

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**APLICAÇÃO DE MÉTODO AHP PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
GERENCIAIS NA ADOÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADA NO SETOR
DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO APLICADO EM UMA CONSTRUTORA**

Luciana de Mendonça Santos Braatz Moura

**SÃO CARLOS
2014**

**APLICAÇÃO DE MÉTODO AHP PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
GERENCIAIS NA ADOÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADA NO SETOR
DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO APLICADO EM UMA CONSTRUTORA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**APLICAÇÃO DE MÉTODO AHP PARA PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS
GERENCIAIS NA ADOÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADA NO SETOR
DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO APLICADO EM UMA CONSTRUTORA**

Luciana de Mendonça Santos Braatz Moura

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Dr. Miguel Antonio Bueno da Costa

**SÃO CARLOS
2014**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S237am

Santos Braatz Moura, Luciana de Mendonça.

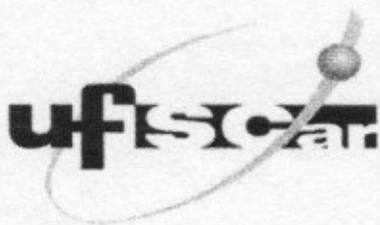
Aplicação de método AHP para priorização de processos gerenciais na adoção de sistemas de gestão integrada no setor da construção civil : estudo aplicado em uma construtora / Luciana de Mendonça Santos. -- São Carlos : UFSCar, 2014.

165 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Planejamento e controle. 2. Indústria da construção civil. 3. Processo decisório. 4. ERP. 5. AHP. 6. Análise multicritério. I. Título.

CDD: 624.0685 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE S
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
Rod. Washington Luis, Km. 235 - CEP. 13565-905
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 335
Email : ppgep@dep.ufscar

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Luciana de Mendonça Santos Braatz Moura

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Miguel Antonio Bueno da Costa
Orientador(a) PPGEP/UFSCar

Prof. Dr. Gilberto Miller Devós Ganga
PPGEP/UFSCar

Prof. Dr. Fábio Muller Guerrini
EESC/USP

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGEP

Com carinho,

*Aos meus pais, pessoas
incomparáveis que me
ensinaram e conduziram
até aqui,*

*Ao Daniel pelo
companheirismo,
apoio e amizade.*

*A Maria Luiza pelo
carinho e amor.*

*Ao Adriano Braatz
(in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

Eu não poderia deixar de agradecer a todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a **Deus**, que esteve ao meu lado durante toda a caminhada, dando forças quando já não havia mais, me estimulando a seguir em frente.

Aos meus pais, **Elza e Cícero**, pelo amor, educação e paciência, nos momentos difíceis, e pelo apoio incondicional, exemplo de persistência, a quem divido esta realização.

A minha filha **Maria Luiza**, companheira paciente, carinhosa e sempre presente, razão da minha superação. Ao meu marido, **Daniel** que, em meio a alegrias e adversidades, nunca deixou de me apoiar, demonstrando compreensão e exemplo.

As minhas irmãs **Fabiana e Merelle**, que cada qual a seu modo, sempre confiaram em meu trabalho; em especial a minha irmã **Merelle**, pelo carinho com que cuidou da “*nossa pequena*”.

Agradeço em especial ao professor **Miguel Bueno da Costa** por sua orientação, e pela contribuição fornecida para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço ainda ao professor **Gilberto Ganga** por me fazer compreender o desenvolvimento teórico deste trabalho; e ao professor **Fábio Müller Guerrini** que contribuiu principalmente para o entendimento interdisciplinar “das minhas engenharias”.

Aos mestres e amigos **Menegon, Camarotto e Mian**, que me acolheram no **SimuCAD/Ergo&Ação** e que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus “companheiros” **Claudinei, Tony, Omar, Amanda, Valdicéia e Casagrande** que estiveram presentes me aconselhando e incentivando a continuar sempre.

Aos meus colegas de **Empresa**, que estiveram sempre prontos para auxiliar nas dificuldades do dia a dia. Um agradecimento especial aos meus amigos **Fábio Renan e Allan César**, que não pouparam esforços para me ajudar. Agradeço também a **Ana Paula Ramires**, pelas sugestões e pelo incentivo, saiba que muito do meu texto devo as suas “orientações”.

A **Nunziata Regina**, ao **César Lopes, Everaldo, Melissa Sualdini e Sérgio Dalla Vecchia**; espero que saibam o quanto reconheço e sou grata pelo auxílio e incentivo que recebi.

A **Vera, Regina, Melina e Adriana**, que se juntaram recentemente a minha trajetória, e me ajudaram de maneira muito especial com carinho, apoio e incentivo.

Por fim, mas não menos importantes quero agradecer aos meus amigos, que souberam entender minha ausência nesse período de pesquisa e desenvolvimento da dissertação. Em especial **Leonardo e Elisete, Erina, “Aninha”, Andréa e Silvana** serei sempre grata a todos vocês.

*“As pessoas mais felizes não
têm as melhores coisas.
Elas sabem fazer o melhor das
oportunidades que aparecem
em seus caminhos”.*
(Clarice Lispector)

RESUMO

Considerando a representatividade do setor da Construção Civil na economia nacional, observa-se um aumento na demanda pela utilização e adaptação de conceitos, técnicas e métodos desenvolvidos para o ambiente de manufatura visando aprimorar o desempenho produtivo e gerencial das empresas. A utilização de sistemas de informação, em especial o ERP, está sendo o foco de diversas pesquisas nesta última década. Desta forma, considera-se que a temática “adoção de ERP” para Construção Civil pesada, especificamente considerando o uso de métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios, encontra-se distante de estar completamente consolidada, e assim, a presente pesquisa contribui para a sociedade e para a comunidade acadêmica com o enriquecimento desta discussão. O objetivo principal deste trabalho é aplicar uma forma de priorização dos processos gerenciais para auxiliar a seleção de sistema ERP na indústria da construção civil pesada visando à melhoria do fluxo de informações realizado entre o sistema gerencial e o sistema de produção, proporcionando melhoria nos processos de gestão gerencial. O método de tomada de decisão múltiplos critérios AHP proporcionou a priorização de processos que devem ser considerados na seleção e adoção de um sistema ERP. A pesquisa corrobora a visão de diversos estudos que apontam a análise dos processos internos de uma empresa como relevante para a adoção de sistemas de informação gerenciais, pois estes devem ser orientados aos processos da empresa e não o inverso. Considerando a relevância dos aspectos levantados pela análise do caso proposto, a priorização de processos, sistematizada através da aplicação do método AHP, pode ser considerada como uma (e não a única) das diretrizes no processo de seleção de sistemas ERP disponíveis no mercado.

Palavras-chave: Métodos de Tomada de Decisão; Análise Multicritério; Método AHP; Sistemas ERP; Indústria da Construção Civil.

ABSTRACT

Considering the representativeness of the Construction sector in the national economy, there is an increase in demand for the use and adaptation of concepts, techniques and methods developed for the manufacturing environment aiming to improve the production and management performance of companies. The use of information systems, especially ERP, has been the focus of several studies in the last decade. Thus, it is considered that the matter "ERPs" for construction, specifically considering the use of methods of decision making with multiple criteria, is far from being fully consolidated, and this research contributes to society and the academic community to enrich this discussion. The main objective of this work is to apply a form of prioritization of management processes to assist the selection of ERP system in construction company aimed at improving the flow of information held between the management system and production system, providing improved management processes management. The method of making multiple decision criteria provided AHP prioritization processes that must be considered in the selection and adoption of an ERP. The research supports the view of many studies that link the analysis of the internal processes of a company as relevant to the adoption of management information systems, as these should be oriented to business processes and not the opposite. Considering the importance of the issues raised by the analysis of the proposed case, the prioritization process, systematized by applying the AHP method can be considered as one (and not only) the guidelines in the selection of ERP systems available in the market process.

Keywords: Decision-Making Methods; Multicriteria Analysis; AHP Method; ERP systems; Construction Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Estrutura da Dissertação	19
Figura 2.1 Tipos de Sistemas de Informação	31
Figura 2.2 Modelo de Sistema de Informação.....	32
Figura 2.3 Estrutura típica de um sistema ERP	35
Figura 3.1 Evolução da quantidade de artigos relacionando os temas ERP e AHP no período janeiro de 2000 e dezembro de 2013	55
Figura 4.1 Etapas da análise	59
Figura 4.2 Apresentação do organograma da empresa	63
Figura 4.3 Sistemas de decisão da <i>empresa</i> : sistema gerenciador e sistemas empreendimento.....	65
Figura 4.4 Recorte de análise definido com base no fluxo de informação entre unidade Matriz e Obras-produção	67
Figura 4.5 Recorte de análise apresentado sobre o organograma da <i>empresa</i>	68
Figura 4.6 Simbologia básica BPMN	72
Figura 4.7 Processos desenvolvidos para o setor de Orçamento.....	73
Figura 4.8 Estrutura Hierárquica básica de problemas de Decisão	74
Figura 4.9 Estrutura Hierárquica com recorte da abordagem proposta para pesquisa	75
Figura 4.10 Estrutura Hierárquica proposta para o problema de pesquisa	76
Figura 4.11 Descrição do critério Orçamento e subcritérios (processos).....	78
Figura 4.12 Modelo aplicado de árvore hierárquica	79
Figura 4.13 Resultado do valor da inconsistência apresentada para a aplicação do estudo preliminar....	84
Figura 4.14 Reestruturação do modelo hierárquico para o subcritério Orçamento	87
Figura 4.15 Árvore hierárquica reestruturada para o Estudo Definitivo	88
Figura 4.16 Resultado da análise de Inconsistência a partir da coleta de dados para o Estudo Definitivo com auxílio do <i>software Expert Choice</i>	89
Figura 4.17 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Planejamento Financeiro.....	91
Figura 4.18 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Orçamento	92
Figura 4.19 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Suprimentos	94
Figura 4.20 Novo Gráfico de Subcritérios para o Setor de Suprimentos.....	94
Figura 4.21 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Gestão de Pessoas.....	96
Figura 4.22 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Equipamentos	98
Figura 4.23 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Produção	99
Figura 4.24 Gráfico com Classificação Geral dos Critérios	101

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.3 OBJETIVO	17
1.4 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA	17
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
2 CONSTRUÇÃO CIVIL E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES.....	20
2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	22
2.1.1 <i>Qualidade e produtividade no setor da construção civil</i>	23
2.1.2 <i>Métodos e ferramentas para gestão na construção civil</i>	24
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAIS	30
2.2.1 <i>Caracterização dos sistemas ERP</i>	34
2.2.2 <i>Benefícios dos sistemas ERP</i>	36
2.2.3 <i>Dificuldades relacionadas aos sistemas ERP</i>	37
2.3 SISTEMAS ERP NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	38
3 O MÉTODO AHP – ANALYTIC HIERARCHY PROCESS	47
3.1 ESTRUTURAÇÃO DO MÉTODO AHP	48
3.2 VERIFICAÇÃO DA CONSISTÊNCIA LÓGICA	50
3.3 BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES DO MÉTODO AHP	52
3.4 ESTUDOS ENVOLVENDO SISTEMAS ERP E O MÉTODO AHP	54
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS CASO APLICADO.....	59
4.1 ETAPAS DO CASO APLICADO	59
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	61
4.3 RECORTE DE ANÁLISE	65
4.4 MAPEAMENTO DOS PROCESSOS GERENCIAIS	71
4.5 ESTRUTURA DA ANÁLISE.....	74
4.5.1 <i>Estrutura de construção de hierarquias</i>	75
4.5.2 <i>Definições das prioridades locais e relativas</i>	80
4.5.3 <i>Construção da matriz de julgamento</i>	81
4.6 ESTUDO PRELIMINAR.....	82
4.7 REESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E COLETA DE DADOS	85
4.8 ESTUDO DEFINITIVO.....	87
4.9 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	90
4.9.1 <i>Análise e validação dos resultados da priorização dos subcritérios</i>	90
4.9.2 <i>Análise e validação dos resultados da priorização dos critérios</i>	100
4.10 CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS.....	103
4.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ANÁLISES DOS RESULTADOS	106
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
5.1 PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA	108
5.2 ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AO OBJETIVO	109
5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	110
5.4 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	111
5.5 CONCLUSÃO	112

6 REFERÊNCIAS	114
7 APÊNDICES.....	124
APÊNDICE A - MAPEAMENTO DOS PROCESSOS GERENCIAIS	125
APÊNDICE B - DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS PARA ESTUDO PRELIMINAR	132
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIOS APLICADOS NO ESTUDO PRELIMINAR	136
APÊNDICE D - DADOS COLETADOS NO ESTUDO PRELIMINAR	143
APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO APLICADO AO GESTOR DE DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL	150
APÊNDICE F - DADOS COLETADOS VIA GESTOR DE DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL	152
APÊNDICE G - DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS PARA ESTUDO DEFINITIVO	154
APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO APLICADO NO ESTUDO DEFINITIVO	158
APÊNDICE I - DADOS COLETADOS NO ESTUDO DEFINITIVO	162

1 INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, a construção civil responde por parcela relevante da atividade econômica, tanto na geração de renda quanto na de emprego. Na Europa o número de empregados do setor está em torno de 12 milhões de pessoas e corresponde a mais da metade de todo o investimento produtivo. Nos Estados Unidos, são aproximadamente 5,5 milhões de empregos e 42% de participação nos investimentos. No Brasil o número de empregados pelo setor cresceu de 1,9 milhões em 2007 para 3,4 milhões no final de 2012 (GONÇALVES; CASTELO, 2012).

Tais dados consideram apenas os trabalhadores formais. Segundo o IBGE, em 2009, o percentual de trabalhadores brasileiros neste setor com carteira assinada sobre o total era de 30,1% - valor expressivamente maior que em 2003 quando o percentual foi de 19,5% (CBIC, 2014).

Em termos do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, em 2011, a cadeia produtiva da construção civil foi responsável pela quantia de 315,2 bilhões de reais, representando cerca de 9% do PIB do país (GONÇALVES; CASTELO, 2012).

No entanto, tais números não podem ser os únicos referenciais para caracterizar o setor, principalmente pelas crises econômicas que o país e, principalmente, os Estados Unidos e a Europa sofreram (e ainda sofrem) nos últimos anos.

Tais flutuações, juntamente com a conscientização crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não-qualidade dos produtos, têm levado as empresas do setor da construção a focarem seus esforços no planejamento e controle da produção e modificar seus comportamentos e até processos produtivos e gerenciais (BERNARDES, 2003).

Neste contexto, as empresas deste setor têm buscado adaptar conceitos, técnicas e métodos desenvolvidos para o ambiente de manufatura. No entanto, segundo Bernardes (2003), nem sempre tais sistemas conseguem adaptar-se às situações de produção que caracterizam a construção civil.

Assim, o debate em torno da produtividade no setor da construção civil brasileira se intensificou nos anos recentes em que ingressou em um ciclo virtuoso de crescimento. Com a obtenção de taxas expressivas de crescimento, as empresas passaram a encontrar maiores dificuldades na contratação de mão de obra qualificada ou, em menor grau, na aquisição de equipamentos e materiais. Criou-se um consenso que, para manter ou aumentar tais taxas, o setor precisa elevar sua produtividade, ou seja, utilizar de maneira mais eficiente os recursos que dispõe (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC, 2014).

Se considerar as condições em que muitas empresas desenvolvem essas atividades, a busca por produtividade e eficiência torna-se mais evidente. Silva (2013), por exemplo, considera algo obsoleto a construção de edifícios de 30 pavimentos com pedreiros executando revestimento externo em argamassa aplicada manualmente. Além desta comparação a autora cita desafios do setor para aumentar a produtividade: mudanças de tecnologia, mecanizações, eliminação de perdas por falta de coordenação, organizar e gerir operações de transporte, planejar e controlar a sequência de atividades e suas inter-relações, isto é, ações que caracterizam sistemas de produção com elevada produtividade (SILVA, 2013).

Para Vivan e Paliari (2012) as práticas tradicionais de projeto na construção civil ainda são fundamentadas em hábitos que separam tal processo das atividades de produção. Assim, visando à modernização do setor, a indústria da construção civil começa a dar maior importância à integração destas etapas, melhorando o planejamento e controle dos processos. Ainda segundo os autores, tal integração implica na necessidade de troca de informações entre os profissionais, o que origina um fluxo dessas informações. Esse fluxo normalmente não existe ou não é considerado no processo tradicional (VIVAN; PALIARI, 2012).

Na construção pesada (túneis, portos, metrô, entre outros) a integração entre projeto e processos é ainda mais importante, visto que poucas operações são semelhantes entre diferentes obras. A produção em larga escala e o uso de técnicas como modularidade e padronização são mais comuns na construção de edifícios e habitações.

Para Oliveira e Hatakeyama (2012), nas últimas décadas, os sistemas integrados de gestão empresarial, também conhecidos pela sigla ERP (*Enterprise Resource Planning*), tornaram-se oportunamente uma das mais importantes ferramentas utilizadas na gestão de negócios. Esses sistemas contribuem para tornar as empresas mais eficientes, oferecendo resultados primorosos por meio da administração integrada dos recursos, automatização dos processos e melhor fluxo de informações.

Assim, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) apareceram como uma ferramenta importante para apoiar esses processos. Porém, Mendes e Júnior (1999) observam que as principais soluções integradas do tipo ERP disponíveis no mercado para o setor da construção eram baseadas em procedimentos típicos das empresas de manufatura, não priorizando o empreendimento para coleta de informações. A TIC acaba sendo usada no setor principalmente para profusão de informações no nível de gerência, mas com pouca utilidade no nível operacional. Por exemplo, nota-se na construção civil uma quantidade muito pequena de informações geradas no canteiro que são disponibilizadas ao administrador da obra (MENDES JUNIOR, 1999).

1.1 Justificativa

As relações existentes entre o setor da Construção Civil e a utilização de sistemas de informação, em especial de ERP, vêm sendo foco de diversas pesquisas nesta última década. Diversos fatores foram abordados, dos quais se destaca a dificuldade de implantação (OLIVEIRA, 2006; VALENTE, 2004), a relação com a aquisição de materiais (ANDRADE NETO, 2008; SANTOS, 2002) e controle de custos (PEYERL, 2007).

Nos estudos observados fica evidente a falta de preparo das organizações do setor para implantar e operacionalizar o uso das tecnologias de informação e comunicação. Acredita-se que, parte desta incapacidade decorre do fato de que os sistemas de informação foram desenvolvidos com foco nas empresas do

setor de manufatura e, desta forma, incapazes de suprir adequadamente as necessidades das empresas de construção.

Outro fator que motivou o presente estudo foi o fato de que novas ferramentas, técnicas e métodos de gestão estão sendo aplicados no setor. Tais práticas, relativamente recentes até no setor de manufatura, têm encontrado obstáculos no setor da construção, incluindo nestes, a dificuldade encontrada para o uso estruturado de sistemas de informação, em especial, sistemas integrados de gestão.

Desta forma, considera-se que a temática “adoção de ERP” na Construção Civil pesada, especialmente contemplando o uso de métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios, encontra-se distante de estar completamente consolidada, e assim, a presente pesquisa contribui para a sociedade e para a comunidade acadêmica com o enriquecimento desta discussão.

No nível aplicado, este trabalho justifica-se pelo fato da autora ter tido a oportunidade de acompanhar um longo processo de adoção de ERP, ocorrido sem o uso de métodos de apoio à tomada de decisão com multicritérios, em uma empresa do setor da construção pesada entre os anos de 2009 e 2013. Desta forma, a pesquisa permitiu uma reflexão das teorias e práticas ligadas a esta temática.

1.2 Problema de Pesquisa

Os desenvolvimentos dos principais sistemas de informações gerenciais, mais especificamente os ERP, foram baseados nas necessidades dos processos gerenciais da indústria de manufatura de bens de consumo. Poucos sistemas ERP de grande porte (disponíveis comercialmente e utilizados em grande escala) foram planejados, desde o conceito original, com ênfase na indústria da construção. Isto se aplica as três principais fabricantes de ERP no Brasil, que correspondem a mais de 80% das empresas usuárias desta tecnologia (MEIRELLES, 2012).

Assim, segundo Asl et al. (2012), o que se observa na prática é que a tomada de decisão no processo de seleção de ERP é pouco orientada pelos processos

que serão gerenciados e impactados pelo referido sistema, sendo privilegiados apenas alguns aspectos técnicos/tecnológicos e financeiros.

Assim, baseada no contexto apresentado, a questão proposta para esta pesquisa foi:

Quais as funções e processos organizacionais de uma empresa de construção civil pesada são mais críticos e devem ser atendidos pelas funcionalidades de um ERP?

1.3 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é aplicar o método AHP para seleção e priorização dos processos gerenciais para seleção de sistema ERP por uma empresa da indústria da construção civil pesada visando à melhoria do fluxo de informações entre o planejamento, programação e controle da produção.

1.4 Caracterização metodológica

Conforme as classificações metodológicas, a presente pesquisa se caracteriza do ponto de vista da sua natureza, como aplicada, por gerar conhecimentos para uma aplicação prática. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, ela é híbrida, isto é, qualitativa devido ao estudo das relações subjetivas presentes nas avaliações e quantitativa visto que realiza uma modelagem matemática para mensurar o problema de pesquisa. Finalmente, do ponto de vista de seus objetivos, é do tipo exploratória, envolvendo levantamento bibliográfico, análise de um caso aplicado e concluindo com o desenvolvimento de uma discussão crítica sobre as questões levantadas. Desta forma, os procedimentos técnicos que foram utilizados foram uma revisão sistêmica da literatura e a análise de um caso aplicado.

A revisão bibliográfica foi baseada em quatro eixos principais: PCP na Construção Civil, Sistemas de Informação, Sistemas ERP na Construção e Método AHP. Esta revisão, em um primeiro momento, foi realizada de forma não estruturada para os dois primeiros eixos e estruturada para o terceiro (Sistemas ERP na Construção

Civil), sendo que neste caso as palavras-chave usadas foram: ERP e *Construction/Construção*. Os três eixos iniciais foram apresentados no Capítulo 2. Na segunda etapa – Capítulo 3 - a pesquisa sobre o quarto eixo ocorreu tanto de forma não estruturada quanto estruturada e teve como foco conceituar o método proposto e a busca por trabalhos desenvolvidos com o método AHP, incluindo pesquisas envolvendo a temática de ERP (revisão sistemática da literatura) para comprovar a atualidade do tema e do método.

1.5 Estrutura da Dissertação

A Figura 1.1 apresenta a estrutura definida para esta dissertação. O foco está no método utilizado e nas análises possíveis a partir de uma ferramenta específica. A dissertação está estruturada em seis capítulos. O *Capítulo 1*, introdutório, faz uma breve contextualização sobre o atual momento da indústria da construção civil brasileira e aponta as questões de pesquisa, justificativas e o objetivo deste trabalho.

O *Capítulo 2* apresenta um panorama dos referenciais teóricos de planejamento e controle da produção no setor da construção civil. Também são definidos os conceitos de Sistemas de Informação e Sistemas ERP. Por fim, são apresentados os resultados de uma revisão sistemática da literatura realizada pela autora para identificar o foco das pesquisas recentes que envolvem o setor da construção civil e os sistemas ERP.

O *Capítulo 3* define o método de tomada de decisão com múltiplos critérios AHP e apresenta as vantagens e as limitações da sua aplicação. Uma segunda revisão sistemática da literatura é realizada relacionando as palavras-chave AHP e ERP. Os resultados em diferentes áreas de atuação são revisados com o intuito de auxiliar na compreensão e justificar o uso do método e no atendimento do objetivo proposto para este trabalho.

O *Capítulo 4* descreve o método utilizado e o caso realizado. Devido ao problema de pesquisa, optou-se por analisar um caso com a aplicação do método AHP. Por fim, as etapas da pesquisa e as análises e as validações dos resultados são apresentadas e discutidas.



Figura 1.1 Estrutura da Dissertação

Fonte: Proposta pela autora.

O *Capítulo 5* comenta os resultados obtidos comparados ao objetivo proposto e apresenta as limitações da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros. O último capítulo apresenta as referências bibliográficas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

2 CONSTRUÇÃO CIVIL E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

A construção civil, conforme análise da Standard & Poor's (2011), tem sido um dos setores mais dinâmicos na América Latina ao longo da última década em função das significativas necessidades de moradias e de infraestrutura na maioria dos países da região.

Segundo dados do Brasil (2013) o desempenho do setor de construção civil, em 2012, apresentou uma taxa de crescimento de 1,4%, ante 3,6% em 2011 e 11,6% em 2010, o melhor desempenho dos últimos 24 anos, segundo dados do PIB setorial. Até o ano de 2003, o cenário da construção civil nacional vivenciou um período de instabilidade, caracterizado pela falta de incentivo, pela tímida disponibilidade de recursos e por uma inexpressiva presença de financiamento imobiliário. A partir de 2004, o setor começou a dar sinais de expansão, com o aumento dos investimentos em obras de infraestrutura e em unidades habitacionais, inclusive superando as taxas negativas de crescimento, em 2009, em função da crise econômica financeira internacional. Segundo o mesmo relatório, os investimentos devem manter o ritmo de crescimento, impulsionados pelos aportes relacionados à Copa do Mundo de Futebol de 2014 e pelos Jogos Olímpicos no Rio de Janeiro, em 2016. Somem-se a esses dois importantes eventos a continuidade dos investimentos projetados no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e à confirmação, pelo Ministério da Fazenda, da terceira etapa do Programa de Sustentação do Investimento, que foi disponibilizado recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) no valor de R\$ 75 bilhões para que as empresas (de todos os setores) invistam em novas máquinas e equipamentos (BRASIL, 2013).

Segundo dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC - 2014) a participação do produto interno bruto (PIB) da construção civil no PIB total do Brasil em 2013 foi de 5,4%. No ano de 2011 o número de trabalhadores formais empregados pelo setor foi de 2.909.131. Porém esta participação é consideravelmente maior, visto que, cerca de 60% do valor adicionado pela Construção Civil na economia está no setor informal (FGV, 2006¹ apud DECONCIC, 2008), que paga uma carga

¹ FGV. A tributação na indústria brasileira de materiais de construção. São Paulo: ABRAMAT, 2006.

tributária de 15,6%, enquanto o setor formal contribui com 37% do valor adicionado bruto do setor.

A Indústria da Construção Civil é composta por uma complexa cadeia produtiva que abrange setores industriais diversos, tais como: mineração, siderurgia do aço, metalurgia do alumínio e do cobre, vidro, cerâmica, madeira, plásticos, equipamentos elétricos e mecânicos, fios e cabos e diversos prestadores de serviços, como escritórios de projetos arquitetônicos, serviços de engenharia, empreiteiros, entre outros (MELLO; AMORIM, 2009).

Esta indústria é integrada por uma série de atividades com diferentes graus de complexidade, ligadas entre si por uma vasta diversificação de produtos, com processos tecnológicos variados, vinculando-se a diferentes tipos de demanda. Ela abriga desde indústrias de tecnologia de ponta e capital intensivo, como cimento, siderurgia, química, até milhares de microempresas de serviços, a maior parte com baixo conteúdo tecnológico (MELLO; AMORIM, 2009).

Um perfil setorial da Construção Civil brasileira, elaborado pelo SEBRAE-MG (2005), apresenta as seguintes características para o setor:

- a) demanda apresentando forte correlação com a evolução da renda interna e condições de crédito;
- b) intensidade na geração de emprego, principalmente mão-de-obra desqualificada;
- c) pequena participação do emprego formal na parcela total de empregados ocupados no setor;
- d) existência de diversos problemas quanto ao cumprimento de normas técnicas e padronização;
- e) níveis de competitividade e produtividade abaixo do padrão existente nos países desenvolvidos; e
- f) pouca atualização nos aspectos tecnológicos e de gestão, quando comparados aos padrões dos países desenvolvidos.

Segundo Mello, Roglio e Cunha (1996), considerando de forma específica a Indústria da Construção Civil Subsetor Edificações (ICCSE) os problemas enfrentados são bem conhecidos: o alto índice de acidentes, baixa produtividade e altos desperdícios, condições inadequadas de trabalho, e como consequência, baixa qualidade dos produtos e, em alguns casos, escassez da mão de obra. Comprovadamente, um dos grandes obstáculos para mudanças organizacionais na ICCSE, é a percepção errônea de muitos empresários de que muitos dos males do sistema produtivo são intransponíveis. Todas as tentativas frustradas de solucionar os problemas, aliadas às constantes declarações das dificuldades do sistema produtivo que comandam, tornaram os empresários mais desencorajados com relação à implementação de mudanças.

Para Colombo e Bazzo (2012) a indústria da construção apresenta particularidades que a diferencia da indústria de transformação. Destacam-se nestas características o caráter não homogêneo e não seriado de produção, devido à singularidade do produto, o qual é feito sob encomenda; a dependência de fatores climáticos no processo construtivo, o período de construção relativamente longo; a complexa rede de interferências dos participantes (usuários, clientes, projetistas, financiadores, construtores); uma ampla segmentação da produção em etapas ou fases que imprime um dinamismo centrado no princípio de sucessão e não de simultaneidade; o parcelamento da responsabilidade entre várias empresas, onde o processo de subcontratação é comum; a significativa mobilidade da força de trabalho; além do nomadismo do setor (tanto em relação aos produtos finais como ao processo de produção); e o caráter semi-artesanal (manufatureiro) do processo construtivo.

2.1 Planejamento e Controle da Produção na Construção Civil

Para Araújo e Meira (1997) planejamento e controle são atividades essenciais em qualquer ramo de atividade industrial. No contexto da construção civil, a execução de qualquer empreendimento exige uma combinação de recursos (materiais, mão de obra, equipamentos e capital), os quais estão sujeitos a limites e restrições. A alocação de recursos no devido tempo e o fornecimento de dados e fatos para o controle somente são possíveis através de um eficiente sistema de planejamento e

programação. O controle, por meio do acompanhamento e da avaliação, é a função que vai balizar a ação gerencial. Controlar é identificar e quantificar os desvios relativos às previsões originais e adotar ações corretivas em busca dos resultados desejados. O controle gerencial nada mais é que a comparação sistemática entre o previsto e o realizado, tendo como objetivo fornecer subsídios para as análises físicas, econômicas e financeiras e estabelecer os critérios lógicos para a tomada de decisões.

Assim, dos desafios apontados anteriormente, destaca-se como foco deste trabalho a gestão dos investimentos e, especialmente, a gestão empresarial das obras. Para compreender tal dificuldade é importante caracterizar o setor em termos de qualidade e produtividade.

2.1.1 Qualidade e produtividade no setor da construção civil

O desempenho na indústria da construção em termos de produtividade, qualidade e funcionalidade do produto tem sido pequeno em comparação a outras indústrias, situação que tem sido explicada pela baixa taxa de inovação na indústria da construção civil. As causas desse baixo índice de inovação, entre outras questões, são os fatores institucionais e as peculiaridades do setor os quais têm sido apontados como determinantes (KOSKELA; VRIJHOEF, 2001² apud GRADVOHL; FREITAS; HEINECK, 2011).

Gradvohl, Freitas e Heineck (2011) utilizam-se de diversos autores para explicar tais dificuldades e destacam que, sobre esse atraso tecnológico, as empresas de construção civil podem ser classificadas como conservadoras, avessas ao risco, com pouco investimento em P&D, com poucas operações de rotina e dependentes dos fornecedores para o desenvolvimento de novas tecnologias. Ainda sobre as barreiras, identificam uma série de características do produto da construção e do processo de produção que limitam a inovação, entre elas a não mobilidade da produção, a complexidade do processo e a durabilidade do produto. Sendo assim, descrevem a construção como um sistema fechado, em que é difícil se desvencilhar das

² KOSKELA, L.; VRIJHOEF, R. Is the Current Theory of Construction a Hindrance do Innovation? **Building Research & Information**, v. 29, n. 3, p. 197-207, 2001.

características da indústria para inovar. Outra explicação apresentada pelos autores para as barreiras à inovação enfrentadas por indústrias da construção é situá-las como organizações baseadas em projetos. Segundo eles em organizações dessa natureza, o processo de aprendizagem é descontínuo e, por isso, elas potencialmente são mais limitadas a mudar de curso e a adquirir novas ou mais avançadas capacidades do que outras empresas (GRADVOHL; FREITAS; HEINECK, 2011).

A presença de algumas empresas brasileiras no exterior é a prova mais evidente da capacidade técnica e financeira destes grupos empresariais modernos. Entretanto, a maioria das empresas enfrenta dificuldades para atender a estas novas demandas e o quadro geral de desempenho, expresso pelas médias estatísticas é bastante aquém do desejável para responder adequadamente aos anseios da sociedade brasileira.

Para Araújo e Meira (1997) a construção civil é considerada uma indústria altamente fragmentada em um grande número de empresas de pequeno porte, envolvendo uma enorme variedade de intervenientes e, comparativamente a outros setores, não é sofisticada. Estas características justificam plenamente a formulação e desenvolvimento de um planejamento, interligado a um controle gerencial, que permita as empresas competir com sucesso e adaptar-se às mudanças do ambiente competitivo. Para que os objetivos de uma empresa sejam alcançados, dentro da máxima eficiência, é indispensável que a empresa obtenha harmonia entre os recursos físicos e financeiros, através do planejamento racional, para se obter uma definição precisa dos recursos necessários, compatíveis com os prazos e custos (ARAÚJO; MEIRA, 1997).

2.1.2 Métodos e ferramentas para gestão na construção civil

Vários trabalhos acadêmicos e iniciativas das empresas de construção têm sido desenvolvidos no Brasil com o intuito de prover ferramentas e técnicas que garantam maior eficiência para as construtoras atuarem em segmentos específicos. Entretanto, muitas empresas não possuem uma definição clara de sua estratégia de

negócios e executam qualquer tipo de obra, seja ela uma edificação ou uma obra de infraestrutura urbana (GUERRINI; SACOMANO, 1998).

Para estes autores a construção civil passou por um processo de mudança, com a reestruturação da sua capacidade de produção frente à crescente competição, que impede o progresso técnico e a adoção de modelos claramente distintos de gerência e produção (GUERRINI; SACOMANO, 1998). A problemática do gerenciamento em construção civil é tradicionalmente tratada a partir do canteiro de obras, como elemento central onde se buscam as soluções para minimizar perdas. Apesar de conseguir alguns avanços em relação à situação anterior à intervenção, essa abordagem deixa de fora os aspectos relativos à gerência da empresa.

Neste contexto perde-se a dimensão dos critérios competitivos (qualidade, custos, gestão de rede de suprimentos, flexibilidade e prazo de entrega) que indicam o quão competitiva é a empresa em relação aos seus concorrentes. O entendimento da administração da produção civil por meio de uma visão holística de todos os recursos (humanos, técnicos e financeiros) participantes, contribui para a identificação adequada dos problemas que ocorrem durante a execução de uma obra, atuando na causa do problema para solucioná-los (GUERRINI; SACOMANO, 1998).

Porém o processo de planejamento e controle não deve ser confundido com a aplicação de técnicas de planejamento, pois tem um âmbito muito mais amplo, sendo muito mais organizacional do que técnico e envolvendo diversas etapas: coleta de dados, geração de plano (no qual são aplicadas as técnicas), controle, avaliação e replanejamento (ARAÚJO; MEIRA, 1997).

Para Guerrini e Sacomano (1998) os problemas que ocorrem durante a execução de uma obra, muitas vezes, poderiam ser evitados se a empresa dispusesse de uma abordagem estratégica dos processos de execução, com a modalidade de recursos no tempo exato. A disponibilidade de mecanismos de implementação da estratégia permite selecionar técnicas que garantam a eficácia das ações empreendidas. Os mecanismos para implementação da estratégia de manufatura são os critérios competitivos que estabelecem parâmetros de controle e ferramentas. A identificação dos critérios competitivos como mecanismos da estratégia deu-se com o

acirramento competitivo entre as empresas e a mudança do foco da administração para a produção (GUERRINI; SACOMANO, 1998).

Assim, destaca-se a importância de adoção de critérios competitivos para as empresas de construção civil baseados em qualidade, custo, flexibilidade, gestão da rede de suprimentos e prazo de entrega, os quais suportam a tomada de decisões gerenciais, implementada por meio de uma estrutura operacional de planejamento e controle de produção (GUERRINI; SACOMANO, 1998). A conjuntura dos critérios competitivos e a estrutura operacional compõem o Sistema de Administração de Produção.

Projetos de construção são geralmente avaliadas pela medida em que os objetivos do cliente, como tempo, custo e qualidade são alcançados (LEE; COOPER; AOUAD, 2000). Estas medidas são tradicionalmente vistas como os três indicadores de desempenho na indústria da construção e, apesar de fornecer um indicativo quanto ao sucesso ou fracasso de um projeto, fornece uma visão equilibrada do desempenho de projeto.

