

GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO COM A
IMPLANTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA BPMS EM UMA COMPANHIA DE
ENERGIA

RAPHAEL DE BRITO OLIVEIRA DOS SANTOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE – UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
AGOSTO – 2011

GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO COM A
IMPLANTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA BPMS EM UMA COMPANHIA DE
ENERGIA

RAPHAEL DE BRITO OLIVEIRA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao
Centro de Ciências e Tecnologia
da Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para
obtenção do título de mestre em
Engenharia de Produção.

ORIENTADOR: Professor Rogério Atem de Carvalho, D. Sc.

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

AGOSTO – 2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do CCT / UENF

53/2011

Santos, Raphael de Brito Oliveira dos

Gestão de processos de negócio: um estudo de caso com a implantação de uma ferramenta BPMS em uma companhia de energia / Raphael de Brito Oliveira dos Santos. – Campos dos Goytacazes, 2011. 79 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Engenharia de Produção. Campos dos Goytacazes, 2011.

Orientador: Rogério Atem de Carvalho.

Área de concentração: Gerência de Produção.

Bibliografia: f. 74-79.

1. BPM 2. BPMS 3. Projeção da produção I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Engenharia de Produção II. Título.

CDD 658.406

GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO COM A
IMPLANTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA BPMS EM UMA COMPANHIA DE
ENERGIA

RAPHAEL DE BRITO OLIVEIRA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao
Centro de Ciências e Tecnologia
da Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para
obtenção do título de mestre em
Engenharia de Produção.

Aprovada em 29 de Agosto de 2011.

Comissão Examinadora:

Prof.: Alcimar das Chagas Ribeiro, D. Sc. – UENF

Prof.: Jacqueline Magalhães Rangel Cortes, D. Sc. – UENF

Prof.: Romeu e Silva Neto, D. Sc. – IFF

Prof.: Rogério Atem de Carvalho, D. Sc. – UENF

Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que me ensinaram ao longo da vida o caminho da vitória e me deram muito incentivo para que eu nunca desistisse dos meus objetivos. Dedico também aos meus irmãos e minha noiva Daiana, que esteve sempre ao meu lado e com paciência e carinho, me incentivou, dando força e coragem.

AGRADECIMENTOS

Após o término desta longa jornada, quero agradecer primeiramente a Deus por ter me abençoado e concedido saúde, força de vontade e motivação para que eu pudesse enfrentar e vencer os desafios durante esta trajetória.

Gostaria de agradecer ao meu estimado orientador professor Dr. Rogério Atem, pelas oportunidades proporcionadas, orientações, conselhos, ensinamentos e por compartilhar sua nobre sabedoria durante o curso e execução desta pesquisa.

Aos funcionários e professores do LEPROD pelos conhecimentos e experiências compartilhadas durante o mestrado.

A todos os professores que me incentivaram e colaboraram de alguma forma, em cada etapa da minha vida acadêmica, contribuindo para minha formação na área da Engenharia de Produção.

Aos amigos que ganhei na universidade ao longo do curso, pela força e companheirismo.

Aos meus pais Widson e Eliane que me incentivaram e acreditaram no meu potencial.

A minha noiva Daiana pelo carinho, companheirismo, paciência, compreensão e por todos os bons momentos compartilhados.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

RESUMO

GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO COM A IMPLANTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA BPMS EM UMA COMPANHIA DE ENERGIA

Raphael de Brito Oliveira dos Santos

O aumento da competitividade e das exigências impostas às empresas leva-as a adotar modelos organizacionais e processos de negócio cada vez mais complexos e interdependentes. A definição, a execução, o controle e a evolução de tais processos podem ser possíveis devido ao uso de sistemas de informação. O *Business Processes Management System* (BPMS) ou Sistemas de Gerenciamento de Processo de Negócio é um conceito relativamente novo que vem contribuindo de forma positiva para muitas empresas. No presente trabalho, o objetivo maior é avaliar a implantação de um sistema BPMS, na “empresa alvo”, por meio de um estudo de caso, para as atividades de projeção e geração de curvas de produção, bem como analisar as principais dificuldades das equipes envolvidas no trabalho, limitações do sistema e avaliar as principais vantagens da utilização do BPMS, quando comparado com a maneira anterior de executar as atividades sem a ferramenta BPMS. O estudo tem como propósito uma pesquisa descritiva e uma abordagem qualitativa, realizada em uma grande empresa do segmento de energia. Durante o estudo, foi observado que a ferramenta tem potencial para agregar melhorias para as atividades, no entanto, algumas oportunidades de melhorias foram detectadas. No final da pesquisa, pode-se concluir que, com a automatização dos processos, as equipes envolvidas ganharam agilidade nas realizações das atividades, foi proporcionada melhor comunicação entre as equipes e maior integridade das informações.

Palavras chaves: BPM, BPMS; Projeção de Produção.

ABSTRACT

BUSINESS PROCESS MANAGEMENT: A CASE STUDY WITH THE IMPLEMENTATION OF A BPMS TOOL IN A ENERGY COMPANY

Raphael de Brito Oliveira dos Santos

The increasing competitiveness has been forcing many companies to adopt a variety of complex and interdependent organizational models and processes in order to run their business. The definition, implementation, control, and evolution of such processes is facilitated through the use of information systems. Business Processes Management System (BPMS) is a relatively new concept that has contributed positively to many companies. The main objective in this study was to evaluate the implementation of a BPMS in a specific company, focused on the activities of production forecast, analyzing the main difficulties involved in this task, as well as to understand its limitations and assess the main advantages of using BPMS compared to the previous way of performing the activities. This study uses a descriptive and qualitative approach, carried out in a large company in the energy sector. During the study it was observed that the tool has potential to add improvements to the activities, and some improvement opportunities were also identified. At the end of the study it can be concluded that with the automation of processes the teams involved have gained productivity as well as improved communication between teams and supplied greater information integrity.

Keywords: BPM, BPMS, Production Forecast

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xii
LISTA DE TABELAS	xiii
CAPÍTULO 01 - INTRODUÇÃO	14
1.1 Contextualização.....	14
1.2 O Problema de Pesquisa	15
1.3 Justificativa	16
1.4 Objetivos	16
1.5 Estrutura do trabalho.....	17
CAPÍTULO 02 – GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	18
2.1 Processos de Negócios	18
2.2 <i>Business Process Management</i>	20
2.3 <i>Business Process Management System</i>	29
2.3.1 <i>Workflow</i>	33
2.4 Modelagem de Processos.....	35
2.4.1 Método de definição integrada IDEF.....	36

2.4.2 <i>Redes de Petri</i>	37
2.4.3 CIMOSA.....	38
2.4.4 BPMN	38
2.4.5 ARIS (<i>ARchitecture for integrated Information Systems</i>)	39
CAPÍTULO - 03 ESTUDO DE CASO	46
3.1 Caracterização do setor petrolífero	46
3.1.2 <i>Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás</i>	49
3.2 Metodologia	50
3.3 Organização pesquisada	52
3.4 Equipes envolvidas no estudo	52
3.5 Execução da Tarefa sem a Ferramenta BPMS.....	54
3.6 A Ferramenta BPMS	55
3.7 Modelagem dos processos	55
3.8 Utilizando a ferramenta	60
3.9 Resultados e observações	63
CAPÍTULO 04 - CONCLUSÕES	70
4.1 Conclusões da dissertação	70
4.2 Limitações da pesquisa e sugestão para trabalhos futuros	72
REFERÊNCIAS.....	74

LISTA DE SIGLAS

ABC – *Activity Based Costing*
EAI – *Enterprise Application Integration*
AML – *ARIS Markup Language*
ANP – Agência Nacional do Petróleo
ARIS – *Architecture for integrated Information Systems*
BCS – Bombeio Centrífugo Submerso
BI – *Business Intelligence*
BPEL – *Business Process Execution Language*
BPM – *Business Process Management*
BPMN – *Business Process Modeling Notation*
BPMS – *Business Process Management System*
BPR – *Bussines Process Reengineering*
CIM – *Computer Integrated Manufacturing*
CIMOSA – *Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*
DBMS – *Data Base Management System*
E&P – Exploração e Produção
EPC – *Event-Driven Process Chain*
ERP – *Enterprise Resource Planning*
FAD – *Function Allocation Diagram*
GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos
GPN – Gerenciamento dos processos de negócios
IDEF – *Integration Definition*
OSTN – *Object State Transition Network*
TI – Tecnologia da Informação
TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação
TQM – *Total Quality Management*
VAD – *Vallue-Added Chain Diagram*
WfMC – *Workflow Management Coalition*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Visão horizontal do processo de negócio.....	20
FIGURA 2 – Macro elementos do BPM.....	22
FIGURA 3 – Benefícios do BPM.....	26
FIGURA 4 – Componentes que formam a base dos sistemas BPMS.....	29
FIGURA 5 – Interação entre os setores nas atividades de geração das curvas de produção.....	54
FIGURA 6 – Modelo do processo de negócio.....	56
FIGURA 7 – Registrar projetos.....	60
FIGURA 8 – Parametrização do fluxo das atividades.....	61
FIGURA 9 – Notificação de prazo e tarefa recebida por email.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Produção mensal de petróleo no Brasil.....	47
GRÁFICO 2 – Produção mensal de gás no Brasil.....	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Principais diferenças entre BPM e Workflow.....	34
TABELA 2 – Notação gráfica do ARIS.....	43
TABELA 3 – Regras básicas do ARIS.....	45
TABELA 4 – Descrição das atividades de geração de curvas de produção.....	56
TABELA 5: Limitações do sistema observadas durante a implantação.....	63
TABELA 6: Comparativo entre características das atividades sem o uso da ferramenta BPMS e com o uso da mesma.....	68

CAPÍTULO 01

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A competição está ficando cada vez mais acirrada entre as organizações contemporâneas, visto que, estamos diante de um cenário global, em que as empresas, muitas vezes, competem independentemente de sua localização física, levando a uma dependência cada vez maior das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), para dar suporte e instrumentalizar a gestão de processos de negócio (SANTOS, AZEREDO & CARVALHO, 2009).

A gestão de uma organização tem um papel fundamental na administração e gerenciamento dos recursos, produtos e processos. De acordo com Rosemann (2006) a utilização de ferramentas para buscar a melhoria dos processos a partir da administração científica sempre acompanhou as organizações. Com essa crescente dependência das TICs, no ato de gerir uma empresa, os recursos tecnológicos estão sendo cada vez mais utilizados.

Nesta busca pela melhoria dos processos, aliada ao uso de novas tecnologias de produção, informação e comunicação concretizaram-se com os conceitos de *downsizing*, *Total Quality Management (TQM)*, reengenharia de processos, *benchmarking*, sistemas integrados de gestão e mais recentemente os *Business Process Management System (BPMS)*, que são os sistemas de gerenciamento de processos de negócio.

A partir da onda de implementação dos sistemas integrados de gestão nas grandes empresas privadas, no final da década de 90, surgiu o BPM (*Business Process Management* ou Gerenciamento de Processos de Negócios).

O BPM pode ser compreendido como um conceito que une gestão de negócio e tecnologia da informação, voltado para melhoria dos processos de negócio das organizações, por meio de métodos, técnicas e ferramentas para acompanhar sistematicamente processos operacionais envolvendo humanos, aplicações, documentos e outras fontes de informação.

É importante sublinhar que esta filosofia pode ser aplicada, em empresas de diversos segmentos, entretanto, no presente estudo, será direcionada para a área de energia.

1.2 O Problema de Pesquisa

As organizações estão, cada vez mais, preocupadas com seus processos de negócio, objetivando maior competitividade, qualidade, produtividade e eficácia. Para isso, é necessário trabalhar de forma eficiente, na modelagem e na gerência destes processos, integrando a utilização de sistemas de informação que atenda e suporte as necessidades reais do negócio.

É fundamental salientar que a necessidade de atingir as metas implica a criação constante de projetos e melhorias nos processos de negócio. Todavia, a maioria das empresas encontra grandes dificuldades na execução desses projetos que, muitas vezes, falham ou não atingem seus objetivos. Um grande desafio para as empresas é o gerenciamento de todo o ciclo de vida dos processos, que exige recursos de vários departamentos e, não raramente, contém regras complexas de interação entre os envolvidos.

Some-se a isto, a observação de que, no mercado globalizado, exige-se cada vez mais das empresas, maior competitividade, para continuar atuando. Isso acontece, uma vez que a disputa se passa agora, em um cenário global, com a criação de diferenciais competitivos definitivos e uma gestão otimizada, criadas para maximizar os recursos, sejam eles humanos, materiais ou tecnológicos.

A gestão por processos, que tem como suporte os recursos tecnológicos, permite a eliminação do conceito de unidades isoladas dentro de uma organização. Na concepção tradicional, uma empresa é organizada por departamentos e cada um deles acaba por se limitar a resolver os desafios e problemas empresariais de sua competência, sem ter uma visão sistêmica da companhia. Nesta visão tradicional, limita-se a atuação dos departamentos de uma organização e dificulta que os diversos departamentos trabalhem em conjunto, para atingir um objetivo global da empresa. A visão por processos não acaba com a concepção departamental das empresas, mas provê meios de serem geridas, com uma visão mais ampla, ou seja, sistêmica.

Nesta perspectiva, vê-se que existe uma tendência das organizações, no cenário competitivo atual, em buscar a utilização de tecnologias para dar suporte e instrumentalizar a gestão de processos. Santos et.al. (2007) observam que há um aumento gradativo de suporte dos sistemas de informação, nas tarefas necessárias para a gestão de processo e nas ferramentas de modelagem de processos, que já estão amplamente disponíveis no mercado.

Dessa maneira, como utilizar os sistemas de gerenciamento dos processos de negócios de forma a aprimorar as atividades de projeção e geração das curvas de produção de petróleo e gás? Este trabalho busca realizar um estudo, durante a implantação de uma ferramenta BPMS nas atividades de projeção e geração das curvas de produção de petróleo e gás.

1.3 Justificativa

O tema proposto tem significativa relevância por analisar um sistema novo no mundo dos negócios, pouco explorado no meio acadêmico, com grande potencial para melhorar a competitividade, qualidade e produtividade das empresas.

Este estudo pode contribuir para melhores entendimentos sobre BPM, observar e analisar o período de implantação de um sistema BPMS em uma grande empresa do segmento de energia.

1.4 Objetivos

Esta pesquisa tem por objetivo maior avaliar a implantação de um sistema BPMS na empresa alvo¹ do estudo de caso, para as atividades de projeção e geração de curvas de produção de petróleo e gás.

Os objetivos específicos são:

- analisar as principais dificuldades da equipe envolvida no trabalho;
- analisar as limitações do sistema;
- avaliar as principais vantagens da utilização do sistema BPMS quando comparado com a maneira de executar as atividades sem a ferramenta;

¹ Por questões da política de segurança da empresa onde foi realizado o estudo de caso, a mesma será referida como “empresa alvo”.

1.5 Estrutura do trabalho

Esta pesquisa está estruturada em 4 capítulos que buscam apresentar além da seção introdutória, uma fundamentação teórica sobre o principal assunto deste trabalho, os sistemas de gerenciamento de processos de negócio. Através de um caso prático em uma grande companhia, foi possível acompanhar a implantação do BPMS e avaliar os resultados da pesquisa.

No capítulo 01 é apresentada uma breve contextualização acerca do assunto a ser explorado neste estudo, o problema de pesquisa, justificativa e os objetivos do trabalho.

No capítulo 02 são apresentados os conceitos de BPM, BPMS, *workflow* e modelagem de processos. Por meio de uma consistente revisão bibliográfica acerca do assunto, são apresentados definições, características, objetivos, vantagens e benefícios do gerenciamento de processos de negócio.

O terceiro capítulo apresenta o estudo de caso e a discussão dos resultados e observações. Primeiramente é realizada uma breve explanação sobre o setor de petróleo e gás. Em seguida é caracterizada a metodologia utilizada nesta pesquisa e posteriormente é apresentado o estudo de caso e os resultados.

Finalizando, o capítulo 04 apresenta as conclusões com base nos resultados que foram alcançados na pesquisa, limitações da dissertação e também sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 02

GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos do Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Processes Management - BPM*), através de uma revisão bibliográfica mostrando as tendências, definições, objetivos, características, mitos, vantagens e benefícios deste método de acordo com a literatura.

2.1 Processos de Negócios

A adoção de uma visão de processo nas atividades do negócio representa uma modificação revolucionária. Na década de 1990, as organizações industriais adotaram o termo “Reengenharia” na tentativa de ganhar a competitividade que tinham perdido durante os anos anteriores. Naquela época, o objetivo era a Reengenharia de processos de negócios, com foco principal nos processos de negócios.

