O “poço A perfurou 247,6 metros e foi utilizada a broca triconica do tipo XLC1, diâmetro 12 ¼”. A operação foi realizada com 20 horas de trabalho, onde o tempo de broca no fundo (tbf) foi de 13h30min h/h. O peso apresentado sobre a broca (psb) foi entre 5/15 klb.

A taxa de perfuração (tp) 18,62 m/h e vazão de 250/320 gal/min de fluxo da lama. Trabalhou com rotação por minuto (rpm) entre 60/90 gal/min, onde se utilizou motor de fundo. A pressão foi entre 200/300 psi (media pressão). Utilizaram-se jatos com diâmetro 1X16/32 e 3X1432.

Broca Tricônica IADC 117M: É uma broca de dente de aço para formações moles, e resistentes a formações muitos moles, com rolamentos journal (mancais de fricção revestidos com metais mais nobres com dispositivo interno de lubrificação muito mais eficiente), com proteção no calibre (cortador), e indicada para uso de motor de fundo.

A tabela que segue contém informações do histórico do poço B.

**Tabela 4 – Broca PDC**

Data de Operação		Num	Diâm (pol)	Tipo	IADC	SÉRIE	DESGASTES							
Descida	Retirada						12	2	3	4	5	6	7	8
13/03/09 00:00	14/03/09 00:00	01U	121/4	M90BD FHQSV	M223	JR8078	4	3	I Q	T	D	2	E N	P F

Prof.	Metr.	TBF	PSB	RPM	Pres	Vazão	Jatos	TP
Entr (m)	Perf. (m)	(hh)	klb	Gal/m	psi.	Gal/m		m/h
0,00	247,60	20:00	5/10	40/110	0/450	60/300		12,38

Fonte: Petrobras, 2009

No poço B também se perfurou 247,6 metros e adotou-se a broca de PDC (broca de diamante policristalino compacto) tipo M90BDFHQSV. A operação durou 24 horas sendo que a broca ficou 20 horas no fundo (tbf). Apresentou taxa de penetração (tp) de 12: 38 m/h, não se utilizou jatos e a vazão gal/min de fluxo de lama foi entre 60/300.

A média pressão (psi) foi entre 0/450, e rotação por minuto (rpm) entre 40/110. O peso sobre a broca (psb) foi entre 5/10 klb.

**Tabela 5- CID Classificação IADC: PDC**

A	B	C	D
Bit corpo	Tipo de Formação	Corte estrutura	Bit perfil
"M" Matrix	1 Muito suave	2 PDC, 19 m/m	1 Breve Fishtail
"S" Aço		3 PDC, 13 m/m	2 Breve Perfil
"D" Diamante		4 PDC, 8 m/m	3 Medium Perfil
	2 Soft	2 PDC, 19 m/m	4 Long Perfil
Exemplo		3 PDC, 13 m/m	
M Matrix		4 PDC, 8 m/m	
4 Médio	3 Soft-médio	2 PDC, 19 m/m	
3 PDC 13 m/m		3 PDC, 13 m/m	
4 Longo perfil		4 PDC, 8 m/m	
	4 Médio	2 PDC, 19m/m	
		3 PDC, 13 m/m	
		4 PDC, 8 m/m	
	5 nenhum código		
	6 Médio duro	1 diamante natural	
		2 PTS	
		Combinação 3	
	7 Duro	1 diamante natural	
		2 PTS	
		Combinação 3	
	8 Extremamente difícil	1 diamante natural	
		4 Impregnados diamante	

A Broca PDC IADC M223, com o corpo matriz indicada para tipo de formação suave, possui estrutura de corte PDC 19m/m e com perfil da broca médio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados fornecidos dos poços perfurados nas tabelas A e B, e levando em consideração que foram perfurados na mesma região e com a mesma formação, usando broca tricônica no poço A e PDC no poço B, pode-se ter informações precisas para se fazer uma análise da escolha da broca a ser utilizada, e obter rendimento na perfuração da formação geológica arenosa.