A eficiência nos processos produtivos surge como um objetivo a ser alcançado pelas empresas construtoras a fim de garantir a sua lucratividade e, por conseguinte, assegurar sua permanência no mercado (ARAÚJO; SOUZA, 2001). Para estes autores, determinar a eficiência na transformação dos recursos físicos presentes na obra, bem como detectar e quantificar a influência de fatores que possam ser relacionados a perdas dessa eficiência, caracteriza-se como um potente instrumento para se balizar a busca da melhoria do processo de produção de obras.

Para Tran, Russell e Staub-French (2012) desenvolver e manter um planejamento eficaz e um cronograma envolve a consideração de um número de alternativas de estratégias e propriedades associadas em termos de escolha de variáveis táticas e valores relacionados e correspondentes planos em diversos níveis, tanto durante a elaboração do projeto inicial e, posteriormente, enquanto o projeto progride.

Silva Júnior (2008) relata que, a partir de 1980, surgiram várias filosofias gerenciais, tais como *Just-In-Time* (JIT), Gestão da Qualidade Total (TQM),

Reengenharia, Competição Baseada no Tempo, *World Class Manufacturing* (WCM), Produção Enxuta e Engenharia Concorrente. Essas filosofias foram disseminadas tanto para o setor automobilístico, quanto para outros setores industriais, e começaram a ser adaptadas para a construção civil nas décadas seguintes.

Entre métodos (e técnicas) que têm sido aplicados para gestão de operações em empresas da construção civil destacam-se os conceitos do JIT e TQM, os quais constituem as raízes da Gestão Orientada para o Processo (GOP), que foi difundida em vários setores industriais e de prestação de serviços. A consolidação da Gestão Orientada para o Processo ocorreu de forma evolutiva em três estágios: ferramentas (Kanban, Círculos de Qualidade, etc.), método de manufatura (JIT) e filosofia de gestão (“todas as atividades podem ser analisadas quanto à sua capacidade de agregar ou não valor”).

Para Ballard e Howell (1998) a construção civil acaba se diferenciando da indústria de manufatura de várias maneiras, em sua principal forma na gestão do trabalho e de seus recursos. Analogicamente a construção interrompe sua produção apenas quando são observadas diminuições dos atributos de qualidade, aumentando desta forma, através da diminuição da capacidade produtiva disponível, o risco do não atendimento do prazo do projeto, ou seja, são as consequências de "parar a linha de produção." No entanto este aspecto também revela que a gerência precisa realmente acompanhar e controlar sua capacidade de produção. Fazer apenas atribuições de qualidade protege a produção das incertezas, e é o primeiro passo para o processo de implementação de um sistema de controle de produção para a construção. A incerteza de fluxo é agravada pelas estratégias de flexibilidade que sacrificam a produtividade por questões de programação.

Bulhões e Picchi (2011) propõem a implementação de fluxo contínuo e a aplicação dos princípios fundamentais da Mentalidade Enxuta. Esta diz respeito à implementação de fluxo contínuo nos processos de produção, que significa produzir uma peça de cada vez sem interrupção entre estes, ou seja, sem geração estoque. Contudo, as interrupções no fluxo de trabalho são bastante comuns não só na construção civil, mas também em outras indústrias de manufatura. Para os autores a Mentalidade Enxuta é uma possível estratégia para reduzir estoques e é apontado

como um mecanismo indutor de melhoria de todo o sistema de produção. Alguns benefícios decorrentes da implementação do fluxo contínuo: criação de flexibilidade real, aumento da produtividade, identificação de pontos de ociosidade e sobrecarga de trabalho no sistema, liberação de espaço e redução do custo de estoques (BULHÕES; PICCHI, 2011).

Para Ballard e Howell (1998) os sistemas de controle de produção eficazes estão estruturados em atribuição como unidade de análise. A qualidade do trabalho de atribuições em unidades de produção, tais como equipes de construção e engenharia é a chave para o controle da produção e para a produtividade de uma unidade de produção. Atribuições de qualidade protegem as unidades de produção da incerteza do fluxo de trabalho, permitindo que suas unidades melhorem sua produtividade, associada à redução da duração das tarefas, podendo diminuir a duração dos empreendimentos (BALLARD; HOWELL, 1998).

Desta forma, para Ballard e Howell (1998), a teoria da manufatura de controle da produção tem encontrado êxito em paralelo a indústria da construção civil, e apresenta os primeiros passos em direção a um efetivo controle da produção. A partir da proteção das unidades contra a incerteza do fluxo de produção, pode-se conseguir tempo para aprimorar seu desempenho futuro, especificamente para alcançar a meta de detalhamento do projeto de produção.

Para Vivan, Paliari e Novaes (2010) a adoção de metodologias científicas, como a Construção Enxuta, possibilita que os processos envolvidos nas construções se equiparem aos da indústria de manufatura. Porém, para se alcançar os benefícios da Construção Enxuta é obrigatório que haja uma mudança cultural no setor da Construção Civil, sendo necessária a mudança das práticas gerenciais bem como das práticas de trabalho usuais (tanto durante o projeto, quanto na produção) através da adoção de estratégias, princípios, práticas e ferramentas para serem desenvolvidas e trabalhadas.

Neste sentido, tais autores vêm fomentando pesquisas que promovem a discussão e a delimitação das relações entre os conceitos de Construção Enxuta, Projetos para Produção e Racionalização Construtiva aplicados à Construção Civil, e mais especificamente, ao subsetor de edificações (VIVAN; PALIARI; NOVAES, 2010).

Vieira e Jungles (2009), analisando os sistemas organizacionais, observam a ineficiência das integrações de gerenciamento, em que os departamentos (administração, planejamento, materiais e engenharia) trabalham de forma independente, possuindo baixo fluxo de informações entre os setores, e, desta forma, acabam desempenhando funções restritas sem a devida integração. Como consequência, as informações e propósitos estipulados no planejamento são desviados, ocasionando ineficácia. Frequentemente são observados desvios, por desinformação e/ou falta de controle, o que prejudica os ajustes nos processos.

Segundo Zegarra, Frigeri e Cardoso (1999) ao analisarem as empresas do ramo da construção civil consideram que existam dados e informações relevantes para diferentes departamentos, no entanto os fluxos de informação acontecem de maneira pouco eficiente e a transferência e intercâmbio de dados e informações são muito pobres, devido à falta de integração entre departamentos. Esta situação tem como consequência a duplicidade, ruídos e perdas de informações e conhecimentos e, principalmente, não se consolida um sistema eficiente de informações que sirva para que se tenha tomadas de decisões rápidas e eficazes.

Neves e Guerrini (2010) também apostam na utilização da tecnologia da informação como fator de desenvolvimento para a construção civil. Os autores propõem um modelo de requisitos e componentes técnicos para a formação e gerência de redes de cooperação entre empresas da construção civil. No entanto, para os autores os benefícios da cooperação entre empresas do setor esbarram no fato que a forma de trocar informações e a comunicação necessita de melhorias, o gerenciamento do suporte de tecnologia de informação e comunicação ainda são realizados de forma tradicional e a documentação apresenta redundância e falta de estruturação.

Vivan e Paliari (2012), em publicação recente, apresentam esta discussão e aliam a vantagem que tais práticas podem ter se auxiliadas pelo uso da tecnologia da informação. Para os autores os *softwares* colaboram na medida em que podem considerar as interfaces, materiais, cronogramas, entre outras características peculiares das boas práticas propostas.

2.2 Sistemas de Informação Gerenciais

Segundo O'Brien (2004) um sistema de informação pode ser qualquer combinação organizada de pessoas, hardware, *software*, redes de comunicação, recursos de dados e políticas e procedimentos que armazenam, restauram, transformam e disseminam informações em uma organização. As pessoas trocam dados e informações através de dispositivos, como computadores, utilizando-se *softwares* como plataforma de comunicação.

Para Souza e Melhado (2008) os sistemas de informações podem ser classificados a princípio como formais e informais. Os sistemas de informação formais incluem procedimentos pré-definidos, entradas e saídas padronizadas e definições fixas. Quanto aos informais, estes assumem diversas formas, que vão desde uma rede comunicação informais em uma empresa, até um grupo de amigos que troca correspondência eletronicamente.

Para Laudon e Laudon (2004) os SI são um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informação com a finalidade de dar suporte à tomada de decisões e controle em uma organização.

Os SI podem ser classificados conforme seu papel nas operações e na gerência do negócio. Na Figura 2.1 O'Brien (2004) divide SI em duas categorias básicas: sistemas de apoio às operações e sistemas de apoio gerencial. Os sistemas de suporte às operações produzem resultados de informação para uso interno e externo, porém não auxiliam a tomada de decisão pelos gerentes. Seu principal papel é na transação de documentos, apoio na comunicação e atualização de banco de dados. Já os sistemas de informação gerencial oferecem informações em forma de relatórios. Estes relatórios geralmente são uma síntese de dados organizados e ou classificados de forma a dar apoio à tomada de decisões. O autor também cita outras classificações dos SI, como os sistemas de gestão do conhecimento que apoiam a organização na disseminação dos conhecimentos do negócio para toda a empresa.

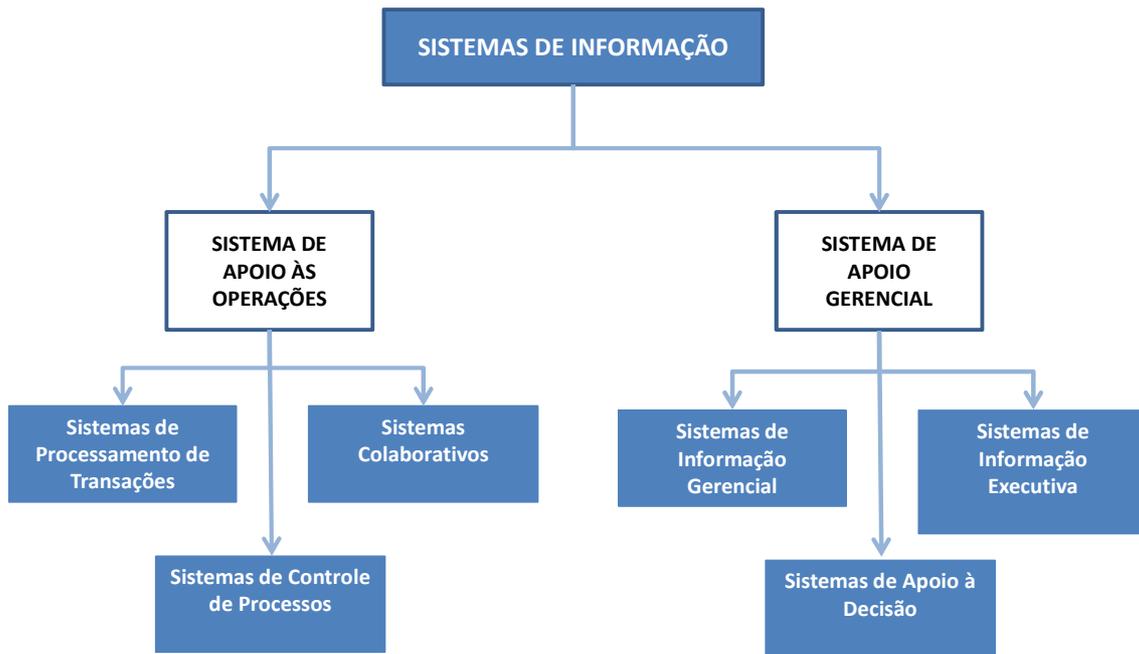


Figura 2.1 Tipos de Sistemas de Informação
 Fonte: Adaptada de O'Brien (2004).

Um sistema possui três funções básicas: entrada, processamento e resultado. No âmbito de sistemas de informação, estas funções são consideradas do ponto de vista da informação, ou seja, a entrada pode ser considerada os dados que vão ser analisados (processamento) e que serão disponibilizados (saída) para os interessados. Existe diferença entre a definição de dados e informação. Os dados são considerados como matéria prima, que serão transformados em informação. Ocorre um processo de agregação de valor, onde os dados são processados: pela sua forma (agregada, manipulada e organizada), pelo conteúdo (análise e avaliação) e são colocados à disposição aos usuários (O'BRIEN, 2004). Os componentes sustentam as atividades dos SI e são classificados em cinco categorias: Recursos de Pessoas; Recursos de Hardware; Recursos de *Software*; Recursos de Dados; e Recursos de Rede. Um modelo de SI é apresentado na Figura 2.2.

Diante de tais características, o sistema de informação além de fornecer acesso e confiabilidade para a informação, deve dispor de um sistema de comunicação que leve em consideração os seguintes aspectos: os participantes no processo, as fontes e destinos da comunicação, a localização dos remetentes e destinatários, tempo entre o envio e recebimento da informação e o meio que viabilizará a comunicação (SOUZA; MELHADO, 2008).

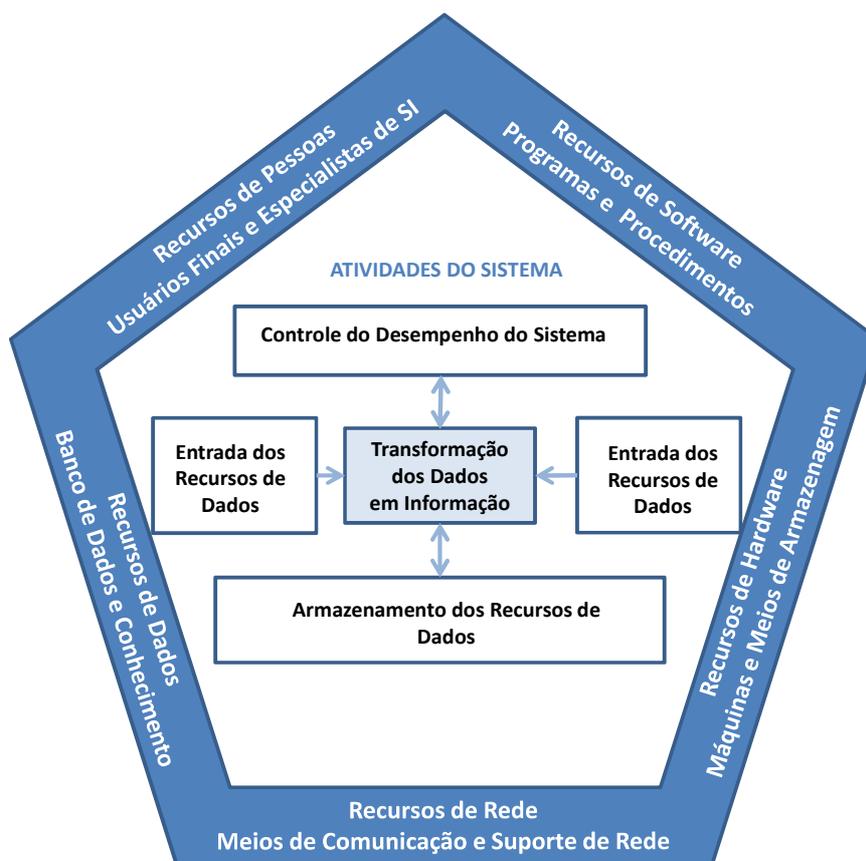


Figura 2.2 Modelo de Sistema de Informação

Fonte: Adaptada de O'Brien (2004).

Segundo Oliveira (2006) os SI contribuem para atender aos objetivos empresariais, uma vez que oferecem suporte aos diferentes níveis hierárquicos, produzindo informações consolidadas mais ágeis e precisas das operações e desempenho de cada setor ou departamento. Além disso, o autor aponta que eles exercem um papel fundamental nas decisões estratégicas da empresa, auxiliando os gestores com informações de planejamento, investimento, prospecção de novos negócios, análise do mercado concorrente e necessidades dos clientes.

As autoras Gargallo-Castel e Galve-Górriz (2012) afirmam que durante a última década a concorrência se intensificou e as empresas têm encontrado a necessidade de reestruturar e melhorar suas práticas de negócios para encontrar maneiras novas e mais eficientes para obter vantagem competitiva, a fim de sobreviver. Neste contexto, as TIC oferecem benefícios para uma ampla gama de processos de negócios e melhora a informação e gestão do conhecimento dentro da empresa, levando a um melhor desempenho.

Para Laudon e Laudon (2004) as empresas precisam de diferentes tipos de sistemas de informação, conforme seus processos, necessidades e peculiaridades, em seus diferentes níveis e funções organizacionais.

Os autores Merali, Papadopoulos e Nadkarni (2012) fazem uma extensa revisão da literatura a respeito da importância dos sistemas de informação desde os anos de 1980 e 2011 e apresentam o Quadro 2.1.

Quadro 2.1 Tendência para os Sistemas de Informação (1980-2011)

Dimensão da Mudança	1980s	1990s	2000s	2010+
Desafio do alinhamento dominante	Alinhamento dos SI com a estratégia de negócio	Desenvolvimento de SI para integração com o negócio	Desenvolvimento dos SI com redes e competição baseada em recursos	Desenvolvimento de SI para contextos complexos, dinâmicos e distribuídos
Foco na integração	Sistemas	Processos	Recursos	Arquiteturas de sistemas socioeconomicamente globais
TI adotados /emergentes	Portfólio de aplicações	Sistemas integrados Sistemas ERP e CRM (Gestão de Relacionamento com Clientes)	Arquitetura da empresa; Arquitetura orientada a serviço; Serviços baseados em Web; <i>Business Intelligence</i> e Ambientes para gestão do conhecimento	Ecologia em multi-escala; Computação em nuvem; Web 2.0; e Mídias Sociais
Escopo da estratégia de contextualização	Interno	Ligação com a indústria	Redes e internet e intranets	Contexto amplo socioeconômico global-local
Escopo para inovações dos modelos de negócio	Cadeia de valor	Extensão da empresa	<i>Value Webs</i> ; Meta Global	Distribuído, socialmente relevante

Fonte: Merali, Papadopoulos e Nadkarni (2012) tradução nossa.

Como é possível observar no Quadro 2.1 os sistemas de informações na década de 1980 buscava um alinhamento com a estratégia de negócio das empresas e atualmente (coluna “2010+”) busca-se um desenvolvimento para contextos complexos, dinâmicos e distribuídos. Segundo o mesmo quadro os sistemas ERP são adotados como sistemas integrados na década de 1990, sendo que nos anos 2000 a tendência foi à gestão do conhecimento e do BI (*Business Intelligence*) e após 2010 a Web 2.0 e as Mídias Sociais.

Portanto, apesar de considerar que o ERP não se trata de uma tecnologia nova e outros SI têm sido desenvolvidos nos últimos anos para atender às novas demandas, a presente pesquisa, como apresentado no capítulo introdutório,

busca compreender especificamente este sistema de informação gerencial e sua relação com a indústria da construção civil, setor este com muitas especificidades com relação aos demais setores produtivos (MÉXAS; QUELHAS; COSTA, 2012).

2.2.1 Caracterização dos sistemas ERP

Os sistemas ERP são o resultado da evolução de sistemas MRP (*Material Requirements Planning*, ou, gestão das necessidades de materiais), amplamente empregados pela indústria de manufatura desde a década de 1970 (ZANCUL, 2000). Corrêa, Gianesi e Caon (2009) explicam que o escopo dos sistemas MRP tradicionais se expandiu e nos anos de 1980 receberam novas funcionalidades fazendo com que passassem de um sistema que fazia gestão de materiais para um sistema de gestão de recursos de manufatura. Esses sistemas desenvolvidos ficaram conhecidos como MRPII (*Manufacturing Resource Planning*, ou, gestão dos recursos de manufatura).

No final da década de 1980 os sistemas MRPII foram acrescidos de novos módulos com o objetivo de integrar e atender às necessidades de informações dos diversos departamentos e processos das empresas e passaram a ser chamados de ERP (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2009). Davenport (1998) apresenta os sistemas de informação ERP como compostos por uma base de dados central e um conjunto de módulos aplicativos (de vendas, finanças, materiais, manufatura, entre outros). O autor apresenta a estrutura típica de funcionamento de um ERP na Figura 2.3.

Souza (2000) ao apresentar os sistemas ERP lista diversas características que os diferenciam de outros sistemas de informação:

- São pacotes comerciais de *software*;
- São desenvolvidos a partir de modelos padrões de processos;
- São integrados;
- Têm grande abrangência funcional;
- Utilizam um banco de dados corporativo;
- Requerem procedimentos de ajuste.

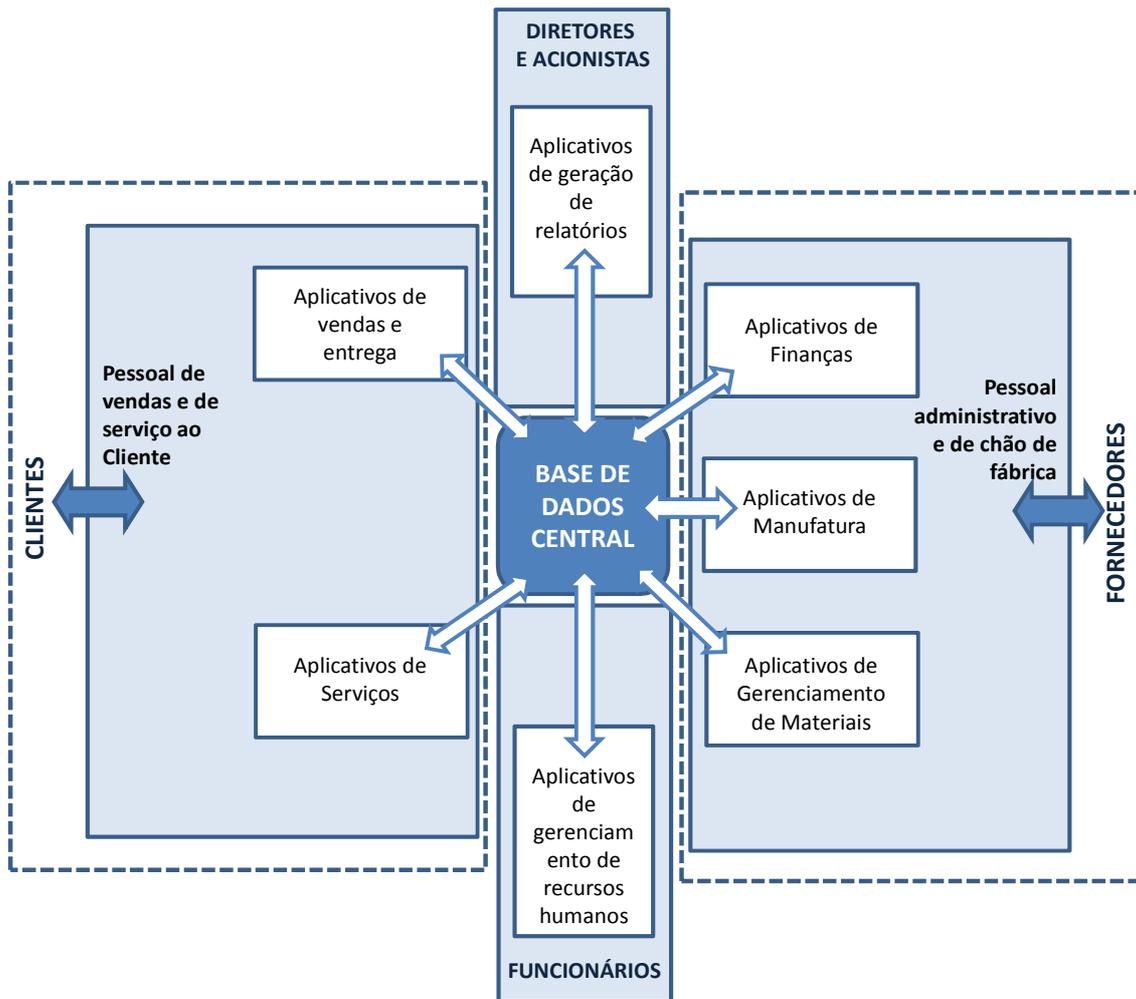


Figura 2.3 Estrutura típica de um sistema ERP

Fonte: Adaptada de Davenport (1998).

Além destas características outros conceitos importantes relativos aos sistemas ERP são: funcionalidade, módulos, parametrização, configuração, customização, localização e atualização de versões (SOUZA, 2000).

Passada mais de uma década da definição de Davenport, os autores Corrêa, Giansesi e Caon (2009) classificam os módulos disponíveis em quatro categorias: módulos relacionados a operações e cadeia de suprimentos; módulos relacionados à gestão financeira/contábil/fiscal; e módulos relacionados à gestão de recursos humanos.

Assim, para Corrêa, Giansesi e Caon (2009), o sistema ERP tem por objetivo suportar as informações gerenciais necessárias aos tomadores de decisões numa organização. Segundo esses autores, devido ao sistema ERP superar a abrangência de atuação com relação ao MRPII, as empresas preferem iniciar a

implantação de sistemas ERP pelo módulo administrativo/financeiro, ao invés de iniciar pelo módulo de manufatura. Na concepção dos autores o principal motivo que levou as empresas a adotarem um ERP, foi justamente a possibilidade de integração de todas as áreas e setores funcionais da organização, visando ao compartilhamento de uma mesma base de dados.

2.2.2 Benefícios dos sistemas ERP

Souza (2000) e Valente (2004) levantam na literatura diversos benefícios esperados pelas empresas com a utilização de sistemas ERP. As empresas fornecedoras destes sistemas afirmam que os principais benefícios são a integração e controle da empresa como um todo; a atualização tecnológica; a redução de custos de informática; e a obtenção de informação com qualidade e em tempo real para apoiar a tomada de decisão.

Para Davenport (1998) os principais ganhos são obtidos com a redução de custos de manutenção de diversos sistemas dispersos e obsoletos, além de eliminar custos de transferências de informações de um sistema para outro.

Lozinsk (1996³ apud VALENTE, 2004) lista uma série de benefícios com o uso de ERP:

- Redução de custos e do quadro funcional da área de TI;
- Disponibilização de informações em tempo real;
- Redução de mão-de-obra decorrente da simplificação de processos administrativos e geração de relatórios gerenciais;
- Eliminação de duplicidade de esforços;
- Disponibilização de indicadores que permitem avaliar o real desempenho do negócio; e
- Atualização tecnológica.

³ LOZINSKY, S. **Software**: tecnologia do negócio. São Paulo: Imago, 1996.

A Deloitte Consulting (1998) levantou em 64 empresas norte-americanas os benefícios que obtiveram após a implementação de sistemas ERP:

- Melhoria do desempenho dos processos de negócio;
- Suporte a processos de cadeia de suprimentos;
- Suporte a empresas multinacionais;
- Uso do ERP como infraestrutura tecnológica;
- Redução do lead-time;
- Redução de estoques;
- Melhora da produtividade.

No entanto, conforme Sheu, Chae e Yang (2004), enquanto em todo o mundo as empresas têm realizado investimentos substanciais na instalação de sistemas de ERP, sua implementação apresentou inesperadas dificuldades e seus benefícios tem sido incertos. Os autores citam diversos pesquisadores que concluíram que as falhas são geralmente resultado de problemas ou dificuldades da empresa em vez de dificuldades técnicas. O aspecto técnico da instalação de sistemas de ERP é, sem dúvida, crítico, mas o aspecto de gestão dos sistemas ERP pode apresentar impacto ainda maior sobre o sucesso de utilização do sistema. Neste sentido, Davenport (1998) afirma que o ERP não se trata apenas de um *software*, mas também de uma forma de organizar o trabalho.

2.2.3 Dificuldades relacionadas aos sistemas ERP

Malhotra e Temponi (2010) afirmam que a maioria das implementações não funciona como esperado, devido a diferentes interesses dos envolvidos. É inevitável durante o curso de adoção de um sistema ERP a existência de conflitos, alteração de metas e objetivos, assim como a revisão dos processos de negócio. Os principais interessados devem abordar estas questões diretamente com o objetivo de facilitar o fluxo de informações do projeto para que se consiga progredir com sucesso.

Diversos aspectos podem ser considerados relevantes para o sucesso de implementação do ERP. Mendes e Escrivão Filho (2002) levantaram junto a diversos autores uma lista de características desejáveis, conforme pode ser visualizado no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 Aspectos relevantes para o sucesso da implantação do ERP

	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Características											
Análise dos processos			X			X		X	X	X	
Adequação de funcionalidades			X	X	X	X		X		X	
Etapa crítica		X					X	X		X	X
Estratégia		X							X		
Confiabilidade no fornecedor										X	
Gerencia do projeto						X				X	
Mudança Organizacional		X			X	X	X	X	X	X	X
Profissionais com conhecimento técnico e de negócio					X	X		X		X	X
Treinamento			X	X				X			
Comprometimento da alta direção		X			X	X		X		X	
Comprometimento dos usuários			X	X	X			X	X	X	

Legenda:

1 - Buckhout *et al.* (1999)

6 - Lopes *et al.* (1999)

2 - Mendes & Escrivão Filho (2000)

7 - Souza & Zwicker (2000)

3 - Centola & Zabeu (1999)

8 - Stamford (2000)

4 - Correa (1998)

9 - Taurion (1999)

5 - Lima *et al.* (2000)

10 - Wood Jr. (1999)

Fonte: Adaptada de Mendes e Escrivão Filho (2002).

Para Souza (2000) a principal dificuldade dos sistemas ERP apontada em artigos e na imprensa especializada é o processo de implantação do sistema, que pode levar até três anos para ser concluído. O autor afirma que isto ocorre devido à necessidade de mudanças organizacionais profundas, principalmente para mudar de uma visão hierárquica e departamental para uma visão orientada a processos.

2.3 Sistemas ERP no Setor da Construção Civil

Este tópico apresenta um estudo estruturado de revisão bibliográfica acerca de como o setor de construção civil tem abordado os sistemas ERP e quais perspectivas desta relação têm sido pesquisadas. A busca bibliográfica foi realizada na base *Science Direct* por conter os principais periódicos nas áreas de engenharia,

engenharia civil, engenharia de produção, sistemas de informação e computação. Os resultados deste estudo foram publicados pela autora em um Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP (SANTOS; COSTA; BRAATZ, 2011).

Outra base pesquisada foi a Scielo, porém com baixo índice de retorno (3 artigos considerando as expressões “erp” e “construção” - ou “*construction*” - , sem restrição ou filtro em termos de periódico ou data de publicação). Para fins de revisão sistemática da literatura, esta base não foi considerada.

Para definição de quais periódicos seriam analisados, a primeira busca teve como palavras-chave a sigla "erp" e o termo “*construction*”. A sigla por ser bastante difundida internacionalmente e a palavra por ser representativa para o setor a ser estudado. Tais termos foram buscados nos itens Título, Resumo e Palavras-chave, sendo que apenas *journals* (ou periódicos científicos indexados) foram considerados – retirando da pesquisa os Livros. O período escolhido para a pesquisa foi de 2001 até 2011 e a área de concentração foi “Engenharia”.

O resultado da primeira pesquisa apontou para sete artigos, sendo quatro do periódico *Automation in Construction* e o restante com um exemplar nos journals: *Building and Environment*, *Journal of Materials Processing Technology* e *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*.

Para um comparativo foi realizada uma segunda pesquisa na qual o termo “*Construction*” foi retirado, permanecendo as demais configurações. Os resultados apontaram 146 artigos sendo que o periódico com maior incidência foi o *Computers in Industry* (33) seguido pelo *International Journal of Production Economics* (29). O periódico *Automation in Construction* aparece em sexta colocação com as quatro publicações que já haviam sido apontadas na primeira pesquisa.

Para os próximos passos optou-se por focar a pesquisa nos periódicos *Computers in Industry* e *Automation in Construction*. O primeiro pela representatividade junto à sigla ERP e o segundo por ser o mais expressivo *journal* relacionado ao setor no qual a pesquisa teve como objeto.

Observando-se os resumos e palavras-chave dos 33 artigos do primeiro periódico foi considerado que apenas dois teriam relação substancial com a temática da construção civil.

A partir desta constatação definiu-se a terceira e definitiva pesquisa na base *Science Direct*: a pesquisa pela sigla ERP em todos os campos (não mais restrito ao Resumo, Título e Palavras-chave) em todas as edições do periódico *Automation in Construction*. Desta forma foi apresentado como resultado 25 artigos relacionados ao tema.

O periódico *Automation in Construction* é uma das principais publicações sobre as temáticas da tecnologia da informação e de gestão no setor de construção civil, sendo reconhecida internacionalmente e com fator de impacto de 1,372 segundo o *Journal Citation Reports (JCR, publicado pela Thomson Reuters 2010)*. Editada pela Elsevier, o periódico existe desde 1992 e publica oito edições por ano.

A partir da sobreposição dos temas dos trabalhos encontrados foram propostas categorizações que proporcionaram inter-relacionar as principais problemáticas encontradas nos artigos, fornecendo estrutura consistente para classificação dos trabalhos analisados.

A validação da pesquisa não foi realizada numericamente, porém qualitativamente pelos investigadores, visto a representatividade científica dos artigos selecionados.

A proposta de categorização dos artigos foi a seguinte:

- a) Implementação de ERP e/ou TIC;
- b) Gestão de processos;
- c) Gestão da informação;
- d) Gestão do conhecimento.

Não foram realizadas considerações em relação aos valores das contribuições de cada artigo, de forma que o objetivo desta pesquisa é o de apresentar um panorama ativo para pesquisa de campo da área selecionada.

Deve-se ressaltar que a pesquisa apresentou uma abordagem do sistema ERP de forma global, desconsiderando-se metodologias práticas e testes de conceitos de usabilidade das ferramentas, técnicas de utilização dos *softwares* e informações sobre o desenvolvimento dos sistemas.

Na sequência serão apresentadas as análises das publicações conforme a categorização realizada.

A categoria “**Implementação de ERP e/ou TIC**” totalizou 14 trabalhos, o que representa 56% dos artigos pesquisados. Os artigos nessa categoria tratavam principalmente da questão da integração operacional, questões chave para o sucesso na implementação de ERP e adoção de sistemas ou ferramentas da tecnologia de informação e comunicação.

Grilo e Gonçalves (2010) discutem a interoperabilidade dos sistemas de informação e da modelagem de informação da construção, apresentando a real e potencial importância desta interoperabilidade no setor de arquitetura e construção civil.

Halfawy (2010) descreve o desenvolvimento de modelos integrados de informação em nível municipal, com base nas normas ISO de dados espaciais, para apoiar a integração eficiente de dados, objetivando o compartilhamento e gerenciamento.

Adriaanse et al. (2010) discutem soluções que enfocam o estímulo à motivação pessoal para a utilização das tecnologias da informação e comunicações (TIC), a motivação externa para usar estas tecnologias, e facilitar as condições em termos de conhecimentos, aptidões e oportunidades para a utilização das TIC.

Para Shi, Lee e Kuruku (2008) a normalização e reengenharia de processos têm ajudado na realização de automação de processos de negócio através da introdução de "melhores práticas", como os modelos de processo padrão. No entanto, eles também resultaram em muitos problemas porque um modelo padrão tem limitado a flexibilidade para atender às diferentes práticas dos diferentes clientes. Os autores ressaltam que essa desvantagem se torna ainda mais significativa para a indústria da construção, que é dominado por práticas não-padrão. O artigo apresenta

um método baseado em tarefas de modelagem (TBM) para modelar processos de negócios da construção flexíveis e customizáveis.

Yang, Wu e Tsai (2007) apresentam um estudo de caso sobre a seleção de sistemas de fornecedores e negociação de contratos durante a implementação de ERP em uma empresa de construção em Taiwan.

Nikas, Poulymenakou e Kriaris (2007) investigam possíveis antecedentes e direcionadores que afetam a intenção de adotar tecnologias colaborativas na indústria da construção. Os autores destacam o apoio da alta direção e a existência de um departamento específico que trate das questões de tecnologia da informação como bons direcionadores para implantação de sistemas colaborativos. Porém apontam a falta de processos padronizados desta indústria como um desafio a ser vencido.

Navon e Sacks (2007) propõem uma abordagem para a investigação das necessidades de informação de controle das empresas do setor de construção. O trabalho apresenta uma nova ferramenta com a qual a diferença entre a funcionalidade desejada dos sistemas de informação de controle e a funcionalidade real (fornecida) pode ser identificada.

Lee, Sacks e Eastman (2007) apresentam um estudo de caso no contexto da construção de concreto pré-moldado, demonstrando que é possível derivar semi-automaticamente um método de modelagem de processos formais centrado em produtos.

Wang et al. (2007) apresentam um *middleware* (*software* que faz a mediação entre outros *softwares* ou sistemas de informação) para integração de serviços web e interoperação de sistemas de construções inteligentes.

Love, Irani e Edwards (2005) examinaram as práticas de avaliação dos investimentos realizados com a tecnologia da informação na construção civil e com base nos resultados propuseram um quadro que pode ser utilizado por empresas de construção para melhorar o processo de decisões de investimento.