Cruz (2003) define que um processo é simplesmente um conjunto de atividades que tem por objetivo transformar insumos (entradas), adicionando-lhes valor por meio de procedimentos, em bens ou serviços (saídas) que serão entregues e devem atender aos clientes. Quando o conceito de processo é aplicado a uma organização ou negócio, o termo processo de negócio ou *business process* passa a ser mais utilizado (BALDAM *et. al.*, 2007).

Sendo assim, compreende-se que um processo de negócio (*Business Process*) é a representação formal do trabalho realizado por pessoas e sistemas de uma organização, com objetivo de gerar um produto ou serviço para clientes (BENITEZ, 2006). Ou seja, processo de negócio pode ser entendido como um conjunto de tarefas que envolvem pessoas e recursos para que possa se atingir um objetivo previamente definido, gerando um produto ou serviço que vai ao encontro dos desejos dos clientes. Desse modo, o processo representa um conjunto de atividades e passos unidos para o desenvolvimento de uma tarefa ou produto, que pode ser completamente automáticos ou necessitarem de alguma interação humana

para seu funcionamento. No entanto, o caminho executado por um processo depende dos dados e informações disponíveis.

Na visão de Davenport (1993), processo de negócio é um conjunto de atividades projetadas para produzir uma saída específica para um cliente em particular ou negócio. Ainda segundo o autor, o processo é especificado por meio do tempo e espaço, com um começo e um fim, com entradas e saídas, claramente definidas, ou seja, uma estrutura para a ação.

Laurindo e Rotondaro (2006) ilustram que os processos de negócios são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são apoiados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo. Um processo de negócio envolve diversas funções e inclui todas as atividades necessárias para a produção de um resultado.

Rummler e Brache (1995) definem processo de negócio como uma série de etapas projetadas para produzir um produto ou serviço. Os processos em que o cliente externo é envolvido são chamados de *processos primários*. Outro fator importante é que os processos que são invisíveis ao cliente externo, mas essenciais à gerência e eficácia do negócio são denominados *processos de suporte*.

Dessa maneira, pode-se inferir que há diversas definições para processo de negócio, no entanto possuem conceitos homogêneos como entradas e saídas bem definidas, possuem um cliente, as transformações ocorridas devem adicionar valor a atividade ou produto, além de um responsável claramente definido. Logo o processo não existe sozinho (deve acompanhar o negócio da organização), bem como poder medir diversas funções.

É indispensável salientar também que a perspectiva de um processo implica uma visão horizontal do negócio, podendo envolver toda organização e permitir oportunidades significativas de melhorias, pois o resultado de uma função se torna a entrada para outra. Dessa forma, compreende-se que um processo passa por várias etapas e controles existentes nas empresas, como mostra a figura 1:

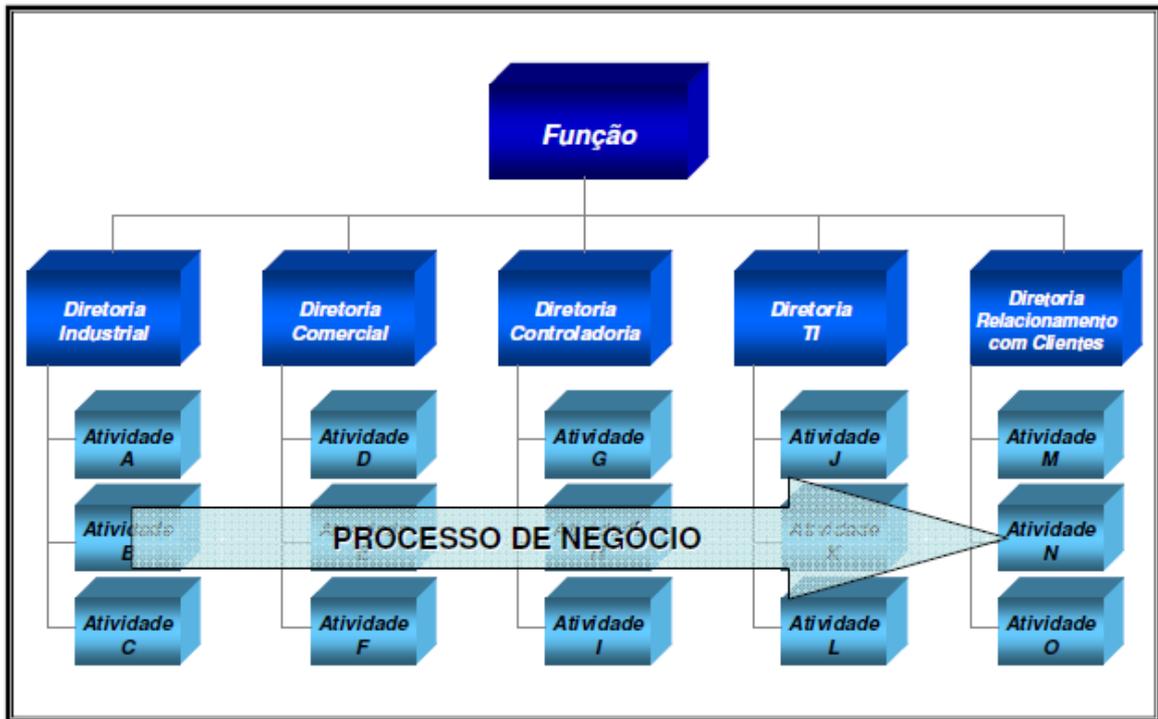


Figura 1: Visão horizontal do processo de negócio

Fonte: Amaral et.al. (2008)

2.2 Business Process Management

As organizações estão, cada vez mais, mudando suas culturas centralizadoras, para uma visão sistêmica de gestão por processo. Atrelado a estas mudanças, Pua e Tang (2000) mencionam três grandes movimentos na disseminação da visão por processos nas organizações:

- I) O *Total Quality Management* (TQM), nos anos 70 e 80, com técnicas *just in time*, controle estatístico de processos para melhoria contínua e *defeito zero*;
- II) A revolucionária e frustrante Reengenharia de Processos de Negócios americana, que propôs a completa reestruturação das empresas, mas só teve algum sucesso na implantação de sistemas integrados de gestão, também criticados por engessarem processos;
- III) A “nova onda” *Business Process Management* (BPM), com foco na melhoria dos processos, via participação dos trabalhadores, para resolver diversos problemas gerenciais.

O conceito de BPM (*Business Process Management*) surgiu recentemente nos Estados Unidos da América e, rapidamente, passou a ser utilizado por uma gama de organizações interessadas em ferramentas, para gerenciar plenamente suas atividades estratégicas.

Em verdade, existe uma tendência das organizações, no cenário competitivo atual, em buscar a utilização de tecnologias para dar suporte e instrumentalizar a gestão de processos. Segundo Santos et.al. (2007), há um aumento gradativo de suporte dos sistemas de informação as tarefas necessárias para a gestão de processos, e as ferramentas de modelagem de processos já estão amplamente disponíveis no mercado.

O Gerenciamento dos Processos de Negócios (GPN) é, de forma sintética, a união da gestão de negócio tradicional e tecnologia da informação. Por meio dele é possível a melhoria dos processos de negócio das organizações, que se dá, principalmente, pelo uso de métodos, técnicas e ferramentas para modelar, publicar, controlar e analisar processos operacionais. Isso envolve recursos humanos, aplicações, documentos e outras fontes de informação.

O BPM, nas considerações de Arevalo (2006), busca mapear e melhorar os processos de negócio da empresa, por meio de uma abordagem baseada em um ciclo de vida de modelagem, desenvolvimento, execução, monitoração, análise e otimização dos processos de negócio, conforme ilustrado na figura 2.

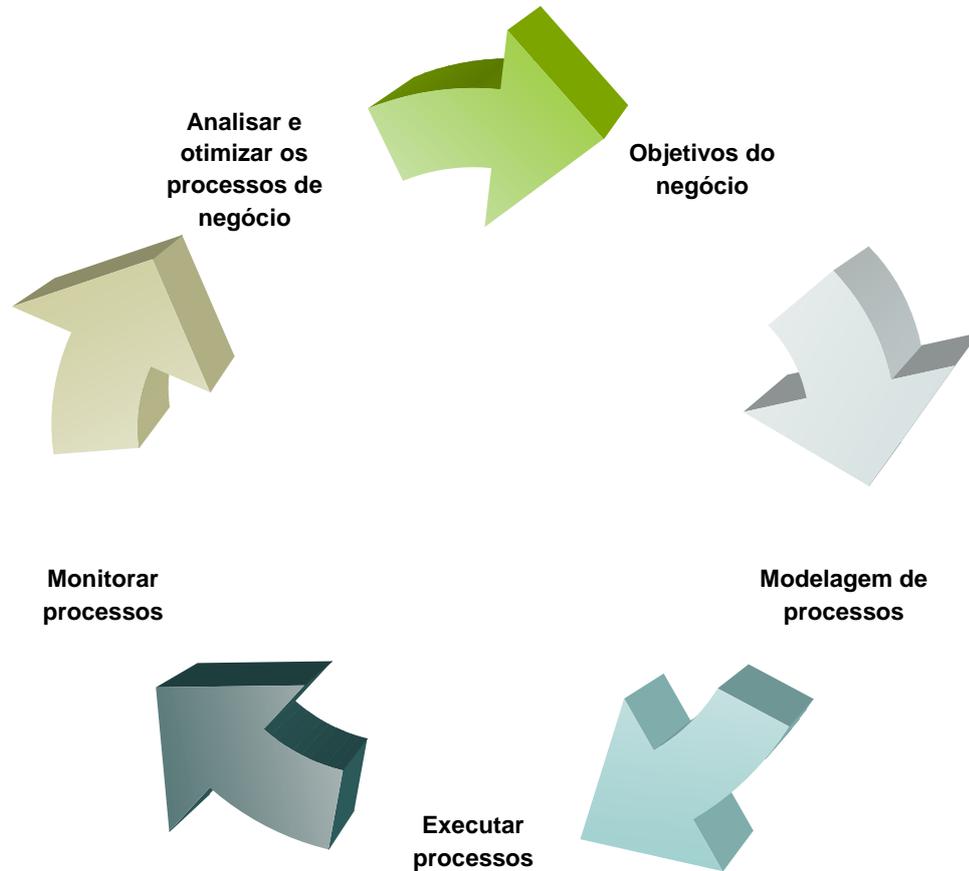


Figura 2: Macro elementos do BPM

Fonte: adaptado de Arevolo, 2006

Deve ser dito ainda que, o gerenciamento dos processos de negócios é um assunto que tem ganhado grande importância na literatura de gerenciamento. Segundo Möller *et al.* (2007), recentemente tem-se visto que a pesquisa tradicional da ciência da computação no gerenciamento de *workflow*, está estendendo sua perspectiva para o BPM.

Compreende-se que o BPM é a atividade de projetar, modelar, analisar e gerenciar processos de negócios, utilizando diversos métodos, técnicas e ferramentas. Vale resgatar ainda que, com o uso do BPM, formaliza-se e automatiza-se o processo de negócio, tornando uma empresa realmente orientada a processo (KHAN, 2003).

Nas considerações de Smith e Fingar (2003), *Business Process Management* é um novo conceito que notavelmente está ganhando reconhecimento na literatura

de gerência. Pode-se inferir que o BPM é uma aproximação estruturada que emprega métodos, políticas, métrica, administração prática e ferramentas de software para aperfeiçoar as atividades e processos de uma organização.

Pritchard e Armistead (1999), também posicionam o BPM como uma série de ferramentas e técnicas utilizadas para prover a agilidade necessária aos processos de negócios das organizações atuais.

Por outro lado, Elzinga *et al.* (1995), definem *Business Process Management* como uma estrutura sistemática utilizada para analisar, melhorar, controlar e gerenciar processos com o objetivo de aumentar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela organização.

Uma outra opinião sobre esse tema é de Zaniol, Neubauer Filho e Assad (2008): o *Business Process Management* se encaixa no contexto de um sistema de informação que foca a agilidade e controle dos processos de negócio, de forma intuitiva, produtiva, flexível e integrada.

Outros estudos, como os de Abdullah e Al-Mudimigh (2007), definem o BPM, pura e simplesmente, como uma abordagem para entender, analisar, apoiar e melhorar continuamente os processos fundamentais da empresas, tais como fabricação, marketing, comunicação e outros. Conformam ainda que o BPM é um amplo e abrangente sistema que começa com a alta gerência, entendendo e envolvendo, além de centrar-se no processo de melhoria de toda a cadeia de suprimentos. Paralelamente, introduz ainda, gradualmente uma abordagem estruturada para a mudança da gestão e enfatiza o gerenciamento e desenvolvimento das pessoas.

Na visão de Minoli (2008), os objetivos do BPM são:

- Adquirir conhecimento sobre os processos de negócios da empresa;
- Facilitar a tomada de decisão na empresa;
- Utilizar esse conhecimento dos processos de negócio, em projetos de reengenharia dos processos de negócios, de forma a otimizar a operação;
- Suportar a operabilidade dos processos de negócio.

Há uma outra pesquisa de Zairi (1997), com o argumento de que o *Business Process Management* consiste em uma abordagem estruturada, para analisar e melhorar continuamente as atividades fundamentais, tais como fabricação, comercialização e comunicação, assim como outros elementos importantes da operação de uma organização. De acordo com sua concepção, o BPM está preocupado com os principais aspectos das operações dos negócios, principalmente, onde existe uma alta alavancagem e grande valor é adicionado aos processos.

Além disso, para o autor, o BPM é dirigido pelas seguintes regras, a saber:

- I. A maioria das atividades tem que ser mapeadas e documentadas;
- II. O BPM cria um foco nos clientes através de uma integração horizontal das atividades chave do negócio;
- III. BPM tem que ser baseado em desenvolvimento contínuo para otimização através de resolução de problemas;
- IV. Um projeto BPM conta com sistemas e procedimentos documentados para assegurar disciplina, consistência e repetibilidade do patamar de qualidade;
- V. O BPM tem que ser baseado nas melhores práticas do negócio.

Na análise de Milenovsky (2006) o BPM é uma disciplina de administração, que provê governança, em um ambiente de processo empresarial, com meta de melhorar a agilidade e o desempenho operacional. Ele também destaca os cinco mitos sobre o BPM, são eles:

- *Mito 1 – BPM é um projeto de melhoria de processo:* BPM não é um projeto. Melhoria de processo é um resultado da administração contínua do processo empresarial.
- *Mito 2 – BPM é uma tecnologia:* BPM é uma prática de gerenciamento, ou seja, não é uma tecnologia em específico, ela certamente usa tecnologias para habilitar a prática de gerenciamento.
- *Mito 3 – Um processo de negócio é uma aplicação de software:* Muitos processos de negócios são dirigidos por pessoas e são intensivas em mão-de - obra, sem tecnologias dando suporte ao processo.

- *Mito 4 – BPM é em toda parte padronização do processo:* Uma melhor administração de processo o levará a adotar melhores práticas de processo.
- *Mito 5 – BPM é uma mudança radical no negócio:* Embora as mudanças de processo aconteçam, se começa com o processo atual e incrementalmente mudanças no negócio acontecerão com o passar do tempo.

Ainda de acordo com Amaral *et al.*(2008), o BPM possibilita as seguintes vantagens para as organizações:

- Melhoria na velocidade do negócio: ocasionada principalmente pela automação dos processos e proporciona uma significativa redução dos tempos de ciclo dos processos;
- Aumento da satisfação dos clientes: a informação é distribuída de forma mais dinâmica, em sistemas que se utilizam do BPM, assim sendo um rápido atendimento da necessidade dos clientes e informações precisas garantem sua satisfação;
- Integridade: Segue todos os passos do processo;
- Flexibilidade: As regras do negócio são facilmente modificadas, sem a necessidade de atuação de especialistas da área de TI;
- Melhoria contínua: Ao dar suporte a métricas de desempenho dos sistemas, o BPM garante um processo de melhoria contínua dos mesmos.