Na formação arenosa, a broca tricônica apresentou melhor rendimento, lembrando que foi utilizado no início da operação maior rotação e pressão.

A taxa de perfuração foi maior devido a algumas das suas características, como o diâmetro dos insertos, maior injeção de fluidos de perfuração pelos jatos, maior vazão do fluxo de lama e refrigeração, o que ocasionou uma maior limpeza da broca e

possibilitou maior retorno de cascalho do fundo até superfície, diminuindo o h/h e a permanência da mesma no fundo do poço, resultando em uma maior eficiência na perfuração do poço A, comparado ao poço B.

Quando foi comparado o desgaste das brocas utilizadas no poço A e B, concluímos que a broca de PDC teve um menor desgaste.

Na análise de desempenho geral, conclui-se que a broca tricônica teve uma maior vantagem, em relação ao tempo, quando comparada à broca PDC.

## REFERÊNCIAS

1. CARDOSO, Luis Claudio. **Petróleo do poço ao posto**. Rio de Janeiro, 2005. Editora Qualitymark.
2. Catálogo técnico Smith: Disponível em. <http://www.smith.com>. Acesso em 05 de abril. 2009.
3. CEPETRO - Centro de Estudos de Petróleo / UNICAMP. Disponível em :
4. <http://www.cepetro.unicamp.br>. Acesso em 14 de setembro 2008
5. Ciclos de Brocas. Disponível em <http://www.ciclobrocas.com.br/>. Acesso em 02 mai. 2009.
6. CORRÊA, Oton Luis Silva. **Noções sobre exploração, perfuração, produção e microbiologia**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2003.
7. GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo. 2002.
8. Histórico da Petrobras. Disponível em [http://www2. Petrobras.com.br](http://www2.Petrobras.com.br). Acesso em 02 de ma. 2009.
9. MACHADO, J. L. F. **Arqueologia Geológica: As escavações e perfurações no subsolo através dos tempos**. Inédito, 2005.
10. ROCHA, Luiz; AZEVEDO, Cecília. **Projetos de poços de petróleo**. 2 ed., 2007.
11. SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. São Paulo, Atlas, 2002.
12. SOUZA, Oscar Felizzola. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense em 2005.
13. THOMAS, José Eduardo . **Fundamentos de Engenharia de petróleo**. Editora interciência. Rio de janeiro. Petrobras, 2004.

- 
- <sup>i</sup> HAZAN, E. Deregulation: the show goes on. *Transmission & Distribution world*, v. 50, n. 3, p. 49-56, 1998.
- <sup>ii</sup> KURTZ, P, DUNCAN, A. Shared service centres: overcoming resistance to implementation of a shared service centre. *Management Accounting*, Montvale, v. 76, n. 7, p. 47-48, 1998.
- <sup>iii</sup> MOSCOVICI, F. *Renascença organizacional*. Rio de Janeiro: LTC, 1988.
- <sup>iv</sup> BARROS, B. T. (Org). *Fusões, aquisições e parcerias*. São Paulo: Atlas, 2001.
- <sup>v</sup> MARX, K. *Capital* Harmondsworth: Penguin, 1976.
- <sup>vi</sup> WEBER, M. *Economic and Society: na ourtline of interpretive sociology*. Editado por G. Roth e C. Wittich. Berkeley, CA: University of Califórnia Press, 1978 2.v.
- <sup>vii</sup> CAMPBELL, J. P. and PRITCHARD, R.D. Motivation theory in industrial and organizational psychology. In, M. D. Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*. Chicago: Rand McNally, 1976.
- <sup>viii</sup> SCHNEIDER, B. and DACHLER, H. P. Work, family and career considerations in understanding employee turnover. Unpublished paper, Department of Psychology, University of Maryland, 1978.
- <sup>12</sup> SHNEIDER, B. PARKINGTON, J. J., and BUXTON, V. M. Employee and customer perception of service in banks. *Administrative Science Quarterly*, 1980, 25, 252-267.
- <sup>ix</sup> JONES, A. P. and JAMES, L. R. Psychological climate: Dimensions and relationship of individual and aggregated work environment perceptions. *Organizational Behavior and Human performance*, 1979, 23, 201- 250.
- <sup>x</sup> ZOHAR, D. Safety climate ind industrial organizations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 1980, 65, 96-102.
- <sup>xi</sup> LITWIN, G. H. and STRINGER, R. A. *Motivation and organizational climate*. Boston: Harvard Business School, Division of Research, 1968.