Os mesmos autores apresentaram no ano anterior os resultados de uma pesquisa com questionários que procurou determinar os benefícios, custos e riscos dos

investimentos em TI de 126 pequenas e médias empresas (PME) do setor da construção civil australiano. Os resultados dos questionários revelaram três conclusões principais. Primeiro, os diferentes tipos de organização diferem significativamente na quantidade em que investem em TI, mas isso não é influenciado pelo tamanho da empresa (ou seja, em termos de volume de negócios e número de empregados). Em segundo lugar, os benefícios estratégicos variam de acordo com diversos tipos de organização diferentes. Em terceiro lugar, a forma com que os trabalhadores se adaptaram à mudança, como resultado da implementação de TI, varia com o tamanho da empresa (LOVE; IRANI; EDWARDS, 2004).

Van der Aalst, Stoffele e Wamelink (2003) propõem o método de “*Case handling*” (ou Tratamento de Casos, em tradução própria) para a construção civil. Este método é um novo meio de apoio flexível e conhecimento de processos de negócios intensivos. Ao contrário de gerenciamento de fluxo de trabalho, que usa estruturas de controle de processos pré-definidos para determinar o que deve ser feito durante um processo de fluxo de trabalho, o tratamento de casos se concentra no que pode ser feito para alcançar um objetivo de negócio.

Tserng e Lin (2002) desenvolveram um sistema de apoio decisão baseado na web para os empreiteiros gerais encontrarem um adequado equilíbrio entre risco e lucro para diferentes combinações de subcontratações.

O'Connor e Dodd (2000) afirmam que proprietários de diversas empresas têm implementado ERP em grande número e esperam que os planejadores e operadores de suas instalações continuem a explorar a ferramenta de integração de processos. Esta evolução tem implicações significativas na indústria de engenharia e construção e seus processos de trabalho. O artigo fornece uma avaliação detalhada de áreas técnicas de interesse para aqueles que tentam executar projetos de grande porte com os sistemas ERP.

A categoria “**Gestão de Processos**” totalizou três trabalhos, o que representa 12% dos artigos pesquisados. Os artigos nessa categoria tratavam de questões como Cadeia de suprimentos, Ferramentas de apoio gerencial, Sistemas de controle de produção, Sistemas de gestão integrada, Mapeamento dos processos, Investimentos, Gestão de riscos e Comércio eletrônico.

Babič, Podbreznik e Rebolj (2010) apresentam uma integração entre sistemas de informação, incluindo ERP, de forma melhorar a gestão de fluxo de materiais e monitoramento de progresso dos projetos.

Yin et al. (2009) desenvolveram um sistema de gestão de produção pré-moldado utilizando a tecnologia RFID mobilizando informações, tais como a quantidade da produção, a quantidade de materiais, inspeção de controle de qualidade e de inventário e gestão de informações de transporte.

Li et al. (2005) discutem uma aplicação de integração das tecnologias de GPS e GIS para a redução dos resíduos de construção e melhoria da eficiência dos processos.

A categoria “**Gestão da Informação**” totalizou quatro trabalhos, o que representa 16% dos artigos pesquisados. Os artigos nessa categoria tratavam principalmente da questão da gestão da informação de forma eletrônica, sendo que dois dos trabalhos tratavam especificamente sobre documentação eletrônica.

Shin et al. (2011) propõem um sistema integrado com base nas tecnologias de identificação por rádio frequência (RFID) e sensores sem fio (wireless) para gestão da informação visando construções inteligentes que utilizem os princípios do Just in Time em seus processos.

Grilo e Gonçalves (2011) apresentam uma aplicação de modelagem de informação objetivando a adoção de contratos e aquisições de forma eletrônica.

Cheng et al. (2010) abordam por meio de dois estudos de caso um protótipo de um sistema de informações com base na web para integração da cadeia de suprimentos.

Mena et al. (2010) apresentam um projeto que busca melhorar a qualidade da documentação do projeto básico que serve para apoiar as obras de construção na Espanha e para facilitar uma troca eficiente de informações entre as partes interessadas.

A categoria “**Gestão do Conhecimento**” também totalizou 4 trabalhos, o que representa 16% dos artigos pesquisados. Os artigos nessa categoria tratavam de

questões como *Business Intelligence* (BI), Gestão do Conhecimento, Mapeamento das vantagens competitivas e Treinamento e gestão de pessoas.

Grilo e Gonçalves (2010) discutem a fragmentação das tecnologias da informação e da comunicação na indústria da construção civil e os avanços dos negócios eletrônicos na Europa. Os autores propõem uma abordagem sistêmica para uma “nuvem de serviços” que permitirá um acesso universal aos modelos de construção da informação, por qualquer sistema, aplicação ou usuário que estejam conectados à web.

Linderoth (2010) discute a adoção e uso de modelos de informação de construção para criação de uma rede entre os atores do processo de projeto. O autor conclui que a possibilidade de implementação incremental das aplicações BIM (*Building Information Modeling*) está bem alinhada com o contexto industrial.

Tserng et al. (2009) explora uma abordagem para conduzir a extração de conhecimento através do estabelecimento de ontologia de riscos do projeto.

Anteriormente, Tserng e Lin (2004), desenvolveram um sistema de gestão de conhecimento baseada em atividades para os empreiteiros. O sistema é aplicado em um estudo de caso de um projeto de construção de rodovias e os resultados demonstram a eficácia da partilha de conhecimentos na fase de construção.

O levantamento bibliográfico realizado apontou que ainda é pequena a produção de artigos que discutam a aplicação de ERP na indústria da construção civil. Tal afirmação pode ser comprovada pelo número de artigos encontrados (sete, na primeira pesquisa formatada e 25 na terceira e última formatação de pesquisa) frente ao montante de artigos produzidos pelos periódicos pesquisados (área de concentração Engenharia da base de dados *Science Direct*).

Outro aspecto observado reforça a hipótese do avanço tímido em termos práticos e teóricos envolvendo sistemas ERP e a construção é o fato de a maioria dos estudos levantados (56%) discutirem a implementação de ERP e TIC no setor, isto é, se concentram em discutir uma das fases iniciais da interação.

O'Connor e Dodd (2000) apontaram que tal implementação é resultado da busca por um sistema de negócio integrado e para tal, altos investimentos têm

sidos realizados. Isto fez surgir expectativas por ótimos resultados e benefícios para as empresas, porém com poucos estudos que demonstram se os mesmos foram obtidos. Kang, O'Brien e Mulva (2013) afirmam que os estudos publicados até o momento são inconsistentes e as poucas correlações positivas entre investimentos e resultados não puderam ser replicados.

Assim, reforça-se a ideia de Zegarra, Frigeri e Cardoso (1999) que, no caso das empresas construtoras, têm-se verificado que, para a maioria delas, a tecnologia de informação é considerada como uma ferramenta de suporte de suas operações. Devido ao fato dessas empresas conseguirem continuar trabalhando sem o uso intensivo desta tecnologia, sua função está restrita principalmente às aplicações que melhoram a produtividade interna e ainda não estão sendo exploradas as oportunidades que oferecem a TI no campo da competitividade.

Neste sentido, uma constatação possível de ser realizada a partir dos resultados obtidos é a ausência de trabalhos que relacionem os temas pesquisados e que abordem funções e processos específicos como a função orçamento, sistemas de custeio, assim como outros módulos operacionais presentes nos sistemas integrados de gestão empresariais. A busca pela compreensão do negócio, além da tecnologia, segundo Grilo e Gonçalves (2010) é necessária para permitir a interoperabilidade entre atores, processos e projetos tão heterogêneos como os da indústria da construção.

Os indicadores apontados neste estudo apresentam um quadro atual dos trabalhos que relacionam os temas ERP e o setor da construção civil. No entanto não esgotam a possibilidade de novos estudos, incluindo pesquisas em outras bases indexadas e com a utilização de palavras-chaves diferentes das adotadas.

3 O MÉTODO AHP – ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

O método AHP é considerado um, dentre os vários métodos que estão na categoria de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (*Multiple Criteria Decision Making – MCDM*). Além do AHP, Salomon (2010) citam os métodos *Analytic Network Process (ANP)*, *Elimination et Choix Traduisant La Réalité (ELECTRE)*, *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)*, *Multiple Attribute Utility Theory (MAUT)*, *Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)* e o *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

As principais vantagens da aplicação de métodos de MCDM são: possibilidade de análise do contexto da tomada de decisão, identificando-se atores, soluções alternativas, consequências, *stakeholders*, entre outros; organização do processo de tomada de decisão, com o objetivo de obter um resultado coerente entre o objetivo da decisão e a decisão final obtida; busca pela cooperação e consenso entre os atores da tomada de decisão; e, legitimação da decisão final (SALOMON, 2010).

De acordo com Shimizu (2006) a análise hierárquica de processos foi desenvolvida por Saaty na década de 1970 para resolver complexos problemas de decisão multicritério. Atualmente é considerado um dos métodos mais comentados e aplicados na prática das decisões multicritério envolvendo complexidade e subjetividade (SALOMON, 2010; SHIMIZU, 2006).

Conforme apresentado por Ünal e Güner (2009) o método AHP foi inicialmente aplicado a uma grande variedade de decisões de compra, de insumos, seleção de fornecedores, seleção de projetos e de *softwares*. Outras aplicações citadas por Ünal e Güner (2009) foram: para instalações de indústrias de semicondutores; para avaliação estratégica de tecnologias emergentes na indústria de fundição de semicondutores; e para seleção de equipamentos, de modo a auxiliar a estratégia de fabricação de uma indústria; seleção de alternativas entre diferentes contratos de terceirização em termos de serviços de manutenção; entre outros.

Segundo Shimizu (2006) alguns autores classificam o AHP como uma variante do MAUT, um método que utiliza várias funções de utilidade para avaliar a maior satisfação possível; para este autor o ANP (*Analytic Network Process*) é uma generalização “relaxada” do AHP (SHIMIZU, 2006).

Gomes, Araya e Carignano (2004) apresentam o método AHP Clássico e algumas de suas variações: AHP Multiplicativo, AHP Referenciado e o AHP B-G, além de discutir a aplicação do método em contextos de tomada de decisões em grupo e de enfrentamento de incerteza. Para os autores o método AHP, após a divisão do problema em níveis hierárquicos, determina, de forma clara e por meio da síntese dos valores dos agentes de decisão, uma medida global para cada uma das alternativas, priorizando-as ou classificando-as ao concluir a aplicação do método (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004).

3.1 Estruturação do Método AHP

Para a aplicação do AHP, Salomon (2010) define os seguintes procedimentos:

- Construir as matrizes de comparação paritária;
- Obter a prioridade relativa de cada critério;
- Testar a consistência das prioridades relativas;
- Construir as matrizes de comparação paritária que agregam cada critério às alternativas de decisão;
- Obter a prioridade composta para as alternativas.

Para Subramanian e Ramanathan (2012) o AHP envolve quatro etapas:

- Estruturação do problema de decisão;
- Fazer as comparações par a par e obter a matriz de julgamento;
- Computar os pesos locais e a consistência das comparações; e,
- Agregação dos pesos locais.

Para Gomes, Araya e Carignano (2004) os elementos fundamentais deste método são: os atributos e propriedades das alternativas; a correlação binária para comparação de dois elementos baseados em uma determinada propriedade; a escala fundamental para determinação dos valores de prioridade; e a hierarquia, que se trata de um conjunto de elementos ordenados por ordem de preferência e homogêneos em seus respectivos níveis hierárquicos.

Segundo Costa (2006), o AHP é baseado em três princípios do pensamento analítico:

- Construção de hierarquias: o problema deve ser estruturado em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo, sendo parte fundamental do processo de raciocínio humano. No exercício desta atividade, identificam-se os elementos-chave para a tomada de decisão, agrupando-os em conjuntos afins, os quais são alocados em camadas específicas;
- Definição de prioridades: o ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários);
- Consistência lógica: no AHP, é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto a sua consistência. Os elementos-chave de uma hierarquia para o tratamento de problemas de decisão são: foco principal - objetivo geral em estudo; conjunto de alternativas viáveis - definição de quais serão as opções que serão analisadas à luz dos critérios definidos; critérios e subcritérios - universo de atributos, e quesitos que serão avaliados em pares de alternativas.

Costa (2006) também afirma que uma das principais e das mais atraentes características de métodos como o AHP, é que reconhecem as subjetividades como inerente aos problemas de decisão e utiliza julgamento de valor como forma de tratá-la cientificamente. Esta propriedade é extremamente útil quando se tem dificuldade na obtenção de informações oriundas de dados probabilísticos.

3.2 Verificação da Consistência Lógica

É importante notar que, mesmo utilizando uma avaliação por comparação par a par, por especialistas com conhecimento e experiência, pode haver inconsistências, principalmente quando existe um grande número de julgamentos (COSTA, 2006).

Conforme Saaty (1990) é possível mensurar a intensidade ou grau de inconsistência em uma matriz de julgamento, avaliando o quanto o maior autovalor desta matriz se afasta da ordem da matriz. O autor propõe a equação (1) para o cálculo do Índice da Consistência (IC):

$$IC = |(\lambda_{m\acute{a}x} - N)| / (N - 1) \quad (1)$$

Em que:

N : Ordem da matriz de julgamentos para par

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Maior auto valor da matriz de julgamento para par

O cálculo de autovalores envolve uma série de procedimentos e operações algébricas com matrizes. Saaty (1990) propõe, para o caso particular das matrizes de julgamento de valores, uma metodologia alternativa que permite o cálculo aproximado de $\lambda_{m\acute{a}x}$. O autor propõe calcular a Razão de Consistência (RC) que permite avaliar a inconsistência em função da ordem da matriz de julgamentos. Caso esse valor seja superior a 0,1, deve-se rever o modelo e/ou os julgamentos. A razão é denotada pela equação (2), a seguir:

$$RC = IC/IR \quad (2)$$

Em que:

IC: Índice de Consistência

IR : Índice de Consistência Randômico

O IR Índice de Consistência Randômico é obtido para uma matriz recíproca de ordem n , com elementos não negativos e gerados randomicamente.

O índice de inconsistência total de um modelo é uma medida que reflete as inconsistências que podem estar presentes em avaliações par a par.

Assim, este índice é utilizado para alertar o tomador de decisão se há alguma inconsistência entre as comparações que foram realizadas, em que o valor zero indica consistência perfeita. Qualquer outra resposta irá levar a um índice de inconsistência maior que zero.

Por exemplo, pode-se imaginar que um avaliador avalia uma dada alternativa A como sendo mais relevante que a B, e a B mais relevante que a C, desta forma é esperado que esta última fosse menos relevante que a A. Caso A e C sejam avaliadas como equiparadas ou C mais relevante que A, existe uma inconsistência na avaliação.

O autor do método reforça que minimizar a inconsistência não deve ser o objetivo principal da análise, pois um conjunto de julgamentos errôneos sobre importância e preferência pode levar a uma consistência perfeita, porém não irá levar à melhor decisão.

Caso a Razão de Consistência ultrapasse o valor sugerido como máximo deve-se encontrar os julgamentos 'mais inconsistentes' da matriz e pedir ao tomador de decisão para julgar estes itens novamente. Se ele não quiser mudar o julgamento deste item apontado, peça-o para modificar o julgamento da segunda maior inconsistência, e assim por diante. Caso o índice de consistência ainda não chegue a

um nível aceitável, deve-se deixar este critério para ser julgado posteriormente quando existir um maior entendimento sobre este problema.

3.3 Benefícios e limitações do método AHP

Cebeci (2009) afirma que uma das principais vantagens deste método é a relativa facilidade com que se manipulam vários critérios. Além de o AHP ser de fácil entendimento, pode efetivamente lidar com abordagens tanto quantitativas como qualitativas. Ünal e Güner (2009) apresentam como vantagem para esta abordagem a organização de fatores tangíveis e intangíveis de uma sistemática, que fornece uma abordagem de solução estruturada relativamente simples para os problemas de tomada de decisão.

De acordo com Wong e Li (2008) a metodologia proposta avalia as alternativas por meio de um conjunto de critérios ponderados definidos por processos estruturados. Em particular, o método é capaz de:

- Definir uma técnica sistemática e estruturada para realizar decisões;
- Definir o conjunto de variáveis a serem selecionadas e avaliadas a fim de se determinar a melhor proposta (WONG; LI, 2008).

Para Longaray e Bucco (2010) o método é mais um facilitador para o processo de estruturação de pensamento do que um algoritmo que resolve problemas. Os autores apontam dois de seus principais benefícios: a imposição de disciplina e consistência no processo de pensamento e o questionamento de perguntas que eventualmente são esquecidas em processos de tomada de decisão (COLIN, 2007⁴ apud LONGARAY; BUCCO, 2010).

Ünal e Güner (2009) pontuam as principais vantagens da utilização da metodologia AHP:

- A definição da estrutura hierárquica permite compreender todas as variáveis envolvidas nos relacionamentos;

⁴ COLIN, Emerson Carlos. *Pesquisa Operacional*: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

- A problemática de decisão é representada de maneira estruturada;
- O método não substitui o pessoal envolvido no processo de resolução, mas integra todos os julgamentos com ligações estruturadas;
- O processo de decisão torna-se um processo a partir de escolhas simples.

Para Bertolini, Braglia e Carmignani (2006), a grande vantagem da utilização do AHP como Sistema de Apoio à Decisão (SAD) está em sua simplicidade de utilização e flexibilidade. Isto ocorre principalmente devido à disponibilidade no mercado de *software* de apoio (tais como *Expert Choice* e *Plus Decisão Criterium*), que permitem desenvolver ou modificar rapidamente uma estrutura hierárquica, definindo pesos aos pares de comparação e realizando as análises de sensibilidade dos resultados obtidos.

Por outro lado, os autores Wong e Li (2008) apresentam o método AHP como subjetivo quando aplicado a uma grande amostra. Desta forma o método se torna recomendável para pesquisas com foco em um tema específico, onde uma grande amostra não é obrigatória. No mesmo sentido Cheng e Li (2007) também afirmam que o método AHP pode ser impraticável para uma pesquisa com grande amostragem, pois para este tipo de aplicação os entrevistados podem apresentar uma tendência a fornecer respostas arbitrárias, resultando em um elevado grau de inconsistência.

Salomon (2010, p.31) apresenta também uma lista com críticas ao AHP:

- Dificuldades na conversão de comparações linguísticas em numéricas;
- Inconsistências impostas pela escala linear de 1 a 9;
- Entendimento das questões por quem responde as comparações;

- Inversão na ordem de prioridade das alternativas existentes, com a exclusão ou inclusão de alternativas ou critérios;
- O número de comparações necessárias pode ser alto;
- Os axiomas do método.

No entanto, ao avaliar o método, Gomes, Araya e Carignano (2004) afirmam que as inconsistências da matriz de comparação par a par devem ser aceitas como um efeito normal da escolha humana. Os autores destacam a necessidade da inclusão de um ponto, na escala verbal, que represente a indeterminação, isto é, a possibilidade de que o avaliador não faça a comparação entre dois elementos, por motivos alheios à sua vontade.

Para a dificuldade gerada pela possível grande quantidade de comparações necessárias, Salomon (2010) sugere o uso de algoritmos para redução do esforço. Estes algoritmos auxiliariam a deduzir as comparações que faltam ser realizadas, porém sua aplicação na prática ainda está limitada, talvez devido à sua complexidade de cálculo (SALOMON, 2010).

3.4 Estudos envolvendo sistemas ERP e o método AHP

Para compreender como o método proposto para a presente pesquisa pode colaborar com o objetivo pretendido, buscou-se na literatura estudos que envolvessem a utilização do AHP em processos de decisão ligados a sistemas ERP.

Para tal busca definiu-se, novamente, como fonte a base científica *Science Direct*. Inicialmente a busca em todas as publicações (“*articles*”) com o termo “ERP” no campo “*All fields*” retornou 39.629 artigos. Pesquisando dentro destes resultados a expressão “AHP” o resultado foi 379 artigos, sendo 362 provenientes de periódicos, 22 de livros e seis de trabalhos de referência. Os periódicos com mais resultados foram “*Expert Systems with Applications*”, com 75 artigos, o “*International Journal of Production Economics*”, com 28, e o periódico “*Decision Support Systems*” com 18 trabalhos.

Os demais periódicos não ultrapassaram 10 publicações. Considerando a série histórica desde o ano 2000 até o final de 2013 é possível observar na Figura 3.1 a evolução recente do número de pesquisas que relacionam o assunto.

O período observado representa 83% do total de publicações (314 artigos em um universo de 379).

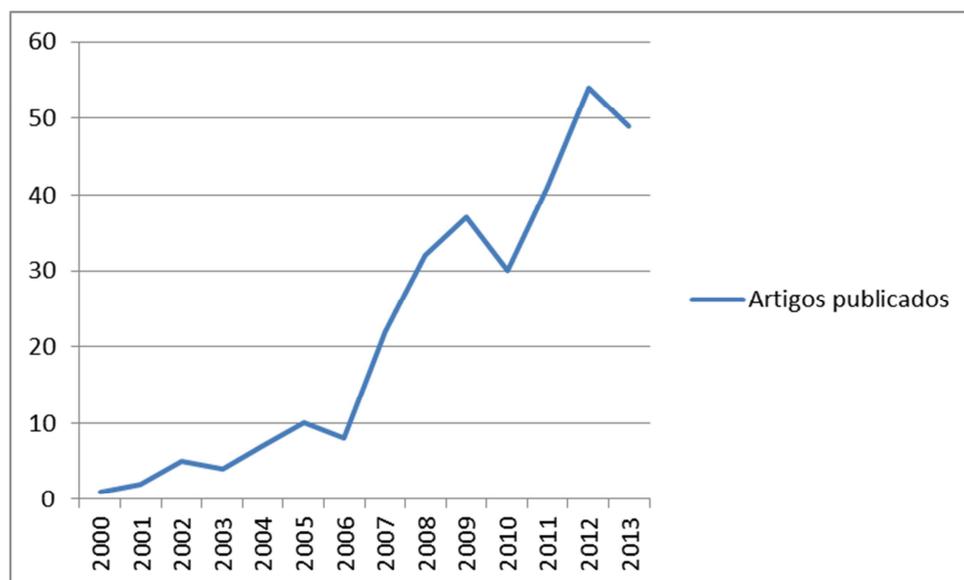


Figura 3.1 Evolução da quantidade de artigos relacionando os temas ERP e AHP no período janeiro de 2000 e dezembro de 2013

Fonte: Proposta pela autora.

Com o objetivo de compreender o estado da arte neste campo que confronta dois dos três pilares da presente pesquisa (o terceiro pilar é o setor da construção civil) limitaram-se os resultados aos publicados em 2013 e 2012, totalizando um período de 24 meses.

Desta forma, com os filtros definidos, o resultado apontou 102 artigos, publicados entre os anos de 2012 e 2013, que relacionam os temas AHP e ERP, representando 27% do total observado (379). A expressão da busca final na base *Science Direct* ficou: "102 articles found for: ALL(erp) and ahp AND LIMIT-TO(yearnav, "2013,2012")".

A partir desta seleção, os artigos tiveram seus títulos, resumos e palavras-chave lidos, sendo classificados em duas categorias: 1) demonstravam tratar do uso do método de tomada de decisão AHP em processos de avaliação, seleção ou priorização de ERP ou de alguma de suas características específicas; 2) outras

aplicações do método AHP envolvendo a tecnologia ERP. O resultado apontou que 11% das publicações (11 em um universo de 102) apresentaram estudos análogos a presente pesquisa nos anos de 2012 e 2013. A seguir são apresentadas as pesquisas que a revisão sistemática da literatura destacou.

Xu (2012) aponta a necessidade de operação global por parte das empresas como responsável pela busca destas por sistemas ERP. O autor destaca a aplicação do AHP para avaliar quais fatores são mais críticos na implementação dos sistemas gerenciais. O resultado apontou para o critério “participação dos empregados” como mais relevante.

Chang et al. (2012) aplicaram um modelo de previsão hierárquico analítico com base em decisão multicritério para ajudar as empresas a se tornarem conscientes dos fatores essenciais que afetam o ERP, sua adoção (ou não), ações corretivas necessárias e questões chaves para sucesso na sua implementação.

Lee et al. (2012) avaliam por meio da aplicação do AHP quais fatores são importantes e prioritários para aquisição e transferência de tecnologia, incluindo fatores organizacionais, tecnológicos e de negócios.

Gürbüz, Alpteki e Alptekin (2012) consideram o processo de seleção de um ERP como de alta complexidade, especialmente pelos diferentes subsistemas que integram, como compras, produção, vendas e finanças. Para auxiliar nesta decisão os autores propõem um método de tomada de decisão multicritério contemplando quatro opções de ERP e comparam com a classificação obtida sem considerar as interações entre critérios.

Aloini, Dulmin e Mininno (2012) avaliam os riscos associados aos projetos que envolvem o ERP e destacam aspectos tecnológicos, gerenciais, psicológicos e sociológicos. Além disto, tais aspectos estão frequentemente interconectados e podem ter diferentes efeitos nos projetos. Os autores utilizam a técnica de Modelagem Estrutural Interpretativa para quantificação e mitigação dos riscos em projetos de implementação de ERP.

Asl et al. (2012) afirmam que apesar do fato de muitos projetos de implementação de ERP em empresas terem obtido sucesso no desenvolvimento

material e imaterial em diversas áreas na última década e alcançar vantagens competitivas para as organizações, muitas outras histórias de fracassos também ocorreram nesse período. Para eles uma das mais importantes causas do fracasso é a indiferença das organizações na identificação dos critérios mais importantes na seleção de ERP. O estudo realizado utilizando o método Delphi destacou os seguintes fatores: custos, qualidade do *software*, vendedor e capacidade do *software*. Para classificar estes critérios foi utilizada a técnica de entropia Shannon e o vendedor foi identificado como critério mais importante.

Pacheco-Comer e González-Castolo (2012) também apontam como elevada a taxa de falha em implementação de ERP e apontam o processo de seleção como fator crítico de sucesso. Os autores apresentam resultados de um estudo empírico que relaciona o tamanho da empresa com o investimento realizado. Para a modelagem do processo de seleção são propostas as técnicas de inteligência computacional Computação Evolutiva, Sistemas Multi-Agente e Redes Petri.

Na mesma linha, You et al. (2012) afirmam que a elevada taxa de insucesso de implementação de ERP é devido a uma armadilha comum que a trata como investimento em tecnologia da informação e não dentro de um escopo maior que envolve o planejamento sistemático de mudanças de processos, operações e gestão do negócio. O estudo envolve lógica Fuzzy para avaliação das opções “Expandir”, “Conter” e “Abandonar” em diferentes cenários de investimentos.

Méxas, Quelhas e Costa (2012) propõem um conjunto de critérios e subcritérios para seleção de ERP por empresas brasileiras do setor de construção onde consideram haver escassez deste tipo de sistema. A pesquisa contou com 79 entrevistados oriundos da indústria da construção e de tecnologia da informação que participaram do estudo de caso analisando suas percepções sobre as importâncias dos critérios propostos. O estudo mostrou que os critérios financeiro, negócio e *software* foram os mais importantes para os respondentes. Além disto, também foi defendida a importância dos subcritérios de cada grupo para auxiliar os tomadores de decisão na escolha de sistemas ERP.

Rouhani, Ghazanfari e Jafari (2012) realizam um estudo que tem como objetivo propor um novo modelo para fornecer uma abordagem simples para avaliar

os sistemas da empresa nos aspectos de inteligência de negócios. Esta abordagem também ajuda o tomador de decisão para selecionar o sistema da empresa que tem a inteligência adequada para apoiar as tarefas de decisão dos gestores. A pesquisa aplica a técnica TOPSIS com lógica difusa para modelagem dos critérios e avaliação dos julgamentos. Com base neste modelo, segundo os autores, as organizações podem avaliar e comprar ERP com um melhor suporte de tomada de decisão.

Yeh e Xu (2013) desenvolvem uma abordagem orientada para objetivos com um modelo de avaliação e três modelos de otimização para priorização de um conjunto de estratégias críticas de sucesso para adoção de um sistema ERP. A modelagem proposta na pesquisa apresenta três diferentes níveis que envolvem a organização, seus departamentos funcionais e o sistema ERP.

O objetivo da presente revisão sistemática foi, além de permitir encontrar pesquisas que auxiliem a construção de um referencial teórico sólido, justificar a relevância e atualidade da utilização de métodos como o AHP com o objetivo de priorização de fatores (processos gerenciais, neste caso) que auxiliem o processo de tomada de decisão para a seleção de sistemas ERP.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E CASO APLICADO

Este capítulo apresenta primeiramente o caráter científico e as abordagens da pesquisa para fornecer suporte à investigação empírica da questão problema desta dissertação, e em um segundo momento descreve as etapas do caso aplicado, os resultados obtidos e as considerações sobre os mesmos.

A pesquisa tem como proposta aplicar um Método de Análise Hierárquica que permite tratar aspectos quantitativos e qualitativos para a tomada de decisões, estabelecendo a priorização de processos gerenciais em uma empresa de construção civil pesada, para orientar a escolha de um sistema ERP para a gestão da *Empresa*.

4.1 Etapas do caso aplicado

A análise do caso aplicado foi estruturada conforme as etapas apresentadas na Figura 4.1.

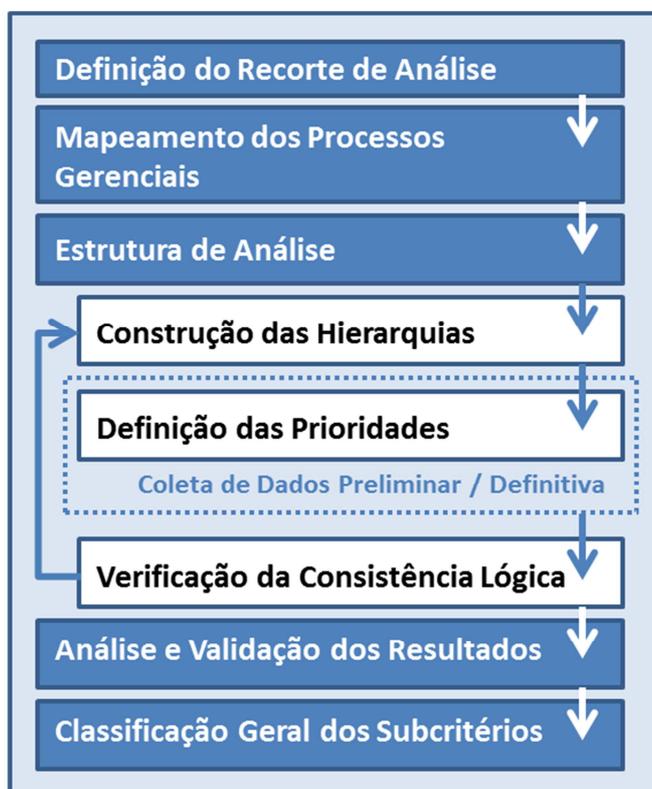


Figura 4.1 Etapas da análise

Fonte: Proposta pela autora.

Primeiramente foram definidos os **Recortes de Análise** para a empresa alvo do estudo a partir de sua estrutura organizacional e do fluxo de informações entre os diferentes setores. Foi realizada uma análise de um caso aplicado único devido à necessidade de maior aprofundamento para a investigação.

Após a definição dos recortes de análise foram realizados o **Mapeamento dos Processos Gerenciais** para ser utilizado como subcritérios na estrutura de análise proposta.

As informações foram coletadas a partir de múltiplas fontes de evidência: entrevistas não estruturadas, consulta à documentação técnica da empresa e aplicação de questionários, conforme a indicação das fontes de informação propostas pelo recorte de análise estabelecido para o caso aplicado. Os usos destas fontes possibilitam uma maior validade construtiva da pesquisa.

Em seguida, foi iniciada a **Estrutura de Análise**, onde foram apresentados os métodos e técnicas para a coleta e para a análise dos resultados. O método aplicado foi o AHP. Uma vez definido o método e as técnicas para a coleta de dados, foram realizadas as etapas de construção do modelo AHP aplicado.

A etapa é iniciada pela **Construção das Hierarquias** (árvore hierárquica) a partir da definição dos critérios (setores) e subcritérios (processos) que devem compor os questionários de comparações paritárias para a o modelo proposto.

A segunda etapa realizada foi a **Definição das Prioridades** que permitiu, através dos protocolos de pesquisa aplicados, a priorização dos critérios e subcritérios para o modelo. Para a realização dos cálculos matemáticos e gráficos de análise, foi utilizado o *software Expert Choice*. A escolha desta ferramenta se deve à sua disponibilidade e uso difundido em pesquisas acadêmicas.

A partir da análise dos valores obtidos, foi realizada a terceira etapa do AHP, a **Verificação da Consistência Lógica** do modelo aplicado, através da comparação dos parâmetros de aceitação estabelecidos pelo método AHP e dos valores obtidos na aplicação do modelo. Como foram necessários correções e ajustes para garantia da consistência lógica do modelo inicialmente proposto, este estudo foi conduzido como um **Estudo Preliminar**.

Para a realização de um novo estudo foi desenvolvido um segundo questionário AHP, que possibilitou a diminuição do número de subcritérios da análise, diminuindo o número de comparações paritárias realizados no **Estudo Preliminar**.

A partir do agrupamento dos subcritérios, realizado por meio de novas entrevistas não estruturadas, foi definida uma nova estrutura hierárquica para o **Estudo Definitivo**.

Desta forma, conforme as métricas estabelecidas foram realizadas uma nova coleta de dados, e com a utilização do *software Expert Choice*, foi gerada uma nova priorização dos critérios e subcritérios, e posteriormente realizada a **Verificação da Consistência Lógica** do modelo aplicado.

A **Coleta de Dados Definitiva** foi responsável pela qualificação dos subcritérios em relação a sua relevância para os critérios (setores) da empresa.

A partir da **Análise e Validação dos Resultados**, a pesquisa apresentou uma **Classificação Geral dos Subcritérios** quando considerado os **Critérios**, estabelecidos para priorização dos processos gerenciais, para auxiliar no processo de seleção de sistemas ERP para os setores da empresa.

4.2 Caracterização da Empresa

O método AHP foi aplicado, a uma empresa de construção civil do subsetor de construção pesada, por meio de um modelo de avaliação multicritérios a Análise Hierárquica de Processos (AHP).

A análise do caso aplicado ocorreu em uma empresa da Indústria da Construção Civil com atuação em três subsetores: edificações, construção pesada e montagem industrial. Esta empresa foi escolhida por apresentar características peculiares a empresas deste setor e por estar em processo de implantação de ações visando à melhoria do seu sistema de informação, investindo em tecnologia de informação e implantação de sistemas ERP para aprimorar integração de seus setores.

No entanto não se pode afirmar que esta amostra escolhida para o caso aplicado seja representativa para o setor da construção civil. A empresa que compõe esta amostra será identificada, ao longo do texto por “*empresa*”.

Esta *empresa* atua no mercado nos segmentos de obras públicas e privadas, atuando em obras de edificações, infraestruturas rodoviárias, saneamento, ferroviárias, metroviário, portuário e aeroportuário, instalações e montagem industriais. Possui ainda subdivisão de negócios com atuação nos mercados de concessão rodoviária, de infraestrutura elétrica, instalações e montagens industriais, energia, óleo e gás.

A *empresa* está subdividida nas seguintes unidades de negócios: Engenharia e Construção, Desenvolvimento Imobiliário, Concessões, Mineração, Concessões de Serviços Públicos, Energia e Transportes de Passageiros.

Atualmente ela possui uma unidade matriz sediada no município de São Paulo, possuindo cinco filiais regionais distribuídas geograficamente no país com um total de 400 funcionários. Segundo a pesquisa “500 Grandes da Construção” da revista “O Empreiteiro” (CBIC, 2014) a *empresa* está posicionada no mercado, em relação a sua Receita Bruta, entre as 30 maiores empresas de construção desde 2003, com faturamento da ordem de R\$ 600 milhões em 2012.

Possui gestão familiar, com organização centralizada em uma Unidade Matriz, subdividida em departamentos (setores), conforme apresentado na Figura 4.2. Possui também Unidades de Negócios (Obras) externas, localizadas em diferentes regiões do território nacional.

Atua no segmento público e privado, principalmente na execução de obras de infraestrutura. Este tipo de obra pode apresentar como modalidade de contratação, individual (apenas uma empresa é responsável pelo contrato) ou consorciada (quando se estabelece uma parceria entre duas ou mais empresas, com a finalidade comum de se realizar um determinado empreendimento, geralmente este tipo de obra apresenta alto custo e capacidade técnica especializada).