Considerando também as reflexões de Coelho (2001), o BPM pode trazer alguns benefícios, ilustrados na figura 3, para as organizações, tais como:

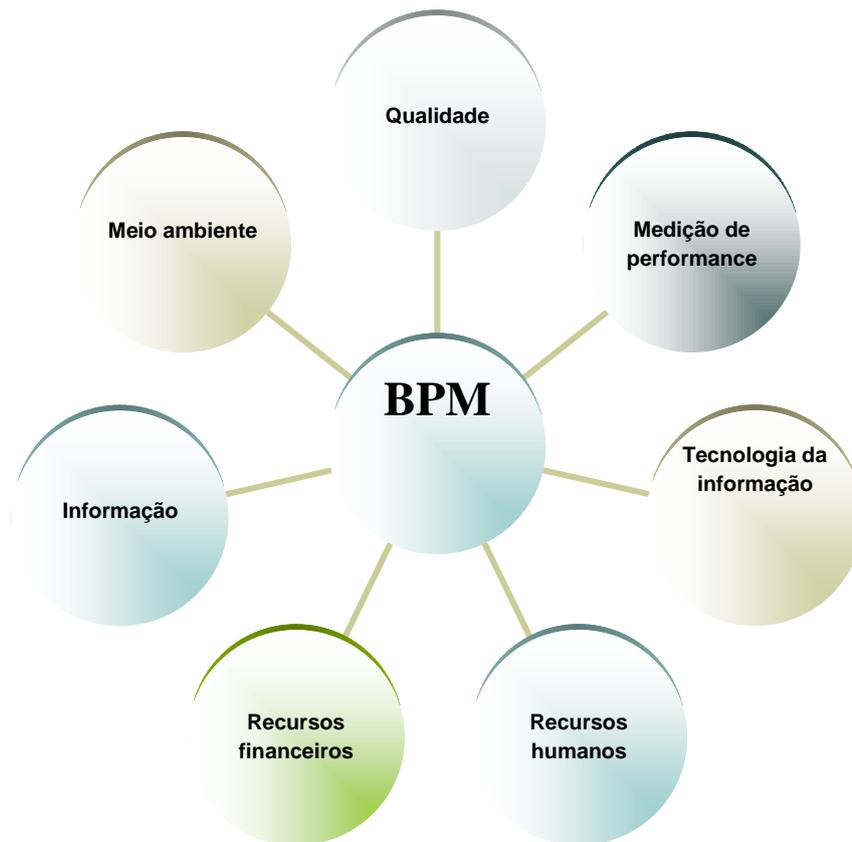


Figura 3: Benefícios do BPM

I) **Qualidade:** estabelece modelos de repetição precisos e completos permitindo a definição de um padrão de qualidade de processamento; define a base de conhecimento que garante a continuidade do modelo de processamento da empresa; estabelece a matriz de responsabilidades por tarefas e produtos, fundamental para a integração dos papéis da empresa na manutenção dos modelos de qualidade.

II) **Medição de Performance:** estabelece modelos sobre os quais os indicadores de performance tem significado de medição de trechos da operação e não áreas; permite que desvios detectados gerem ações claras de análise e manutenção das operações medidas.

III) **Tecnologia de Informação:** torna segura e transparente a compreensão do modelo de negócio para os modeladores de sistemas aplicativos; integra as diversas áreas envolvidas em operações eliminando o conflito organizacional na configuração de soluções de TI; estabelece a base para compreensão de requisitos funcionais

essenciais para sistemas aplicativos e pacotes ERP ou especialistas; define o modelo de *workflow* para implementação de soluções de automação e ERP (*Enterprise Resource Planning*); define a matriz de controle de acesso para sistemas aplicativos; define o modelo de integração operacional entre aplicativos diferentes que suportam uma mesma operação - projetos de EAI (*Enterprise Application Integration*).

IV) Recursos Humanos: estabelece a matriz de responsabilidades, conjunto de atividades executadas (*job description*) de cada cargo envolvido nos processos; define a matriz de responsabilidades da gestão de processos de negócios para os papéis de comando como Gestores de Áreas (gerentes, diretores, entre outros); estabelece um modelo de conhecimento para o treinamento e capacitação de novos colaboradores ao longo do *turn-over* (fluxo de colaboradores que entram e saem na companhia); define a base para a medição de performance dos colaboradores; define o conjunto de requisitos para avaliação e adequação do perfil dos colaboradores que ocupam cada papel na operação do negócio; possibilita a avaliação e adequação do *headcounting* (contagem de colaboradores envolvidos) e remuneração com base na análise de métricas e perfil de atividades.

V) Recursos Financeiros: define um modelo cartesiano para aplicação do custo ABC (custeio baseado em atividade) permitindo a avaliação e otimização de custos de serviços e produtos.

VI) Informação: possibilita conhecer a real utilidade dos dados no contexto de cada atividade de processo e possibilita a dicionarização de elementos de dados associados simultaneamente à camada de negócio e tecnologia de informação;

VII) Meio ambiente: permite a avaliação da adequação do *layout* e arranjo físico de áreas voltados para a otimização de espaço e de performance física de processo.

Vale considerar inclusive, a visão de Wahli (2006): o BPM busca a otimização e automação dos processos de negócio, através de ferramentas, tecnologias e métodos, utilizados em conjunto pelas áreas de TI e negócio, que permitem:

- Automatizar a criação dos processos, através da eliminação de tarefas manuais de implantação;
- Identificar e eliminar redundâncias e gargalos;

- Documentar os processos e assim permitir sua visibilidade e validação;
- Reduzir o risco, através do entendimento dos impactos do processo antes de sua implantação;
- Separar a lógica de integração de seu código de implementação;
- Aumentar a portabilidade e diminuir o custo de manutenção, por construir as aplicações e executá-las segundo padrões consagrados na indústria;
- Comparar o resultado real dos processos contra indicadores de desempenho;
- Identificar possíveis melhorias nos processos.

Adicionalmente, em uma pesquisa realizada por Pritchard e Armistead (1999), com gerentes de grandes organizações, foi possível relatar os principais benefícios alcançados pelas suas empresas ao adotar o *Business Process Management*:

- I. Melhoria do relacionamento com o cliente;
- II. Ocasionou uma mudança na cultura organizacional;
- III. Melhoria dos processos de retaguarda.

A partir deste ponto, vale ressaltar que para a maioria dos pesquisadores, na área de BPM, este é o modelo de gerenciamento dos processos chave da organização, que dá total suporte a análise, ao controle e a melhoria contínua dos processos.

Enfim, o BPM é um paradigma empresarial, que preconiza o uso de ferramentas tecnológicas, principalmente as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), para a gestão dos processos de negócio das empresas.

2.3 Business Process Management System

Ao conjunto de ferramentas que são utilizados para dar o suporte necessário a gestão dos processos de negócio, no qual o BPM se baseia, chamamos de *Business Process Management System* (BPMS) ou Sistemas de Gerenciamento de Processos de Negócio. Esse por sua vez engloba uma série de tecnologias de camada inferior que possibilitam o monitoramento, controle e a integração dos diversos processos de negócio intra e interempresariais.

Esta tecnologia colabora também para que uma organização automatize seus processos de negócio, para melhor geri-los e assim melhor gerenciar seus resultados, sejam eles produtos ou serviços. Além disso, mantém um alto nível de customização do sistema ao seu negócio.

Os sistemas BPMS são compostos basicamente por um conjunto de soluções tecnológicas (figura 4) ao qual podemos citar, por exemplo, *workflow* (automação de processos); EAI – *Enterprise Application Integration* (integração entre sistemas empresariais); ferramentas de modelagem dos processos de negócios - e.g.: Business Process Execution Language (BPEL) e Business Process Modeling Notation (BPMN); componentes de integração dos processos - e.g.: ERP, GED, *data centers*; e ferramentas de simulação e análise (e.g.: *Business Intelligence* - BI).

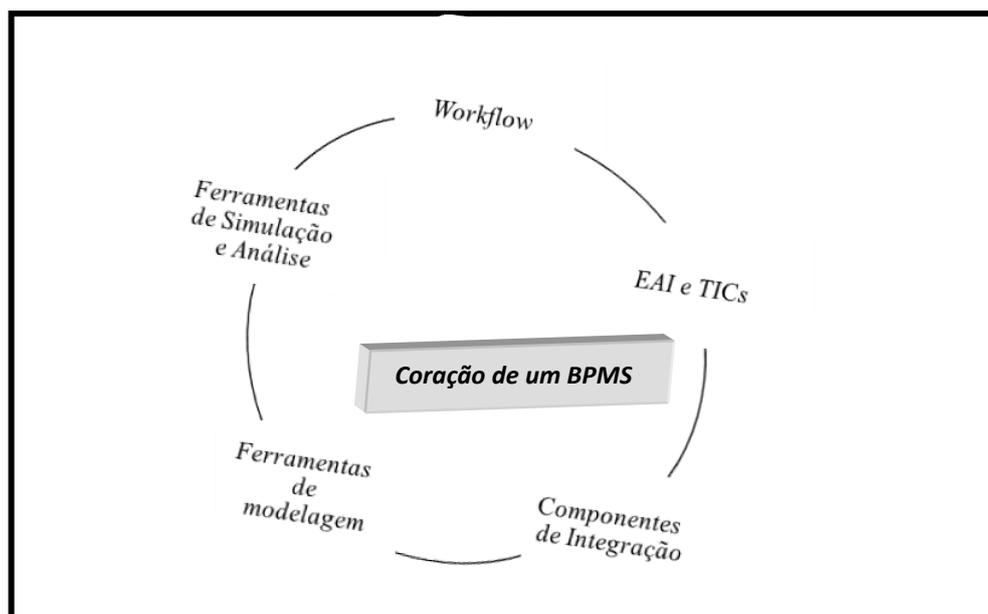


Figura 4 - Componentes que formam a base dos sistemas BPMS

Fonte: Adaptado de Hall, Harmon e Miers (2007)

Sabe-se que grande parte dos sistemas BPMS contém esses componentes mencionados acima, alguns podendo, até mesmo possuir outros além destes. Isso depende de cada empresa e de seu projeto de implantação. Com relação as ferramentas utilizadas neste modelo de BPMS, podemos defini-las da seguinte forma:

- *Workflow* – É a ferramenta que possibilita a automação dos processos. Ela se configura como a principal ferramenta neste modelo, pois ao automatizar alguns processos, este se torna ágil, sem redundância e praticamente livre de erros;
- EAI – Este se configura como ambientes para troca de informação entre os envolvidos no processo. O EAI permite que sistemas de informação de várias empresas se integrem;
- BPMN, BPEL – São as ferramentas que possibilitam a modelagem de todo os processos dentro da atividade planejada. Os modelos gerados com uma destas ferramentas formam a principal entrada para o *workflow* e criam uma ponte unificada para a abertura entre o desígnio de processos de negócios e processos de implementação;
- *GED* – O Gerenciamento Eletrônico de Documentos é um conjunto de tecnologias que possibilitam a organização e o gerenciamento de documentos em formato digital;
- *Banco de dados e recuperação de dados* - Estes são os responsáveis por armazenar e recuperar os dados da atividade de maneira ágil;
- *Business Intelligence* – É a responsável pela compilação dos dados. Sua principal função é transformar os dados em informação inteligível.

É importante rever os relatos de Hollingsworth (2004 *apud* Shaw *et al.* 2007) com a afirmativa de que é por meio de um ciclo de evolução dos sistemas de gerenciamento de *workflow* e convergência das tecnologias que possibilitam a integração das aplicações inter-empresariais e intra-empresariais surgindo os projetos BPMS (*Business Process Management System*). Grande parte desses

projetos inicia com o desejo de melhoria do desempenho corporativo, embora uma boa parte busque flexibilidade como principal motivação.

Smith e Fingar (2003) posicionam-se em relação ao BPMS e definem-no como um ambiente para modelagem, integração e execução das atividades de projeto, manufatura e manutenção dos processos de negócios. Ainda de acordo com os autores, o conceito de BPMS é análogo ao conceito de *Database Management System (DBMS)*, sendo que o último tem a finalidade de gerenciar dados e o primeiro gerenciar processos de negócios.

Verner (2004) defende a idéia de que um BPMS é composto por um conjunto de ferramentas que possibilitam a melhoria da gestão empresarial, contribuem para as mudanças que tornem ou mantenham a empresa competitiva, com fluxos de trabalho bem definidos, automatizados e racionais.

Assim, o *Business Process Management System* pode ser entendido como um conjunto de *softwares* e *hardwares* que em plena coordenação, tem como objetivo principal dar suporte ao ciclo completo da Gestão de Processos, composta por: modelagem, redesenho, implementação, monitoramento e otimização de processos.

Entende-se então, que o BPMS é uma poderosa ferramenta de gestão utilizada para garantir que os processos estão sendo efetivamente executados como modelados. Uma solução BPMS deve permitir a geração e controle dos processos de negócio de uma empresa, de forma que proporcione uma rápida resposta na tomada de decisões e possibilite o realinhamento dos processos de negócio de forma ágil.

Tipicamente, o *Business Process Management System*, ao possibilitar a automatização da gestão dos processos, pode incluir as seguintes atividades: mapeamento dos processos ponta-a-ponta, desenho dos fluxos e formulários eletrônicos, definição de *workflow*, regras de negócio, definição de integradores, monitoração em tempo real das atividades e alertas.

Araújo e Borges (2001) citam algumas funcionalidades de um BPMS: definição dos processos; controle de execução dos processos; controle de interações e acompanhamento de execuções.

- definição dos processos: é a etapa de implementação da ferramenta BPMS. Os modelos de processos devem contemplar informações como dados das atividades dos processos, condições de início e término, regras para sua execução, níveis de usuários e documentos utilizados em cada atividade, necessário para que o sistema possa executar o processo.
- controle de execução dos processos: liberação e controle das instâncias para as atividades.
- controle de interações: ao encaminhar as tarefas para cada responsável, o BPMS adiciona itens às listas de trabalho desses usuários. Essas listas podem conter várias tarefas. Assim que o usuário escolhe e executa a tarefa, é disparado nova tarefa para outro usuário de acordo com a parametrização do fluxo.
- acompanhamento de execuções: os sistemas BPMS possuem formas de gerenciamento e acompanhamento de execução dos processos no próprio modelo do processo, que apresenta o status das atividades realizadas, em execução ou a serem executadas.

O objetivo de um sistema BPMS é gerenciar e monitorar os processos, enquanto eles estão sendo executados. Segundo Reis (2007), as características que devem ser marcantes nos BPMS são:

- Deve permitir a visualização da estrutura organizacional da empresa;
- Deve permitir controle sobre o processo;
- Possuir interface para o desenho dos processos;
- Permitir rápido realinhamento dos processos;
- Agregar ferramentas de EAI para que se possam integrar vários tipos de componentes;
- Devem suportar os gráficos gerenciais ou os chamados *dash-boards*;
- Devem suportar servidores de aplicações.

No parecer de Cantara (2008), uma empresa deve adotar o BPMS, quando almeja um ambiente integrado para apoiar suas iniciativas de gestão dos processos de negócio. Um ambiente organizacional adequado à adoção de BPMS pode ser caracterizado pelas seguintes características:

- Gestão de processos sistêmica e unificada, integrando a coordenação de pessoas, sistemas, informações e máquinas.
- Os usuários desejam colaborar com os profissionais de TI durante todo o ciclo de vida do processo.
- O pensamento orientado a processo está se tornando uma disciplina principal de gestão por processos.
- O processo requer um alto nível de transparência e consistência através dos vários tipos de interação.
- Os usuários do negócio desejam assumir a responsabilidade pelas mudanças nos seus processos, tornando menos dependente da equipe de TI.
- O processo requer coordenação das interações entre seus recursos: sistemas, informações e pessoas.
- O processo requer um alto grau de agilidade. O negócio não quer apenas padronizar uma maneira de realizar o trabalho.
- A companhia está adotando uma abordagem de melhoria contínua dos processos.

Pode-se concluir que os *Business Process Management Systems* (BPMS), sem dúvida alguma pode proporcionar para as organizações, nas quais estão inseridas, um ganho em produtividade e contribuem de forma ativa na gestão organizacional. Além disso, facilita a comunicação, integra pessoas e processos, possibilitando a flexibilidade esperada de todo processo e ajudando no planejamento e controle de todos os processos empresariais.

2.3.1 Workflow

O *workflow* pode ser compreendido como a automação de processos organizacionais, no todo ou em parte, durante o qual documentos, informações ou tarefas são passadas de um participante do processo para o outro, de acordo com um conjunto de regras processuais (*Workflow Management Coalition - WfMC, 1999*).

Em outra perspectiva, o *workflow* é o aspecto operacional de um procedimento de trabalho: como as tarefas são estruturadas, quem as executa, suas ordens de execução, como elas são sincronizadas e como estas tarefas estão sendo acompanhadas.

Nas observações de Thom *et al.* (2007), entende-se que o *workflow*, através da automatização dos processos de negócios executados, na organização, proporciona, não apenas a redução de custo, tempo, erros e redundância na execução dos processos, mas também maior controle sobre os mesmos. Isto leva ao incremento da qualidade dos processos, de seus resultados e da organização como um todo.

Para Bedriñana (2000), *workflow* é qualquer sistema informacional que organiza e controla tarefas, recursos e normas necessárias para a realização de um processo organizacional.

Ao ler os estudos de Leymann e Roller (1997), vê-se que definem *workflow* como um conjunto de atividades que podem, ou não, ser executadas simultaneamente e possuem, entre as atividades do negócio, fluxo de dados e algumas especificações de controle. De acordo com Aalst e Hee (2002), o termo *workflow* é utilizado constantemente na literatura com o significado de processos de negócios e por muitas vezes, é confundido com o BPMS e até mesmo com o BPM em si. É um erro compreensível, pois os BPMS são oriundos, principalmente, da evolução constante que, por alguns anos, os sistemas *workflow* passaram.