**MUNDO**  
ACADÊMICO

ISSN 1984-7564

# MUNDO ACADÊMICO

**Faculdade Norte Capixaba de São Mateus – UNISAM**  
**v. 2 n. 4 julho/dezembro – 2010 - Semestral**

**Diretor Geral**

Tadeu Antônio de Oliveira Penina

**Coordenadora Acadêmica**

Eliene Maria Gava Ferrão

**Coordenadora Financeiro**

Célia Maria Pertel

**Coordenadores de Curso**

**Administração de Empresas/ Análise Desenvolvimento de Sistemas/Produção de Petróleo e Gás**

Elen Karla Trés

**Engenharia de Produção Mecânica**

Allan Costa Jardim

**Pedagogia**

Iosana Aparecida Recla de Jesus

**Serviço Social**

Jackeline da Silva Souza

**Bibliotecária**

Olivia Dombi de Deus

**Presidente da Comissão Editorial**

Eliene Maria Gava Ferrão

**Comissão Editorial**

Allan Costa Jardim

Elen Karla Trés

Eliene Maria Gava Ferrão

Tereza Barbosa Rocha

Nágila Rabelo Moraes

**Endereço para correspondência**

Rod. Othovarino Duarte, s/nº, Bairro Park Washington,

São Mateus-ES, CEP.: 29930-000

e-mail: [fernandas@univen.edu.br](mailto:fernandas@univen.edu.br)

**Capa**

Maico Roncatto

M965 Mundo Acadêmico / Faculdade Norte Capixaba de São Mateus – v.2, n.4,  
2009 – São Mateus:UNISAM, 2009.

Semestral  
ISSN 1984-7564

1. Pesquisa acadêmica – periódicos. 2. Gestão. 3. Exatas. I. Faculdade  
Norte Capixaba de São Mateus

CDD 001.891  
CDU: 001.891(05)



## **EDITORIAL**

A revista científica Mundo acadêmico é uma iniciativa da Faculdade Norte Capixaba de São Mateus que possibilita a divulgação de artigos e resumos de contribuições relevantes para a comunidade científica das diversas áreas de estudo que abrange a Instituição. Portanto, trata-se de um veículo de publicação acadêmica semestral, cujo público-alvo são professores e alunos de graduação e pós-graduação.

Diante disso, a Instituição almeja que a revista científica Mundo Acadêmico contribua para o fomento contínuo da prática da investigação, e promova o crescimento educacional.

# MUNDO ACADÊMICO

## SUMÁRIO

### ARTIGOS

- Efeito da Temperatura do ar de secagem e dos agentes encapsulantes no microencapsulamento de óleo de laranja em leite de jorro.....** 07  
Ana Lucia dos Santos Barbosa  
Luiz Roberto Albuquerque
- Mercantilismo e o sistema colonial brasileiro: um estudo de caso.....** 15  
André dos Santos Moreira
- A contextualização da resistência à mudança na cultura, nas relações de poder e no clima organizacional.....** 19  
Andressa Salvador  
Elen Karla Três  
Fernando Bom Costalonga
- O sistema de segurança e saúde do trabalho em empresas prestadoras de serviços (terceirizadas): um estudo de caso de prestadora de serviço na indústria do petróleo.....** 37  
Caroliny Serra Gonçalves  
Nívia Santos Tavares  
Thamiris Preato Zordan
- Brocas de Perfuração: um estudo comparativo da utilização de brocas tricônicas e PDC (Polycrystalline Diamont Compact) no norte do estado do Espírito Santo.....** 54  
Guilherme Zobaib Biral