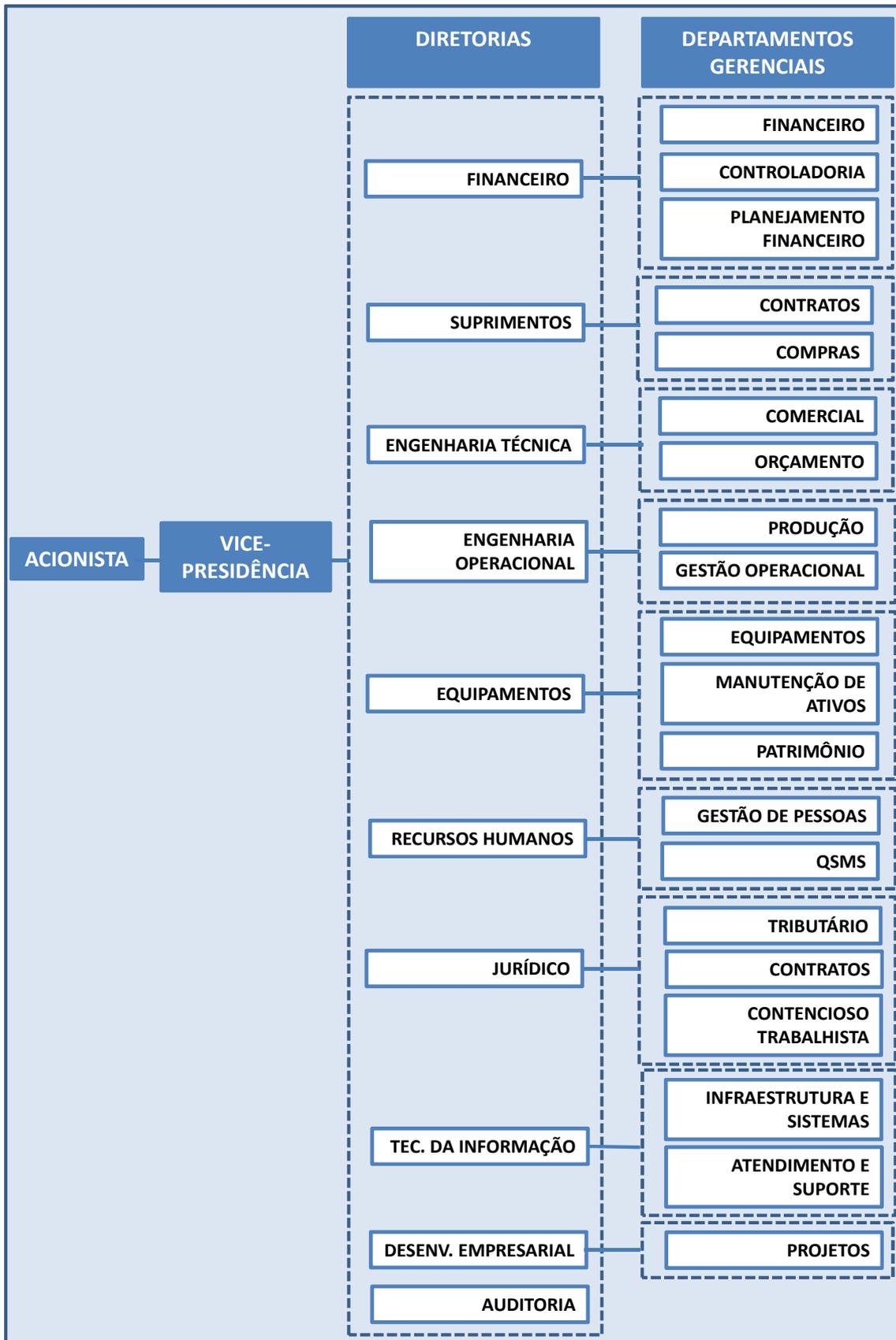


Figura 4.2 Apresentação do organograma da empresa
 Fonte: Proposta pela autora.

Para garantir as condições de operação às diversas Unidades de Negócio (Obras) a *empresa* apresenta três diferentes fluxos de informações:

- Fluxos de informações *empresa* (Matriz) x Unidades de Negócios (Obras);
- Fluxos de informações com fornecedores;
- Fluxos de comunicação internos a *empresa* (Matriz), Inter departamentos.

A *empresa* coordena e acompanha em sua unidade Matriz os processos e atividades realizados por suas unidades de negócios (Obras) a partir de relatórios gerenciais encaminhados mensalmente por apenas dois módulos de sistema de gestão integrado disponíveis: o módulo Financeiro e o módulo de Suprimentos.

O fluxo de informações no interior das Unidades de Negócios (Obras) apoia e orientam as operações de planejamento de produção e movimentações de estoques através de planilhas eletrônicas de controle interno. As requisições de materiais e solicitação de aportes financeiros são realizadas por acesso remoto a dois módulos de sistemas integrados existentes. O setor de Suprimentos e Financeiro das Unidades de Negócios possui operação centralizada na unidade Matriz.

As demais informações necessárias para gestão das unidades de negócios são apresentadas por formulários eletrônicos (planilhas) encaminhados por correio eletrônico. Estas informações recebidas não são integradas via sistemas para os diversos setores da empresa e também não apresentam fluxos de informações padronizados por processos internos institucionalizados na empresa.

A comunicação entre as unidades de negócios e o ambiente externo à empresa é realizado por correio eletrônico, telefone e também por acesso remoto aos dois módulos de sistemas integrados de gestão, citados anteriormente.

4.3 Recorte de Análise

Considerando os setores, que segundo apresentado pelo gestor de **Desenvolvimento Empresarial**, apresentava o maior fluxo de informações na *empresa*, foi realizado um recorte de análise para analisar o caso apresentado.

Para definição do recorte de análise foram analisados documentos que descrevem as estruturas organizacionais da *empresa*, procedimentos e instruções técnicas de trabalho.

Lima Jr. (1995) caracteriza as estruturas organizacionais das empresas de construção civil sendo compostas por dois grandes sistemas de decisão que interagem com o ambiente externo: Sistema Gerenciador e Sistemas Empreendimento. A Figura 4.3 ilustra a relação entre os dois sistemas e o ambiente.

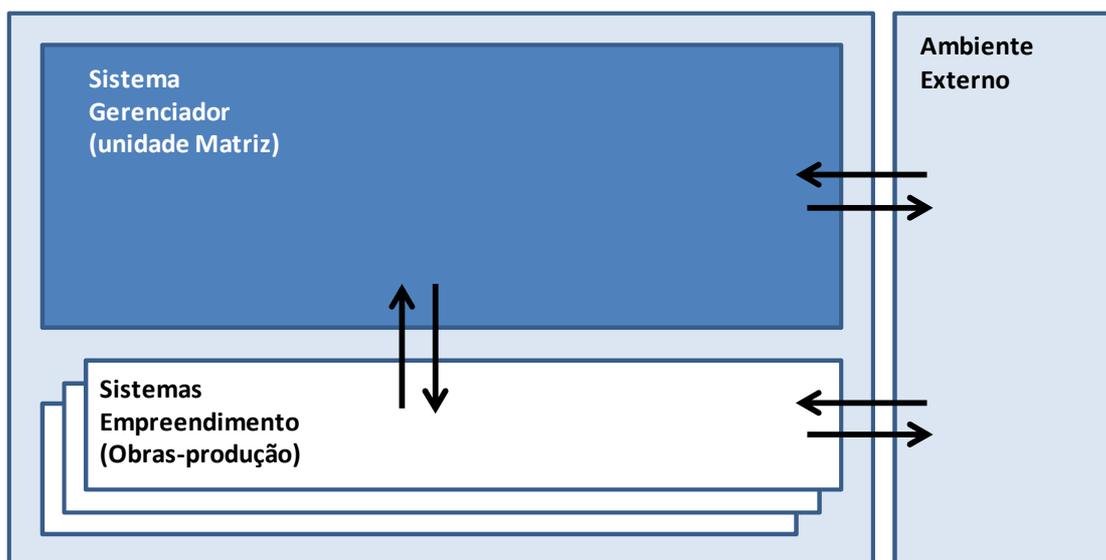


Figura 4.3 Sistemas de decisão da *empresa*: sistema gerenciador e sistemas empreendimento
Fonte: Adaptado de Lima Jr. (1995).

O Sistema Gerenciador é responsável por administrar a política de investimentos da empresa, desta forma responsável por operacionalizar o manejo de recursos para desenvolvimento dos diferentes empreendimentos.

Nos Sistemas Empreendimento cabem aos gestores organizar o fluxo de recursos e informações, provenientes do Sistema Gerenciador para que a produção possa ser mantida de acordo com o planejado. O Sistema Empreendimento apresenta duração correspondente ao prazo para que se complete o ciclo de produção.

Para Bernardes (2003) uma forma de aumentar o desempenho do planejamento e controle em uma empresa de construção é por meio da consideração das atividades de fluxo, fundamentada na coleta, preparação e difusão de informações entre o ambiente da *empresa* e os canteiros de obras.

Assim, para a definição do recorte de análise, foram considerados os setores da *empresa* que apresentam maior fluxo de informações entre o Sistema Gerenciador (denominado “unidade Matriz”) e os Sistemas Empreendimento (denominados “unidades de negócio”).

A partir das informações repassadas pelo gestor de **Desenvolvimento Empresarial**, com base nos procedimentos e instruções técnicas dos processos da *empresa*, para contemplar o estudo aplicado e compor o recorte de análise, os setores que apresentavam maiores fluxos de informações entre o Sistema Gerenciador e o Sistema Empreendimento:

- Planejamento Financeiro;
- Compras;
- Orçamento;
- Gestão de Pessoas;
- Equipamentos;
- Produção.

O recorte de análise proposto com base no fluxo de informações entre Sistema Gerenciador e Sistema Empreendimentos, pode ser observado na Figura 4.4.

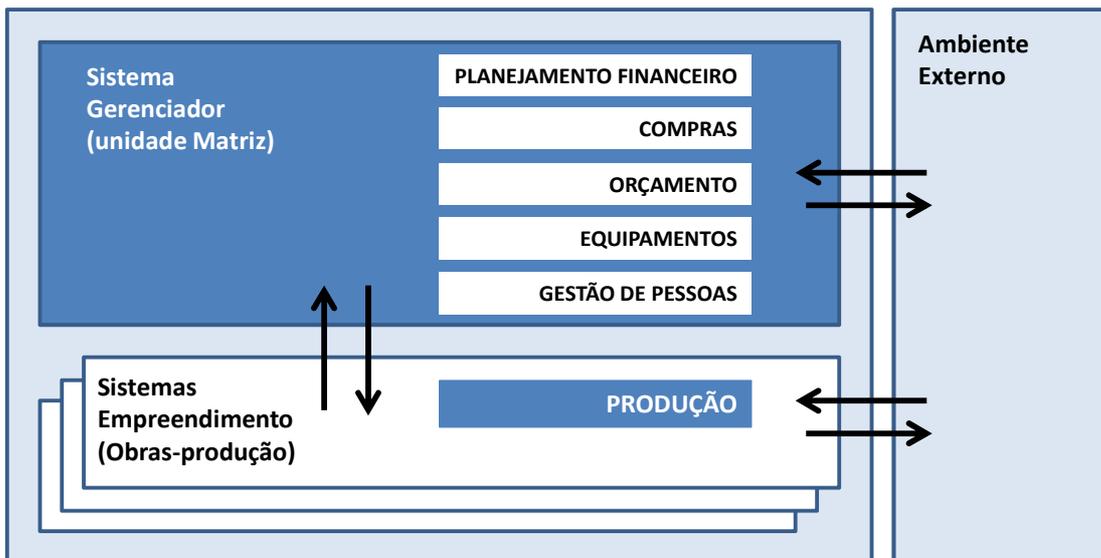


Figura 4.4 Recorte de análise definido com base no fluxo de informação entre unidade Matriz e Obras-produção

Fonte: Proposta pela autora.

O recorte realizado pode ser observado na Figura 4.5 a partir do organograma apresentado da *empresa*. O texto tachado corresponde aos setores que não foram contemplados no recorte de análise.

Cada setor desenvolve diferentes funções e interagem de forma distinta com os sistemas empreendimentos (obras-produção). Os setores escolhidos são responsáveis por desempenhar as funções:

Planejamento Financeiro: Compete ao departamento realizar o gerenciamento dos recursos financeiros utilizados pela *empresa* através da programação financeira e do orçamento plurianual das obras, acompanhando e controlando sua execução por meio do planejamento executivo e elaboração do cronograma de forma a estabelecer padrões para a elaboração, revisão e acompanhamento executivo de obras.

Orçamento: Compete ao departamento analisar os potenciais negócios junto ao mercado, elaborar propostas de habilitação técnica e comercial para as oportunidades de negócios. Promover a elaboração das propostas de orçamento para participação de processos licitatórios de acordo com a legislação em vigor.

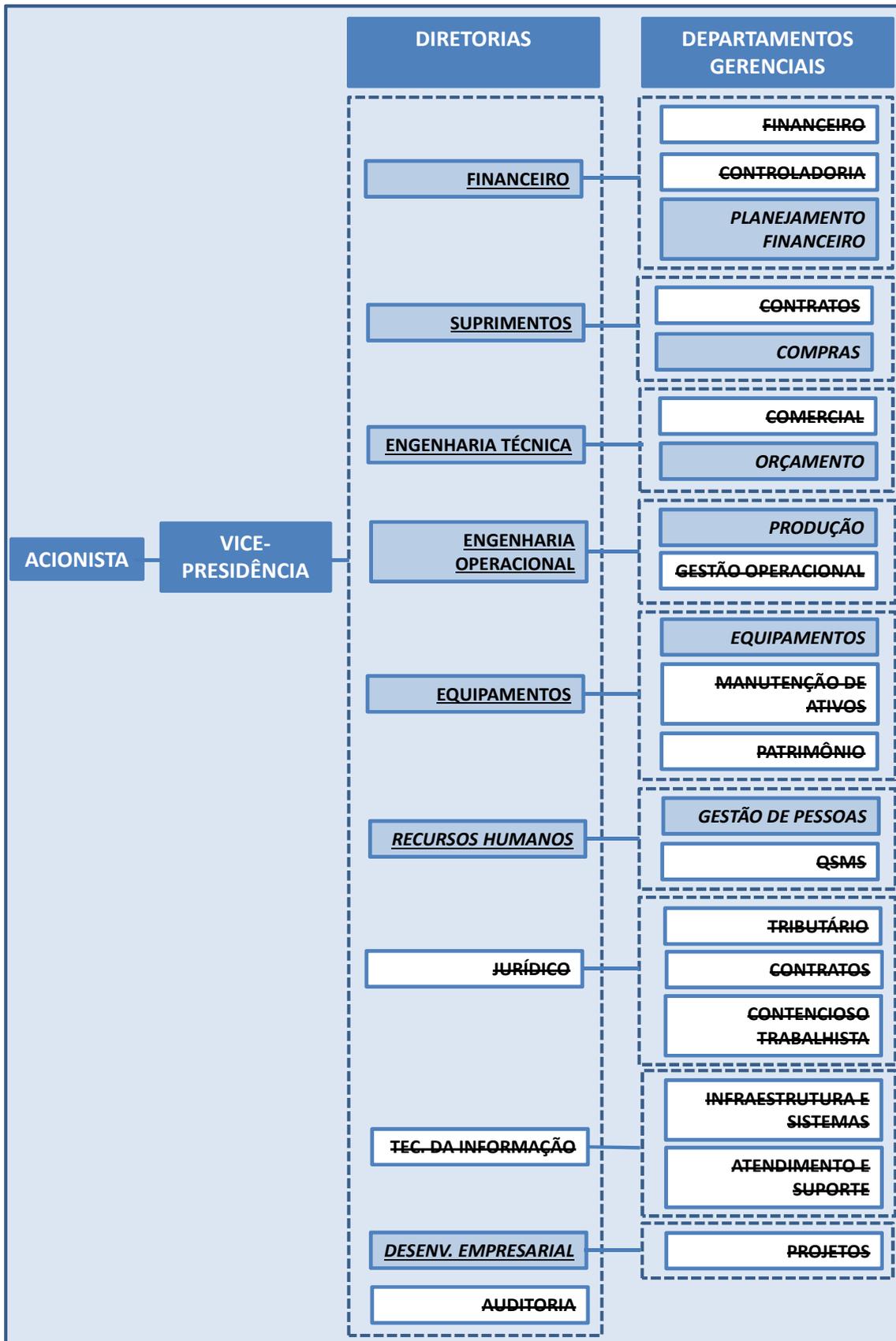


Figura 4.5 Recorte de análise apresentado sobre o organograma da empresa

Fonte: Proposta pela autora.

Compras: Compete coordenar, executar e acompanhar os processos de compra de materiais de consumo permanente, fornecendo suporte e analisando os processos de compra de materiais, equipamentos e contratação de serviços. Estabelecer os critérios para o processo de expedição de materiais, componentes, equipamentos, maquinários, veículos, bem como venda e revenda de materiais obsoletos. A seguir o departamento gerencial de Compras é apresentado como **Suprimentos**.

Gestão de Pessoas: Responsável por estabelecer políticas com objetivo de administrar os comportamentos internos e potencializar o capital humano, tendo por finalidade selecionar, gerir e nortear os colaboradores na direção dos objetivos e metas da *empresa*. O departamento também é responsável por: recrutamento, contratação/registro, integração de novos funcionários, treinamento e desenvolvimento e administração da remuneração.

Equipamentos: Compete ao departamento estabelecer diretrizes para o processo de planejamento, execução e controle da manutenção de equipamentos. Realizar a gestão das demandas de serviços de manutenção preventiva e corretiva, regulamentar o processo de mobilização e desmobilização de equipamentos. Realizar o controle de ativos para disponibilização de equipamentos e participar das especificações técnicas junto à equipe de operações de obras para dimensionamento dos equipamentos.

Produção: Compete a estas Unidades de Negócios da *empresa* a execução de obras de construção o desenvolvimento de empreendimentos, a partir do planejamento físico-financeiro, controle de custos e administração contratual, de forma a garantir a qualidade, lucratividade e prazo a partir do dimensionamento de requisitos técnicos para sua confecção.

É importante observar que para o caso aplicado o fluxo de informações entre “Unidade Matriz” e “Unidades de Negócios”, objeto desta pesquisa, ocorrem apenas para execução de um empreendimento sob regime de contratação individual, isto é, onde não se apresenta a constituição de consórcios entre empresas. Em obras com contratos firmados sob regime de constituição de consórcio, as empresas envolvidas são normatizadas de acordo com os Termos de Constituição de Consórcio e

a empresa líder, a qual geralmente apresenta maior percentual em relação à participação nos resultados do negócio. É responsável por assumir e determinar perante as empresas consorciadas, as condições de operação dos processos de execução e fluxos de informações para a obra e para a consorciada, o que caracteriza um fluxo diferenciado de informações entre o Sistema Gerenciador (empresa líder), o Sistema Empreendimentos (Obra), assim como o fluxo entre as demais empresas participantes do consórcio, diferenciando do fluxo de informações escolhido para caracterização do caso aplicado.

Atualmente a *empresa* gerencia o fluxo de informações entre a unidade Matriz e seus empreendimentos através de módulos de ERP implementados em diferentes plataformas de bancos de dados que não foram estruturados para trabalhar integradamente. Assim, a *empresa* tem apresentado uma demanda crescente por um sistema único de ERP que atenda suas necessidades gerenciais.

No entanto, além do recorte de análise foi necessário definir a população contribuinte e participante do estudo. Para o estudo aplicado, foi definido que os gestores representantes dos setores envolvidos na análise fariam parte do público alvo dessa investigação. Estes gestores desempenham a função atual na *empresa* há pelo menos cinco anos.

Foram realizadas entrevistas com os gestores de nível tático dos setores envolvidos, para a elaboração conjunta do mapeamento dos processos, ordenando as informações necessárias para realização das operações em cada um dos setores estudados.

A mesma população que auxiliou na fase de mapeamento dos processos tornou-se o público alvo responsável pela avaliação da relevância dos critérios (setores) e hierarquização dos subcritérios (processos) estabelecidos pela aplicação do AHP.

Os responsáveis pelos setores realizaram o julgamento dos valores das hierarquias e também realizaram a validação dos resultados obtidos, por meio da realização das comparações paritárias.

4.4 Mapeamento dos Processos Gerenciais

Para o mapeamento dos processos gerenciais foi realizada a coleta de dados por meio de entrevistas não estruturadas que proporcionaram a compreensão das atividades de processos realizadas para cada um dos setores estudados.

Esta fase da pesquisa possuiu caráter qualitativo, além da análise do contexto pesquisado, e exploratório, disponibilizando relações entre os objetos de estudo para colaborar com pesquisas posteriores.

Para facilitar a construção dos diagramas de processo de negócio foi utilizada como base para elaboração dos diagramas a notação BPMN (*Business Process Model and Notation*) e o *software* Microsoft Visio 2007. Na Figura 4.6 pode-se visualizar a simbologia básica desta notação (OMG, 2011).

A Figura 4.7 ilustra os processos das atividades realizadas para o setor de **Orçamento**. Os resultados obtidos para o mapeamentos dos processos gerenciais dos outros setores estão dispostos no Apêndice A. O setor de **Orçamento** será utilizado até o final desta análise como exemplo para os procedimentos apresentados.

	Elemento	Descrição	Notação
Objetos de Fluxos	Eventos	Eventos são representados por círculos vazados para permitir sinalização que identificarão os Gatilhos ou resultados. Existem três tipos eventos: <ul style="list-style-type: none"> • Início • Intermediário • Final 	
	Atividades	Representam os tipos de atividades que fazem parte de um processo de negócio são: Processos, Subprocessos e Tarefas.	
	Decisões	Determina as ramificações, consolidações e união dos caminhos.	
Objetos de Conexão	Fluxo de sequência	O Fluxo de sequência é utilizado para apresentar a ordem em que as atividades serão processadas.	
Raia de piscina (Swimlanes)	Pool	Um Pool (piscina) representa um participante dentro do processo. Ele também atua como uma "Swimlane" e um recipiente gráfico para separar um conjunto de atividades de outro Pool.	

Figura 4.6 Simbologia básica BPMN

Fonte: Adaptado de OMG (2011).

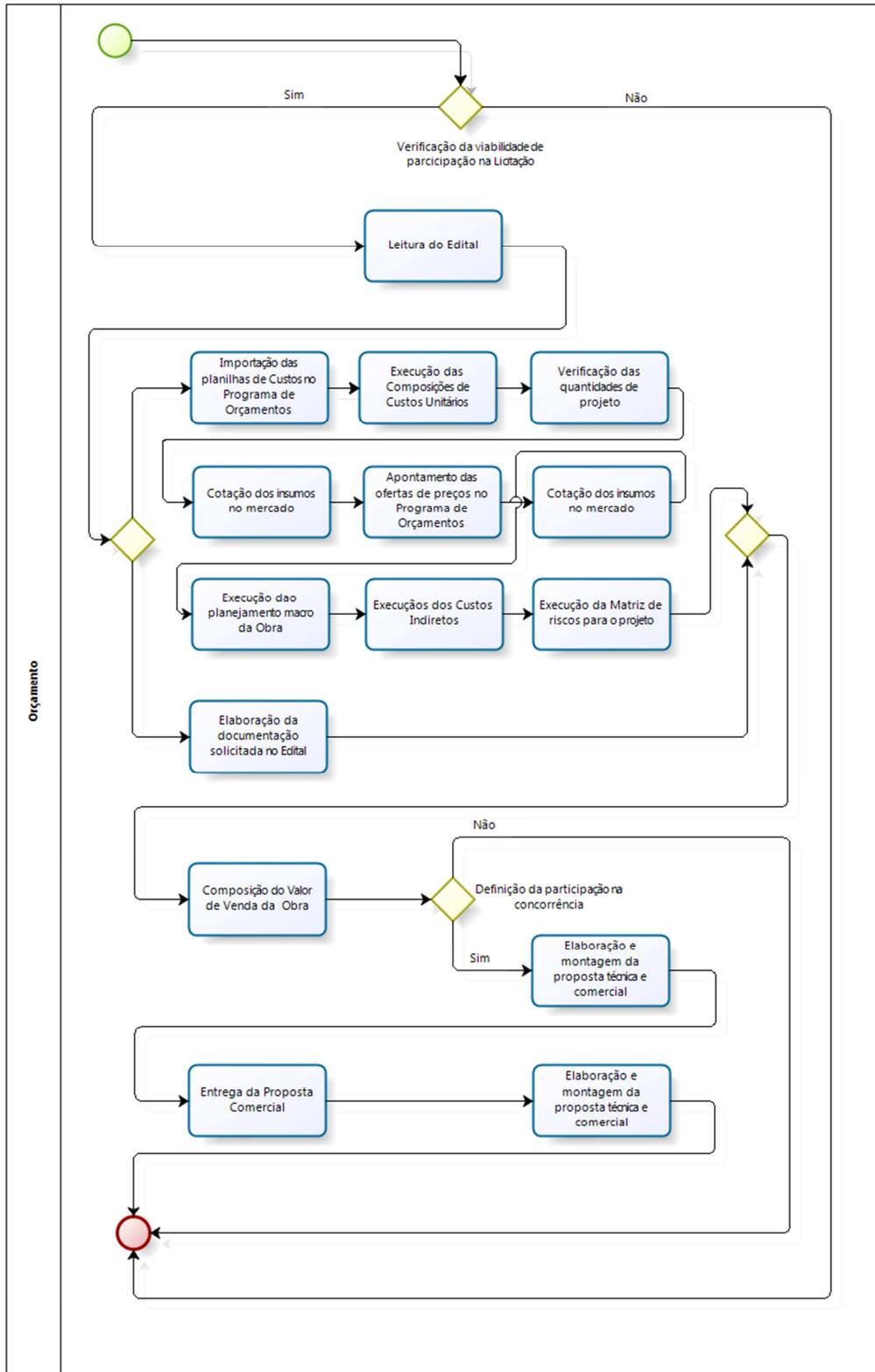


Figura 4.7 Processos desenvolvidos para o setor de Orçamento
Fonte: Proposta pela autora.

4.5 Estrutura da análise

A estrutura de análise da presente pesquisa tem como base os três princípios do pensamento analítico do AHP segundo Costa (2006):

- Construção de hierarquias (o problema deve ser estruturado em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo);
- Definição de prioridades (julgamentos paritários, isto é, comparação entre objetos e situações observadas à luz de um determinado foco ou critério) e;
- Consistência lógica (análise de sensibilidade com uso de *software*).

Essencialmente, o AHP procura decompor um problema em uma estrutura hierárquica descendente, como apresentado na Figura 4.8 (SAATY, 1990).

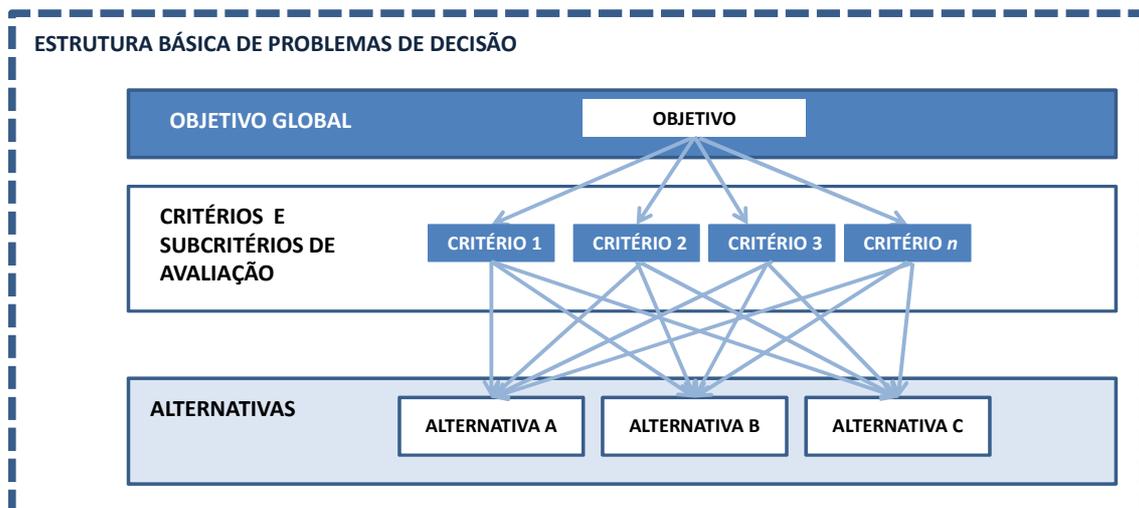


Figura 4.8 Estrutura Hierárquica básica de problemas de Decisão

Fonte: Adaptado de Saaty (1990).

Deve-se ressaltar que o método AHP auxilia o processo de escolha entre alternativas, no entanto, no presente caso, esta abordagem foi realizada até a priorização dos subcritérios, conforme recorte esquemático apresentado na Figura 4.9. Tal limitação ocorreu devido à dificuldade de encaminhamento para especialistas com competência técnica (conhecimento aprofundado sobre as alternativas de *softwares* disponíveis no mercado) e que realizassem análises imparciais para uma correta comparação e julgamento.

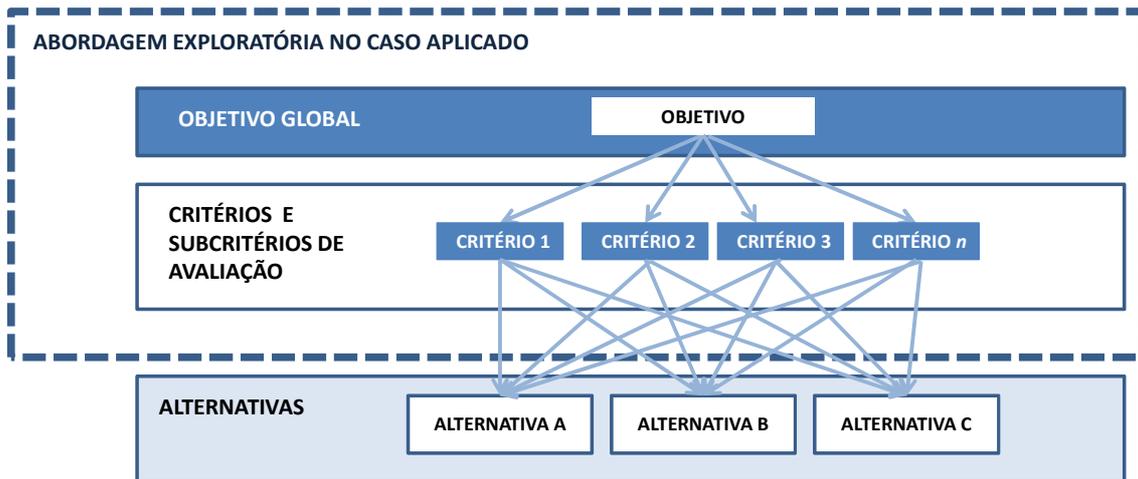


Figura 4.9 Estrutura Hierárquica com recorte da abordagem proposta para pesquisa
Fonte: Proposta pela autora.

Através da priorização realizada, busca-se dar subsídios para que futuras pesquisas avaliem e selecionem um conjunto bem definido de alternativas, atendendo às necessidades de empresas de construção civil pesada, através da verificação do atendimento dos requisitos das demandas gerenciais pelos sistemas ERP de mercado.

4.5.1 Estrutura de construção de hierarquias

Costa (2006) define que os elementos-chave para construção de uma hierarquia para o tratamento de problemas de decisão são os seguintes:

- **Definição do foco principal** (o ponto inicial da modelagem de um problema decisório é definição do objetivo global); e
- **Definição do conjunto de critérios** (é o conjunto de propriedades, atributos, quesitos ou pontos de vista a luz do qual se deve avaliar o desempenho das alternativas).

Para Coitinho (2007) a hierarquia pode ser construída em inúmeros níveis desejados, sendo definido o objetivo principal da decisão no primeiro nível, a definição dos critérios no segundo nível, as alternativas levantadas no terceiro e assim por diante. Segundo o autor, a ordenação serve para dois propósitos: possibilitar uma visão global de uma situação complexa e, auxiliar no processo de tomada de decisão avaliando os critérios de cada nível, comparando cada elemento homogêneo apuradamente. Desta forma, foram definidos o Objetivo Global, os Critérios e Subcritérios para construção da hierarquia do problema de decisão.

O Objetivo Global estabelecido foi **priorizar os processos gerenciais para auxiliar na seleção de sistemas ERP para a gestão da empresa**. A definição dos critérios para avaliação e construção das hierarquias foi realizada a partir do recorte da análise proposto, o qual destacou os setores da organização que possuíam maior fluxo de informações entre o Sistema Gerenciador e o Sistema Empreendimento. Desta forma, os **setores** da *empresa* foram considerados os **critérios** de análise. Para definição dos subcritérios considerou-se os processos existentes em cada um dos setores do recorte de análise previsto para o caso aplicado e os **subcritérios** foram compostos pelos **processos** da *empresa*.

Foram selecionados e realizados mapeamento dos processos que apresentavam fluxos de informações que poderiam possuir aplicação de sistemas de informação (ou orientados por sistemas ERP), a partir da indicação dos gestores de cada setor do caso aplicado. O número de processos definido para compor a estrutura hierárquica foi de aproximadamente dez processos por setor. A Figura 4.10 apresenta a estrutura hierárquica com o Objetivo Global definido, bem como os Critérios e Subcritérios de avaliação.

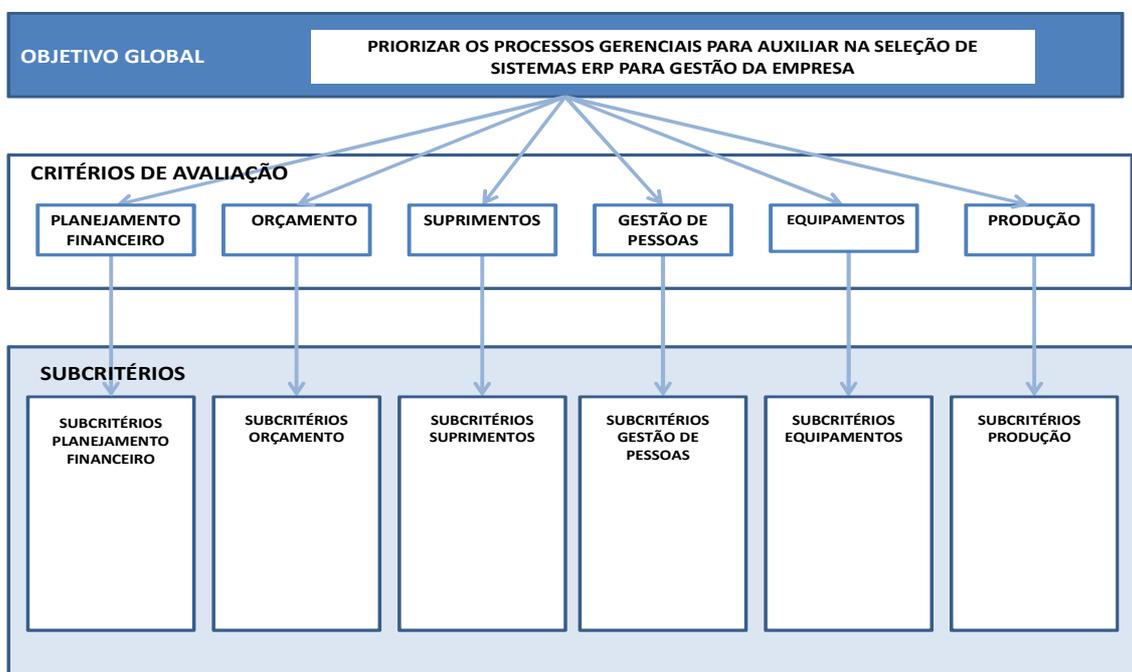


Figura 4.10 Estrutura Hierárquica proposta para o problema de pesquisa
Fonte: Proposta pela autora.

O Quadro 4.1 apresenta a descrição dos processos (subcritérios) por setores (critérios) da *empresa* que foram utilizados para a construção do modelo proposto.