Segundo Amaral *et al.* (2008), as principais diferenças entre o BPMS e o *Workflow* são descritas na tabelas 1.

<i>Workflow</i>	<i>BPMS</i>
Específico de uma aplicação ou sistema;	Um conjunto de fluxos de trabalho que permitem a definição, execução e gerenciamento de processos definidos independentemente de uma aplicação específica;
Sequência de atividades envolvendo procedimentos automatizados (<i>software</i>) e/ou atividades manuais;	Habilidade de coordenar atividades por meio de múltiplas aplicações, possibilitando sua aplicação sob o ponto de vista do processo em que estão inseridas;
Integração limitada e passagem de dados, normalmente de reuso de código;	Possibilidade de estabelecimento de caminhos variáveis, de acordo com o resultado de apuração de regras e decisões do usuário.

Tabela 1 – Principais diferenças entre BPM e *Workflow*

Fonte: Adaptado de Amaral *et al.* (2008)

2.4 Modelagem de Processos

Para se obter de forma eficaz a integração dos processos nas organizações, é preciso que todos os elementos que a compõem, sejam eles colaboradores, máquinas e sistemas computacionais, entre outros, possam trocar informações entre si, em um determinado grau de detalhamento, além da simples troca física de dados. Isto passa necessariamente pela consideração de uma visão sistêmica, significando o desenvolvimento de uma organização integrada.

Uma alternativa que pode contribuir, na obtenção deste cenário, são os modelos de processos de negócio, sendo estes considerados como representações de uma organização real que servem como referência comum para todos os seus membros, sejam eles pessoas, sistemas ou recursos. Além disso, formam uma infraestrutura de comunicação podendo proporcionar uma visão geral sobre as operações.

De acordo com Curtis e Kellner (1992), um modelo é uma representação abstrata da realidade e um processo pode ser elaborado como um ou mais agentes que atuam de forma a ordenar o fluxo das atividades que coletivamente realizam as metas para o qual o processo foi projetado.

A modelagem de processos de negócio é uma abordagem de exibição gráfica que expressa a forma como as organizações executam seus processos empresariais. Consiste basicamente, em uma atividade cujo principal objetivo é prover uma formalização dos processos de negócio de uma organização ou de um conjunto de organizações. Também tem sido desenvolvida como uma tecnologia, para descrever e detalhar processos, de forma que possam ser entendidos e desenvolvidos com maior facilidade e visibilidade organizacional.

Vernadat (1996), afirma que a modelagem é essencial para que haja integração e coordenação nas organizações. Assim, a modelagem empresarial é um pré-requisito para integração e apresenta os seguintes objetivos:

- um melhor entendimento e representação uniforme da empresa;
- suportar o projeto de novas partes da organização; e
- um modelo utilizado para controlar e monitorar as operações da empresa.

Além de ser uma alternativa que pode contribuir para a integração nas organizações, a modelagem de processos é considerada um instrumento importante para a análise e projeto de sistemas de informação, voltados para processos e podem ser suportadas por diferentes métodos como por exemplo: IDEF, Redes de Petris, CIMOSA, BPMN e ARIS. Esses métodos são definidos em termos de construtores de linguagens na forma de símbolos gráficos ou por meio de gabaritos descritivos (ou *templates*).

2.4.1 Método de definição integrada IDEF

O método de definição integrada – IDEF possui versões ou sub-métodos como, por exemplo, IDEF0 (modelagem funcional), IDEF1 (modelagem de informações), IDEF2 (modelagem para simulação), IDEF3 (modelagem para descrição e captura de processo), IDEF4 (modelagem orientada para objetos) e IDEF5 (modelagem para descrição de ontologias), que são utilizados em diferentes aplicações (AGUILAR SAVÉN, 2004).

Nesse contexto, a visão de Grover (2000), identifica que o IDEF suporta uma estratégia abrangente para prover uma família de métodos de suporte mútuo para integração empresarial ou organizacional. De acordo com Leal et.al. (2008) as versões do IDEF mais utilizadas para a modelagem de processos de negócio são os IDEF0 e IDEF3.

Um modelo IDEF0 é composto por uma série hierárquica de diagramas que gradualmente exhibe níveis de detalhe, na descrição de funções e suas interfaces, com o contexto do sistema. Este modelo possui ainda, elementos gráficos e textuais, que são apresentados de forma sistemática e organizada, visando obter entendimento sobre o sistema, construção da lógica para potenciais mudanças, especificação de requerimentos e visualização da integração entre atividades (LEAL et.al., 2008). Os componentes da sintaxe do IDEF0 são as caixas, setas, regras e diagramas.

- Caixas: representam funções como atividades, processos ou transformações;
- Setas: representam dados ou objetos relacionados às funções;
- Regras: definem como os componentes são utilizados; e
- Diagramas: definem um formato para a descrição de modelos graficamente.

A IDEF que possui a metodologia orientada para a modelagem de processos, é a IDEF 03. Caracteriza-se pelo fato de os eventos ou atividades serem descritos na verdadeira ordem, na qual ocorrem, levando em consideração as precedências e possui dois modelos: o de Fluxo de Processo (Process Flow) e o Rede de Transição de Estado de Objeto (Object State Transition Network - OSTN). O primeiro representa o conhecimento sobre “como as coisas” são feitas realizadas na organização. O segundo busca resumir as transições possíveis de um objeto ao longo do processo. Ambos modelos propostos por esta metodologia contêm unidades de informação que permitem a descrição de sistemas.

2.4.2 Redes de Petri

O método de modelagem *Redes de Petri* foi criado a partir da tese de doutorado de Carl Adam Petri, intitulada *Kommunikation mit Automaten* (Comunicação com Autômatos), apresentada à Universidade de Bonn na Alemanha em 1962 (AALST, 1998).

Desde o princípio, o foco do método Redes Petri, foi na modelagem de sistemas com componentes concorrentes. Dessa forma, constituem uma abordagem de modelagem, que permite representação gráfica, e possui métodos de análise formal, bem como de desempenho de um sistema. Os lugares e transições das *Redes de Petri* são usados para modelar uma visão lógica de pontos dos sistemas.

Yamada, (1999), define que o método *Redes de Petri* possui uma representação gráfica particular constituída de dois principais objetos (lugares e transições), onde arcos saem de um lugar para uma transição ou de uma transição para um lugar. Estes elementos são usados para modelar uma visão lógica de pontos do sistema, onde os lugares são representados por círculos e as transições por barras verticais interconectadas por setas.

Aalst, Desel e Oberweis, (2000) afirmam que este método combina o poder de representação como uma semântica formal que permite análise dos processos. Com isso, este método pode ser útil na modelagem de processos de negócio de forma a representar graficamente a estrutura de um sistema.

2.4.3 CIMOSA

Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture (CIMOSA) foi considerada uma das mais completas metodologias e linguagens de modelagem de processos por Vernadat (1996). Ainda segundo o autor, os objetivos da criação desta metodologia foram a elaboração de uma arquitetura de sistema aberto para CIM e a definição de um conjunto de conceitos e regras para o desenvolvimento de sistemas futuros de CIM, criando, desta forma, um padrão.

Esta metodologia busca proporcionar a integração para empresas com a modelagem de suas operações, visando o aumento da competitividade e possui o objetivo de construir uma estrutura de modelagem que fosse conhecida e suportasse todas as fases do ciclo de vida dos sistemas de Manufatura Integrada por Computador (CIM), desde a definição de requisitos, passando pelas fases de especificação, descrição da implementação e chegando até a execução das atividades diárias operacionais da organização.

CIMOSA incorpora uma abordagem de modelagem dirigida por eventos e baseada em processos, com o objetivo de representar construtores de modelagem essenciais em um modelo integrado conforme sua estrutura de modelagem. Para suportar esta visão de modelagem, construtores são definidos em termos de classes de objetos e elementos descritivos desses objetos (CAMPOS, CARVALHO e ROSÁRIO, 1999). Os principais construtores de modelagens são os funcionais, comportamentais, os recursos, as informações e a organização. Para cada um deles, existe um modelo específico permitindo a modelagem dos processos de negócios de forma independente, porém complementar.

2.4.4 BPMN

O *Business Process Modeling Notation* (BPMN) ou modelagem de processo de negócios é uma notação padrão para o desenho de fluxogramas em processos de negócios que refere-se um conjunto de regras e convenções, determinando como os fluxogramas devem ser desenhados (WHITE, 2006).

Um dos objetivos da BPMN é criar um mecanismo simples para o desenvolvimento dos modelos de processos de negócio, e ao mesmo tempo assegurar a complexidade inerente aos processos, provendo uma notação de

interface amigável e que seja compreendida por todos os usuários envolvidos, desde os analistas de negócios até os analistas de sistemas.

Essa notação foi desenvolvida pelo *Business Process Management Initiative* (BPMI) em maio de 2004 e tem como principal vantagem a fácil compreensão de seus modelos por todos envolvidos no processo de desenvolvimento de um sistema.

O BPMN provê um conjunto básico de diagramas para representar os processos de negócio de uma forma simples, chamado *Business Process Diagram* (BPD). O BPD é concebido a partir de um conjunto de elementos gráficos que compõem diagramas simples de serem desenvolvidos e compreendidos e ao mesmo tempo são capazes de controlar a complexidade inerente aos processos de negócio. Este conjunto básico está dividido em quatro categorias (BPMI, 2004):

- *Flow Objects* ou objetos de fluxo: eventos (algo que acontece durante um processo de negócio); atividades (termo genérico para um trabalho executado que também podem ser macro-processos); e gateways (são os elementos mais básicos usados para criar modelos BPMN);
- *Connecting Objects* ou objetos de conexão: são usados para interconectar os objetos de fluxo através de diferentes tipos de setas.
- *Swimlanes*: são usados para agrupar as atividades em categorias separadas para diferentes capacidades funcionais ou responsabilidades. Possui dois elementos: *pool* (representa um participante em um processo e também atua como um container gráfico para dividir um conjunto de atividades de outros *pools*) e *Lane* (uma subdivisão dentro de um *pool* usado para organizar e categorizar as atividades);
- *Artefacts* ou artefatos: podem ser adicionados a um modelo onde for considerado adequado, a fim de exibir mais informações relacionadas, tais como dados processados, anotações ou outros comentários.

2.4.5 ARIS (*ARchitecture for integrated Information Systems*)

Em 1992, na universidade de Saarbrücken na Alemanha, foi desenvolvida a abordagem ARIS (*ARchitecture for integrated Information Systems*), com o objetivo principal de permitir a descrição e desenvolvimento de sistemas de informação que

estivessem integrados à estrutura da organização através de seus processos de negócio (SANTOS JUNIOR; ALMEIDA; PIANISSOLLA, 2008).

Através desta abordagem, foram desenvolvidas ferramentas muito úteis para a modelagem de processos de negócio. No parecer de Scheer (2000), o ARIS é um *framework* de modelagem organizacional que tem como objetivo principal permitir a descrição e o desenvolvimento de sistemas de informação integrados à estrutura de uma organização por meio de seus processos de negócio.

Ainda segundo o autor, este *framework* propõe uma arquitetura de modelagem de organizações denominada ARIS Method, estruturada em cinco diferentes visões (organizacional, dados, controle, função e saída) e três diferentes camadas de abstração (requisitos, projeto e implementação).

Tendo como base a abordagem ARIS, foi desenvolvida a *ARIS toolset*, uma ferramenta de grande importância industrial na prática de modelagem de processos de negócio e arquiteturas de TI. Segundo Kern e Kühne (2007) esta ferramenta provê um ambiente para modelagem, gerenciamento dos modelos produzidos e outros serviços de gerenciamento de processos.

De acordo com Santos Junior; Almeida e Pianissolla (2008), o ARIS Toolset permite:

- a manipulação de modelos definidos no método ARIS (ARIS Method);
- a especialização e restrição do ARIS Method através do conceito de filtros; e
- o acesso aos modelos através de uma linguagem AML (*ARIS Markup Language*) que permite a comunicação entre o ARIS e o mundo exterior.

Esta ferramenta vem colaborando de forma muito útil para a modelagem dos processos de negócios das organizações. Além disso, são utilizadas nas primeiras etapas durante o processo de implementação de sistemas de gerenciamento por processos.

Macedo e Schmitz (2001) destacam que o ARIS é uma arquitetura desenvolvida, para definir conceitos padronizados nos métodos de modelagem e desenvolvimento de processo. Além disso, busca permitir avaliação de métodos e integrá-los, pela concentração de seus focos e servir como uma estrutura de orientação para desenvolvimento de projetos complexos porque ele contém um

modelo de procedimento para o desenvolvimento de sistemas de informações integrados.

O ARIS ainda apresenta características de suporte a modelagem:

- ARIS Explorer: é o componente central para o gerenciamento do ARIS, responsável por todos os itens aplicáveis na ferramenta.
- Modelo VAD (*Value-Added Chain Diagram*): serve para identificar funções, dentro das organizações, nas quais são envolvidas diretamente nos valores estratégicos das empresas. Estas funções podem ser correlacionadas pela criação de uma seqüência de funções.
- Modelo EPC (*Event-Driven Process Chain*): a seqüência de funções no aspecto dos processos de negócio é expressa na forma de cadeias lógicas de processos, onde o início e o final dos eventos de cada função podem ser especificados.
- Modelo FAD (*Function Allocation Diagram*): em adicional do controle do evento apresentado no modelo EPC, a transformação dos dados de entrada e saída assim como a representação do fluxo de dados entre as funções são possíveis tipos de relacionamentos entre as visões de dados e função, que podem ser representadas no modelo FAD.

No estudo realizado por Macedo e Schmitz (2001), há relatos de algumas vantagens e desvantagens do ARIS.

Vantagens:

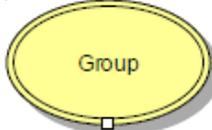
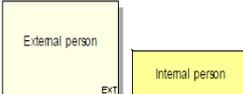
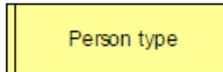
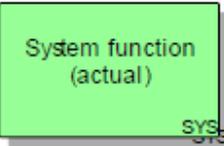
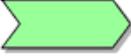
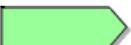
- Forte embasamento teórico que suporta a estrutura e as visões da ferramenta de modo que não se perca o foco do seu objetivo primordial.
- Arquitetura muito bem definida que sustenta as visões descritivas dos processos.
- Ênfase na modelagem de processos, possibilitando que seja uma ferramenta utilizada nas mais diferentes áreas de atuação.
- Diferentes níveis de detalhamentos dos processos, contribuindo para uma descentralização das áreas responsáveis.
- Conexão com vários servidores que servem como repositório comum para diversos usuários, facilitando o trabalho em equipe.
- Existência de uma seqüência lógica para executar a modelagem dos processos.
- Permite a integração com outras ferramentas, principalmente aquelas voltadas para edição e controle de tabelas e textos.

- Simula gráficos de execução dos processos.

Desvantagens:

- Quantidade excessiva de modelos para cada visão descritiva da arquitetura, dificultando a compreensão da escolha do modelo correto para se construir.
- O editor gráfico da ferramenta não é muito amigável, fazendo que se exija muito esforço para manipular os elementos dos modelos.
- A definição de vínculos entre os elementos dos modelos não é trivial, fazendo que se perca o objetivo da associação.
- Apenas alguns modelos utilizam uma notação comum usada pela comunidade de engenharia de processos e de sistemas.
- A ferramenta oferece uma grande quantidade de facilidades de manipulação dos elementos, o que a torna complexa para utilizá-la.
- Diferentes visões do mesmo modelo, inclusive a representação gráfica, dificultando a compreensão da sua funcionalidade.
- Pouca ênfase na integração entre modelagem de processo e modelagem de objetos de sistema.

Compreende-se que o ARIS dispõe de uma notação gráfica que contribui de forma positiva durante a modelagem dos processos e facilita na visualização das etapas. Segue a notação gráfica do ARIS na tabela 2.