Quadro 4.1 Subcritérios definidos para construção da hierarquia

PLANEJAMENTO FINANCEIRO	ORÇAMENTO	SUPRIMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Execução do Plano de Contas da Obra 2. Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real) 3. Revisão Orçamentária Trimestral 4. Execução do plano de ação e melhorias 5. Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária 6. Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais 7. Estudos de Viabilidade de Novos Projetos 8. Análise dos Resultados dos Negócios 9. Plano Financeiro Anual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento 2. Execução das Composições de Custos Unitários 3. Cotação dos insumos no mercado 4. Verificação das quantidades dos itens de projeto 5. Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra 6. Execução dos Custos Indiretos 7. Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento 8. Composição do Valor Final da obra 9. Elaboração /Montagem e Entrega da Proposta de Preços 10. Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra 2. Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema 3. Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema 4. Aprovação das compras no Sistema 5. Cotação dos insumos no mercado 6. Negociação no mercado dos valores dos insumos 7. Execução do quadro comparativo de preços 8. Emissão do pedido de compra 9. Acompanhamento dos processos de compra
GESTÃO DE PESSOAS	EQUIPAMENTOS	PRODUÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções 2. Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção 3. Solicitação de Infraestrutura 4. Admissão Contratual 5. Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional 6. Integração 7. Cadastro do Funcionário 8. Treinamento 9. Apontamento de Mão de Obra Trabalhada 10. Desmobilização/Transferência 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionamento da Frota 2. Aquisição/locação de Equipamentos 3. Definição das Equipes Operacionais 4. Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema 5. Mobilização / Transporte de Equipamentos 6. Realização do Plano de Manutenções 7. Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas 8. Execução dos Serviços de Manutenção 9. Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos 10. Desmobilização / Transferência de Equipamentos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra 2. Apontamento dos Serviços Executados 3. Mobilização da obra (MO/EQ) 4. Aquisição de materiais e Contratação de Serviços 5. Controle da Obra 6. Controle dos Estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços) 7. Acompanhamento físico-financeiro da Obra 8. Planejamento executivo da obra 9. Replanejamento da Obra 10. Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços) 11. Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro 12. Gestão de Contratos 13. Desmobilização e Encerramento da Obra

Fonte: Proposta pela autora.

A Figura 4.11 apresenta o critério e seus subcritérios (processos) para o setor **Orçamento**, utilizado como modelo. Os demais critérios e subcritérios estão dispostos no Apêndice B.

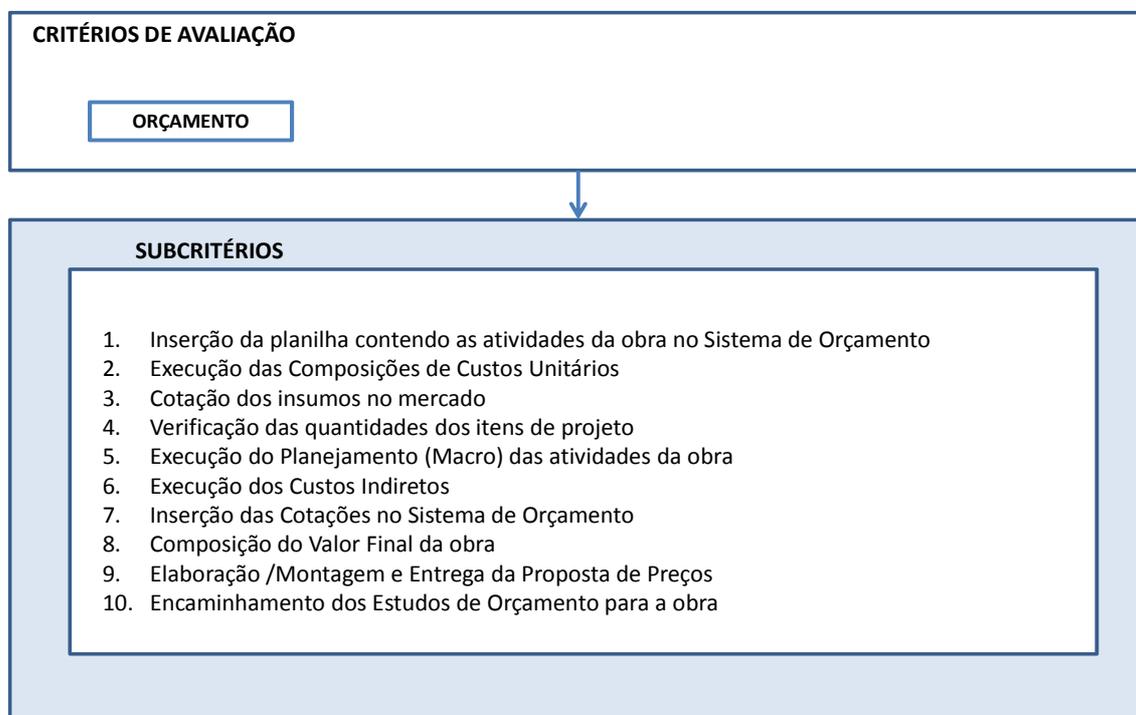


Figura 4.11 Descrição do critério Orçamento e subcritérios (processos)

Fonte: Proposta pela autora.

Para finalizar a construção das hierarquias propostas, foi construída a árvore de hierarquia que representará o instrumento de análise proposto para o AHP, conforme apresentado na Figura 4.12.

Conforme modelo apresentado por Longaray e Bucco (2010) o **Nível 1** da Figura 4.12, apresenta o **Objetivo Global** do modelo.

Todos os critérios do próximo **Nível 2** são vinculados a ele, visando contribuir, cada qual com a sua prioridade relativa no modelo. Identifica-se na figura que o Nível 2 relaciona os **critérios “Planejamento Financeiro”, “Orçamento”, “Suprimentos”, “Gestão de Pessoas”, “Equipamentos”, “Produção”**, setores da *empresa* definidos no recorte da análise.

Para o **Nível 3**, encontram-se os **subcritérios**, apresentados por setores, que foram listados a partir do mapeamento dos processos.

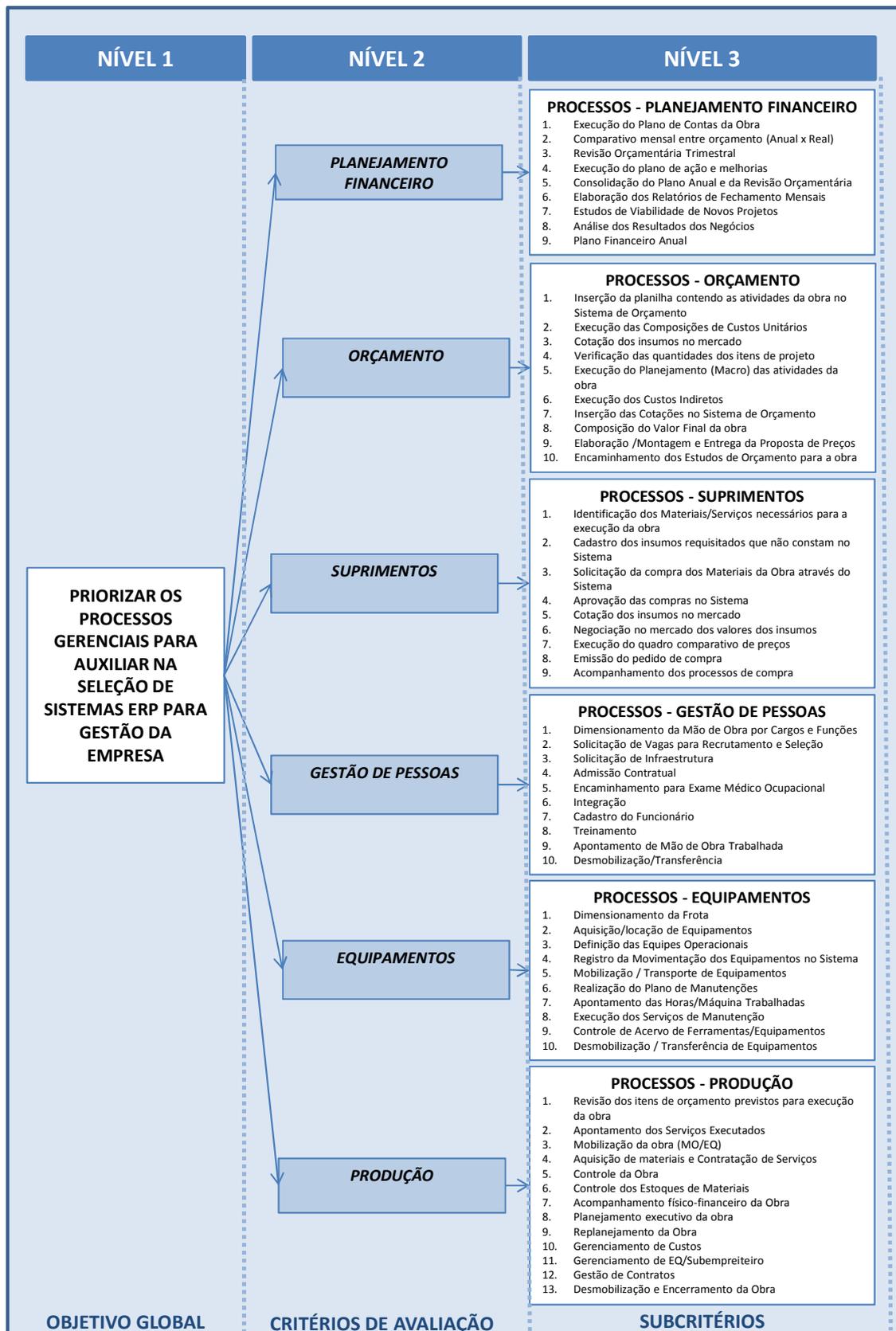


Figura 4.12 Modelo aplicado de árvore hierárquica

Fonte: Proposta pela autora.

Após a construção das hierarquias do problema a próxima etapa é a avaliação através de comparação par a par entre os subcritérios (SOLOMON, 2010). Desta forma obtêm-se as importâncias relativas de cada subcritério.

4.5.2 Definições das prioridades locais e relativas

Os dados iniciais para a construção de uma hierarquia são as respostas obtidas para um conjunto de perguntas que, normalmente, possuem a seguinte forma: “Qual é a importância do critério 1 em relação ao critério 2?”. Esse procedimento, conhecido por comparação par a par, é utilizado para estimar a escala fundamental unidimensional em que os elementos de cada nível são medidos (COSTA, 2006).

Em aspectos quantitativos, o método permite priorizar um conjunto de atributos e relacioná-los de acordo com as prioridades relativas atribuídas aos critérios e subcritérios. O AHP auxilia a atribuição de pesos numéricos que representam a importância relativa de cada um dos processos operacionais dos setores considerando a importância que representam em seu contexto organizacional.

Os julgamentos paritários permitem julgar par a par os elementos de um nível da hierarquia à luz de cada critério em conexão a um nível superior, compondo as matrizes de julgamento através do uso das escalas numéricas, conforme apresentadas no Quadro 4.2 (COSTA, 2006).

Quadro 4.2 Escala numérica para julgamento paritário usando o método AHP.

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Importância igual	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância fraca de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação à outra e sua dominância é denominada fraca
9	Importância absoluta	A evidência, favorecendo uma atividade em relação à outra, é do mais alto grau de certeza
2, 4, 6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando é necessária a condição de compromisso
Recíprocos	Se a atividade <i>i</i> tem uma das intensidades de importância ou de preferência de 1 a 9 quando comparada com a atividade <i>j</i> , então <i>j</i> tem o valor recíproco quando comparado com <i>i</i>	

Fonte: Costa (2006).

Esta escala é utilizada para derivar a importância relativa a partir de matrizes de julgamentos.

4.5.3 Construção da matriz de julgamento

Saaty (1990) define que a quantidade de julgamentos necessários para a construção de uma matriz de julgamentos genérica A, equação:

$$A = \frac{n * (n - 1)}{2}$$

Em que:

n: Número de elementos pertencentes a esta matriz

Os elementos de A, são definidos pelas condições da equação:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Em que:

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \textit{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \div a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \textit{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \times a_{jk} \Rightarrow \textit{consistência}$$

A normalização das matrizes de julgamento ocorre através da soma dos elementos de cada coluna das matrizes de julgamento e posterior divisão de cada elemento destas matrizes pelo somatório dos valores da respectiva coluna. O cálculo das prioridades médias locais são as médias das colunas dos quadros normalizados e o cálculo das prioridades globais busca identificar um vetor de prioridades global, que armazene a prioridade associada a cada alternativa em relação ao foco principal.

No presente estudo a definição das prioridades ocorreu em dois momentos distintos (estudo preliminar e estudo definitivo) e são apresentados a seguir.

4.6 Estudo preliminar

O estudo preliminar foi conduzido de modo a testar o instrumento de análise proposto, a partir da verificação da Consistência Lógica que deve atender as métricas previstas pelo instrumento de análise.

O questionário utilizado para avaliação das prioridades dos subcritérios está relacionado no Apêndice C.

Foi iniciada a análise de percepção do público alvo através das respostas aos questionários disponibilizados em planilhas eletrônicas. A aplicação dos questionários foi realizada individualmente, com os gestores dos setores e a presença

da pesquisadora para a explicação das instruções de preenchimento. Os dados coletados podem ser visualizados no Apêndice D.

Para a realização desta etapa de ponderação foi necessária à inclusão de um novo questionário (Apêndice E), aplicado ao gestor da área de **Desenvolvimento Empresarial**, que conforme a diretriz do contexto organizacional priorizou os setores da *empresa*, atribuindo pesos relativos a cada critério. Os dados resultantes foram tratados através do *software Expert Choice* que permitiu a construção dos cálculos e gráficos de análise. Os dados coletados resultaram na priorização que estão disponíveis no Apêndice F.

O setor de **Desenvolvimento Empresarial** é o responsável pelo desenvolvimento e aplicação das estratégias de negócios da empresa; execução e garantia de aplicação dos procedimentos, acompanhamento e gerenciamento dos processos de negócios de forma a alinhar os procedimentos de cada setor ou unidade de negócios aos objetivos estratégicos da empresa.

A partir das prioridades geradas com o auxílio do *software*, foi realizada a análise de inconsistência total do modelo hierárquico e a interpretação dos resultados. Estas representações gráficas apresentam também o grau de inconsistência para a etapa de análise e verificação da modelagem dos subcritérios.

Para avaliação do modelo de forma global, o *software* relacionou os critérios e subcritérios de acordo com as prioridades estabelecidas no julgamento realizado pelo gestor de **Desenvolvimento Empresarial**. Esta visualização está representada na Figura 4.13.

O índice de inconsistência global para o modelo apresentou valor de 21%. O método sugere que o índice de inconsistência para todas as comparações não sejam superiores a 10%.

Realizando a análise da inconsistência encontrada, verificou-se que os números de pares de comparação do modelo dos sete avaliadores, para o total de sete critérios (setores) distribuídos em quarenta e cinco alternativas de comparação paritárias (subcritérios), perfazendo um total de trezentas e nove comparações, somando todos os julgamentos realizados.

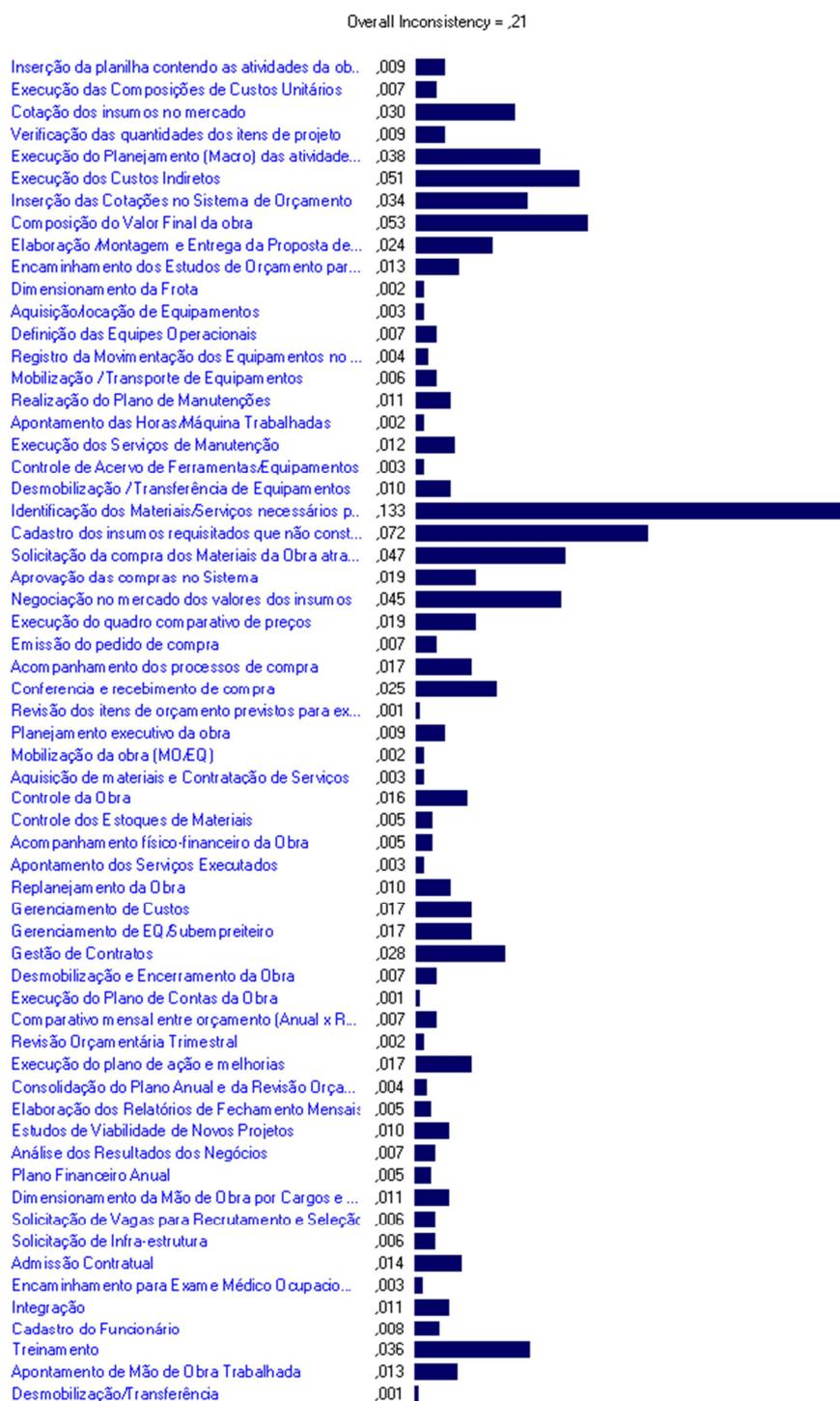


Figura 4.13 Resultado do valor da inconsistência apresentada para a aplicação do estudo preliminar

Fonte: Proposta pela autora.

Considerando os fundamentos teóricos do instrumento aplicado, uma possível causa para o grau de inconsistência encontrado pelo modelo global, é a grande quantidade de comparações paritárias, que pode ter ocasionado contradições

no avaliador no momento das atribuições dos julgamentos, em relação aos próprios itens avaliados nas comparações paritárias anteriores, o que acarretam valores de inconsistências acima do limite estabelecido para utilização do método e relativizam as priorizações realizadas através dos julgamentos realizados de forma incoerente.

Para diminuir a relatividade apresentada nas comparações do **Estudo Preliminar**, foram realizadas as reestruturações dos questionários visando à diminuição da quantidade das alternativas de comparação paritárias.

A reestruturação dos questionários foi realizada pelos gestores de cada setor que agruparam os processos, com o objetivo de diminuir o número de subcritérios, de forma a viabilizar a utilização do instrumento de análise.

Para o contexto de diminuição do valor da inconsistência encontrada no modelo aplicado ao estudo preliminar, procedeu-se com a reestruturação dos questionários.

4.7 Reestruturação do questionário e coleta de dados

Os novos questionários foram estruturados a partir do agrupamento dos processos (subcritérios) com o objetivo de diminuir o número de comparações par a par e conseqüentemente a subjetividade das respostas apontadas pelos valores das inconsistências.

Cada gestor realizou o agrupamento dos processos a partir da premissa de manter os fluxos de informações e de processos que caracterizam as principais atividades desenvolvidas em seus setores. Para este contexto, foi observado que alguns subcritérios estariam repetitivos, prejudicando as atribuições de julgamentos de valores pelos decisores. Com a diminuição do número dos pares de subcritérios (processos) foi realizada uma simplificação na árvore de hierarquia proposta no Estudo Preliminar.

O Quadro 4.3 apresenta a reestruturação dos subcritérios realizados para compor a construção de um novo modelo de hierarquias. Os subcritérios que foram agrupados estão dispostos no quadro com texto tachado.

Quadro 4.3 Reestruturação dos subcritérios para construção da hierarquia.

PLANEJAMENTO FINANCEIRO	ORÇAMENTO	SUPRIMENTOS
1. Execução do Plano de Contas da Obra	1. Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	1. Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra
2. Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	2. Execução das Composições de Custos Unitários	2. Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema
3. Revisão Orçamentária Trimestral	3. Cotação dos insumos no mercado	3. Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema
4. Execução do plano de ação e melhorias	4. Verificação das quantidades dos itens de projeto	4. Aprovação das compras no Sistema
5. Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	5. Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	5. Cotação dos insumos no mercado
6. Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	6. Execução dos Custos Indiretos	6. Negociação no mercado dos valores dos insumos
7. Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	7. Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento	7. Execução do quadro comparativo de preços
8. Análise dos Resultados dos Negócios	8. Composição do Valor Final da obra	8. Emissão do pedido de compra
9. Plano Financeiro Anual	9. Elaboração /Montagem e Entrega da Proposta de Preços	9. Acompanhamento dos processos de compra
10. Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra		
GESTÃO DE PESSOAS	EQUIPAMENTOS	PRODUÇÃO
1. Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	1. Dimensionamento da Frota	1. Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra
2. Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	2. Aquisição/locação de Equipamentos	2. Apontamento dos Serviços Executados
3. Solicitação de Infraestrutura	3. Definição das Equipes Operacionais	3. Mobilização da obra (MO/EQ)
4. Admissão Contratual	4. Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	4. Aquisição de materiais e Contratação de Serviços
5. Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	5. Mobilização / Transporte de Equipamentos	5. Controle da Obra
6. Integração	6. Realização do Plano de Manutenções	6. Controle dos Estoques (Materiais/Subempreiteiro / Serviços)
7. Cadastro do Funcionário	7. Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	7. Acompanhamento físico-financeiro da Obra
8. Treinamento	8. Execução dos Serviços de Manutenção	8. Planejamento executivo obra
9. Apontamento de Mão de Obra Trabalhada	9. Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	9. Replanejamento da Obra
10. Desmobilização/Transferência	10. Desmobilização / Transferência de Equipamentos	10. Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/ Subempreiteiro/Serviços)
		11. Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro
		12. Gestão de Contratos
		13. Desmobilização e Encerramento da Obra

Fonte: Proposta pela autora.

4.8 Estudo Definitivo

A partir da reestruturação do modelo hierárquico, o novo questionário construído para o **Estudo Definitivo** foi aplicado à mesma população do **Estudo Preliminar**, totalizando cinco subcritérios (processos) por setor, o que resultou em dez alternativas de ponderações paritárias.

A Figura 4.14 ilustra a reestruturação dos subcritérios para o setor de **Orçamento**. Todos os subcritérios (processos) reestruturados estão relacionados por critérios e estão disponíveis no Apêndice G.

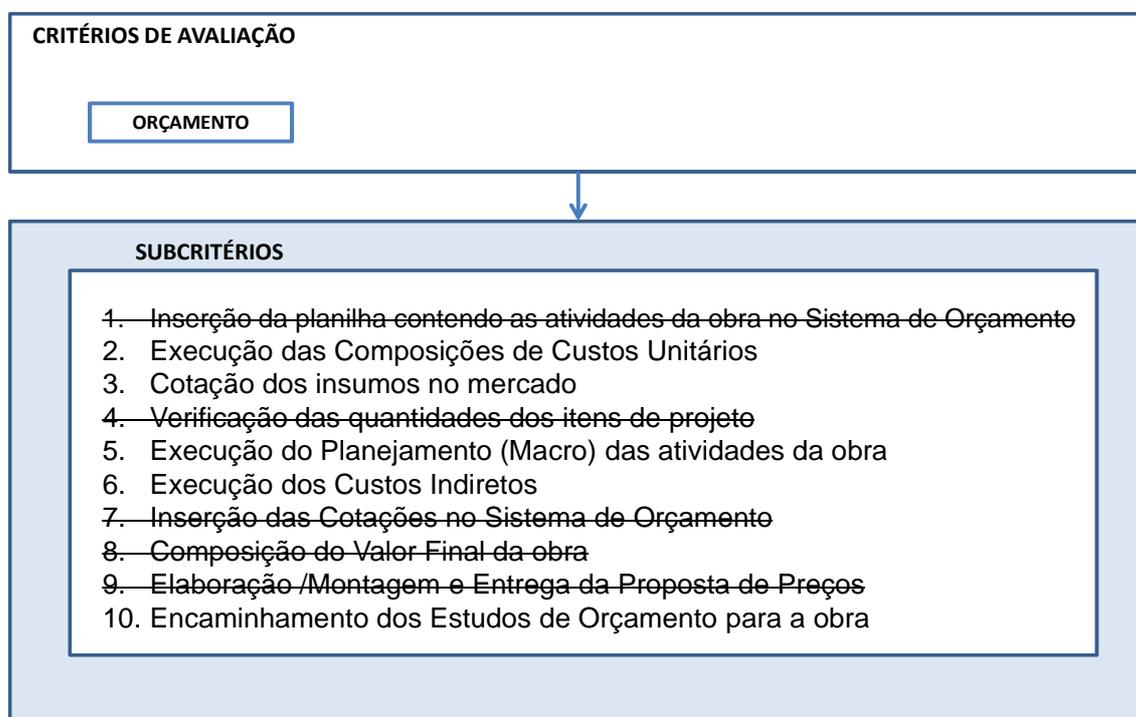


Figura 4.14 Reestruturação do modelo hierárquico para o subcritério Orçamento

Fonte: Proposta pela autora.

A árvore hierárquica proposta para o Estudo Definitivo pode ser visualizado na Figura 4.15. Os subcritérios que foram agrupados estão dispostos no modelo com texto tachado.

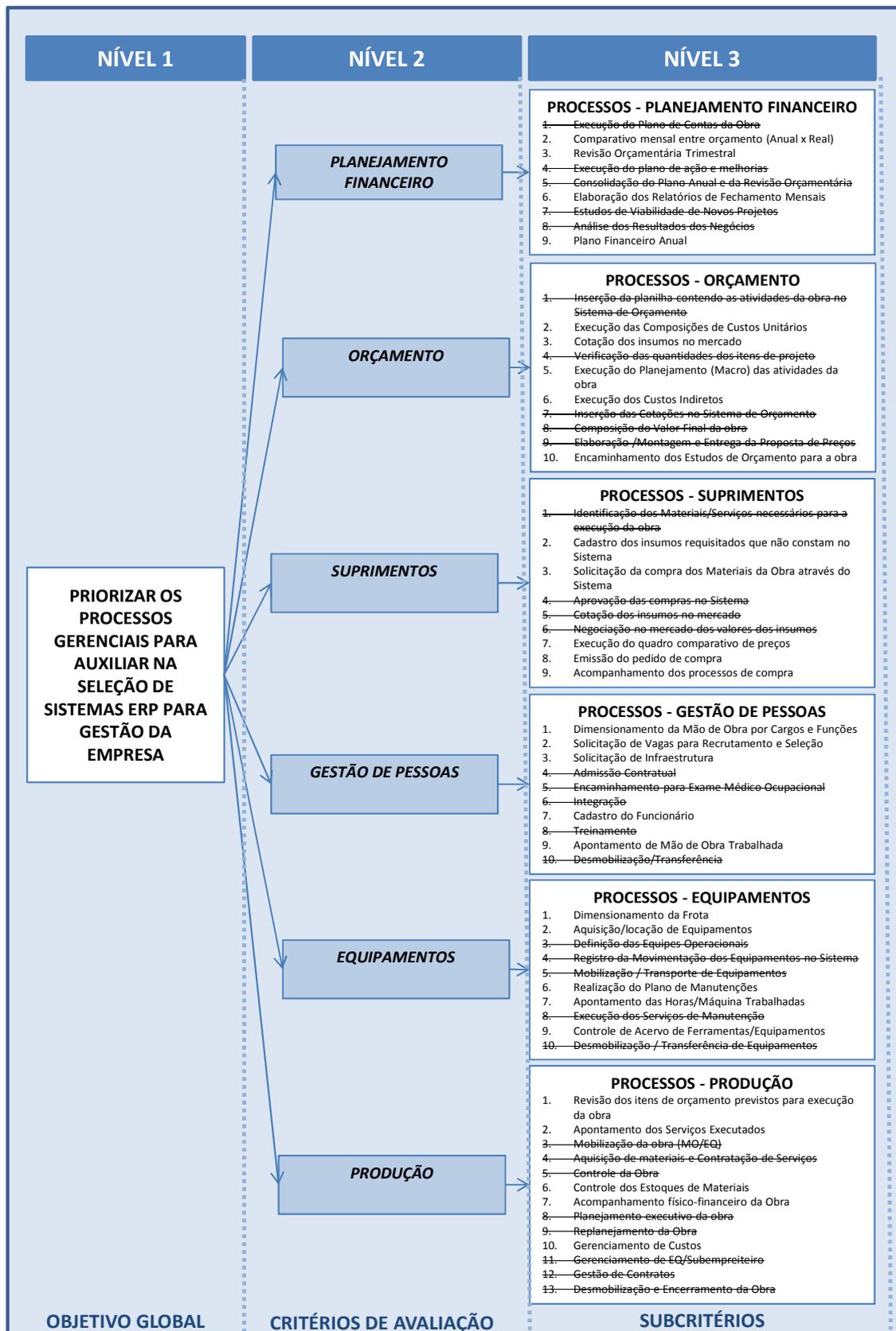


Figura 4.15 Árvore hierárquica reestruturada para o Estudo Definitivo

Fonte: Proposta pela autora.

Os questionários foram elaborados através de planilhas eletrônicas conforme realizado no **Estudo Preliminar** e foram aplicados de forma individual a cada um dos gestores dos setores da *empresa* com a presença da pesquisadora. Os questionários reestruturados para este novo modelo são apresentados no Apêndice H.

Após o preenchimento dos questionários, os dados coletados nas métricas estabelecidas pelos questionários AHP (disponíveis no Apêndice I), foram calculados através da utilização do *software Expert Choice*. O valor da inconsistência lógica obtida para o Estudo Definitivo foi 9%, valor considerado aceitável pelo autor do método (SAATY, 1990).

A Figura 4.16 apresenta o valor da inconsistência e das classificações gerais dos subcritérios apresentados.

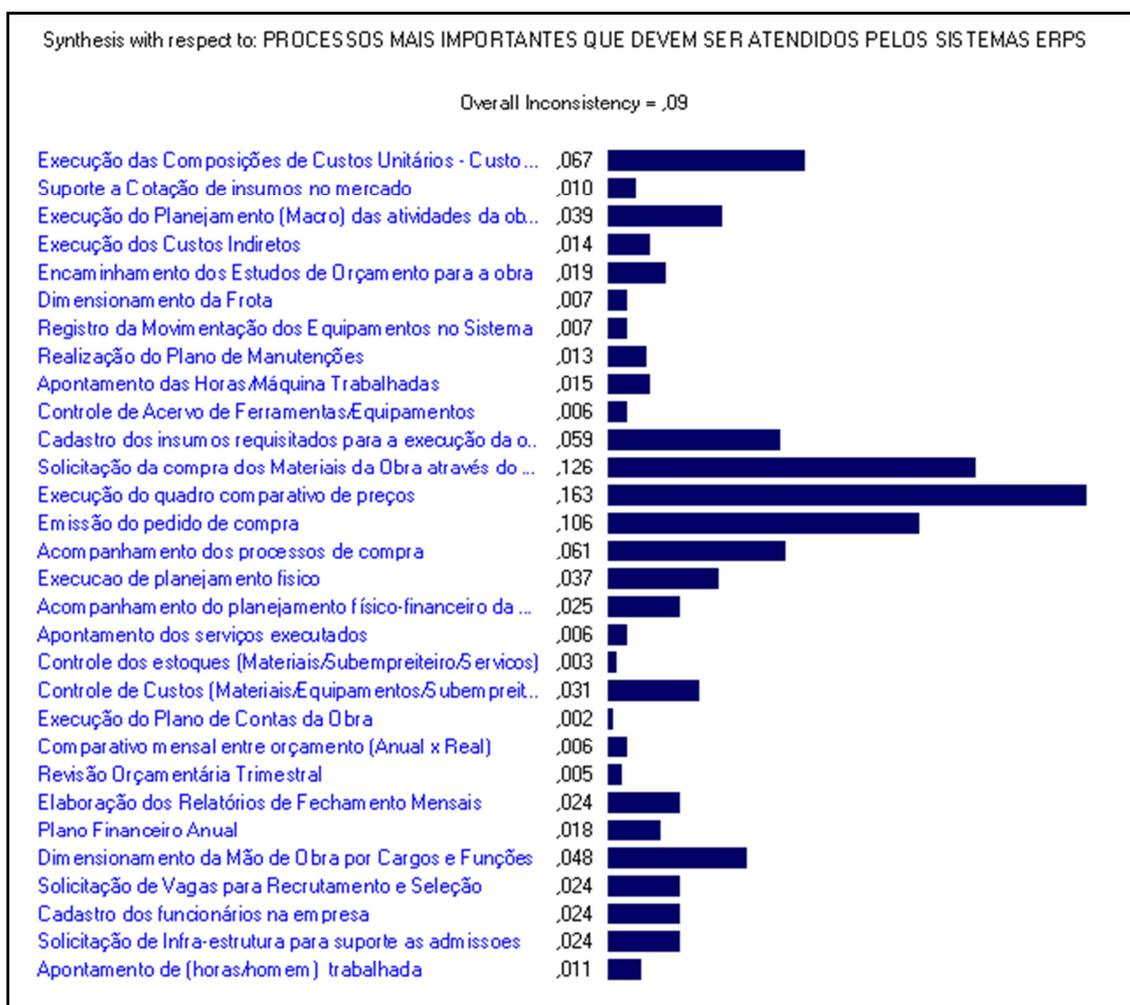


Figura 4.16 Resultado da análise de Inconsistência a partir da coleta de dados para o Estudo Definitivo com auxílio do *software Expert Choice*

Fonte: Dados de Pesquisa.

4.9 Análise dos Resultados Obtidos

Este item apresenta as discussões dos resultados obtidos após a hierarquização dos critérios e subcritérios aplicados ao **Estudo Definitivo**.

Inicialmente são apresentados os resultados da classificação por subcritérios e as validações dos resultados realizados pelos gestores. Em um segundo tópico, foi apresentado à discussão a respeito das análises e considerações realizadas a partir da classificação geral dos subcritérios a luz dos critérios de prioridade do modelo global.

4.9.1 Análise e validação dos resultados da priorização dos subcritérios

A seguir foram apresentados os resultados da priorização dos subcritérios e as validações realizadas pelos gestores nos setores de Planejamento Financeiro, Suprimentos, Orçamento, Gestão de Pessoas, Equipamentos e Produção. Este item apresenta também uma discussão a respeito do relacionamento dos subcritérios priorizados por setor.

Com a finalidade de realizar a validação das classificações dos subcritérios, os gestores de cada setor foram novamente entrevistados. A realização da validação dos resultados permite orientar as discussões a respeito da utilização do instrumento de análise proposto para priorização dos processos gerenciais em processos de seleção de sistemas ERP.

A apresentação dos resultados de análise dos **subcritérios** foi iniciada pelo setor de **Planejamento Financeiro**.

Conforme a Figura 4.17, o *software Expert Choice* apresenta o vetor de prioridade dos subcritérios (processos) para o setor de **Planejamento Financeiro**.

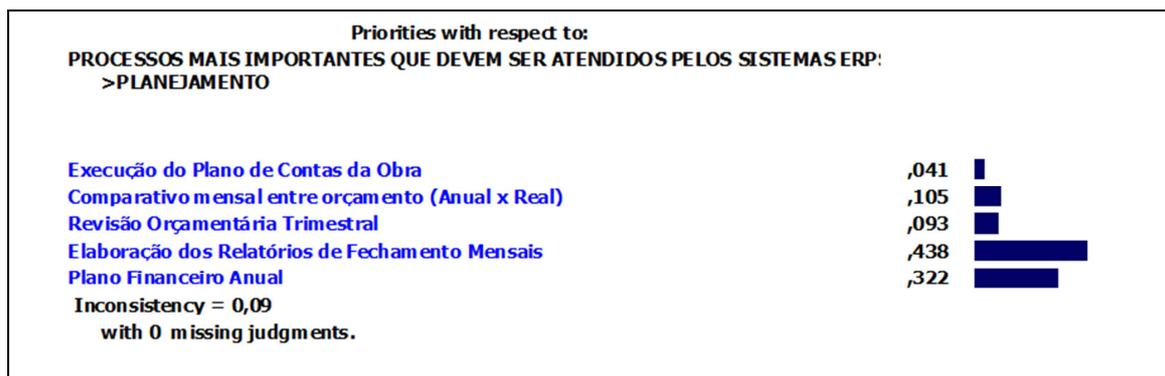


Figura 4.17 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Planejamento Financeiro
 Fonte: Dados de Pesquisa.

O peso relativo dos critérios obtidos para o setor de Planejamento Financeiro proporciona a divisão desta análise em dois grupos distintos. Observa-se uma separação por ordem de relevância entre os processos de “Elaboração dos relatórios de fechamentos mensais” mais “Elaboração dos relatórios de fechamentos mensais” e os demais processos.