Elemento	Função	Símbolo
Localização	Representa que uma determinada entidade que está localizada em uma posição geográfica.	
Grupo	Representa um grupo de empregados com ou sem posições na organização ou unidades organizacionais que estão trabalhando em conjunto por um período de tempo específico para um determinado objetivo.	
Evento	Um evento (event) representa uma circunstância ou estado que é relevante para o entendimento e gerenciamento do processo e que influencia ou controla o fluxo de execução de um ou mais processos de negócio.	
Posto de trabalho	Representa o posto de trabalho que interage com um processo (produzindo ou consumindo informações).	
Pessoas	A associação de uma <i>pessoa</i> a uma <i>unidade organizacional</i> expressa que essa pessoa é um empregado da mesma, e a associação de uma <i>pessoa</i> a uma <i>posição</i> define qual o status dela na organização, as funções e as responsabilidades dentro da organização.	
Tipos de pessoas	Representa um conjunto de pessoas.	
Atividade	Representa um processo ou uma etapa de uma seqüência que precisa ser executada para que um processo seja realizado.	
Interface de processo	Representa o ponto de finalização de um processo e início de outro subsequente processo de negócio. Este elemento notacional realiza um link entre dois processos de negócio.	
Função do sistema	Representa as atividades que são suportadas por aplicativos computacionais ou por computadores.	
Processo	Representa um processo intermediário ou final de uma seqüência da cadeia de valor.	
Processo inicial	Representa um macroprocesso ou processo inicial de uma seqüência da cadeia de valor. Pode representar também um	

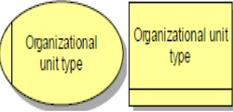
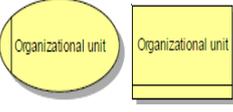
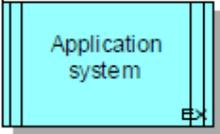
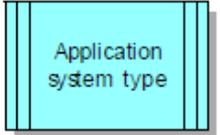
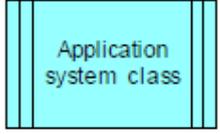
	processo superior, a partir do qual existe uma seqüência de processos a ele subordinados (ou outra cadeia de valor).	
Tipo de unidade organizacional	Representa um conjunto de unidades organizacionais que possuem características em comum do ponto de vista de suas responsabilidades e atribuições com relação a um processo.	
Unidade organizacional	Representa uma entidade responsável (gerência, coordenação ou departamento) pela execução de atividades da organização, que interage com algum processo.	
Dados / Informação	Representa um conjunto de informações (estruturadas ou não) gerado ou consumido durante a execução do processo.	
Sistema de aplicação	O elemento Application System representa um sistema de informação que é utilizado para dar suporte à execução de atividade de um ou mais atividades dos processos.	
Tipo de Sistema de aplicação	Representa a tipificação do elemento <i>Sistema de Aplicação</i> , ou seja, ele representa um tipo de aplicações que possuem exatamente as mesmas propriedades tecnológicas.	
Classe de Sistema de aplicação	Representa uma classificação feita aos tipos de aplicações (<i>Application System Type</i>) baseados em diversos critérios de classificação.	
Documento Eletrônico	Representa uma informação (documento, relatório, planilha, etc..) disponibilizada em meio eletrônico, utilizada como apoio durante a realização de atividades do processo.	

Tabela 2: Notação gráfica do ARIS

Fonte: Santos Junior, (2008)

É importante ressaltar que o ARIS ainda dispõe de operadores lógicos (tabela 3) que servem para direcionar uma atividade ou evento resultante de uma ação. Esses elementos que permitem especificar um relacionamento lógico entre eventos e atividades em processos de negócio, são utilizados para controlar o fluxo do modelo do processo tomando como referência as informações processadas nas atividades que a precedem.

Operador lógico	Antes de uma função (dividindo o fluxo)	Após uma função (unindo o fluxo)	Simbolo
E	Todos os caminhos precisam ser percorridos, ou seja, que todos os eventos destino devem ocorrer. A execução de cada caminho é independente da execução dos demais.	Deve haver sincronismo entre todos os caminhos que antecedem ao operador lógico, ou seja, todos os caminhos devem ser percorridos antes de iniciar a atividade/processo seguinte.	
Ou	Pelo menos um dos caminhos precisa ser percorrido, ou seja, no mínimo um dos eventos destino deve ocorrer (podendo ser mais de um ao mesmo tempo).	Pelo menos um dos caminhos percorridos é suficiente para iniciar a atividade seguinte, ou seja, no mínimo um dos eventos origem deve ocorrer.	
Ou exclusivo	Apenas um dos caminhos deve ser percorrido, ou seja, apenas um dos eventos destino deve ocorrer.	Apenas um dos caminhos percorridos inicia a atividade ou processo seguinte, ou seja, apenas um dos eventos origem deve ocorrer.	

Tabela 3: Regras básicas do ARIS

Fonte: Santos Junior, (2008)

CAPÍTULO 03

ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será apresentado o estudo de caso realizado durante a implantação de um sistema BPMS, para as atividades de projeção da produção, em uma grande empresa do setor de energia. No primeiro momento, será apresentada a caracterização do setor, as atividades de exploração e produção de petróleo, bem como a metodologia utilizada nesta pesquisa e em seguida os detalhes do estudo de caso e seus resultados.

3.1 Caracterização do setor petrolífero

A indústria petrolífera pode ser descrita por meio de grandes processos, compostos de atividades que vão "do poço ao posto" (exploração, perfuração, produção, refino, transporte e distribuição). Estes processos não são simples, onde o uso de tecnologia é intensivo, os investimentos são altos e os riscos são significativos.

Essas atividades podem se divididas também em duas grandes áreas: *upstream* que refere-se às atividades de exploração e produção e *downstream* que refere-se às atividades de refino e distribuição.

Desde a sua descoberta no século XX, o petróleo tem sido uma das mais importantes fontes de energia primária consumida no Brasil e no mundo, motivo pelo qual ele exerce grande influência no desenvolvimento das nações (OLIVEIRA *et al*, 2007).

Como uma das mais importantes matérias-primas do mundo, o petróleo vem movimentando bilhões de dólares diariamente em atividades industriais, sendo imprescindível às facilidades e comodidades da vida moderna.

Pode-se enfatizar ainda, que a relevância da indústria do petróleo mundial vai além de sua posição energética, pois impacta significativamente em outros segmentos da cadeia produtiva, influência esta que pode ser verificada em termos não apenas econômicos, mas também políticos e financeiros.

Não é novidade que o processo de produção do petróleo é desafiador, pois envolve atividades complexas e exige altos investimentos na fase inicial, desde as etapas de exploração, avaliação e perfuração. De acordo com os dados da ANP (Agência Nacional do Petróleo), a produção nacional acumulada no ano de 2010 foi de 749.953.844 barris de petróleo. No ano de 2011 até o final de março, já foram extraídos, aproximadamente, 188.074.983 barris de petróleo no Brasil.

Ainda segundo a ANP (2011), as reservas totais no Brasil de petróleo e gás registradas até o mês de dezembro de 2010 chegaram a 26,930 bilhões de barris e 802,263 bilhões de m³ respectivamente. É importante relatar que reservas são recursos descobertos de petróleo e gás natural, comercialmente recuperáveis, a partir de uma determinada data em diante.

A produção nacional vem crescendo a cada ano (gráfico 1). Inerente a este crescimento, aumenta-se o trabalho, os desafios e as metas. Para se ter uma ideia do aumento da produção, no mês de dezembro de 2000, a produção de óleo era 43.989 mil barris, aumentando gradativamente e alcançando em dezembro de 2010 a marca de 67.582 mil barris de óleo, o que representa um aumento equivalente a 53,63 %.

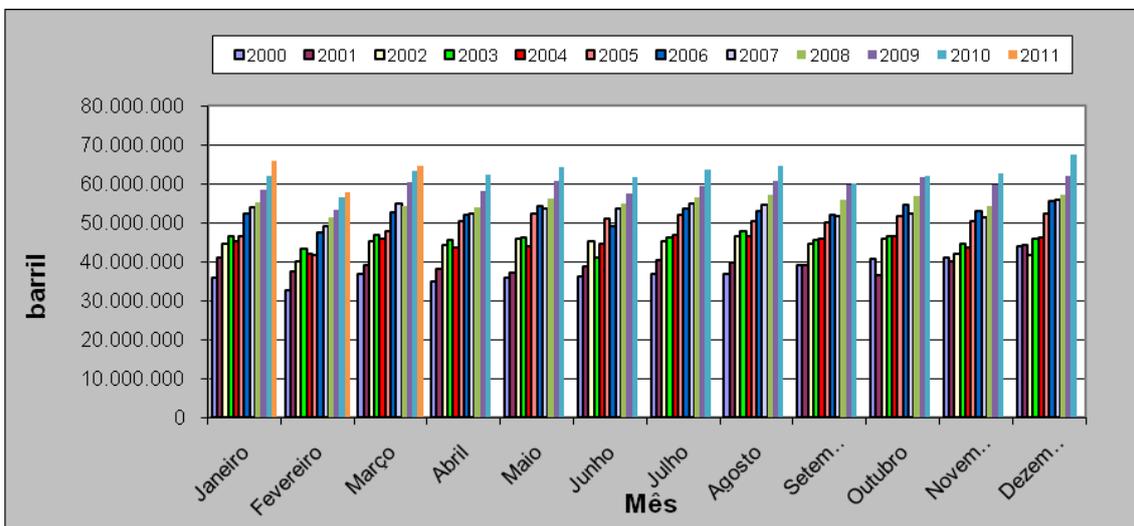


Gráfico 1: Produção mensal de petróleo no Brasil

Fonte: ANP (2011)

No mesmo ritmo, vem crescendo a produção de gás natural (gráfico 2). Comparando a produção média, em 2010, em relação a 2000, houve um aumento de 72,69% na produção de gás natural.

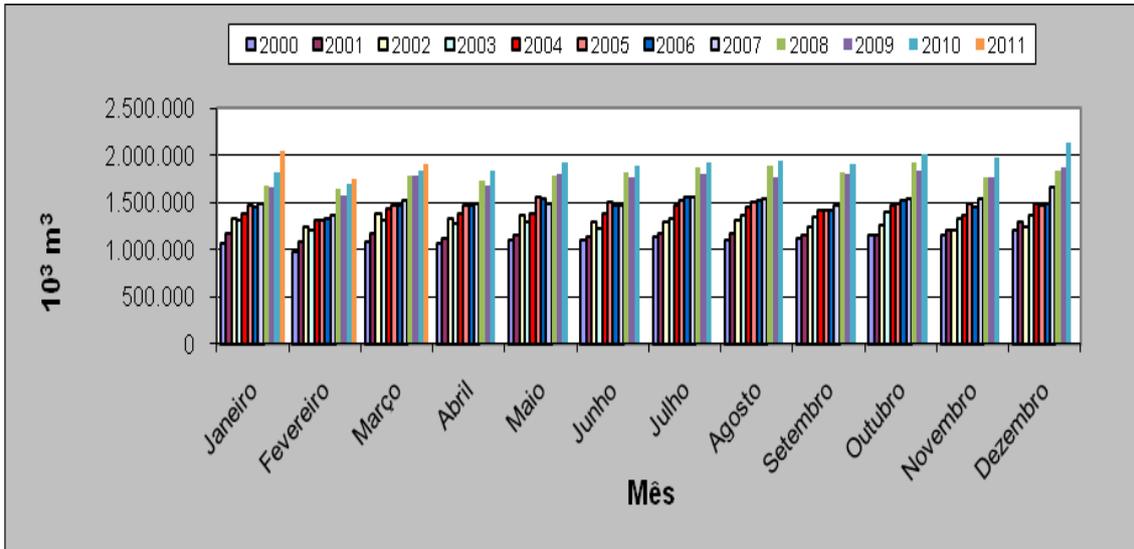


Gráfico 2: Produção mensal de gás natural no Brasil
Fonte: ANP (2011)

Por meio destes números, pode-se ter uma noção do volume de petróleo produzido e comercializado na indústria brasileira. Não se pode deixar de sublinhar também que um marco importante na história do Brasil aconteceu, em abril de 2006, quando o país alcançou a auto-suficiência na produção de petróleo, ou seja, o volume de óleo produzido é igual ao volume consumido.

3.1.2 Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás

As atividades de exploração e produção (E&P) *offshore* são complexas e envolvem três fases seqüenciais distintas. Cada uma delas é composta por uma gama de empresas e equipes especializadas, atuando em diferentes atividades, conforme a fase do processo (LEFFLER, PATTAROZZI e STERLING, 2003):

I) Exploração de petróleo e gás – fase de investigação do campo e análise do subsolo, para traçar seu perfil geológico e determinar uma possível existência de hidrocarbonetos. A base de conhecimento utilizada concentra-se na equipe de geologia, geofísica e em tecnologias como a análise sísmica em 3D e 4D.

II) Desenvolvimento de campo de petróleo e gás – fase de desenvolvimento e implementação das estruturas que viabilizarão a retirada do petróleo e do gás, tais como, estrutura de perfuração dos poços, sistemas de produção submarinos, árvores de natal, plataformas, dutos, etc. A base de conhecimento utilizada nesta fase concentra-se, na equipe de engenharia de poço, na engenharia de petróleo e em tecnologias de sistemas submarinos.

III) Produção de petróleo e gás – fase da produção propriamente dita. Envolve as equipes de operação e a manutenção dos equipamentos e dos sistemas de produção instalados na fase de desenvolvimento, para a retirada do petróleo e do gás das jazidas, a fim de serem enviados à unidade de processamento (refino).

A produção de petróleo e gás é o processo de extração de hidrocarbonetos e separação da mistura destes. Este processo é realizado através de poços perfurados em formações geológicas ricas em óleo e gás.

No primeiro momento, após a extração do petróleo, na etapa de separação do fluido extraído, acontece a separação entre o gás, óleo e água. Os hidrocarbonetos podem fluir para a superfície, desde que a pressão do reservatório seja suficiente, para superar a pressão hidrostática da coluna de fluido do poço, somada à perda de carga nas linha de fluxo e nas instalações de superfície.

Quando a pressão do reservatório não é suficiente para escoar o fluxo de fluido até a superfície, são necessários métodos artificiais de elevação, como por exemplo: injeção contínua de gás-lift; bombeio centrífugo submerso; bombeio mecânico com haste; bombeio por cavidades progressivas.

3.2 Metodologia

No capítulo anterior, foi realizada uma revisão bibliográfica, sobre os principais assuntos abordados nesta pesquisa, a fim de obter um produto de reflexões, a partir de fenômenos relatado pela literatura. Buscou-se por trabalhos que apresentaram informações relevantes sobre BPM e BPMS.

A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (1996), é desenvolvida a partir de um material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Sua principal vantagem consiste no fato de permitir uma investigação muito mais ampla do que se poderia pesquisar diretamente.

Este estudo tem como propósito uma pesquisa descritiva, uma vez que terá os fatos observados diretamente na companhia, que serão registrados e analisados pelo pesquisador sem influência do mesmo.

Andrade (2002) afirma que a pesquisa descritiva é aquela que se preocupa em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles.

Quanto à abordagem, esta pesquisa classifica-se como qualitativa, pois as informações obtidas não podem ser quantificáveis e os dados obtidos são analisados indutivamente. Segundo Severino (2007) e Godoy (1995), esta abordagem busca analisar e descrever fatos do ponto de vista que estão sendo estudados, obtendo uma visão geral.

Para Roesch (1999) este tipo de pesquisa é mais apropriado, quando o objetivo do estudo é a proposição de planos, e também oportunizará uma análise profunda das situações de seu contexto.

A fim de alcançar o objetivo proposto, a pesquisa teve como delineamento o estudo de caso que, segundo Gil (1996, p.58), “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

O estudo foi realizado, durante a implantação de uma ferramenta BPMS, em uma grande empresa do segmento de energia

De acordo com Yin (2006), o estudo de caso é a estratégia escolhida, ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem

manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas.

Ainda segundo o mesmo autor uma das vantagens de se adotar essa metodologia é que ela permite à pesquisa conservar as características holísticas e mais relevantes de eventos da vida real. Porém, esclarece que o estudo de caso fornece poucos subsídios para generalização, no entanto, quando se usa este tipo de investigação, o que se busca generalizar são proposições teóricas e não proposições sobre populações.

Vergara (2010) complementa que o estudo de caso “é circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país, tem um caráter de profundidade e detalhadamente, pode ou não ser realizado no campo”

Na perspectiva de Yin (2006), analisar as evidências de um estudo de caso é uma atividade particularmente difícil e que a escolha da estratégia de levantamento de dados é essencialmente relevante. Nesse sentido, escolhe-se como uma das estratégias de levantamento de dados a observação participante.

A observação participante ou observação ativa, segundo Gil (2009), consiste no tipo de observação na qual existe a real participação do observador na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Ainda de acordo com o autor, o observador assume o papel de um membro do grupo.

Corroborando com este entendimento, Richardson (1999) afirma que na observação participante, o observador não é apenas o espectador do fato que está sendo estudado, ele se coloca na posição e ao nível dos outros elementos humanos que compõem o fenômeno a ser observado.

Durante o acompanhamento do caso, a coleta dos dados dar-se-á, por meio de participações, em reuniões específicas sobre a implantação da ferramenta BPMS, com as equipes envolvidas e a participação e interação direta com os envolvidos na implantação.

Depois de relatadas todas as observações, durante o estudo de caso, será feita uma análise sobre o produto das informações extraídas a fim de se chegar a uma conclusão ao término desta pesquisa.

3.3 Organização pesquisada

O estudo de caso foi realizado, em uma grande empresa do segmento de energia, em uma unidade operacional, voltada para área de exploração e produção de petróleo e gás. A unidade atualmente produz, aproximadamente, 13% da produção total da companhia e contribui significativamente para os resultados da empresa. A força de trabalho da unidade é de aproximadamente 700 funcionários e com perspectivas de crescimento.

3.4 Equipes envolvidas no estudo

O estudo de caso foi desenvolvido, durante a implantação de um sistema BPMS, para as atividades de projeção e geração de curvas de produção e envolve várias equipes da companhia.

As equipes que participam diretamente desta atividade são: (I) Planejamento e Controle da Produção; (II) Operação; (III) Engenharia de reservatório; (IV) Engenharia de elevação e escoamento; e (V) Coordenação de projetos.

A equipe de Planejamento e Controle da Produção atua na companhia fazendo uma interface da produção com os outros setores, respondendo pelo comportamento, projeção, planejamento e controle da produção. Realiza, inclusive, o orçamento físico e consolida os indicadores de desempenho do setor. A elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica e a coordenação das carteiras de grandes projetos também são realizadas por esta equipe.

A equipe de engenharia de reservatórios é responsável por analisar, de forma eficaz, o funcionamento natural dos reservatórios de petróleo, os poços de produção e injeção. Atua na elaboração de estudos de geofísica, geologia e engenharia de reservatório, além de estimar as reservas de petróleo. Avalia também o reservatório e o número de poços a serem perfurados de forma econômica, realiza as curvas de previsão do potencial de produção e injeção e simula as operações, durante a vida útil de um campo petrolífero, por meio de *software* de alta tecnologia.

A equipe de operação é composta por técnicos e engenheiros de diversas especialidades como petróleo, processamento, produção entre outros. Atua na manutenção, controle e operações dos processos e contribui diretamente pela eficiência e eficácia da produção.

A equipe de engenharia de elevação e escoamento é responsável por elaborar estudos de elevação artificial e escoamento de fluidos, a fim de obter cada vez mais ganhos de produção. Atua na coordenação e elaboração de projetos conceituais e de sistemas de escoamento, elevação e arranjos submarinos. Elabora também, projetos de sistemas de medição de fluidos, além de definir os potenciais de produção de óleo e gás dos poços.

A equipe de coordenação de projetos envolve profissionais de várias áreas de formação, como engenheiros de petróleo, produção, equipamentos, geólogos, entre outros. Atua, inclusive, em todo ciclo de vida de cada projeto sob sua responsabilidade e é responsável pela sistematização e organização dos seguintes processos de gerenciamento de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento.

3.5 Execução da Tarefa sem a Ferramenta BPMS

Utilizando planilhas Excel e serviço de correio eletrônico, a equipe de planejamento e controle da produção conduzia as atividades de geração da curva de produção de forma não integrada. Cada equipe gerava suas premissas de forma não padronizada e devido a isto, comprometia a rastreabilidade dos dados. A figura 5 ilustra a interação entre os setores que corresponde a troca de informações

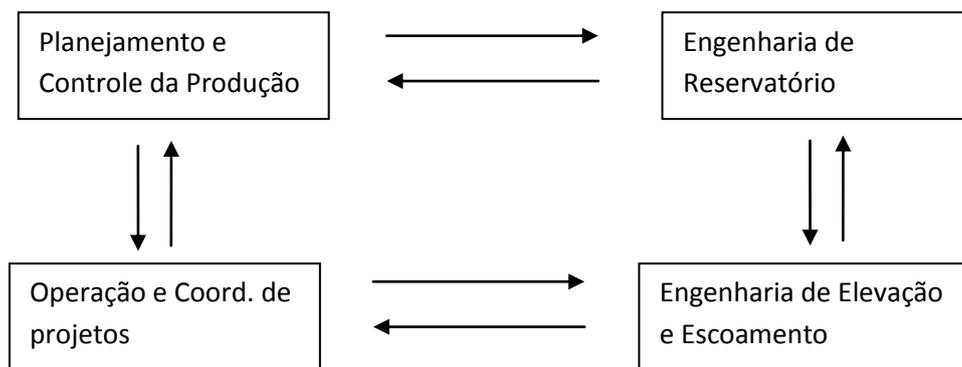


Figura 5: Interação entre os setores nas atividades de geração das curvas de produção

A equipe de planejamento e controle da produção recebia, através de correio eletrônico, as datas probabilísticas de eventos importantes da equipe de coordenação de projetos. Esses eventos são, por exemplo: início das operações na plataforma, previsão para início de produção de novos poços produtores, entre outros.

Em posse dessas datas de cada projeto, a consolidação era feita por meio de planilhas Excel e posteriormente, analisadas a consistência das datas probabilísticas.

Dessa forma, não havia integração entre as atividades, cada setor fazia sua tarefa e enviava a informação para o próximo responsável. A rastreabilidade entre premissas também ficavam comprometidas, uma vez que não havia uma maneira sistemática de armazenar essas informações.

O setor de planejamento e controle da produção tinha a atribuição de obter, com a equipe de engenharia de reservatório, curva de produção por poço de cada projeto. Estas curvas de produção, que são simuladas em um *software* de alta

tecnologia, mostram apenas o potencial que pode ser explorado nos reservatórios de produção.

Com posse desses dados, análises deverão ser feitas considerando também outras premissas das demais equipes envolvidas (operação e elevação e escoamento). Com essas premissas, a equipe de planejamento e controle poderá projetar o volume de óleo e gás a ser produzido em um determinado período.

Cumprir lembrar que as ferramentas utilizadas nestes processos são planilhas Excel, aplicativos de texto e correio eletrônico.

3.6 A Ferramenta BPMS

A ferramenta BPMS implantada na empresa, foi desenvolvida, na própria companhia pelos técnicos, analistas e engenheiros da área de TIC. Esta possui acesso via Web, com um ambiente relativamente fácil de operacionalizar. Utiliza o próprio banco de dados da companhia e possui uma equipe qualificada para dar suporte neste momento inicial da utilização desta ferramenta BPMS.

A implantação desta ferramenta, utilizada para auxiliar nas atividades de projeção e geração das curvas de produção, foi conduzida pela equipe da TIC, como um projeto piloto e conforme resultado, poderá ser utilizado em outras atividades de natureza semelhantes.

Os principais objetivos almejados, com a utilização desta ferramenta são maior agilidade nos processos, confiabilidade nas informações, integridades dos dados e automatização dos processos nas atividades de geração das curvas de produção.

3.7 Modelagem dos processos

Inicialmente, foi realizada a modelagem dos processos para as atividades de geração das curvas de produção. A equipe de Tecnologia, Informação e Comunicação (TIC), em conjunto com a equipe de planejamento e controle da produção, mapeou os processos destas atividades. A figura 6 apresenta o modelo de processo desenvolvido, que por sua vez é detalhado na tabela 4.

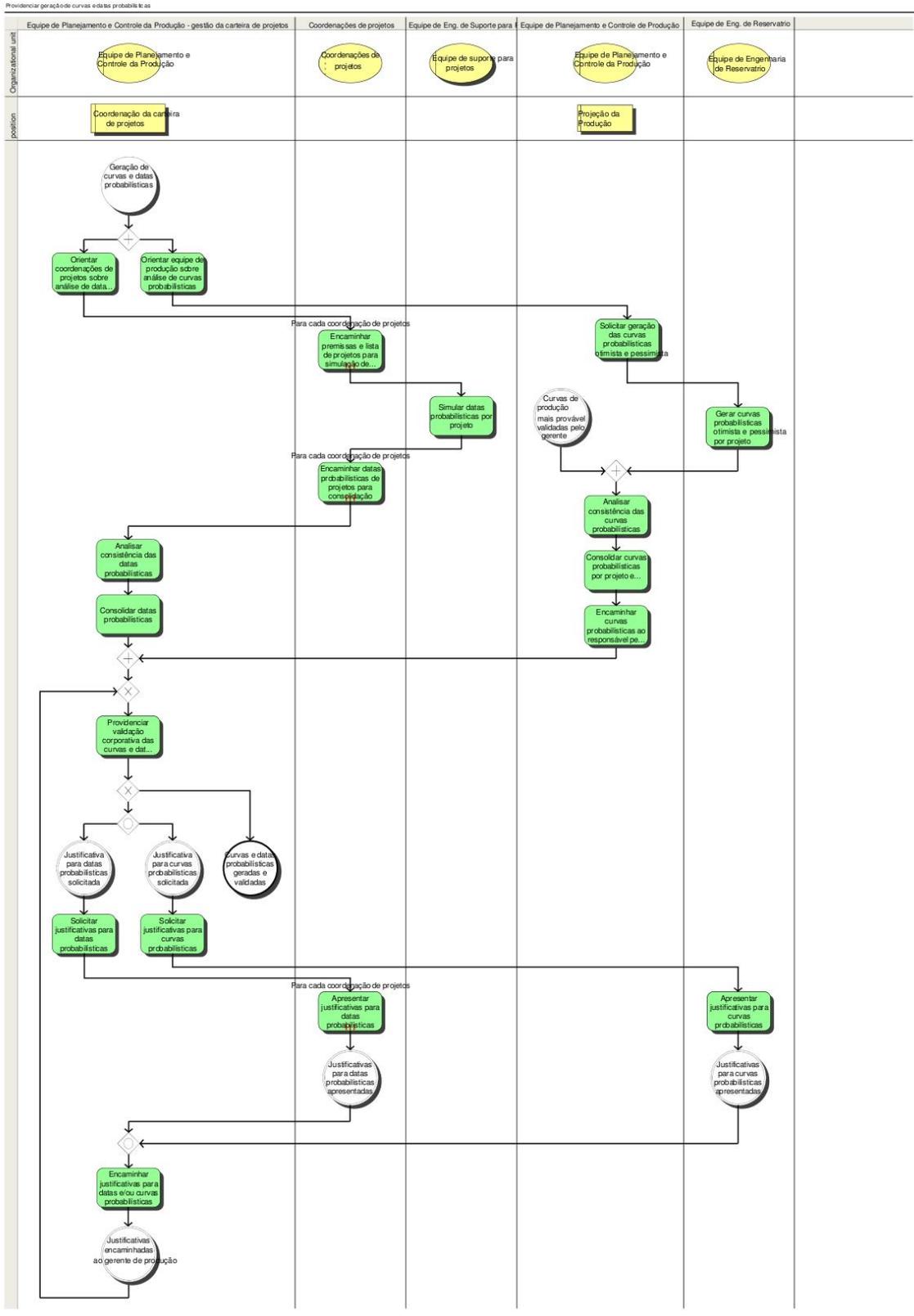


Figura 6: Modelo do processo de negócio

<u>ATIVIDADE</u>	<u>RESPONSÁVEL</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
Geração de curvas de produção e datas probabilísticas solicitada pelo Departamento de Planejamento e Gestão	-	-
Orientar coordenações de projetos sobre análise de datas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Orientar as coordenações de projetos sobre os critérios e projetos que serão objeto da análise de datas probabilísticas e solicitar a geração das datas probabilísticas por projeto, com o apoio da equipe de engenharia de suporte para projetos.
Encaminhar premissas e lista de projetos para simulação de datas probabilísticas	Coordenações de projetos	Encaminhar as premissas e a lista de projetos do ativo para subsidiar a simulação de datas probabilísticas.
Simular datas probabilísticas por projeto	Equipe de engenharia de suporte para projetos	Simular as datas probabilísticas por projeto e encaminhar à coordenação de projetos. As simulações geram a data mais cedo, mais provável e mais tarde de início de produção de cada projeto.
Encaminhar datas probabilísticas de projetos para consolidação	Coordenações de projetos	Encaminhar via e-mail, ao responsável da equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos, as datas probabilísticas de projetos para consolidação.
Analisar consistência das datas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Analisar consistência das datas probabilísticas geradas pela equipe de engenharia de suporte para os projetos
Consolidar datas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Consolidar as datas probabilísticas de projetos em planilha padrão da companhia e encaminhar ao gerente de produção.
Orientar equipe de produção sobre análise de curvas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação	Orientar os responsáveis da equipe de planejamento e controle da produção/projeção da produção, sobre os critérios e projetos que serão objeto da análise de curvas

probabilísticas	da carteira de projetos	probabilísticas e solicitar a geração das curvas probabilísticas por projeto, com o apoio da equipe de engenharia de reservatório.
Solicitar geração das curvas probabilísticas otimistas, provável e pessimistas	Equipe de planejamento e controle da produção/projeção da produção	Solicitar, via e-mail, a equipe de engenharia de reservatório, a geração das curvas probabilísticas otimistas, prováveis e pessimistas.
Gerar curvas probabilísticas otimistas, prováveis e pessimistas por projeto	Equipe de engenharia de reservatório	Gerar curvas probabilísticas otimistas, prováveis e pessimistas por projeto e encaminhar para análise da equipe de planejamento e controle da produção.
Curvas de produção mais provável validadas pelo gerente da produção		
Analisar consistência das curvas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/projeção da produção	Analisar consistência das curvas probabilísticas geradas pela equipe de engenharia de reservatório para cada projetos.
Consolidar curvas probabilísticas otimistas, prováveis e pessimistas por projeto e campo	Equipe de planejamento e controle da produção/projeção da produção	Consolidar curvas probabilísticas otimistas, prováveis e pessimistas por projeto e por campo produtor em planilha padrão da companhia
Encaminhar curvas probabilísticas ao responsável pela carteira de projetos	Equipe de planejamento e controle da produção/projeção da produção	Encaminhar curvas probabilísticas ao responsável da equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos.
Providenciar validação corporativa das curvas e datas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Providenciar validação corporativa das curvas e datas probabilísticas, encaminhando-as por e-mail ao gerente de produção, que verificará e poderá solicitar justificativa para as datas e/ou para as curvas de produção.
Se Justificativa para datas probabilísticas solicitada		
Solicitar justificativas para datas	Equipe de planejamento e	Solicitar, por e-mail, às coordenações de projeto, a elaboração de justificativas para as

probabilísticas	controle da produção/coordenação da carteira de projetos	variações das datas probabilísticas em relação a última data anterior de referência.
Apresentar justificativas para datas probabilísticas	Coordenações de projetos	Apresentar justificativas para as variações nas datas probabilísticas em relação ao ciclo de referência.
Se Justificativa para curvas probabilísticas solicitada		
Solicitar justificativas para curvas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Solicitar, por e-mail, a equipe de engenharia de reservatório, a elaboração de justificativas para as variações das curvas probabilísticas em relação a curva anterior de referência.
Apresentar justificativas para curvas probabilísticas	Equipe de engenharia de reservatório	Apresentar justificativas para as variações nas curvas probabilísticas em relação ao ciclo de referência.
Encaminhar justificativas para datas e/ou curvas probabilísticas	Equipe de planejamento e controle da produção/coordenação da carteira de projetos	Encaminhar ao gerente de produção as justificativas para datas e/ou curvas probabilísticas fornecidas pelas coordenações de projetos e equipe de engenharia de reservatório
Curvas e datas probabilísticas geradas e validadas		

Tabela 4: Descrição das atividades de geração de curvas de produção

3.8 Utilizando a ferramenta

Após o desenvolvimento da ferramenta BPMS, os processos foram modelados e a equipe responsável pela implantação iniciou o processo de liberar acesso no sistema para os usuários de cada setor. Com a liberação do acesso, iniciaram-se as atividades de primeiro contato dos usuários com o sistema. Neste momento, membros da equipe de implantação acompanharam cada usuário, orientando sobre suas atividades iniciais e os primeiros passos na utilização do sistema.

Inicialmente, o usuário deve entrar com seu login e senha de acesso. Após acessar o sistema, o usuário deverá registrar cada projeto (figura 7) e em seguida, preencher informações básicas de cadastro como: nome do projeto, data de início e informar se o projeto é *onshore* ou *offshore*.