O processo “Elaboração dos relatórios de fechamentos mensais” apresenta maior representatividade em relação aos demais processos, com 43,8%. Os relatórios de fechamentos mensais representam o instrumento de controle financeiro das unidades da *empresa*; a partir deles pode-se planejar e realizar atividades de controle para cumprimento das metas orçamentárias previstas.

O segundo processo de maior relevância proposto é o “Plano financeiro anual” que apresenta valores de 32,2%; que também apresenta relevância elevada em relação aos outros critérios, pois apresenta os subsídios necessários para realização do plano estratégico da *empresa*, assim como direciona as estratégias de captação de novos empreendimentos para a *empresa*.

O processo com menor relevância em relação aos demais processos é o de “Execução do plano de contas da Obra” com valores de 4,1% de representatividade, seguido do processo “Revisão Orçamentária Trimestral” com 9,3% e o “Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)” com 10,5%. Observa-se no geral que este grupo de critérios representam atividades de menores complexidades, mas que fornecem as principais informações para elaboração dos relatórios gerenciais apresentados nos outros itens.

A inconsistência numérica calculada para validação dos questionários aplicados ao setor de Planejamento Financeiro é da ordem de 9%. O que remete a valores aceitáveis conforme padrões estabelecidos para validação das respostas.

Para o gestor do setor de **Planejamento Financeiro** o método atendeu à expectativa de se estabelecer priorização de processos, porém desconhece históricos de sucesso para utilização do método para implantação de sistemas ERP, o que poderia apresentar maior confiabilidade à utilização da ferramenta, desta forma acredita que deva haver uma checagem após a conclusão de julgamento paritário para a priorização utilizada através do método proposto. Em relação aos valores obtidos entende-se que seria mais adequado inverter o posicionamento dos processos de “Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais” e o “Plano Financeiro Anual”, por acreditar que os dados dos fechamentos mensais devem ser uma previsão detalhada dos dados do “Planejamento Financeiro Anual”.

A Figura 4.18 apresenta a análise do vetor de prioridade dos processos relacionados para o setor de **Orçamento**.

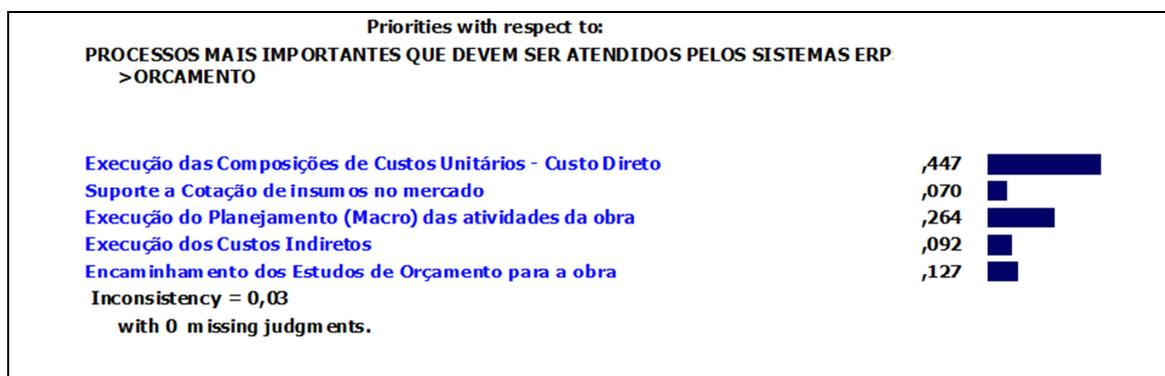


Figura 4.18 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Orçamento

Fonte: Dados de Pesquisa.

De acordo com o gráfico de avaliação de subcritérios pode-se observar que o processo que deve ser priorizado para implantação de um sistema ERP no setor de orçamentos, é o processo “*Execução das Composições de Custos unitários – Custo Direto*”, apresentando 44,7% de relevância em relação aos demais processos.

O subcritério “*Execução das Composições de Custos unitários – Custo Direto*” apresenta peso relativo elevado em relação aos demais subcritérios. Este processo é o responsável pela orçamentação dos empreendimentos através da

elaboração das Composições de Custos Unitários que compõem as planilhas orçamentárias. Como característica principal este processo apresenta um grande número de itens, com tarefas repetitivas e que relacionam bancos de dados dos seguintes tipos: preços de insumos (matérias, mão de obra, equipamentos e serviços especializados), índices de utilização e quantidades dos insumos.

Pode-se destacar que as Composições de Preços Unitários apresentam as contribuições como referência e instrumento balizador do planejamento físico do empreendimento, através do estudo comparativo entre os custos diretos realizados e os orçamentos previstos por previsões orçamentárias.

O processo de “*Execução do planejamento (Macro) das atividades da obra*” representa o segundo processo com relevância significativa em relação aos demais, apresentado 26,4% de relevância, seguido do processo “*Encaminhamento dos Estudos de orçamento a obra*” com 12,7% de relevância.

O processo com menor relevância entre os demais foi o de “*Suporte a cotação de insumos no mercado*” com relevância de 0,7%, o que no contexto do modelo proposto, apresenta menor grau de representatividade para adoção de *softwares* ERP ao setor de orçamento, pois nas construtoras diferente das indústrias de manufatura este procedimento ainda é realizado de forma fragmentada e de forma manual, até mesmo pela dificuldade de se encontrar fornecedores locais nas regiões de construção dos empreendimentos.

A inconsistência numérica calculada para validação do questionário aplicado é da ordem de 3%.

O gestor do setor de **Orçamentos** apontou como imprescindível, a consideração das etapas dos processos dos setores para implementação de sistemas de informação como os ERP. O gestor avaliou o método como de fácil aplicação e entendimento, proporcionando escalonar de forma rápida a importância de cada dos processos de orçamentação. Salientou também os resultados obtidos correspondem ao retrato da sequência de operação real praticada; os resultados das ponderações numéricas apresentadas demonstram a sequência executiva do orçamento, o gestor ainda traçou um paralelo entre a importância do sequenciamento da realização das

atividades apresentadas, “se fosse atribuída às prioridades para desenvolvimento das atividades do setor, a sequência deveria ser exatamente esta”.

A Figura 4.19 exibe a análise do vetor de prioridade dos processos relacionados para o setor de **Suprimentos**.

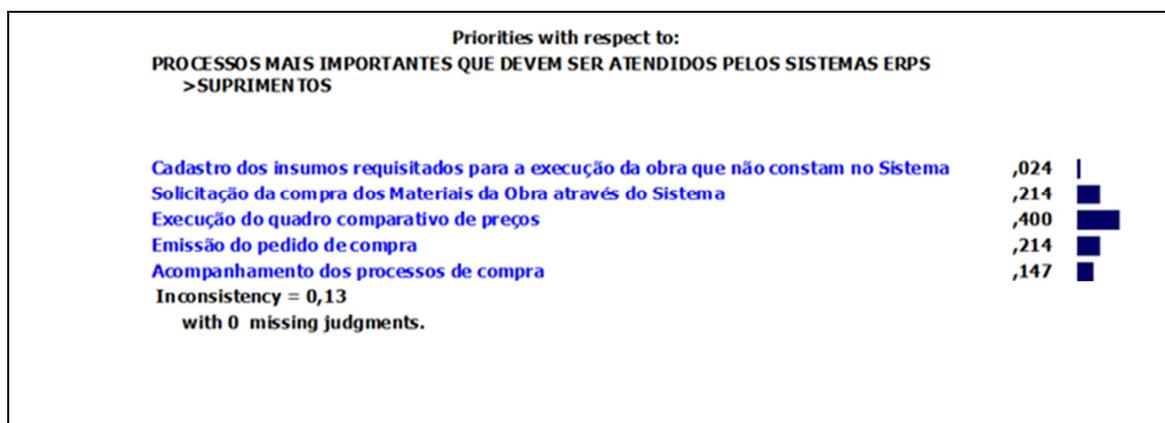


Figura 4.19 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Suprimentos

Fonte: Dados de Pesquisa.

A inconsistência numérica calculada para validação do questionário aplicado ao setor de Suprimentos, conforme aplicação do modelo é da ordem de 13%. Como o valor da inconsistência foi maior que 10%, limite apresentado pelo método, foi solicitado ao avaliador que realizasse novamente a comparação dos pares de alternativas, resultando em um segundo gráfico (Figura 4.20) de critérios para esta avaliação.

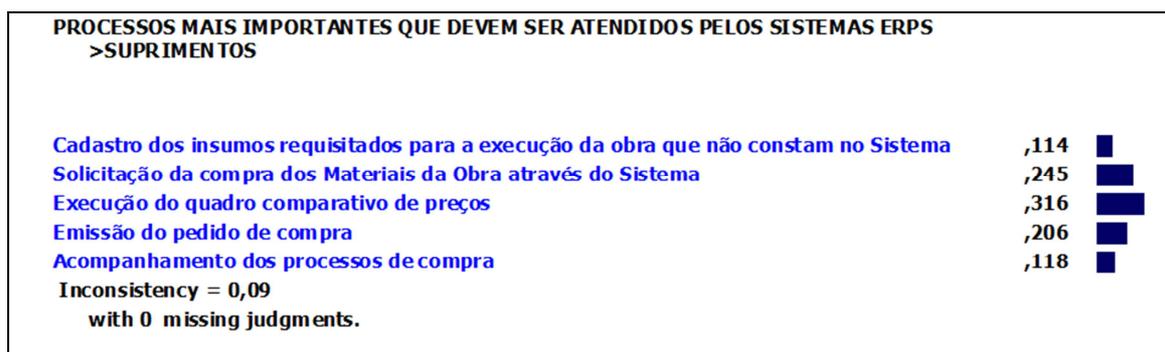


Figura 4.20 Novo Gráfico de Subcritérios para o Setor de Suprimentos

Fonte: Dados de Pesquisa.

Para esta nova análise pode-se observar que o valor da inconsistência após a reavaliação foi de 8%, o que permite a utilização do método.

Para o setor de Suprimentos observa-se que o processo que apresenta maior relevância para ser contemplado por um sistema ERP é o processo *“Execução do quadro comparativo de preços”* com representatividade de 31,6%. O quadro comparativo de preços apresenta um modelo estruturado para o processo decisório no que diz respeito ao comparativo de especificações técnicas, de preços, condições de pagamento e fornecimento de insumos para a construção civil, contribuindo para a análise da relação custo x benefício.

O segundo processo com maior representatividade é o processo de *“Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema”* com representatividade de 24,5%, seguido do processo de *“Emissão do pedido de compra”* com 20,6%.

O processo com menor relevância, de acordo com o modelo proposto é o de *“Cadastro dos insumos requisitados para execução da obra que não consta no sistema”* com representatividade de 11,4% em relação aos demais processos.

Observa-se que os processos de *“Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema”*, *“Emissão do pedido de compra”* e *“Cadastro dos insumos requisitados para execução da obra que não consta no sistema”* representam a totalidade das atividades do setor, estas atividades apresentam grande volume de tarefas, que reforça a necessidade de se desenvolver ferramentas de gestão como os ERP, para que o setor aperfeiçoe seu processo.

O gerenciamento do fluxo de informações e o apoio à tomada de decisão do processo de suprimentos pode ocasionar o aumento da produtividade provocado pelo aumento de integração entre o planejamento físico das atividades da obra.

O gestor de **Suprimentos** avaliou que os resultados obtidos apresentam correspondência com o processo que ele julga ser o mais relevante para a operação do setor. Considerando a relevância para operação do setor o processo *“Execução do quadro comparativo de preços”*, foi considerado o mais importante, pois para todas as compras realizadas devem-se realizar as cotações de preços no mercado, esta informação auxilia na decisão de compra. Considerando a sequência de operação do

setor ocorre a Solicitação de compra, conforme apresentado nos resultados, uma vez definido os fornecedores e os valores das compras, a *empresa* realiza a compra dos materiais e/ou serviços cotados. O acompanhamento do processo de compra acaba sendo realizado de maneira contínua em todo o processo. O Cadastro dos Insumos, que apresentou menor relevância, que corresponde a uma atividade realizada internamente ao setor apresenta baixo valor de relevância, pois para se realizar a finalização e aquisição de um item, o cadastro deverá ter sido realizado.

O gestor avaliou que os dados obtidos através da pesquisa refletiam a realidade operacional do setor. O gestor ainda observa uma vantagem da utilização do método, pois ele acredita que a priorização dos processos tenha sido facilitada pela comparação paritária dos itens; pois analisando apenas os processos, pelas características do setor de Suprimentos ele julga difícil a separação dos itens por relevância sem o apoio do método.

A Figura 4.21 exibe a análise do vetor de prioridade dos processos relacionados para o setor de **Gestão de Pessoas**.

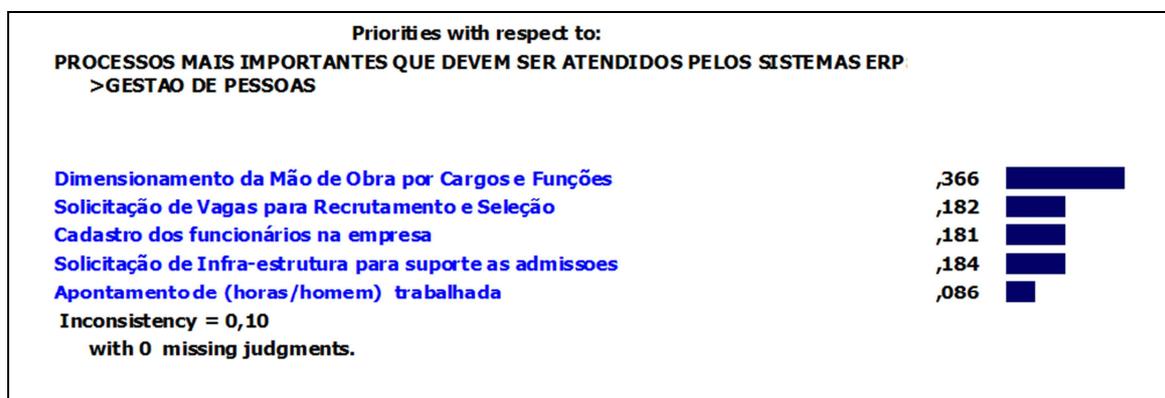


Figura 4.21 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Gestão de Pessoas

Fonte: Dados de Pesquisa.

Para o setor de Gestão de Pessoas observa-se que o processo de “*Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções*” representa 36,6% de relevância. O dimensionamento de mão de obra representa o número de profissionais necessários para a realização de um serviço, e serve como etapa inicial para a definição das funções e atribuições de um determinado cargo.

Observando os valores dos pesos relativos dos três próximos critérios observa-se que os valores possuem valores relativos muito próximos, e que somados representam uma ordem de 54,7% de relevância dos processos.

Estes três processos são os de “*Solicitação de vagas para recrutamento e seleção*” relevância de 18,2%, “*Cadastro dos funcionários na empresa*” relevância de 18,1% e “*Solicitação de infraestrutura para suporte as admissões*” com relevância de 18,4%. Este resultado pode representar a ocorrência de subjetividade no julgamento comparativo destes três processos, o que justificaria estes valores de atribuições de pesos muito próximos.

O processo com menor relevância no modelo é o de “*Apontamento de (Horas/Homem)*” com representatividade de 0,86%.

Especificamente, observa-se para o processo de “*Apontamento de (Horas/Homem)*”, apresenta pouca representatividade para o setor de Gestão de Pessoas.

No entanto, analisando este processo inserido no contexto do Sistema Empreendimento (Obra) esta atividade não apresentaria baixa relevância entre os demais processos. O processo de “*Apontamento de (Horas/Homem)*” representa uma atividade de controle de custos, é através da aferição da quantidade de trabalho executado de forma eficiente, que se diminuem os erros com a medição das horas trabalhadas e o pagamento de horas em duplicidade.

A inconsistência numérica calculada para validação do questionário conforme aplicação do modelo é da ordem de 10%.

O gestor da área de **Gestão de Pessoas** julgou satisfatória a utilização do método para se estabelecer a importância do processo com as sequencias executivas, e salientou que através deste método ele consegue priorizar os processos em relação uns aos outros, desta forma poderia utilizar um sistema de informação que apresente melhor requisitos qualitativos para tratamento destes dados. Argumenta também que este método se torna eficiente por estabelecer às prioridades dos requisitos considerando a sequencia de processos que poderá determinar a escolha de um

Sistema de Informação, garantindo que o usuário realize sua sequência de operações nos processos na realização de suas atividades.

As particularidades ou melhorias individuais de operação do sistema, apresentadas pelos usuários, devem ser tratadas como melhorias dos sistemas, o que deve ser tratado entre Clientes (empresas, a partir das percepções dos usuários) e fornecedores de *softwares* (empresa desenvolvedora do ERP).

A Figura 4.22 apresenta a análise do vetor de prioridade dos processos relacionados para o setor de **Equipamentos**.

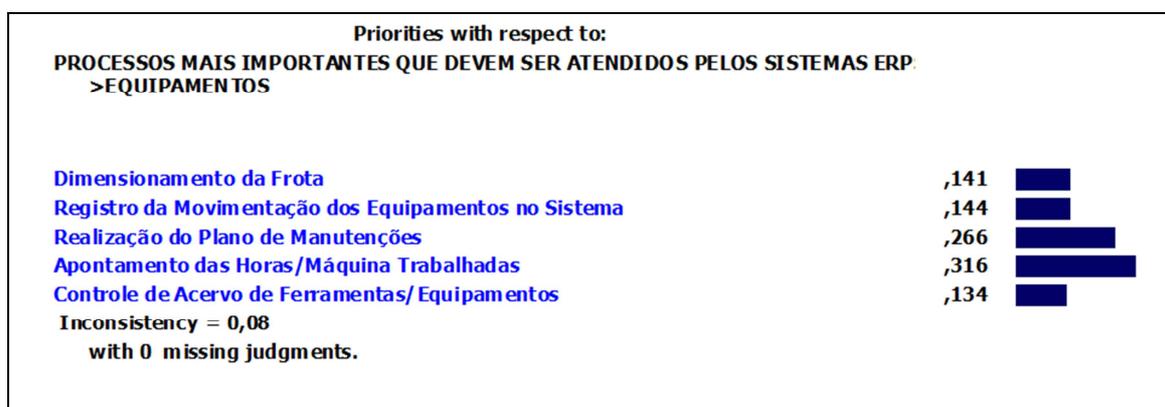


Figura 4.22 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Equipamentos

Fonte: Dados de Pesquisa.

A partir da aplicação do modelo pode-se observar que para o setor de Equipamentos, o processo de “*Apontamento das horas/ máquina trabalhadas*” apresenta o maior percentual de relevância entre os demais com 31,6%.

Este processo é o responsável por ser um indicador da manutenção preventiva do equipamento. A partir destes apontamentos são realizados os planos de manutenção preventiva dos equipamentos que foi o segundo processo que deve ser atendido pelos sistemas ERP, o processo de “*Realização de plano de manutenções*” apresentando relevância de 26,6%.

A manutenção preventiva é responsável pela diminuição das paralizações não programadas de um equipamento, indicando a vida útil de componentes e peças. Em alguns casos este tipo de manutenção apresenta melhor custo benefício que os custos de indisponibilidade para execução dos serviços em campo.

Na sequência, o terceiro processo mais representativo foi o de “Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema” apresentando relevância de 14,4%.

O processo que apresentou menor relevância em relação aos demais, segundo o modelo proposto foi o de “Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos” com 13,4% de representatividade.

O terceiro e quarto processo classificados apresentam atividades de processo de controle e movimentação de estoques, com pesos relativos dos critérios com valores próximos.

A inconsistência numérica calculada para validação do questionário aplicado ao setor de equipamentos, conforme aplicação do modelo é da ordem de 8%. A aplicação do método esta compreendida entre os limites aceitáveis para utilização do método.

O gestor de **Equipamentos** que o processo de “Apontamento das Horas/máquina trabalhadas” realmente representa o processo de maior importância no setor, pois é através do correto apontamento das horas/máquina trabalhadas que se pode realizar de forma eficiente o restante dos processos de manutenção de ativos da *empresa*. O método foi considerado pelo gestor como um modelo simples e eficiente para priorização de atividades, visando à aquisição de sistemas de informação para monitoramento e controle, especificidade exigida pelo sistema.

A análise do vetor de prioridade dos processos relacionados para o setor de **Produção** é apresentada na Figura 4.23.

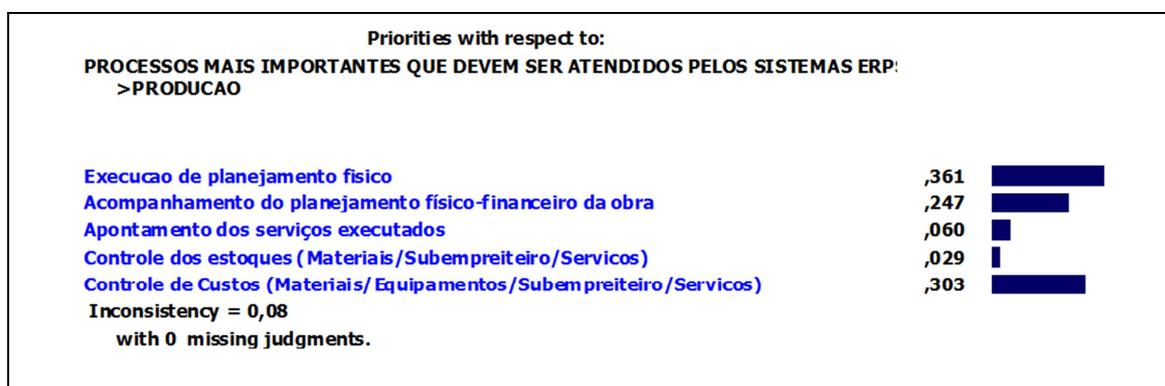


Figura 4.23 Gráfico de Subcritérios para o Setor de Produção

Fonte: Dados de Pesquisa.

Para o setor de Produção foi observado que dois processos totalizam 66,4% de relevância em relação aos demais. Observa-se que o processo de “*Execução de planejamento físico*”, apresenta maior relevância com um total de representatividade de 36,1%. O segundo processo com maior representatividade é o de “*Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)*” com 30,3% de relevância.

Este processo é o responsável por indicar a mensuração dos serviços executados na produção, sendo o indicador da liberação das medições de faturamento pelo cliente. O processo de “*Execução de planejamento físico*” possibilita o controle de custos dos serviços e ainda fornece a possibilidade da conferência dos estoques das Obras.

O gráfico de critério apresenta que o processo com menor relevância foi o de “*Controle dos estoques (Materiais/ Subempreiteiros/Serviços)*” com 2,9 % de representatividade em relação aos demais processos.

De acordo com a Figura 4.23, o valor da inconsistência do modelo proposto é de 8%, verifica-se que o que o juízo de valores atribuído pelo decisor, permitiu a aplicação do método. A partir dos resultados do modelo proposto foi possível estabelecer uma classificação geral dos subcritérios por setores da *empresa*.

Para o gestor do setor de **Produção** a sequência de priorização apresentada para os processos do setor, representa um eficiente posicionamento dos processos para desenvolvimento das atividades do setor. No entanto, ele diminuiria a diferença apresentada entre os pesos atribuídos para os itens: “Apontamento dos serviços executados” e “Controle dos Estoques (Materiais/ Subempreiteiros/ Serviços)” por julgar os itens com similaridades de importâncias.

4.9.2 Análise e validação dos resultados da priorização dos critérios

A partir da estruturação das prioridades dos critérios representados pelos setores da *empresa*, foram atribuídos pesos relativos a cada um dos setores analisados, conforme avaliação do gestor de **Desenvolvimento Empresarial**.

Segundo Azeredo et al. (2010) a comparação entre os critérios é de extrema importância no modelo AHP, pois, são eles que direcionam o estudo e indicam a opção, de acordo com a preferência do decisor.

Através da estruturação do modelo no *software Expert Choice* foi gerado o vetor de comparação dos critérios apresentado na Figura 4.24.

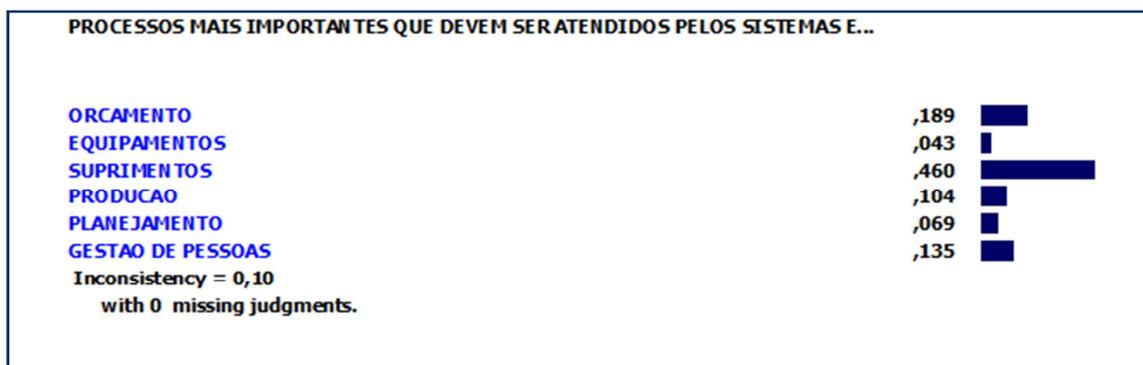


Figura 4.24 Gráfico com Classificação Geral dos Critérios

Fonte: Dados de Pesquisa.

A priorização dos setores da *empresa* foi realizada no nível funcional somente para consolidar os requisitos de processos demandados pela estratégia corporativa, e também para a realização da priorização dos subcritérios, contemplados na Classificação Geral dos Critérios e Subcritérios.

Considerando a importância da interligação dos fluxos de informações entre as áreas funcionais da *empresa* (setores), foi realizada a análise do relacionamento dos critérios priorizados.

Barcellos (2002) destaca que sendo as diversas áreas funcionais inter-relacionadas, a estratégia de uma determinada área não pode ser considerada isoladamente. Além disso, a eficácia da estratégia da organização será ditada pela homogeneidade das tarefas executadas em suas diferentes áreas funcionais.

Barbosa e Brondani (2005) complementam que o nível funcional tem como objetivo manter o desempenho corporativo e interatividade entre cada negócio estratégico da organização. No nível funcional, torna-se importante não somente atingir os objetivos e metas correlatas com o desempenho geral da empresa, mas esse nível deve compreender grande compatibilidade de metas e objetivos entre seus negócios.

A apresentação dos resultados de análise dos critérios foi iniciada pelo setor de **Suprimentos**, que representa isoladamente 46% de relevância em relação aos demais setores. Pode-se considerar que este resultado representa o maior fluxo de informações existentes entre o Sistema Empreendimento e o Sistema Gerenciador. De forma geral o Setor de **Suprimentos**, gerencia o fluxo de fornecimentos de materiais e prestadores de serviços para todos os Sistemas Empreendimentos da *empresa*.

O setor de **Orçamento** foi considerado o segundo item de representatividade com 18,90% de relevância em relação aos demais. Este setor realiza provisões orçamentárias dos empreendimentos, e tem a função de contribuir como balizador ao planejamento, contribuindo para que não ocorram desvios de custos e prazos.

O setor de **Gestão de pessoas** apresenta 13,5% de representatividade entre os setores da empresa. Através do seu corpo funcional programa diversas ações para contribuir com o alcance das estratégias organizacionais da *empresa*.

O setor de **Produção** apresenta 10,4% e o setor de **Planejamento Financeiro** apresenta representatividade de 6,90% de relevância em relação aos demais setores.

O setor de **Equipamentos** foi considerado o de menor representatividade no contexto apresentado 4,30% de relevância em relação aos demais setores.

O gestor do setor de **Desenvolvimento Empresarial** realizou a validação dos resultados, e concordou com a classificação apresentada. No entanto apenas redistribuiria os valores de julgamentos estabelecidos para o critério **Orçamento** 18,9% e para o critério **Planejamento Financeiro** 6,9%, diminuindo a diferença entre eles, mas mantendo seu posicionamento na classificação geral. O gestor julga estes dois itens de grande representatividade para o planejamento estratégico da *empresa*.

A partir da hierarquização dos critérios foi possível estabelecer uma classificação geral dos subcritérios considerando a priorização estabelecida conforme modelo hierárquico construído para o caso aplicado.

4.10 Classificação Geral dos Critérios e Subcritérios

Este item apresenta a classificação geral dos subcritérios, que utilizou como pré-requisitos para a avaliação global do modelo proposto a combinação dos pesos dos critérios e subcritérios apresentados.

O produto desta etapa apresenta a avaliação do modelo a partir do seu objetivo global, **priorizar os processos gerenciais para auxiliar na seleção de sistemas ERP para a gestão da empresa.**

A prioridade global de cada um dos subcritérios foi determinada através da multiplicação de cada prioridade do terceiro nível pela prioridade do segundo nível, os critérios. Desta forma, o cálculo da prioridade final foi realizado através da somatória dos produtos entre o peso de prioridade da alternativa e o peso do critério.

Com o auxílio do *Expert Choice* foi estabelecida a classificação geral dos subcritérios, conforme objetivo global proposto no modelo. A classificação pode ser visualizada na Figura 4.25.

SETOR	PROCESSO	RANKING
SUPRIMENTOS	Execução do quadro comparativo de preços	16,3%
SUPRIMENTOS	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	12,6%
SUPRIMENTOS	Emissão do pedido de compra	10,6%
ORÇAMENTO	Execução das Composições de Custos Unitários - Custo Direto	6,7%
SUPRIMENTOS	Acompanhamento dos processos de compra	6,1%
SUPRIMENTOS	Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra	5,9%
GESTÃO DE PESSOAS	Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	4,8%
ORÇAMENTO	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	3,9%
PRODUÇÃO	Execução do planejamento físico	3,7%
PRODUÇÃO	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/ Subempreiteiro/Servicos)	3,1%
PRODUÇÃO	Acompanhamento físico-financeiro da Obra	2,5%
PLANEJAMENTO	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	2,4%
GESTÃO DE PESSOAS	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões	2,4%
GESTÃO DE PESSOAS	Cadastro dos Funcionários na empresa	2,4%
GESTÃO DE PESSOAS	Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	2,4%
ORÇAMENTO	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra	1,9%
PLANEJAMENTO	Plano Financeiro Anual	1,8%
EQUIPAMENTOS	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	1,5%
ORÇAMENTO	Execução dos Custos Indiretos	1,4%
EQUIPAMENTOS	Realização do Plano de Manutenções	1,3%
GESTÃO DE PESSOAS	Apontamento de (horas/homem) Trabalhada	1,1%
ORÇAMENTO	Suporte a Cotação dos insumos no mercado	1,0%
EQUIPAMENTOS	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	0,7%
EQUIPAMENTOS	Dimensionamento da Frota	0,7%
EQUIPAMENTOS	Apontamento dos Serviços Executados	0,6%
PRODUÇÃO	Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	0,6%
PLANEJAMENTO	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	0,6%
PLANEJAMENTO	Revisão Orçamentária Trimestral	0,5%
PRODUÇÃO	Controle dos Estoques (Materiais/Subempreiteiro/ Serviços)	0,3%
PLANEJAMENTO	Execução do Plano de Contas da Obra	0,2%

FIGURA 4.25 GRÁFICO COM CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS SUBCRITÉRIOS GERADO ATRAVÉS DA ATRIBUIÇÃO DE CRITÉRIOS AO MODELO

Fonte: Dados de Pesquisa.

A representação gráfica da figura anterior apresenta as contribuições de cada critério de avaliação para a determinação dos pesos das alternativas dos processos da *empresa*.

O inter-relacionamento entre as avaliações dos processos (subcritérios) e dos setores da *empresa* (critérios) representa o objetivo global do modelo. O peso atribuído aos critérios e subcritérios apresenta a relevância fornecida pelo julgamento dos gestores aos setores da *empresa*, que quando associados de forma global, representam a atuação da *empresa* em um processo decisório para implantação de um sistema ERP.

O modelo proposto identificou quais processos precisam ser necessariamente contemplados e priorizados durante a seleção de um ERP, podendo servir de referência para outras empresas do setor.

Os cinco primeiros processos que, segundo a avaliação dos gestores deve priorizar a seleção dos ERP, são os processos do setor de Suprimentos. O Processo “*Execução do quadro comparativo de preços*” apresenta maior representatividade em relação aos demais processos 16,3%. Em relação ao fluxo de informações entre Sistema Gerenciador e Sistema Empreendimento este processo apresenta maior necessidade de ser contemplado por um sistema ERP.

O processo “*Execução do plano de contas da obra*” apresentou menor representatividade em relação aos demais processos 0,2%. Este processo é realizado no setor de produção, e representa uma atividade interna do setor e que poderá ser agrupado por outro subcritério de avaliação com maior representatividade.

Embora esta alternativa tenha apresentado um desempenho menor que os outros à luz do critério estabelecido, ele ainda apresenta características qualificadoras, para adoção de um sistema integrado de gestão da empresa.

A partir do *ranking* de classificação da figura 4.25, observa-se que a inclusão dos pesos dos critérios de decisão não provocou alterações na ordem das prioridades das alternativas de subcritérios.

Considerando o fluxo de informações existentes na *empresa*, o sistema de Informação deve permitir a integração entre os seus setores e também aos seus fornecedores, de forma a proporcionar ao Sistema Gerenciador acompanhar e controlar, ao longo do empreendimento, o resultado dos serviços executados, e precaver-se de imprevistos de execução, que proporcionem a diminuição dos resultados projetados para o empreendimento.

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o método AHP pode ser utilizado para a priorização de processos gerenciais para auxiliar no processo de seleção de ERP pela *empresa*.

A aplicação do método comprovou a facilidade de utilização e a viabilidade de solucionar problemas complexos. A visualização do problema de maneira fragmentada, através da estrutura hierárquica, permite verificar o objeto do problema, o que pode proporcionar um melhor entendimento dos requisitos de processos necessários em um processo de seleção de sistemas ERP.

4.11 Considerações sobre as Análises dos Resultados

Para o caso aplicado, a estrutura organizacional apresenta a necessidade de integração e comunicação entre os setores, pois as informações transmitidas entre o sistema gerenciador e o sistema empreendimento eram realizadas periodicamente, sendo a mesma informação repassada aos diferentes setores sem integração interna das informações. Observa-se desta forma a necessidade de integrar as informações da *empresa* sem causar ruídos de informação e que garantam a qualidade da informação entre os setores.

Segundo Zegarra, Frigeri e Cardoso (1999) a maioria das empresas na indústria da construção visualizam a tecnologia de informação como uma ferramenta de automatização de fluxos de informações existentes, sem previamente analisar a validade ou a qualidade das informações existentes. Enquanto isso acontecer, as empresas do setor continuarão trabalhando sem uso intensivo desta tecnologia, e o maior benefício que poderão atingir será melhorar seus fluxos internos, perdendo a vantagem mais importante que oferece esta tecnologia, que é a possibilidade de novas formas de se realizar transações entre os diversos agentes da cadeia.

Desta forma os sistemas ERP fornecem ambientes de trabalho que possibilitem as empresas integrar suas funções essenciais de gestão de negócios em um banco de dados comum. Assim, a informação pode ser compartilhada de forma eficiente entre os diferentes setores de gestão (SHI; HALPIN, 2003⁵ apud MÉXAS; QUELHAS; COSTA, 2012).

Méxas, Quelhas e Costa (2012) apresentam para o setor da construção civil, que a qualificação dos critérios e subcritérios pelos gestores das empresas, podem fornecer parâmetros balizadores para o processo de seleção de sistemas ERP. Esta contribuição não se faz somente aos gestores das empresas, mas também aos fornecedores de *software*, proporcionando uma melhor compreensão dos subcritérios se estabelece relevância para a seleção de sistemas ERP, permitindo que os

⁵ Shi, J. J., Halpin, D.W., 2003. Enterprise resource planning for construction business management. **Journal of Construction Engineering and Management** 129(2), 214–221.

fornecedores possam concentrar-se nesses critérios na comercialização de seu produto.

Realizando uma análise quanto ao método proposto ao caso aplicado, o AHP foi utilizado de forma a permitir a priorização dos processos.

A utilização do método AHP proposto por Saaty (1990) para atribuição de pesos e de indicadores quantitativos se apresenta adequado ao caso proposto, uma vez que estabelece, com base na opinião dos avaliadores, os pesos de cada processo que demandam fluxos de informações sistêmicas entre o Sistema Empreendimento e o Sistema Gerenciador da *empresa*.

A partir das discussões e das validações dos resultados realizadas pelos gestores, foi possível observar que não houve distorções relativas à hierarquização dos processos estabelecida entre os subcritérios e suas atribuições de pesos realizadas pelo método e pela avaliação dos gestores.

Segundo Granemann e Gartner (2000) a utilização do AHP permite agregar informações quantitativas e qualitativas, o método se caracteriza por incorporar os valores expressos pelos decisores, com juízo de valor diferenciado considerando a prioridade estabelecida pela empresa, e também as necessidades específicas de cada setor, considerando a relevância em relação a sua contextualização e priorização dos critérios de decisão.

Para o modelo aplicado, segundo Granemann e Gartner (2000), se evidencia que se trata de escolhas com base nas preferências de um grupo de decisores. Dessa forma, os resultados da aplicação validam o uso do AHP em situações decisórias dessa natureza.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fundamentando-se no arcabouço teórico utilizado e recuperando os objetivos específicos que foram propostos, na conclusão deste trabalho estruturaram-se os comentários em torno dos resultados obtidos e do que se destacou na pesquisa com relação aos fatores proeminentes na utilização do método AHP para hierarquização dos processos gerenciais visando à seleção de sistemas ERP.

5.1 Principais Resultados da Pesquisa

Os resultados apresentados no capítulo anterior contribuem como evidência empírica da pesquisa e oferecem por meio da utilização do método proposto, a priorização dos critérios de decisão, em que se verifica a importância em considerar os seguintes aspectos da análise:

- A necessidade operacional em relação aos processos das demandas gerenciais (identificação dos processos dos setores avaliados);
- A atribuição de pesos relativos às alternativas de subcritérios por setores;
- A incorporação de medidas de avaliação objetivas e subjetivas que permitam testar a consistência dos pesos atribuídos aos subcritérios (processos).

A pesquisa não possui o intuito de generalizar o processo de escolha de ERP por empresas do setor da construção civil pesada, principalmente por esta ter como base um caso aplicado isolado. Com o desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que, para que ocorra evolução no processo de seleção, e até mesmo como pré-requisito para implantação de um sistema de informação ERP, é necessário que os processos gerenciais estejam estabelecidos e difundidos nas empresas, para posteriormente serem considerados. Isto pode requerer uma mudança no comportamento da empresa, que deve abandonar as visões tradicionais de negócio,

com foco em hierarquias e departamentos, para uma visão de processos, os quais ocorrem de forma interdepartamental.

Almeja-se que as análises realizadas e observações levantadas nesta dissertação orientem na evolução da adoção, implantação e uso dos sistemas ERP por empresas do setor da construção civil pesada e, conseqüentemente, na melhoria do gerenciamento e planejamento de empresas construtoras.

5.2 Análise crítica quanto ao objetivo

O objetivo proposto para análise do caso foi avaliar a *aplicação do método AHP para seleção e priorização dos processos gerenciais para seleção de sistemas ERP por empresas da indústria da construção civil pesada visando à melhoria do planejamento, programação e controle da produção.*

Para alcançar esse objetivo, o método AHP propõe a construção de uma árvore de hierarquia, a partir dos subcritérios que permitiu a decomposição dos elementos que representam o problema de decisão, permitindo estabelecer a priorização por processos a partir de uma avaliação comparativa de elementos, estabelecidos de forma relativa a partir da estrutura de setores da empresa.

Pode-se concluir que o método AHP apresentou vantagens em relação a um processo de tomada de decisão não estruturado. Com relação a sua aplicação foram considerados os seguintes aspectos:

- A adoção de ERP por empresas da construção civil é uma prática ainda recente e problemática, porém, de acelerado crescimento para as próximas décadas. Em consequência disso, tomar decisões em adotar ou não um determinado ERP pode-se tornar mais fácil utilizando-se o método AHP para priorizar dos processos gerenciais e conseqüentemente dos atributos e requisitos necessários.

- O maior benefício do AHP é a divisão do problema em partes menores. Isso permite conhecer e dominar o problema como um todo, juntando-se à experiência do tomador de decisão no qual irá pontuar suas preferências durante as comparações paritárias;
- Na ocasião do levantamento das informações a respeito da caracterização do caso aplicado, identificou-se que a organização estudada já apontava o interesse e a necessidade em adotar um sistema ERP com maior aderência aos seus processos e, em razão disto, realiza um mapeamento completo dos processos, o que pode ser utilizado como elementos para construção das hierarquias previstas pelo AHP.

Desta forma, o método aplicado permitiu identificar os processos de cada setor que devem ser considerados e priorizados no processo de escolha de um sistema ERP, para que sejam atendidas de forma efetiva as demandas gerenciais da empresa. Além disto, o envolvimento de especialistas das diversas gerências (setores) para a realização da priorização pode ser considerado um indício e uma prática da construção de uma cultura de compartilhamento da informação e de uma participação ampla e eficaz na busca pela cooperação e consenso entre os atores da tomada de decisão e a legitimação da decisão final. Conclui-se, portanto, que o objetivo foi alcançado.

5.3 Limitações da pesquisa

Considerando que esta pesquisa é baseada em um caso único, embora os critérios e rigores metodológicos tenham sido considerados, os resultados não podem ser generalizados quanto a um comportamento típico de empresas de construção civil pesada, pois estão baseadas em condições específicas do ambiente da pesquisa.

Em relação à aplicação do método AHP deve-se ressaltar as limitações encontradas quanto à estruturação das matrizes de hierarquias para o caso proposto. Inicialmente, com base no recorte de análise e mapeamento dos processos gerenciais,

foram definidas dez estruturas paritárias como subcritérios de comparação. No entanto, como discutido anteriormente e comprovado pela literatura, tal número mostrou-se excessivo, comprometendo a priorização das alternativas. Isto pôde ser verificado e discutido no Estudo Preliminar realizado.

Assim, a partir da reestruturação dos subcritérios foi verificada a diminuição das inconsistências dos julgamentos de valores, o que permitiu a utilização da metodologia proposta por Saaty (1990).

Observou-se que, no julgamento das matrizes de valores realizadas pelos avaliadores, as comparações dos subcritérios deveriam ser reavaliadas caso ocorressem inconsistências que inviabilizassem a utilização do método.

Outra limitação observada foi que, em alguns casos, a escolha dos subcritérios para construção das hierarquias contemplou processos sequenciados, o que dificultou a sua compreensão pelos avaliadores para a realização dos julgamentos ao longo da pesquisa.

5.4 Recomendações para Trabalhos Futuros

Como recomendação para pesquisas futuras, propõe-se considerar estudos de metodologias que orientem pesquisas de avaliação de requisitos de processos e de sistemas ERP simultaneamente.

Podem ser desenvolvidas pesquisas específicas que avaliem como os fornecedores destes sistemas comerciais estão aderindo aos requisitos gerenciais demandados pelas empresas de construção civil pesada.

Outras recomendações são:

- Estudos sobre o impacto na produtividade das empresas de construção civil pesada, pela adoção de um ERP;
- Estudos que contemplem aspectos funcionais e não funcionais relacionados à conformidade de sistemas ERP voltados à indústria da construção civil; e,

- Estudos específicos sobre os critérios de seleção quanto a aspectos de funcionalidade e aspectos técnicos para ERP de construção civil;
- Pesquisa tipo *survey* para levantar processos mais críticos do setor da construção civil.

5.5 Conclusão

A partir das análises dos resultados obtidos, pode-se concluir que a metodologia proposta com o método AHP oferece suporte à tomada de decisão através da hierarquização do problema de decisão, o que justifica sua aplicabilidade em processos decisórios.

A presente pesquisa justifica-se e corrobora a visão de Mendes e Escrivão Filho (2002) e os diversos estudos levantados pelos mesmos que apontam a análise dos processos internos de uma empresa como relevante para implementação de sistemas ERP, pois estes devem ser orientados aos processos da empresa e não o inverso.

Considerando a relevância dos aspectos levantados pela análise do caso proposto, a priorização de processos, sistematizada através da aplicação do método AHP, pode ser considerada como uma (e não a única) das diretrizes no processo de seleção de sistemas ERP disponíveis no mercado.

No entanto, como visto na revisão da literatura, tais sistemas não foram desenvolvidos de forma específica para as necessidades da construção civil. Assim, além de melhorar o processo de tomada de decisão para a escolha de um ERP, faz-se necessário que estes sejam flexíveis e se adaptem às especificidades de cada empresa, oferecendo assim personalização independente do mercado em que estão inseridas.

Como resultado, estes sistemas devem oferecer capacidade de melhor conhecimento do ambiente de negócios da empresa, permitindo que seus executivos melhorem a qualidade das informações a serem consideradas em seus processos diários de tomada de decisão.

Assim, o uso estratégico de tecnologia da informação e controle nas empresas, mediante a integração de dados, informações, controle e processos deve

ser aprimorado. De modo diferente de outros recursos, pode-se concordar com Vieira e Jungles (2009) quando afirmam que a informação é expansiva, com limites só impostos pelo tempo e pelas capacidades humanas.

6 REFERÊNCIAS

ADRIAANSE, A.; VOORDIJK, H.; DEWULF, G. The use of interorganisational ICT in United States construction projects. **Automation in Construction**, v. 19, n. 1, p. 73–83, 2010.

ALOINI, D.; DULMIN, R.; MININNO, V. Risk assessment in ERP projects. **Information Systems**, v. 37, n. 3, p. 183–199, 2012.

ANDRADE NETO, F. **Requisitos para um sistema de informação via web para compra de materiais para obras de construção civil**. 2008. 118 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil Setor de Tecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ARAÚJO, L. O. C.; SOUZA, U. E. L. **Produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria**: detecção e quantificação de fatores influenciadores. São Paulo: EPUSP, 2001. 24 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil BT/PCC/269.

ARAÚJO, N. M. C.; MEIRA, G. R. O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial, nas pequenas empresas de construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: ABEPRO, 1997. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/publicacoes/>>. Acesso em: 12 dez. 2012.

ASL, M. B.; KHALILZADEH, A.; YOUSHANLOUEI, H, R.; MOOD, M, M. Identifying and ranking the effective factors on selecting Enterprise Resource Planning (ERP) system using the combined Delphi and Shannon Entropy approach. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 513-520, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812009433>>. Acesso em: maio 2013

ASL, M. B.; KHALILZADEH, A.; YOUSHANLOUEI, H. R.; MOOD, M. M. Identifying and ranking the effective factors on selecting Enterprise Resource Planning (ERP) system using the combined Delphi and Shannon Entropy approach. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 513–520, 2012.

AZEREDO, J. S.; PAULA JUNIOR, G. G.; GONÇALVES, T. J. M.; SANTOS, R. B. O.; SILVA, J. S. A escolha de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP) através do método de análise hierárquica (AHP). **Ingepro, Inovação, gestão, produção**, v. 2, p. 97-107, 2010.

BABIČ, N. Č.; PODBREZNIK, P.; REBOLJ, D. Integrating resource production and construction using BIM. **Automation in Construction**, v. 19, n. 5, p. 539–543, 2010.

- BALLARD, G.; HOWELL, G. Shielding Production: Essential Step in Production Control. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 124, n. 1, p. 11–17, 1998.
- BARBOSA, E. R; BRONDANI G. Planejamento estratégico organizacional. **Revista eletrônica de contabilidade curso de ciências contábeis UFSM**, 107(1), 107- 123. 2005.
- BARCELLOS, P. F. P. Estratégia empresarial. Cap. 2. In: SCHMIDT, P. (Org.). **Controladoria: agregando valor para a empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- BERTOLINI, M.; BRAGLIA, M.; CARMIGNANI, G. Application of the AHP methodology in making a proposal for a public work contract. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 5, p. 422-430, 2006.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). **Estudo Setorial da Construção**. São Paulo, 2013. 42 p.
- BULHÕES, I. R.; PICCHI, F. A. Diretrizes para a implementação de fluxo contínuo em obras de edificações. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 4, p. 205–223, 2011.
- CAMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. Fundação Getúlio Vargas. **A Construção em Números**. Belo Horizonte. Disponível em: <www.cbicdados.com.br>. Acesso em: dez. 2014.
- CEBECI, U. Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced score card. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 5, p. 8900–8909, 2009.
- CHANG, T.-H.; HSU, S.-C.; WANG, T.-C.; WU, C.-Y. Measuring the success possibility of implementing ERP by utilizing the Incomplete Linguistic Preference Relations. **Applied Soft Computing**, v. 12, n. 5, p. 1582–1591, 2012.
- CHENG, E. W. L.; LI, H. Application of ANP in process models: an example of strategic partnering. **Building and Environment**, v. 42, n. 1, p. 278-287, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132305003173>>. Acesso em: maio 2013
- CHENG, J. C. P.; LAW, K. H.; BJORNSSON, H.; JONES, A.; SRIRAM, R. A service oriented framework for construction supply chain integration. **Automation in Construction**, v. 19, n. 2, p. 245–260, 2010.

COITINHO, M. **Influência da incerteza no processo de decisão**: priorização de projetos de melhoria. 2007. 91 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica com ênfase em Gestão de Projetos) - Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-19042007-170007/publico/Dissertacaorevisadafinal14012007.pdf>>. Acesso em: maio 2013

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Desperdício na construção civil e a questão habitacional: um enfoque CTS. **Roteiro**, Joçaba, v. 26, n. 46, p. 135-154, 2001. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/colombobazzo.htm>>. Acesso em: dez. 2012.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**: MRP II/ ERP: conceitos uso e implantação. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, H. G. **Auxílio Multicritério à Decisão**: Método AHP. Rio de Janeiro: Latec/ABEPRO, 2006. 115 p.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo : Futura, 1998.

DELOITTE CONSULTING. **ERP's Second Wave**: Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes. Disponível em: <<http://www.ctiforum.com/technology/CRM/wp01/download/erp2w.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2013.

FIESP. Departamento da Indústria da Construção (DECONCIC). **Proposta de Política Industrial para construção civil** - Edificações. Disponível em: <<http://www.sinaprocim.com.br/upload/livros/deconciopropostaindustrial.pdf>>. Acesso em: dez. 2012.

GANGA, G. M. D. **Trabalho de Conclusão de curso na Engenharia de Produção**: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

GARGALLO-CASTEL, A. F.; GALVE-GÓRRIZ, C. A Firm-level investigation of the complementarity between information and communication technologies and organizational resources. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 51–58, 2012.

GOMES, L. F. A. M. et. al. **Tomada de decisões em cenários complexos**: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GONÇALVES, R.; CASTELO, A. M. Crescimento e competitividade: desaceleração da atividade e crescimento da oferta de importados marcaram 2011. **Conjuntura da Construção**. São Paulo, v. 4, n. 5, p. 17-18, 2012.

GRADVOHL, R. F.; FREITAS, A. A. F. DE; HEINECK, L. F. M. Desenvolvimento de um modelo para análise da acumulação de capacidades tecnológicas na indústria da construção civil: subsetor de edificações. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 1, p. 41–51, 2011.

GRANEMANN, S.R.; GARTNER, I.R.: Modelo Multicriterial para Escolha Modal/Sub-Modal de Transporte. In: XV ANPET Congresso Pesquisa e Ensino em Transportes, 2000, Gramado-RS. **Anais...** Brasília-DF: ANPET, 2000. p. 337-345.

GRILO, A.; GONCALVES, R. Challenging electronic procurement in the AEC sector: A BIM-based integrated perspective. **Automation in Construction**, v. 20, n. 2, p. 107–114, 2011.

GRILO, A.; GONCALVES, R. Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. **Automation in Construction**, v. 19, n. 5, p. 522–530, 2010.

GUERRINI, F. M.; SACOMANO, J. B. Um Sistema de Administração de Produção para empresas de construção civil: uma proposta com projetos de pesquisa integrados. In: Congresso Latino – americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, 1, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP. Disponível em: <http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg371a378.pdf>. Acesso em: mar. 2013.

GÜRBÜZ, T.; ALPTEKIN, S. E.; IŞIKLAR ALPTEKIN, G. A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 1, p. 206–214, 2012.

HALFAWY, M. R. Municipal information models and federated software architecture for implementing integrated infrastructure management environments. **Automation in Construction**, v. 19, n. 4, p. 433–446, 2010.

JARDIM-GONCALVES, R.; GRILO, ANTONIO. SOA4BIM: Putting the building and construction industry in the Single European Information Space. **Automation in Construction**, v. 19, n. 4, p. 388–397, 2010.

LAUDON, K. C. e LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. Administrando a empresa digital. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEE, A.; COOPER, R.; AOUAD, G. A Methodology for Designing Performance Measures for the UK Construction Industry. In: Bizarre Fruit Postgraduate Research Conference on the Built and Human Environment, 1, 2000, Salford. **Proceedings of the 1st National Conference on Post Graduate Research in the Built and Human Environment**, Salford: University of Salford, 2000. Disponível em: <<http://processprotocol.com/pdf/bf2000-ange.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

LEE, G.; SACKS, R.; EASTMAN, C. Product data modeling using GTPPM — A case study. **Automation in Construction**, v. 16, n. 3, p. 392–407, 2007.

LEE, S.; KIM, W.; KIM, Y. M.; OH, K. J. Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 7, p. 6388–6395, 2012.

LI, H.; CHEN, Z.; YONG, L.; KONG, S. C. W. Application of integrated GPS and GIS technology for reducing construction waste and improving construction efficiency. **Automation in Construction**, v. 14, n. 3, p. 323–331, 2005.

LIMA JR, J. R. **Fundamentos de planejamento financeiro para o setor da construção civil**: texto técnico. São Paulo: EPUSP, 1995. 59 p. (TT/PCC/11). Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/ttppcc11.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

LINDEROTH, H. C. J. Understanding adoption and use of BIM as the creation of actor networks. **Automation in Construction**, v. 19, n. 1, p. 66–72, 2010.

LONGARAY, A. A.; BUCCO, G. Emprego da análise hierárquica de processos no desenvolvimento de sistema de apoio à decisão para seleção de fornecedores de materiais de informática: o caso da FAURG. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ABEPRO, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_129_828_16692.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2012.

LOVE, P. E. .; IRANI, Z.; EDWARDS, D. J. Industry-centric benchmarking of information technology benefits, costs and risks for small-to-medium sized enterprises in construction. **Automation in Construction**, v. 13, n. 4, p. 507–524, 2004.

LOVE, P. E. D.; IRANI, Z.; EDWARDS, D. J. Researching the investment of information technology in construction: An examination of evaluation practices. **Automation in Construction**, v. 14, n. 4, p. 569–582, 2005.

MALHOTRA, R.; TEMPONI, C. Critical decisions for ERP integration: Small business issues. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 1, p. 28–37, fev. 2010.

MEIRELLES, F. S. **Fórum de Informações permanente sobre a Administração de Recursos de TI**. Pesquisa Anual do Uso de Tecnologia da Informação, 23, 2012, São Paulo, Brasil. São Paulo: FGV-EAESP-CIA, 2012.

MELLO, L. C. B. DE B.; AMORIM, S. R. L. DE. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, v. 19, n. 2, p. 388–399, 2009.

MELLO, R. B.; ROGLIO, K. D. ; CUNHA, C. J. C. A. Gestão orientada para o processo na construção de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ABEPRO, 1996. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1996_834_03.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2012.

MENA, Á.; LÓPEZ, F.; FRAMIÑAN, J. M.; FLORES, F.; GALLEGO, J. M. XPDRL project: Improving the project documentation quality in the Spanish architectural, engineering and construction sector. **Automation in Construction**, v. 19, n. 2, p. 270–282, 2010.

MENDES J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 3, p. 277–296, 2002.

MENDES JUNIOR, R. **Programação da Produção da Construção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos usando Linha de Balanço**. 1999. 196 f. (Doutorado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: 1999.

MERALI, Y.; PAPADOPOULOS, T.; NADKARNI, T. Information systems strategy: Past, present, future? **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 21, n. 2, p. 125–153, 2012.

MÉXAS, M. P.; QUELHAS, O. L. G.; COSTA, H. G. Prioritization of enterprise resource planning systems criteria: focusing on construction industry. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 1, p. 340–350, 2012.

NAVON, R.; SACKS, R. Assessing research issues in Automated Project Performance Control (APPC). **Automation in Construction**, v. 16, n. 4, p. 474–484, 2007.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M. Modelo de requisitos e componentes técnicos para a formação e gerência de redes de cooperação entre empresas da construção civil. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 1, p. 195–206, 2010.

NIKAS, A.; POULYMENAKOU, A.; KRIARIS, P. Investigating antecedents and drivers affecting the adoption of collaboration technologies in the construction industry. **Automation in Construction**, v. 16, n. 5, p. 632–641, 2007.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação** e as decisões gerenciais na era da internet. São Paulo: Saraiva, 2004

O'CONNOR, J. T.; DODD, S. C. Achieving integration on capital projects with enterprise resource planning systems. **Automation in Construction**, v. 9, n. 5–6, p. 515–524, 2000.

OLIVEIRA, L. S. DE; HATAKEYAMA, K. Um estudo sobre a implantação de sistemas ERP: pesquisa realizada em grandes empresas industriais. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 596–611, 2012.

OLIVEIRA, L. S. **Um estudo sobre os principais fatores na implantação de sistemas ERP**. 2006. 154 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Industrial) - Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.

OMG. **Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0**, 2011. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>>. Acesso em: maio 2013.

PACHECO-COMER, A. A.; GONZÁLEZ-CASTOLO, J. C. An empirical study in selecting Enterprise Resource Planning Systems: The relation between some of the variables involve on it. Size and Investment. **Procedia Technology**, v. 3, p. 292–303, 2012.

PBQP-H - **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/programas-e-acoas/511-programa-brasileiro-de-qualidade-e-produtividade-do-habitat-pbqp-h>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

PEYERL, F. V. **Desenvolvimento de sistema de informações para controle de custos de obras de construção civil**. 2007. 94 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil Setor de Tecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ROUHANI, S.; GHAZANFARI, M.; JAFARI, M. Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 3, p. 3764–3771, 2012.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 5, n. 1, p. 9-26, 1990. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221790900571>>. Acesso em: maio. 2013

SALOMON, V. A. P. Analytic hierarchy process (AHP). In: MARINS, F. A. S; PEREIRA, M. dos S.; BELDERRAIN, M. C. N.; URBINA, L. M. S. (ORG). **Métodos de Tomada de Decisão com múltiplos critérios**: aplicações na indústria aeroespacial. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2010. 248 p. Capítulo 1, p. 21-39.

SANTOS, A. P. L. **Estruturação dos processos de compra de materiais para viabilizar a implantação do comércio eletrônico na indústria da construção civil**. 2002. 245 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil Setor de Tecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

SANTOS, L. M.; COSTA, M.A. B.; BRAATZ, D. Levantamento na Literatura Recente considerando a utilização dos Sistemas ERP em Empresas do setor de Construção Civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABEPRO, 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENA EMPRESA DE MINAS GERAIS – SEBRAE MG. **Perfil Setorial da Construção Civil**. Belo Horizonte, 2005. Disponível em:<<http://www.sebrae-mg.com.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

SHEU, C.; CHAE, B.; YANG, C.-L. National differences and ERP implementation: issues and challenges. **Omega**, v. 32, n. 5, p. 361–371, 2004.

SHI, J. J.; LEE, D.-E.; KURUKU, E. Task-based modeling method for construction business process modeling and automation. **Automation in Construction**, v. 17, n. 5, p. 633–640, 2008.

SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SHIN, T.-H.; CHIN, S.; YOON, S.-W.; KWON, S.-W. A oriented integrated information framework for RFID/WSN-based intelligent construction supply chain management. **Automation in Construction**, v. 20, n. 6, p. 706–715, 2011.

SILVA JUNIOR, Q. O. **Diagnóstico de responsabilidade social nas empresas do setor de edificações do projeto construindo futuro**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2008

SILVA, M. A. C. Gestão da obra: a pauta de 2013. **Notícias da construção**. São Paulo, v. 119, n. 10, p. 22, jan./fev. 2013.

SILVA, R. M.; BELDERRAIN, M. C. N. Considerações sobre Análise de Sensibilidade em Análise de Decisão. In: XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2004, São João del Rei. **Anais...** 2004. v. 1.

SOUZA, C. A. de. **Sistemas Integrados de Gestão Empresarial**: estudos de casos de implementação de sistemas ERP. São Paulo, 2000. 305 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Contabilidade e Atuaria da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2000.

SOUZA, F. R.; MELHADO, S. B. A importância do sistema de informação para a gestão das empresas de projeto. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 3, n. 1, p. 121–139, 2008.

STANDARD & POOR'S. **Industry Report Card: The Latin American Real Estate Sector Continues To Build On Strong Fundamentals**. Disponível em: <<http://www.standardandpoors.com/prot/ratings/articles/en/us/?assetID=1245307401603>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

SUBRAMANIAN, N.; RAMANATHAN, R. A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. **International Journal of Production Economics**, v. 138, n. 2, p. 215–241, 2012.

TRAN, N.; RUSSEL, A. D.; STAUB-FRENCH, S. A Framework for Construction Strategy Formulation and Visualization. In: Proceedings of the Construction Research Congress Construction Research Congress, 2012, West Lafayette. **Anais...** Resto: American Society of Civil Engineers, 2012. Disponível em: <<http://processprotocol.com/pdf/bf2000-ange.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

TSERNG, H. P.; LIN, P. H. An accelerated subcontracting and procuring model for construction projects. **Automation in Construction**, v. 11, n. 1, p. 105–125, 2002.

TSERNG, H. P.; YIN, S. Y. L.; DZENG, R. J.; WOU, B.; TSAI, M. D.; CHEN, W. Y. A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle. **Automation in Construction**, v. 18, n. 7, p. 994–1008, 2009.

TSERNG, H.; LIN, Y.-C. Developing an activity-based knowledge management system for contractors. **Automation in Construction**, v. 13, n. 6, p. 781–802, 2004.

ÜNAL, C.; GÜNER, M. G. Selection of ERP suppliers using AHP tools in the clothing industry. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 21, n. 4, p. 239–251, 2009.

VALENTE, N. T. Z. **Implementação de ERP em pequenas e médias empresas**: estudo de caso em empresa do setor da construção civil. 2004. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2004.

VAN DER AALST, W. M. P.; STOFFELE, M.; WAMELINK, J. W. F. Case handling in construction. **Automation in Construction**, v. 12, n. 3, p. 303–320, 2003.

VIEIRA, A. J. T.; JUNGLES, A. E. Proposta de um modelo de integração para a gestão de pequenas empresas de construção civil. **Pesquisa & Desenvolvimento em Engenharia de Produção**, v. 07, p. 01-14, 2009.

VIVAN, A. L.; PALIARI, J. C. Design for Assembly aplicado ao projeto de habitações em Light Steel Frame. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 4, p. 101–115, 2012.

VIVAN, A. L.; PALIARI, J. C.; NOVAES, C. C. Vantagem Produtiva do Sistema Light Steel Framing: da construção enxuta à racionalização construtiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13, Canela, 2010. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2010. Disponível em: <<http://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/fckeditor/file/Vantagem-Produtiva-do-Sistema-Light-Steel-Framing-da-Construcao-Enxuta-a-Racionalizacao-Construtiva.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

WANG, S.; XU, Z.; CAO, J.; ZHANG, J. A middleware for web service-enabled integration and interoperation of intelligent building systems. **Automation in Construction**, v. 16, n. 1, p. 112–121, 2007.

WONG, J. K. W.; LI, H. Application of the analytic hierarchy process (AHP) in multi-criteria analysis of the selection of intelligent building systems. **Building and Environment**, v. 43, n. 1, p. 108-125, 2008.

XU, L. The Evaluation of ERP Sandtable Simulation Based on AHP. **Physics Procedia**, v. 33, p. 1924–1931, 2012.

YANG, J.-B.; WU, C.-T.; TSAI, C.-H. Selection of an ERP system for a construction firm in Taiwan: A case study. **Automation in Construction**, v. 16, n. 6, p. 787–796, 2007.

YEH, C.-H.; XU, Y. Managing critical success strategies for an enterprise resource planning project. **European Journal of Operational Research**, v. 230, n. 3, p. 604–614, 2013.

YIN, S. Y. L.; TSERNG, H. P.; WANG, J. C.; TSAI, S. C. Developing a precast production management system using RFID technology. **Automation in Construction**, v. 18, n. 5, p. 677–691, 2009.

YOU, C. J.; LEE, C. K. M.; CHEN, S. L.; JIAO, R. J. A real option theoretic fuzzy evaluation model for enterprise resource planning investment. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 47–61, 2012.

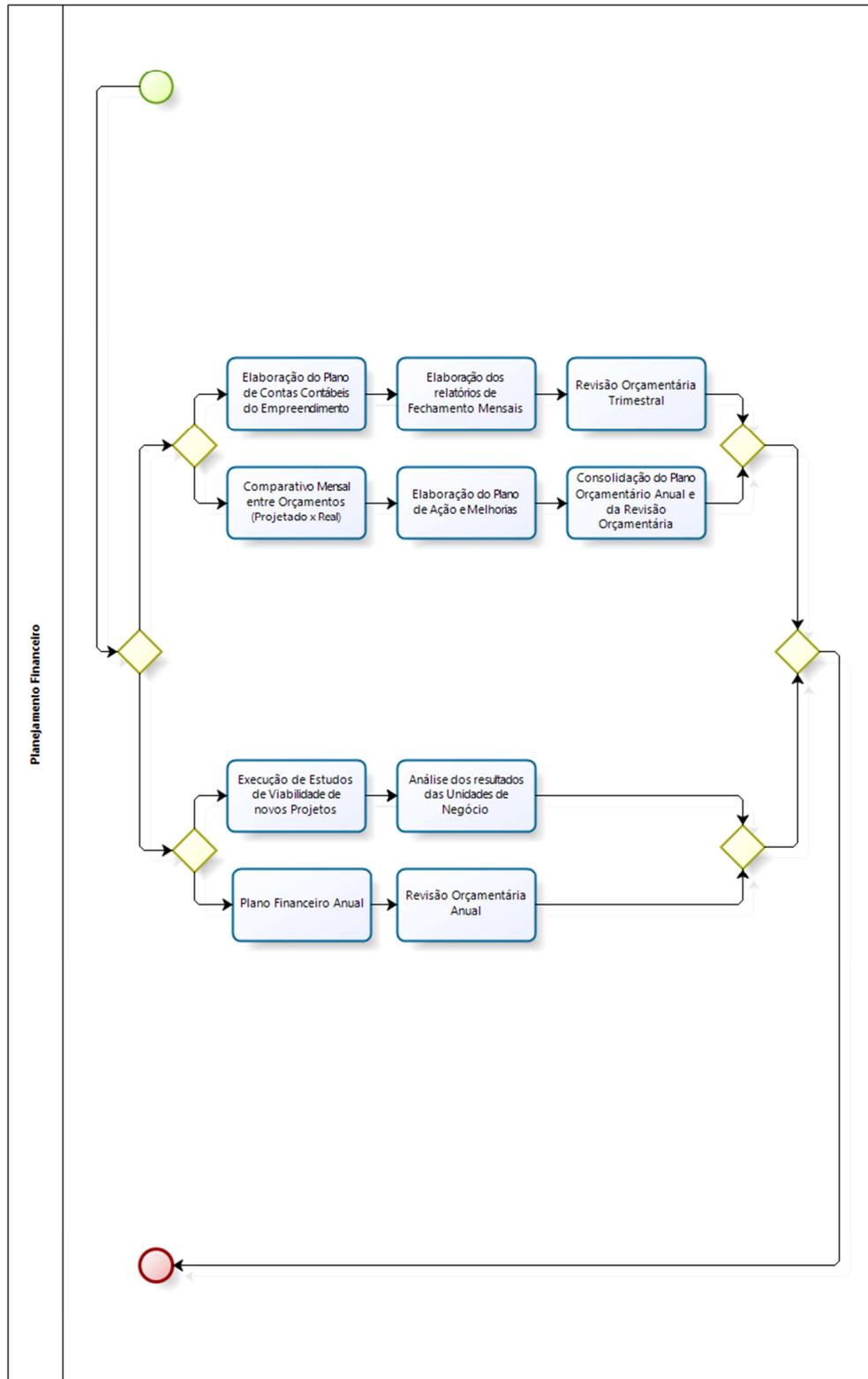
ZANCUL, E. S. **Análise da Aplicabilidade de um Sistema ERP no Processo de Desenvolvimento de Produtos**. 2000. 192 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

ZEGARRA, S. L. V.; FRIGERI, V. J.; CARDOSO, F. F. A tecnologia da informação e a indústria da construção de edifícios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1º, Recife, 1999. **Anais...** Recife, PE. 1999,10 p.