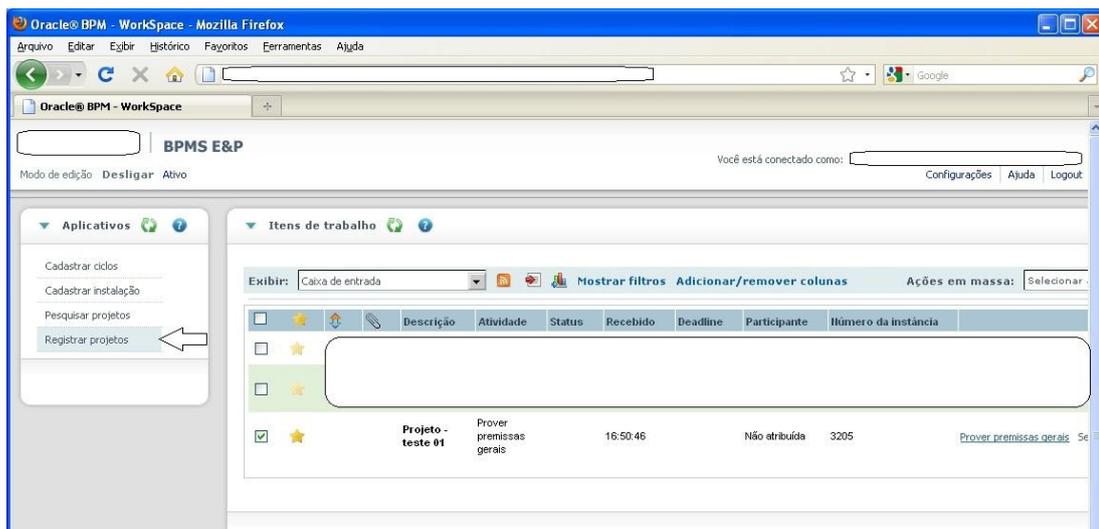


Figura 7: Registrar projetos

Esses dados são inseridos pela equipe de planejamento e controle de produção, que em seguida, deverá parametrizar o fluxo de tarefas de cada equipe mencionando os prazos e responsáveis conforme ilustrado na figura 8.

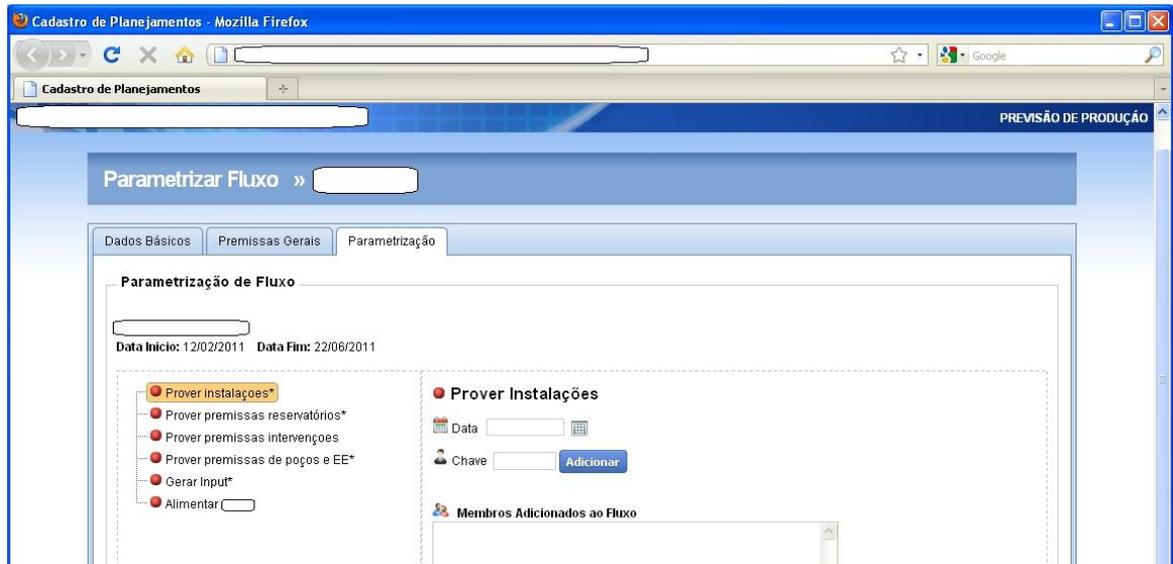


Figura 8: Parametrização do fluxo das atividades

Depois que a parametrização do fluxo é finalizada, a ferramenta BPMS dispara automaticamente um email para os devidos usuários, listando a tarefa e o prazo para a finalização da mesma, como apresenta a figura 9.

Prezado(a) [redacted]

O cronograma do planejamento [redacted] foi definido

Premissa	Data Prevista	Chave/Nome
Prover instalações*	26/05/2011	[redacted]
Prover premissas reservatórios*	26/05/2011	[redacted]
Prover premissas intervenções	26/05/2011	[redacted]
Prover premissas de poços e EE*	27/05/2011	[redacted]
Gerar Input*	30/05/2011	[redacted]
Alimentar Sicar*	31/05/2011	[redacted]

Figura 9: Notificação de prazo e tarefa recebida por email

A equipe de operação tem a próxima missão de alimentar alguns dados do projeto e estas informações são armazenadas no banco de dados possibilitando, até mesmo, futuras consultas sobre o projeto como:

- tamanho da plataforma (largura e comprimento);
- peso;
- zona onde irá produzir;
- distância do litoral;
- capacidade de pessoal;
- tipo de ancoragem;
- data prevista para entrada de produção e desmobilização;
- capacidade de produção de óleo;
- capacidade de injeção e tratamento de água;
- capacidade de compressão de gás;
- consumo de gás;
- capacidade de tratamento de óleo;
- quantidade de tanques de armazenagem;
- capacidade de armazenamento; e
- capacidade de geração de energia.

Cada projeto tem um potencial de produção estimado pela equipe de reservatório e impacta diretamente na previsão do potencial de produção, porém existem outras premissas de equipes de diferentes áreas que devem ser consideradas neste momento e tratadas com acurácia.

Então, cada equipe envolvida (engenharia de reservatório, elevação e escoamento, coordenação de projetos) menciona suas premissas que serão consolidadas e armazenadas no aplicativo. Finalizada estas tarefas, a equipe de engenharia de reservatório irá gerar as curvas probabilísticas de produção, que por sua vez serão analisadas pela equipe de planejamento e controle da produção e posteriormente, aprovadas pelo gerente de produção.

Em seguida, a equipe de planejamento e controle da produção consolidará as curvas de produção e poderá elaborar a projeção da produção, em um horizonte de tempo de até vinte anos, encerrando o ciclo das atividades.

3.9 Resultados e observações

A implantação da ferramenta BPMS, foi bem sucedida, porém algumas melhorias ainda podem ser feitas.

O período da implantação foi de seis semanas e uma equipe técnica da TIC conduziu e acompanhou todo o processo. Esta equipe era composta por um engenheiro de petróleo com especialização na área de TI, duas analistas de sistemas e um técnico especializado da área de TIC.

Após o período de implantação da ferramenta BPMS, foram realizadas reuniões com todos os envolvidos, em que foi possível discutir e mapear as (i) limitações do sistema; (ii) vantagens da utilização do BPMS para a execução da atividade; e (iii) as dificuldades das equipes envolvidas no trabalho;

Segue a relação das limitações do sistema conforme a tabela 5.

Item Observado	Impacto nas atividades da(s) equipe(s):
Melhorar a forma de inserir os dados do cronograma de poço	Planejamento e Controle da Produção
Permitir que o usuário salve a tela com informações parciais	Todas as equipes
Salvar automaticamente em curto período pré-determinado	Todas as equipes
Colocar informações de ajuda para os campos de instalações	Todas as equipes
Fazer verificação se a queima de gás considerada está maior que o volume autorizado	Planejamento e Controle da

em regulamento durante a geração da curva de movimentação de gás	Produção
Retirar solicitação de informações irrelevantes para o processo	Planejamento e Controle da Produção; Operação
Permitir cadastrar projetos com mais de um campo produtor	Engenharia de reservatório e Planejamento e Controle da Produção
Permitir simulação da curva de produção de vários poços de projetos juntos	Engenharia de reservatório
Obrigar que sejam informadas as datas de fechamento dos poços no cronograma	Engenharia de reservatório
Rever incompatibilidades das informações solicitadas	Engenharia de elevação e escoamento
Rever segurança da informação	Todas as equipes

Tabela 5: Limitações do sistema observadas durante a implantação

- Melhorar a forma de inserir os dados do cronograma de poço: na atividade inicial de cadastramento dos projetos, há uma etapa na qual se deve informar as datas de entrada e saída de produção de cada poço produtor. Foi observado que a forma de inserção de dados poderia ser facilitada, habilitando o usuário a copiar informações de planilhas Excel e colar no sistema. No momento da implantação da ferramenta BPMS durante o projeto piloto, estas informações de cronograma de poço podiam ser inseridas apenas de forma padronizada, impedindo a execução da tarefa de forma mais ágil.

- Permitir que o usuário salve a tela com informações parciais: durante a inserção dos dados, o sistema não permitia que o usuário salvasse as informações inseridas, caso o preenchimento completo dos campos obrigatório não estivessem devidamente preenchidos. Isto é um ponto importante, porque em algumas ocasiões, o usuário não tinha tempo suficiente para iniciar e concluir o

preenchimento completo de cada etapa devido a outras atividades e demandas no trabalho.

- Salvar automaticamente em curto período pré-determinado: o salvamento automático também foi uma observação importante, que no projeto piloto poderia já estar contemplado no sistema. Esta opção contribui para reduzir o risco do usuário perder seu trabalho durante a utilização da ferramenta, uma vez que, caso ocorresse qualquer pane no computador ou falta de energia elétrica, que provocasse o desligamento da máquina, as etapas parcialmente concluídas não seriam salvas.

- Colocar informações de ajuda para os campos de instalações: durante o preenchimento dos dados, referentes às instalações do projeto, a equipe de operação sentiu falta de opções de ajuda por parte da ferramenta. Dessa forma, foi sugerido que disponibilizassem opções de ajuda para preenchimento. Essa ajuda disponibilizada seria um conjunto de informações opcionais que seriam apresentadas para o usuário escolher quais delas se adequariam para tais fins.

- Fazer verificação se a queima de gás considerada está maior que o volume autorizado, em regulamento, durante a geração da curva de movimentação de gás: esta consideração contribui para a minimização de dados não consistentes inseridos no sistema, uma vez que se houver um filtro em que se verifiquem valores incompatíveis de volume de queima de gás, o sistema possa informar tal incompatibilidade.

- Retirar solicitação de informações irrelevantes para o processo: informações que não agregam conteúdo importante para o processo seriam interessantes retirar, porque aumenta o volume de dados com fatos não relevantes. Neste caso, em estudo, foi solicitado para retirar a informação da distância da unidade que está em projeto até o município mais próximo.

- Permitir cadastrar projetos com mais de um campo produtor: no projeto piloto, a atual versão da ferramenta não permite cadastrar mais de um campo produtor por projeto. Porém, esta alteração deverá ser realizada para dar mais flexibilidade ao sistema e permitir que se cadastre mais de um campo produtor por projeto, uma vez que haverá projetos que produzirão em mais de um campo produtor.

- Permitir simulação da curva de produção de vários poços de projetos juntos: há projetos que contemplam poços de produção, em mais de um campo produtor como também um campo produtor, contemplado em mais de um projeto. Devido a isto, uma sugestão abordada, durante o projeto piloto de implantação da ferramenta BPMS, foi possibilitar a simulação de mais de um poço, em campos produtores diferentes, em um projeto.

- Obrigar que sejam informadas as datas de fechamento dos poços no cronograma: no cronograma de poços, é obrigatório apenas colocar a data de início da produção do poço, fazendo com que, nas gerações das curvas de produção, tivessem apenas datas de início, com fim indeterminado. Adicionando um campo obrigatório que informe a data de fechamento do poço, a previsão ficaria em período mais bem definido.

- Rever incompatibilidades das informações solicitadas: devem-se verificar se as informações solicitadas não apresentam conflitos, como por exemplo: quando a pessoa informa o método de elevação artificial (elevação por gás-lift), deveria desabilitar o campo que pede para informar a frequência da BCS. No cadastro de poços injetores, desabilitar o campo “método de elevação” que deveria ser informado em poços de produção.

- Rever segurança da informação: todos os usuários cadastrados tinham acessos a todos os conteúdos, porém os níveis de privilégio, para a segurança da informação pode ser revista, definindo quem pode ser atribuído a cada tarefa, quem pode acessar os arquivos gerados e quem pode visualizar determinadas informações.

Durante a realização das tarefas, utilizando o sistema BPMS, observou-se ainda uma integração maior entre as fases do processo de geração e análise de curvas de produção. A partir do momento em que as equipes multidisciplinares compartilham um único sistema para realização de atividades com um objetivo comum a todos, que é a geração das curvas de produção para projetar a médio e longo prazo, as informações ficam mais coesas e com maior disponibilidade para os envolvidos.

A rastreabilidade das informações também ficou mais acessível e confiável, uma vez que estas informações são armazenadas no banco de dados da companhia e através do sistema, podem ser facilmente pesquisadas pelos usuários.

A utilização deste sistema permitiu que fossem realizadas análises comparativas de maneira mais simples a partir de diferentes curvas de produção, o que possibilita uma redução do tempo necessário para realização das tarefas.

Com a automatização dos processos, pode-se perceber que as atividades foram realizadas de forma mais ágil e confiável, eliminando serviços redundantes e aumentando, desse modo, a eficiência e a eficácia do trabalho. Em cada ação concluída por uma equipe, dispara-se uma notificação para os demais envolvidos, informando quais são as próximas etapas e seus responsáveis.

Outro momento importante da pesquisa foram as observações durante a implantação do BPMS. Neste período, puderam ser relatadas e observadas as dificuldades das equipes envolvidas em todos os processos. Seguem abaixo as principais dificuldades observadas durante a implantação:

- Indisponibilidade de equipes, em alguns momentos, para a realização das tarefas: as atividades realizadas com o apoio da equipe de implantação eram pré-agendadas, porém em algumas vezes, esses encontros eram cancelados ou durante a realização da tarefa, as atividades eram interrompidas, devido a demanda de outras atividades, classificadas no momento, como prioridade.
- Restrição de tempo para treinamento: neste projeto piloto, não foi disponibilizado treinamento de forma sistematizada, para os usuários, por dificuldades de horário.
- Falta de domínio das atividades: profissionais que não possuíam amplo conhecimento da atividade, em geral, tiveram um entendimento melhor do sistema, depois das pessoas que já dominavam todo o processo.
- O nível de detalhamento da implantação de um sistema é muito maior do que do processo de modelagem: algumas adaptações do modelo são necessárias, às vezes, para acomodar algumas regras de negócio ou alguma de suas exceções.

Embora as dificuldades, durante a implantação, tenham ocorridas e oportunidades de melhoria do sistema identificadas, a implantação da ferramenta

BPMS foi concluída com sucesso e houve um balanço final positivo na opinião dos envolvidos. Os participantes mostraram-se muito satisfeitos com o sistema, uma vez que foi perceptível por estes seus benefícios. Na tabela 6 será apresentado um comparativo entre características das atividades sem o uso da ferramenta BPMS e com o uso da mesma:

Sem o BPMS	Com o BPMS
Usavam-se planilhas Excel para preenchimento dos dados.	As informações são inseridas e armazenadas no próprio sistema.
A equipe de engenharia de Reservatório tinha que consolidar as informações (premissas) manualmente para gerar as curvas de produção.	As informações já chegam de forma integrada para eles.
A equipe de planejamento e controle de produção solicitava as premissas equipe por equipe para realização da curva/projeção da produção.	Os processos ficam automatizados de forma a disparar tarefas, automaticamente, para os responsáveis ao término de cada atividade executada.
Não havia controle de alteração de premissas durante o processo.	As atividades são sincronizadas de forma a não permitir inconsistência entre as informações.
A recuperação da informação gerada, durante o ciclo das atividades, era feita com base nas planilhas geradas (copiar/colar).	A base de dados gerada durante o processo pode ser consultada a qualquer momento, com menos trabalho de recuperação/formatação de dados.
Não se tinha rastreabilidade das informações.	Com a base de dados, as informações podem ser rastreadas e pesquisadas com maior facilidade e confiabilidade.
A forma de analisar os dados eram mais	É possível fazer cruzamentos com os

complexas, aumentando o tempo de resposta das equipes.	sistemas corporativos e comparar planejado <i>versus</i> realizado, em diversos níveis de agregação, facilitando a análise dos dados.
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabela 6: Comparativo entre características das atividades sem o uso da ferramenta BPMS e com o uso da mesma

Ao longo do acompanhamento da implantação da ferramenta BPMS, vários fatores foram observados e analisados, porém alguns podem ser mais relevantes que outros. Dessa forma, para finalizar esta seção, seguem abaixo os fatores considerados, ao final desta pesquisa, como os mais importantes para o sucesso da implantação deste caso em estudo:

- apoio da alta gerência: é importante, porque estes são os que liberam os recursos e contribuem para o engajamento dos usuários.

- alinhamento claro dos objetivos: saber aonde quer chegar e o que quer atingir norteiam tanto os usuários quanto a equipe responsável pela implantação. Os objetivos com a utilização do BPMS devem estar claros para todos os envolvidos.

- comprometimento dos usuários: é importante que os usuários se comprometam com as atividades, porque são estes que farão a interface direta com o sistema.

- comunicação efetiva entre os envolvidos: a comunicação de forma eficaz e eficiente contribui positivamente para o correto andamento da implantação e auxilia para uma melhor tomada de decisão. Quando a informação chega ao lugar certo, na hora certa, as decisões são mais bem embasadas e com maiores chances de sucesso.

- boa modelagem dos processos de negócios feita por especialistas: a modelagem dos processos que traduz como são realizadas as atividades e se elaboradas de forma eficaz, contribuirá para um rápido entendimento dos processos.

Serão apresentadas no próximo capítulo as considerações finais deste estudo.

CAPÍTULO 04

CONCLUSÕES

Neste capítulo, serão apresentadas as conclusões da dissertação, bem como as limitações encontradas, durante a realização do trabalho e por fim, recomendações/sugestões para trabalhos futuros acerca do assunto abordado neste trabalho. Assim, esta finalização tem como objetivo, a apresentação das percepções decorrentes do desenvolvimento deste trabalho.

4.1 Conclusões da dissertação

Esta pesquisa buscou contribuir para um melhor entendimento sobre o conceito BPM e observar e analisar a implantação de uma ferramenta BPMS em uma grande empresa do segmento de energia. Por isso, foi realizado um estudo com a implantação de uma ferramenta BPMS, nas atividades projeção e geração das curvas de produção de petróleo e gás.

O BPM permite a redução no isolamento das unidades de uma organização. Na visão tradicional, há limitações na atuação dos departamentos de uma organização, por não ter uma visão sistêmica da companhia, o que provoca dificuldades de diversos departamentos trabalharem, em conjunto, para atingir um objetivo global da empresa

Na concepção tradicional, uma empresa é organizada por departamentos e cada departamento acaba por se limitar a resolver os desafios e problemas empresariais de sua competência. A visão por processos não acaba com a concepção departamental das empresas, mas provê meios de serem geridas com uma visão mais ampla, ou seja, sistêmica.

Por meio de uma revisão bibliográfica, foi possível inferir que soluções BPMS podem:

- permitir a geração e controle dos processos de negócio de uma empresa, de forma que proporcionem uma rápida resposta na tomada de decisões
- possibilitar o realinhamento dos processos de negócio de forma ágil;

- possibilitar a automatização da gestão dos processos;
- monitorar, em tempo real das atividades, que estão sendo desenvolvidas;
- facilitar a comunicação entre equipes;
- proporcionar melhor integridade das informações compartilhadas nos processos.

Na atividade, que concerne à análise do caso apresentado no capítulo anterior, procurou-se tratar as evidências de forma a obter conclusões analíticas, afastando as interpretações alternativas. Com isso, a principal contribuição do sistema foi preencher lacunas de informação do processo, prover rastreabilidade das informações e agilizar o processo de geração de curvas de produção, dispondo-as de uma forma integrada, para atender às características da empresa, como necessidade de planejamento das atividades futuras.

No estudo do caso, durante a implantação, a equipe responsável se apresentou, com um grande domínio sobre o sistema e amplo conhecimento dos processos, porém, por não ter contato diariamente com os problemas rotineiros inerentes às atividades, foram necessárias várias reuniões com as equipes envolvidas.

A ferramenta BPMS, apresentou uma estrutura de informação confiável e uma forma fácil de fornecer e recuperar informações acerca das atividades. As premissas utilizadas para gerar as curvas de produção tiveram seus valores preservados, de forma a apresentar o contexto em que elas foram geradas.

Apesar dos vários itens detectados para melhoria do sistema, apresentados no capítulo anterior, a ferramenta BPMS demonstrou-se durante sua implantação, uma possibilidade de:

- Visualizar oportunidades;
- Buscar integração e padronização;
- Preservar aplicativos existentes;
- Foco na disponibilização de informações.

A modelagem eficiente dos processos de negócio, que tem como principal objetivo prover uma formalização dos processos de uma organização, contribuiu de forma positiva para um melhor entendimento dos processos por parte da equipe da TIC. Esta tecnologia foi utilizada para descrever e detalhar os processos, de forma que pudessem ser entendidos com maior facilidade e visibilidade organizacional, o que proporcionou um rápido domínio sobre o fluxo das atividades e uma visualização mais clara para todos envolvidos no processo.

Por fim, ao longo de todo o período, durante a realização deste trabalho, podem-se relatar as seguintes contribuições da pesquisa para a comunidade acadêmica e profissional da área:

- Um melhor entendimento sobre os conceitos da metodologia BPM;
- Uma melhor visão sobre o BPMS;
- Acompanhamento de um caso prático, durante o processo de implantação, em uma grande companhia do setor de energia;
- Identificação dos benefícios e oportunidades de melhorias do sistema, que de forma genérica, podem ajudar na condução de outros processos de implantação de sistemas deste mesmo gênero;

4.2 Limitações da pesquisa e sugestão para trabalhos futuros

Houve, no decorrer desse aprendizado, dificuldades para encontrar uma empresa para realizar o estudo de caso, uma vez que esta ferramenta é relativamente nova aqui no Brasil e a grande maioria das companhias da região norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro ainda não trabalham com esta ferramenta.

Após o término desta dissertação, algumas limitações foram identificadas. Vergara (2010) afirma que todo método tem possibilidades e limitações. Sendo assim, é conveniente antecipar-se a possíveis críticas dos leitores, informando quais as limitações encontradas durante a pesquisa que, todavia, não invalidaram sua realização.

Por tratar-se de um estudo de caso, os resultados obtidos são específicos para o contexto onde a aplicação foi realizada.

Desse modo, não seria possível afirmar que a implantação de uma ferramenta BPMS em uma empresa de outro segmento, com a natureza das atividades diferentes das que foram tratadas neste estudo, por exemplo, teriam resultados satisfatórios.

Por conseguinte, os resultados apresentados nesta pesquisa limitam-se as atividades de produção de petróleo e gás, uma vez que o estudo foi realizado em uma companhia de energia, mais precisamente relacionados aos processos de projeção e geração de curvas de produção.

Como o assunto sobre BPM está em fase de expansão, ainda há muito a ser explorado e pesquisado. Dessa maneira, uma sugestão para trabalhos futuros é realizar um estudo, sobre a importância de treinamento, durante a utilização do sistema, elaborar um plano de treinamento e desenvolvimento com tutoriais auto-explicativos e avaliar o mesmo.

Com isso, poderia avaliar se haveria ganhos significativos, com a utilização do sistemas, por profissionais mais capacitados em BPMS. O “treinamento” incluiria a sensibilização, quanto à importância da visão do funcionamento da empresa por processos e a explicação das metodologias e ferramentas comumente utilizadas em projetos dessa natureza.

REFERÊNCIAS

AALST, W.M.P. The Application of Petri Nets to Workflow Management. *The Journal of Circuits, Systems and Computers*, 8(1):21–66, 1998.

AALST, W. M. P., DESEL, J. e OBERWEIS, A. Business Process Management: models, techniques and empirical studies. Berlin, Ed. Springer-Verlag, 2000.

AALST, W. V. P. e HEE, V. K. *Workflow management: models, methods and systems*. Cambridge: MIT Press, 2002.

ABDULLAH S.; AL- MUDIMIGH. *The role and impact of business process management in enterprise systems implementation*. Business Process Management Journal, v. 13, nº 6, p. 866-874, 2007.

AGENCIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS (ANP). Disponível em <www.anp.gov.br>. Acesso em 14/05/2011

AMARAL, F.P., *et al.* O papel das ferramentas para sistematização de processos de negócio (bpms). In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. Rio de Janeiro. Anais do XXVIII do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2008.

ANDRADE, M. M. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções praticas. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ARAÚJO, R.; BORGES, M.R.S. Sistemas de Workflow. In: Jornadas de Atualização em Informática (JAI), Congresso da SBC, 2001, Fortaleza, (CE), pp. 1 - 17.

AREVOLO, W. *Building a Business Case for BPM*. São Paulo: Gartner, 2006.

BALDAM, R. VALLE, R. PEREIRA, H. e HILST, S. *Gerenciamento de Processos de Negócios*. São Paulo: Érica, 2007.

BEDRIÑANA, A. A. *Las tecnologias workflow em La gestión empresarial*. 2000. Disponível em:<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/administracion/v03_n6/tecnologias.htm> acesso em : 14 mai. 2011.

BENITEZ, M. *Business Process Management (BPM) for the Masses. United State of American*: BPMI, 2006. 45 p.

BPMI. *Business Process Modeling Notation (BPMN)*. BPMI, 2004. *Versão 1.0 da especificação da BPMN submetida pelos membros do BPMI*. Disponível em: <http://www.bpmn.org/Documents/BPMN_V1-0_May_3_2004.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2009.

CAMPOS, R., CARVALHO, M. F. H., ROSÁRIO, J. M. *Modelagem de Sistemas de Produção Utilizando a Linguagem CIMOSA e Derivação de Modelos Específicos*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1999, Rio de Janeiro. Anais do ENEGEP, 1999.

CANTARA, M. Four Paths Characterize BPMS Market Evolution, Jun. 2008 – Gartner.

CRUZ, T. *Sistemas, Métodos & Processos: administrando organizações por meio de processos de negócios*. São Paulo: Atlas, 2003.

CURTIS B., KELLNER M. *Process Modeling. Communications of the ACM. September, 1992, Vol. 35, n.9.*

COELHO, M. *Engenharia de Processo Multidimensional*. Biblioteca Nacional, 2001.

DAVENPORT, T. *Process Innovation: Reengineering work through information technology, Harvard Business School Press, Boston, 1993.*

ELZINGA, D.J., HORAK, T., CHUNG-YEE, L. e BRUNER, C. *Business Process Management: Survey and Methodology*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 24 No. 2, pp. 119-128. 1995.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. *Estudo de caso: Fundamentação Científica, Subsídios para Coleta e Análise de Dados e como Redigir o Relatório*. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, 1995.

GROVER, V., e W.R. KETTINGER, *Process Think: Winning Perspectives For Business Change in the Information Age*, Idea Group Inc.2000. ISBN:1-878-28968-3.

HALL C., HARMON P. e MIERS D. The 2007 BPM Suites Report-2.1, Jul. 2007 – BPTrends.

KHAN, R. *Business Process Management: A Practical Guide*. Meghan-Kiffer Press, 1st ed, 2003.

KERN, H. e KÜHNE, S. “Model Interchange between ARIS and Eclipse EMF”. The 7th OOPSLA Workshop Domain-Specific Modeling, Montreal, Canada. 2007.

LAURINDO, F. e ROTONDARO, R. *Gestão Integrada de processos e da TI*. São Paulo, Atlas, 2006.

LEAL, F., ALMEIDA, D.A., e MONTEVECHI, J.A.B. Uma Proposta de Técnica de Modelagem Conceitual para a Simulação através de elementos do IDEF. In: Anais do XL Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, João Pessoa, PB, 2008.

LEFFLER, W. L., PATTAROZZI, R. e STERLING, G. *Deepwater Petroleum Exploration & Production: A Nontechnical Guide*. Pennwell Books, 2003.

LEE, R.G. e DALE B.G. *Business process management: a review and evaluation*. *Business Process Management Journal*, v. 8, n. 3, p. 214-225, 1998.

LEYMANN, F. e ROLLER, D. *Workflow-based applications*. *IBM Systems Journal*, v.36, n.1, 1997. Disponível em: <http://researchweb.watson.ibm.com/journal/sj/361/leymann.html>. Acessado em: Abr. 2009.

MACEDO, R.S. e SCHMITZ E.A. “Ferramentas de Modelagem de Processo: Uma avaliação”: XXXIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional: 2011.

MILENOVSKY, M. J. *Business Process Management as a Discipline*, Gartner Research, 2006. Disponível em:

<http://support.bright55.com/index.php? m=downloads& a=downloadfile&downloadite mid=5> – Acesso em: 11 Mai. 2009.

MINOLI, D. *Enterprise Architecture A to Z: Frameworks, Business Process Modeling, SOA, and Infrastructure Tecnology*. Auerbach Book, New York: Taylor & Francis Group, 2008.

MOLLER, C. *et al. What is business process management: a two stage literature review of an emerging field*. In: Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems, 2007. Beijing. Proceedings of the IFIP International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information-Confenis, 2007.

OLIVEIRA, E.F., PAGOTO, F.B., SILVA, F.T. e LORENZONI, L.L. *Scatter Search aplicado ao problema de otimização de sondas de produção terrestre*. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. Foz do Iguaçu (PR). Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2007.

PRITCHARD, J.P. e ARMISTEAD, C. *Business process management – lessons from European business*. Business Process Management Journal, v. 5, n. 1, p. 10-35, 1999.

PUAH, P. e TANG, N. Business process management, a consolidation of BPR and TQM. Management of Innovation and Technology, 2000. ICMIT 2000. *Proceedings of the IEEE International Conference*, vol.1, no. 1, p.110-115, 2000.

REIS, G. *O que é uma solução BPMS*. 2007. Disponível em: <http://www.portalbpm.com.br>. Acessado em: Abr. 2009.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: guias para estágio, trabalhos de conclusão, dissertação e estudos de caso*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSEMANM, M. Potential pitfalls of process modeling: part A, Business Process Management Journal Vol. 12 No. 2, pp. 249-254, 2006.

RUMMLER, G. e BRACHE, A., *Improving Performance: How to Manage the White Space on the Organizational Chart*, Jossey Bass, San Francisco, 1995.

SANTOS JUNIOR, P. S. *Uma Abordagem de Desenvolvimento Baseada em Modelos de Arquiteturas Organizacional de TI: da Semântica ao Desenvolvimento de Sistemas*. 250 p. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal do Espírito Santo, (ES), 2009.

SANTOS JUNIOR, P. S., ALMEIDA, J. P. A., PIANISSOLLA, T. L. *Escavação, Refatoração e Análise de um Metamodelo para o ARIS Method*. *3rd Workshop on Ontologies and Metamodels in Software and Data Engineering*, Campinas, São Paulo, 2008. 107-118.

SANTOS, R. B. O.; AZEREDO, J. S.; CARVALHO, R. A. *A Utilização do Business Process Management (BPM) como Ferramenta de Apoio ao Gerenciamento das Comunicações em Projetos*. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009. Salvador (BA). Anais do XXIX do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2009.

SANTOS, R.P.C., PINHO, B.R.B., SANTOS, D.G.S. e CAMEIRA, F.C. *O que são BPMS: sistemas de suporte às tarefas para gestão de processos*. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. Foz do Iguaçu (PR). Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2007.

SCHEER, A.W. 2000. *ARIS – Business Process Modeling*. Third Edition. Springer.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SHAW, D.R.; HOLLAND, C.P.; KAWALEK, P.; SNOWDON, B.; WARBOYS, B. *Elements of a business process management system: theory and practice*. *Business Process Management Journal*, v. 13, n. 1, p. 91-100, 2007.

SMITH, H. e FINGAR, P. *Workflow is Just a Pi-Process*. *Computer Sciences Corporation*, v.21, Nov. 2003. Disponível em: <http://www.bpm3.com/picalculus>. Acessado em: 14 Fev. 2011

THOM, L. H., CHIAO, C. e IOCHPE, C. *Padrões de Workflow para Reuso em Modelagem de Processos de Negócio*. In: Conferência Latino Americana em Linguagens de Padrões para Programação, 2007. Porto de Galinhas (PE). Proceedings do Sugarloaf Plop, 2007.

VERGARA, S. C. *Projetos e Relatórios de Pesquisas e Administração*. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VERNADAT, F. B., *Enterprise Modeling and Integration: principles and applications*. 1 ed. Chapman & Hall, London, 1996.

VERNER, L. *BPM: The Promise and Challenge*. v. 2, n. 1, 2004.

WAHLI, U. et al. *Business Process Management: Modeling though Monitoring using WebSphere v.6*. Nova York, EUA: IBM, SG24-7148-00, Abril de 2006.

WfMC Workflow: An introduction, Workflow Management Coalition, 1999.

WHITE, S. A. "Introduction to BPMN", IBM Corporation, 2006, Disponível em: http://www.bpmn.org/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf, acesso em: Mar 2011.

YAMADA, M. C. *Modelagem das cadeias produtivas da indústria sucroalcooleira visando a aplicação em estudos de simulação*. 164 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos (SP), 1999.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 3 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2006.

ZAIRI, M. *Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness*. Business Process Management, Vol. 3 No. 1, p. 64-80, 1997.

ZANIOL, M. D., NEUBAUER FILHO, A., ASSAD, R. *O Desafio do Gerenciamento Contínuo dos Processos de Negócio*. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. Rio de Janeiro. Anais do XXVIII do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2008.