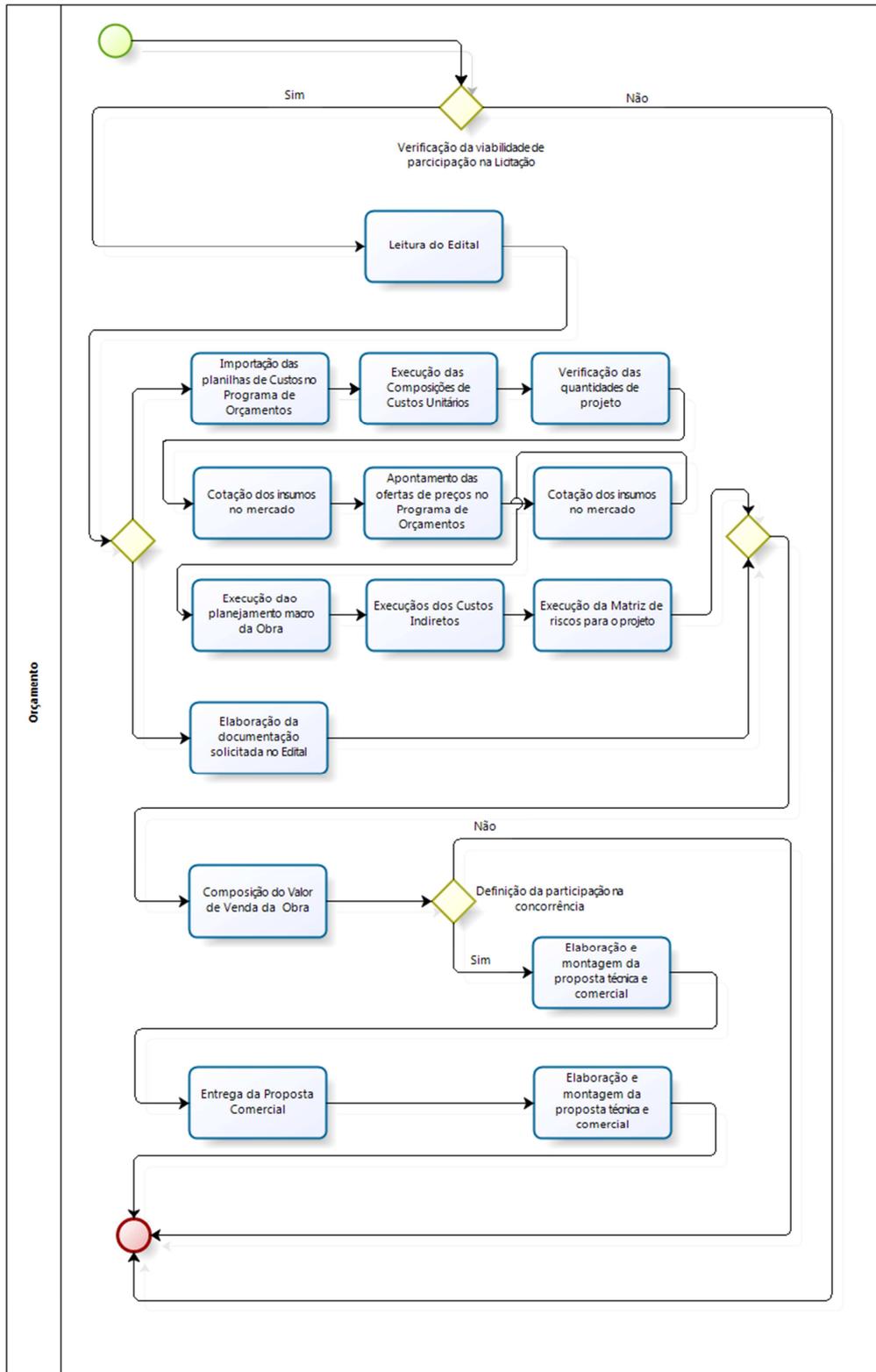
7 APÊNDICES

APÊNDICE A - Mapeamento dos processos gerenciais

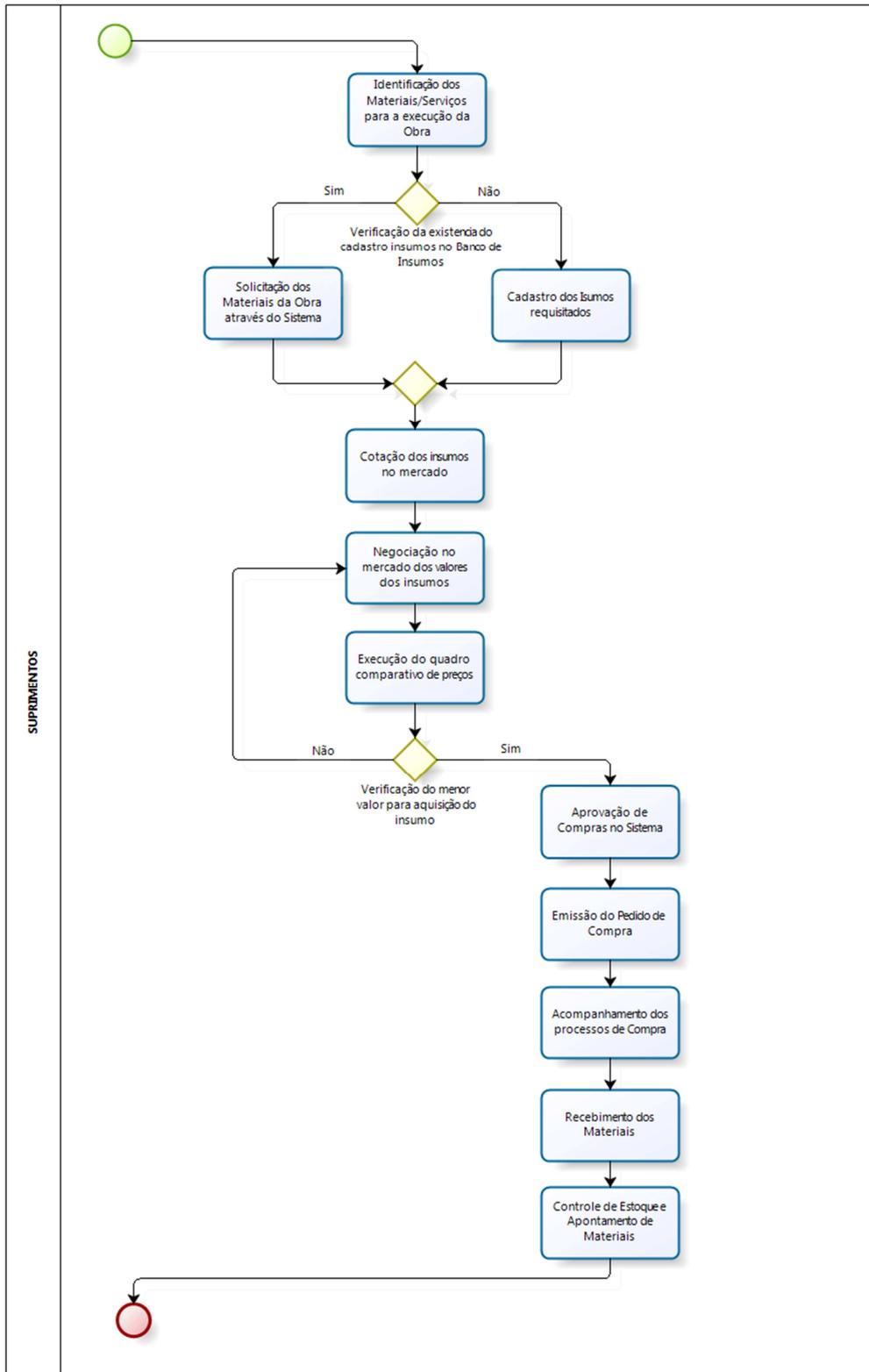
Planejamento Financeiro



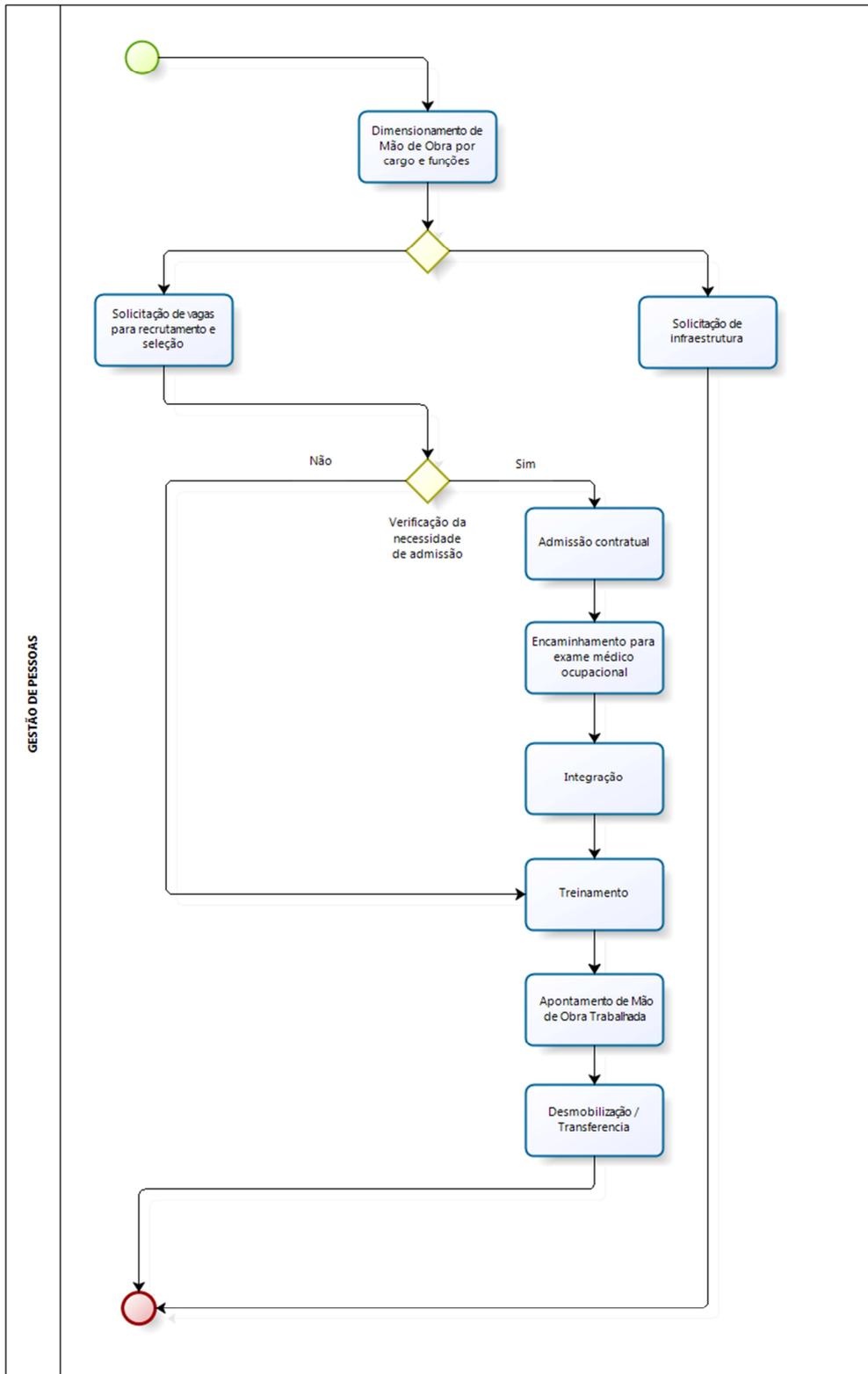
Orçamento



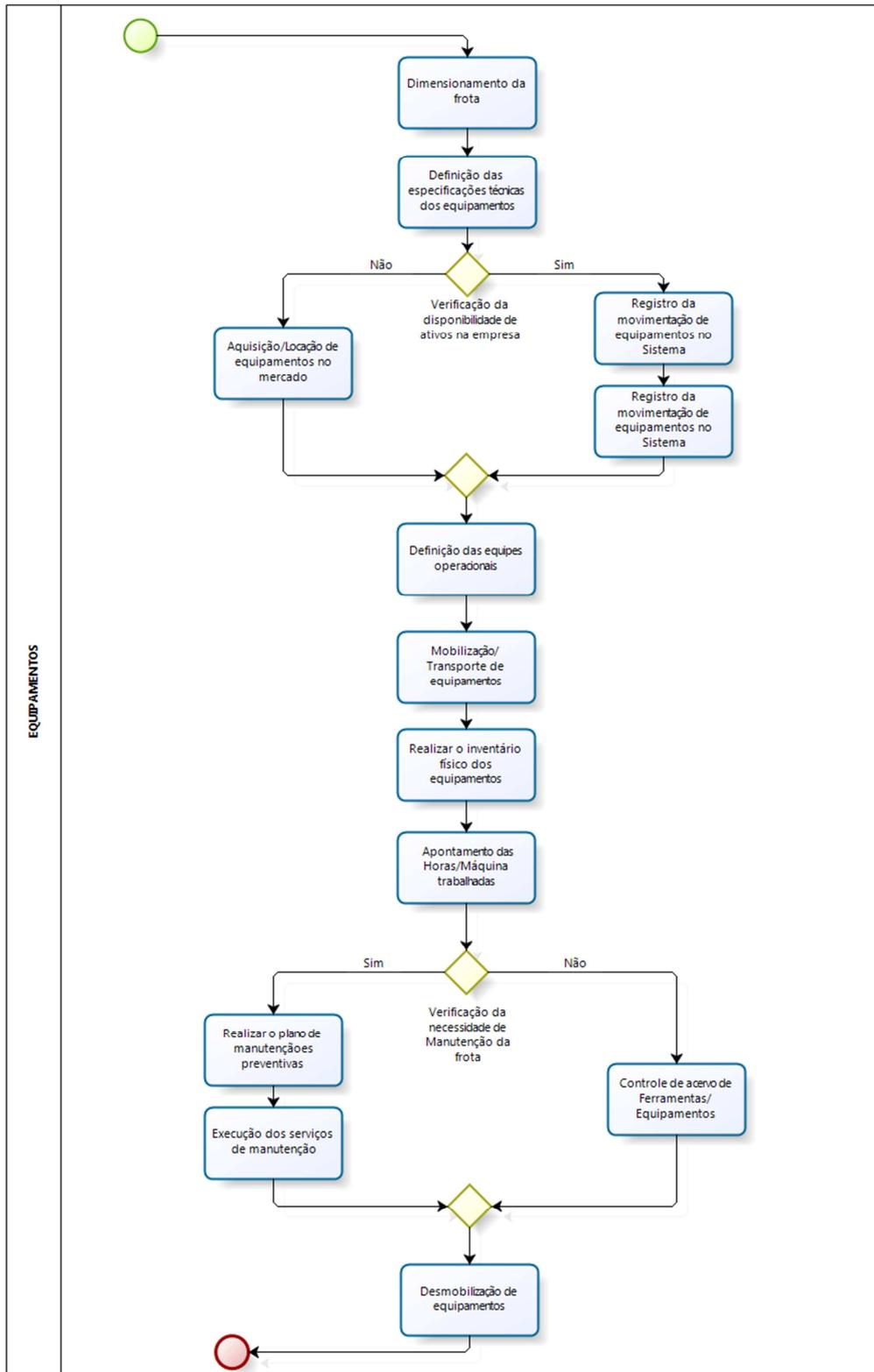
Suprimentos



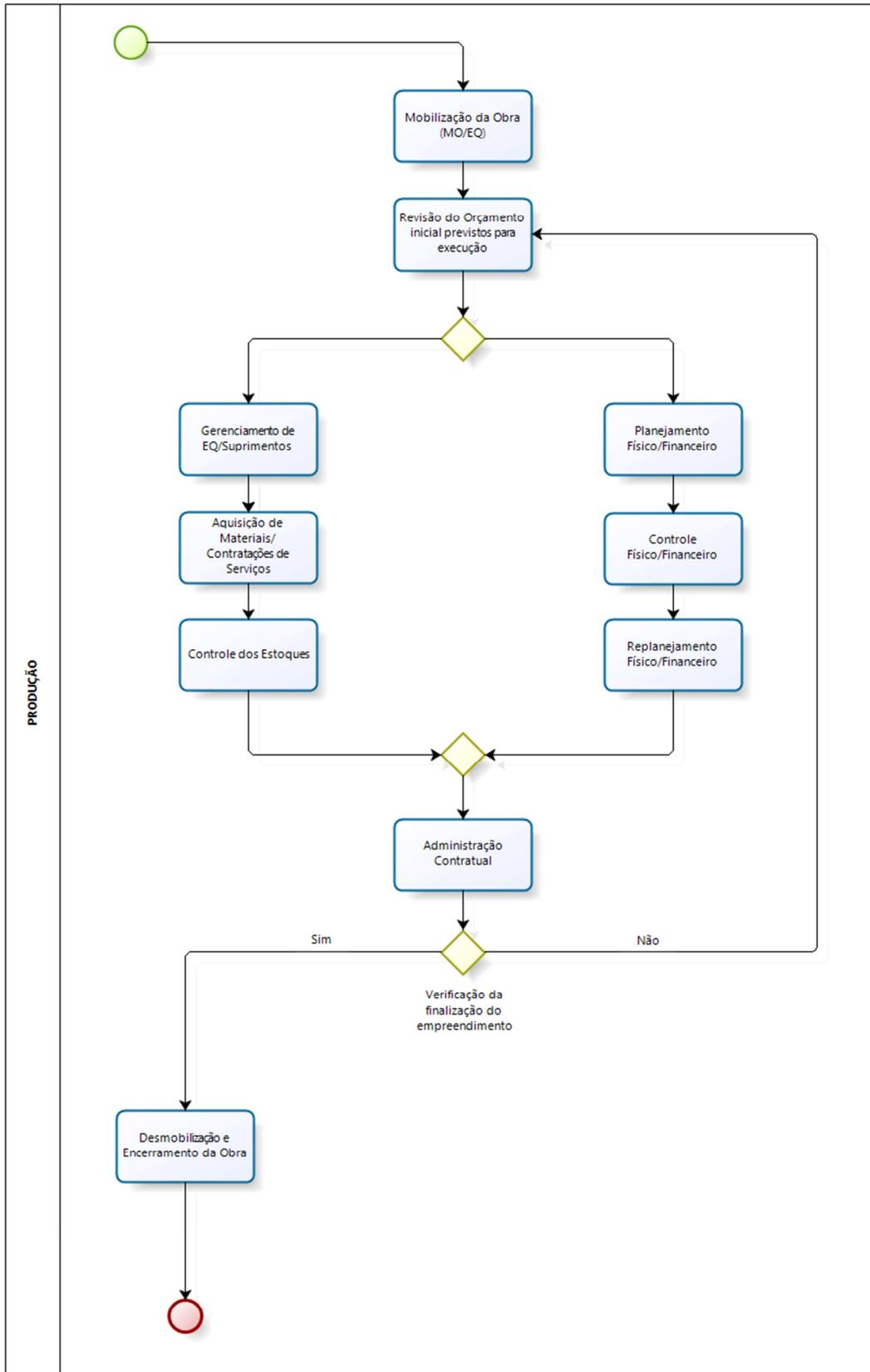
Gestão de Pessoas



Equipamentos

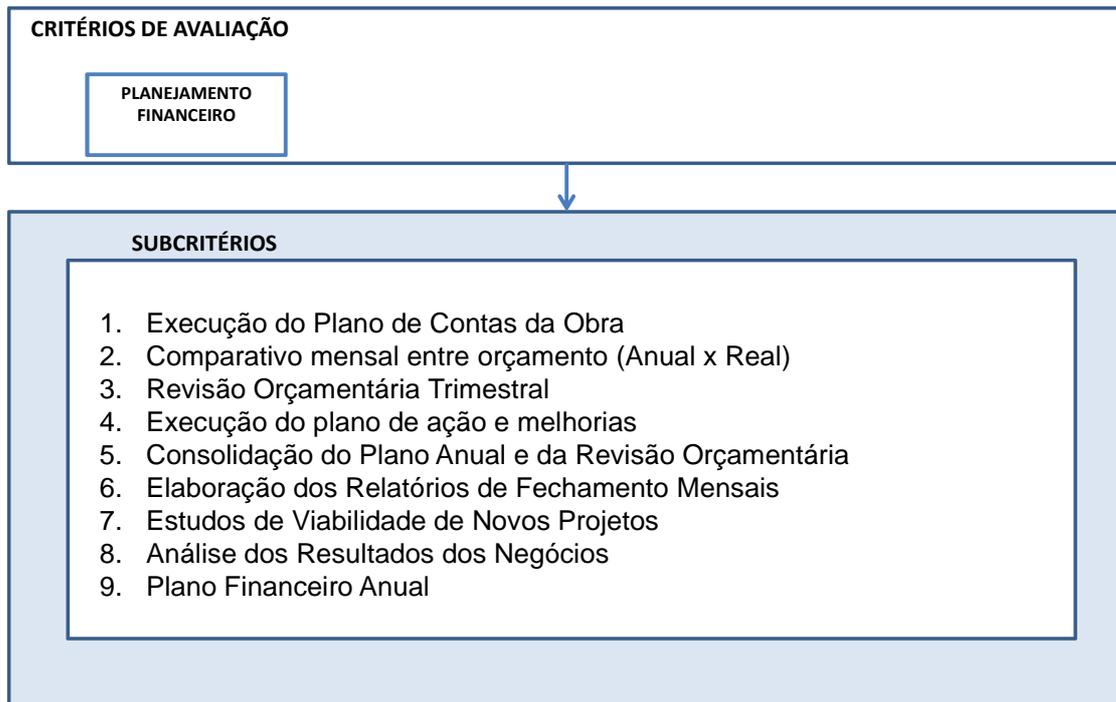


Produção

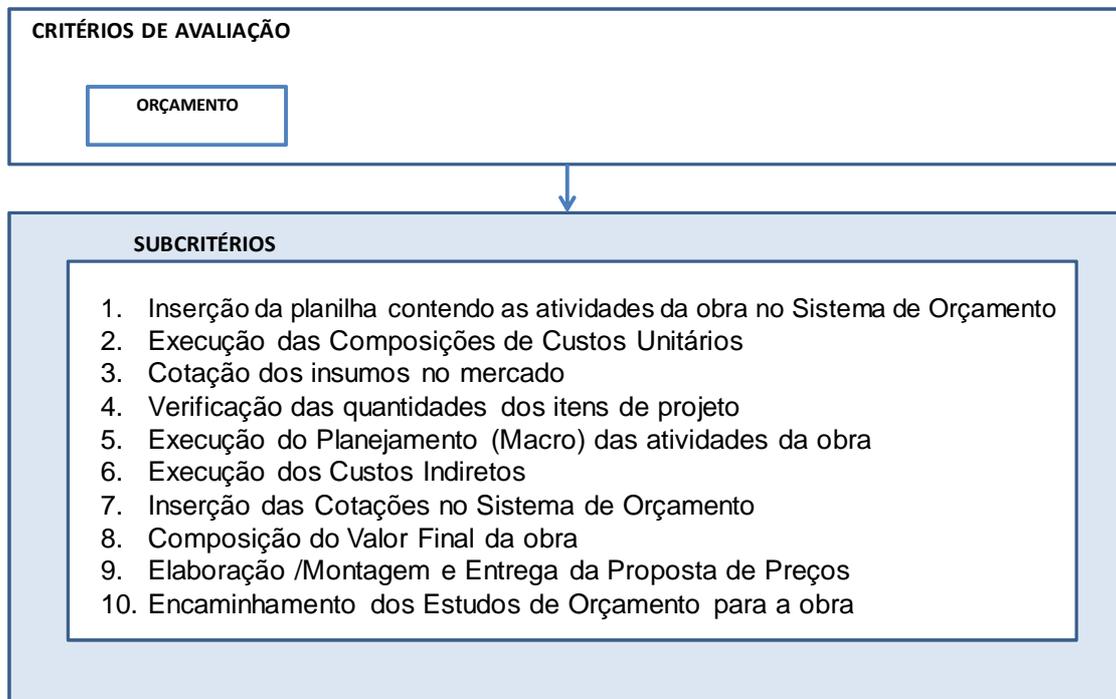


APÊNDICE B - Definição dos critérios e subcritérios para Estudo Preliminar

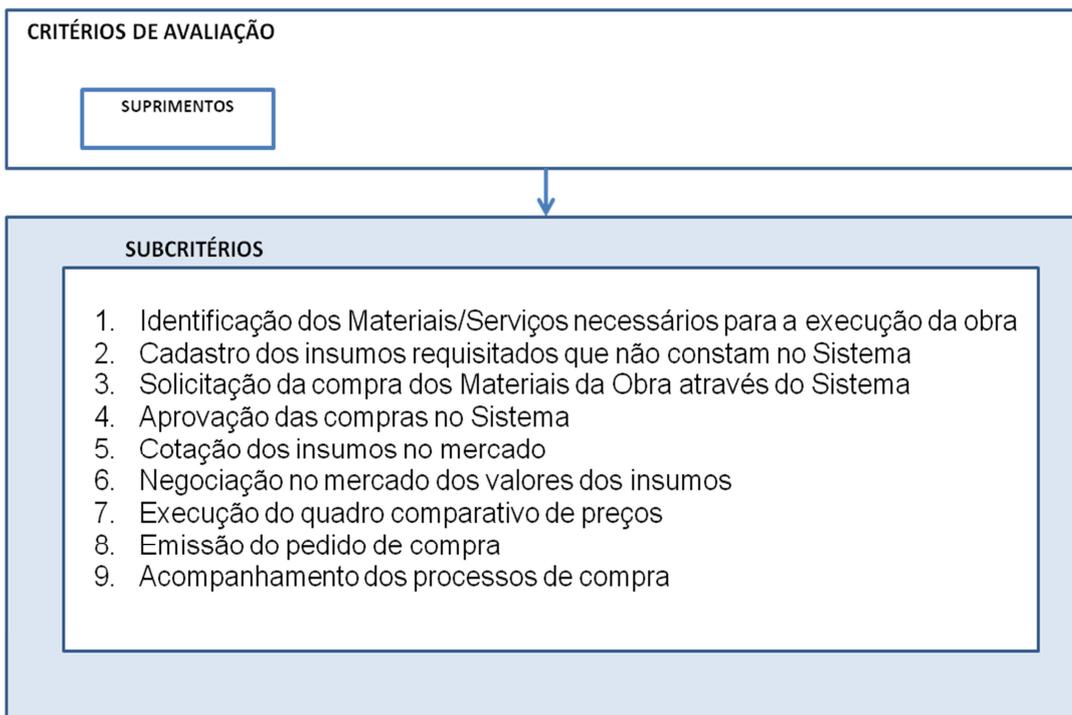
Planejamento Financeiro



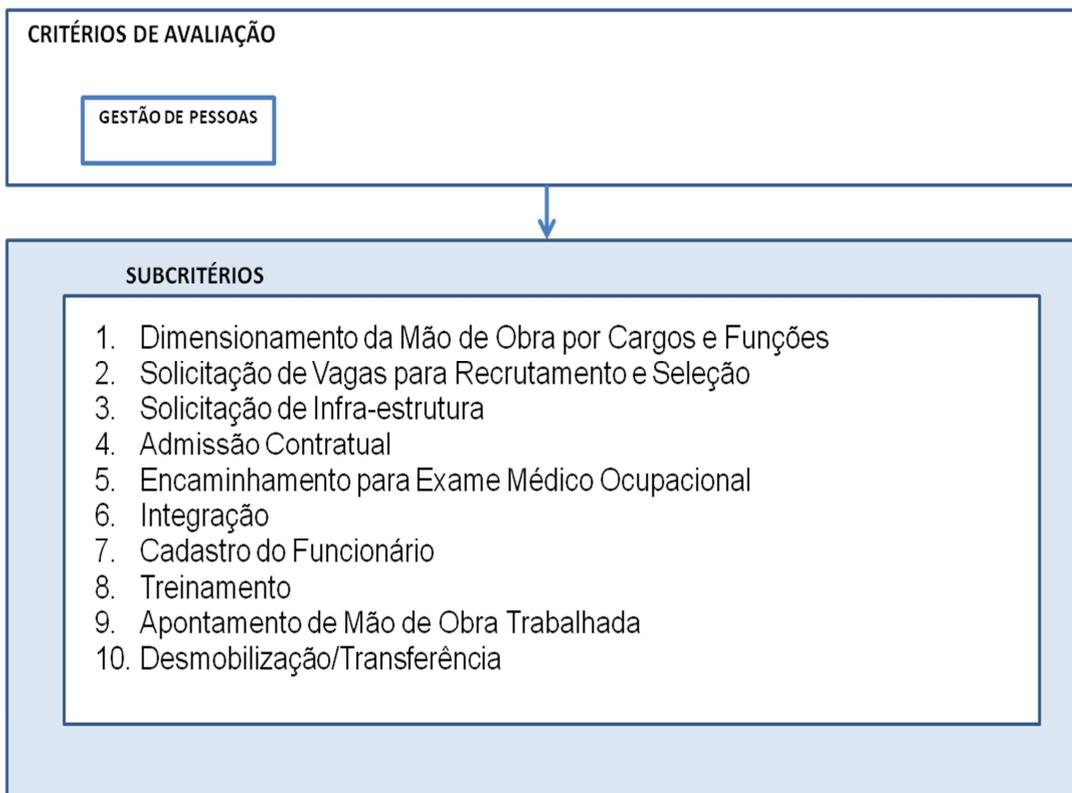
Orçamento



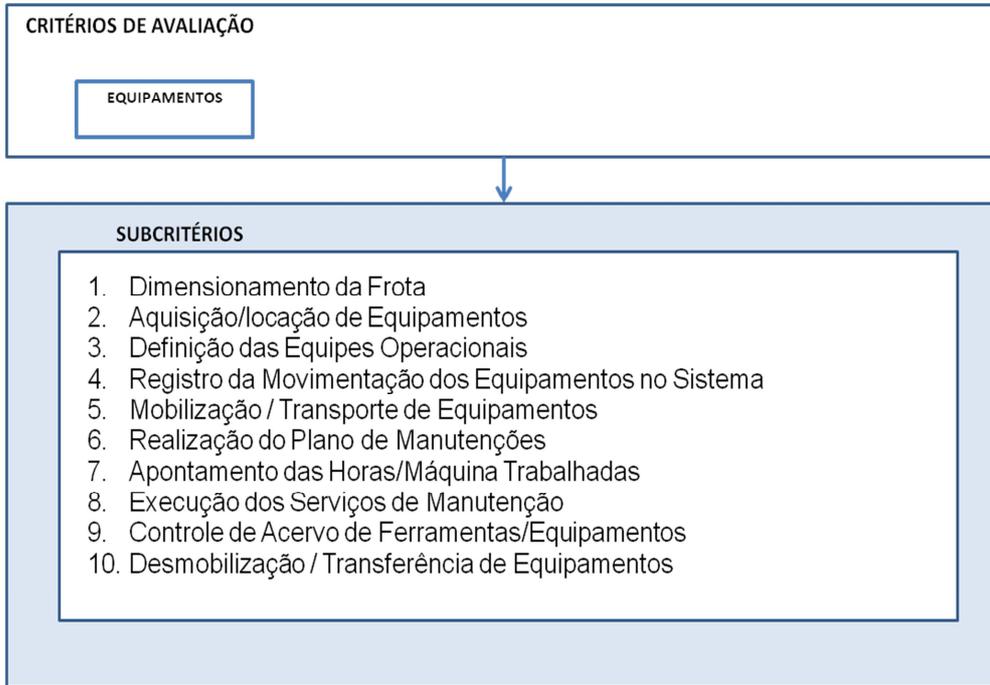
Suprimentos



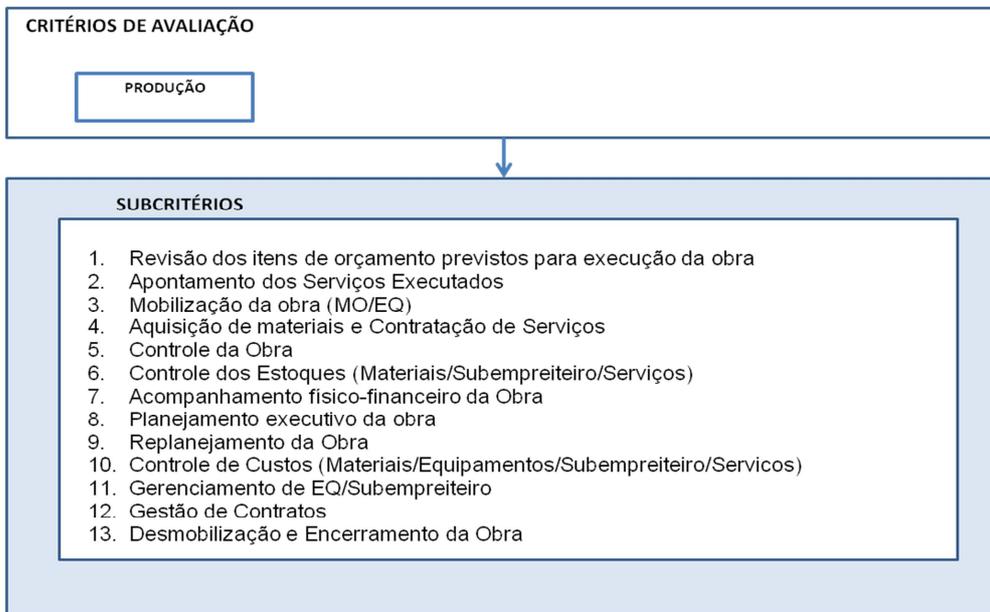
Gestão de Pessoas



Equipamentos



Produção



APÊNDICE C - Questionários aplicados no Estudo Preliminar

Planejamento Financeiro

PLANEJAMENTO		QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																	
MAIS IMPORTANTE		← IGUAL →										MAIS IMPORTANTE							
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Execução do plano de ação e melhorias		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária
Execução do plano de ação e melhorias		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais
Execução do plano de ação e melhorias		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Execução do plano de ação e melhorias		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Execução do plano de ação e melhorias		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Estudos de Viabilidade de Novos Projetos		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios
Estudos de Viabilidade de Novos Projetos		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual
Análise dos Resultados dos Negócios		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual

Orçamento

ORÇAMENTO		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																				
MAIS IMPORTANTE		IGUAL																			MAIS IMPORTANTE	
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução das Composições de Custos Unitários			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verificação das quantidades dos itens de projeto			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Composição do Valor Final da obra			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração /Montagem e Entrega da Proposta de Preços			
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verificação das quantidades dos itens de projeto			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Composição do Valor Final da obra			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração /Montagem e Entrega da Proposta de Preços			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			
Cotação dos insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verificação das quantidades dos itens de projeto			
Cotação dos insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra			
Cotação dos insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Cotação dos insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento			
Cotação dos insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Composição do Valor Final da obra			

Suprimentos

SUPRIMENTOS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																	
MAIS IMPORTANTE	← IGUAL →																		MAIS IMPORTANTE
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra	
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra	
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra	
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema	
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado	
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos	
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços	
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra	

Gestão de Pessoas

GESTÃO DE PESSOAS

QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA

←
IGUAL
→

MAIS IMPORTANTE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAIS IMPORTANTE
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Admissão Contratual
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Integração
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro do Funcionário
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Treinamento
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de Mão de Obra Trabalhada
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização/Transferência
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Admissão Contratual
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Integração
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro do Funcionário
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Treinamento
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de Mão de Obra Trabalhada
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização/Transferência
Solicitação de Infra-estrutura	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Admissão Contratual
Solicitação de Infra-estrutura	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional
Solicitação de Infra-estrutura	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Integração
Solicitação de Infra-estrutura	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro do Funcionário
Solicitação de Infra-estrutura	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Treinamento

Equipamentos

EQUIPAMENTOS	QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	← IGUAL →																		
MAIS IMPORTANTE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAIS IMPORTANTE	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição/locação de Equipamentos	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Definição das Equipes Operacionais	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Definição das Equipes Operacionais	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos	
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos	
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções	
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção	

Produção

PRODUÇÃO

QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA

← IGUAL →

MAIS IMPORTANTE											MAIS IMPORTANTE							
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento executivo da obra
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização da obra (MO/EQ)
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição de materiais e Contratação de Serviços
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle da Obra
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos Estoques de Materiais
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento físico-financeiro da Obra
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos Serviços Executados
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Replanejamento da Obra
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de Custos
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestão de Contratos
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização e Encerramento da Obra
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização da obra (MO/EQ)
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição de materiais e Contratação de Serviços
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle da Obra
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos Estoques de Materiais
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento físico-financeiro da Obra
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos Serviços Executados
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Replanejamento da Obra
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de Custos
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro
Planejamento executivo da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestão de Contratos

APÊNDICE D - Dados coletados no Estudo Preliminar

Planejamento Financeiro

PLANEJAMENTO	QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	MAIS IMPORTANTE	IGUAL																	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do plano de ação e melhorias	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Execução do plano de ação e melhorias	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	
Execução do plano de ação e melhorias	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Execução do plano de ação e melhorias	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Execução do plano de ação e melhorias	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Execução do plano de ação e melhorias	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Consolidação do Plano Anual e da Revisão Orçamentária	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Análise dos Resultados dos Negócios	
Estudos de Viabilidade de Novos Projetos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Análise dos Resultados dos Negócios	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	

Orçamento

ORÇAMENTO

ATRIBUA NOTA A UM DOS PARES DE PROCESSOS QUE VOCE JULGA MAIS IMPORTANTE QUE SEJAM ATENDIDOS POR UM SISTEMA ERP

MAIS IMPORTANTE	← IGUAL →	MAIS IMPORTANTE
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução das Composições de Custos Unitários
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cotação dos insumos no mercado
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Verificação das quantidades dos itens de projeto
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução dos Custos Indiretos
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Inserção da planilha contendo as atividades da obra no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cotação dos insumos no mercado
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Verificação das quantidades dos itens de projeto
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução dos Custos Indiretos
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Execução das Composições de Custos Unitários	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Verificação das quantidades dos itens de projeto
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução dos Custos Indiretos
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Cotação dos insumos no mercado	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução dos Custos Indiretos
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Verificação das quantidades dos itens de projeto	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Execução dos Custos Indiretos
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Execução dos Custos Indiretos	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento
Execução dos Custos Indiretos	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Execução dos Custos Indiretos	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Execução dos Custos Indiretos	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Composição do Valor Final da obra
Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Inserção das Cotações no Sistema de Orçamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Composição do Valor Final da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços
Composição do Valor Final da obra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra
Elaboração/Montagem e Entrega da Proposta de Preços	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra

Suprimentos

SUPRIMENTOS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA										MAIS IMPORTANTE						
		← MAIS IMPORTANTE					→ IGUAL											
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Identificação dos Materiais/Serviços necessários para a execução da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Cadastro dos insumos requisitados que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aprovação das compras no Sistema
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cotação dos insumos no mercado
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Aprovação das compras no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Cotação dos insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Negociação no mercado dos valores dos insumos
Cotação dos insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Cotação dos insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Cotação dos insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Cotação dos insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Negociação no mercado dos valores dos insumos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Negociação no mercado dos valores dos insumos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Negociação no mercado dos valores dos insumos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Negociação no mercado dos valores dos insumos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Execução do quadro comparativo de preços	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Execução do quadro comparativo de preços	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Execução do quadro comparativo de preços	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Emissão do pedido de compra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Emissão do pedido de compra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra
Acompanhamento dos processos de compra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conferência e recebimento de compra

Gestão de Pessoas

GESTÃO DE PESSOAS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA											
MAIS IMPORTANTE		← IGUAL →										MAIS IMPORTANTE	
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Solicitação de Infra-estrutura											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Admissão Contratual											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Integração											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Solicitação de Infra-estrutura											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Admissão Contratual											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Integração											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Admissão Contratual											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Integração											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Solicitação de Infra-estrutura	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Integração											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Admissão Contratual	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Integração											
Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Encaminhamento para Exame Médico Ocupacional	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Integração	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Cadastro do Funcionário											
Integração	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Integração	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Integração	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Cadastro do Funcionário	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Treinamento											
Cadastro do Funcionário	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Cadastro do Funcionário	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Treinamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Apointamento de Mão de Obra Trabalhada											
Treinamento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											
Apointamento de Mão de Obra Trabalhada	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Desmobilização/Transferência											

Equipamentos

EQUIPAMENTOS	QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																	
	←	IGUAL									→							
MAIS IMPORTANTE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAIS IMPORTANTE
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição/locação de Equipamentos
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Definição das Equipes Operacionais
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Definição das Equipes Operacionais
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Aquisição/locação de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Definição das Equipes Operacionais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização / Transporte de Equipamentos
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Mobilização / Transporte de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções
Mobilização / Transporte de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Mobilização / Transporte de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Mobilização / Transporte de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Mobilização / Transporte de Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Serviços de Manutenção
Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Execução dos Serviços de Manutenção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos
Execução dos Serviços de Manutenção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos
Controle de Aceno de Ferramentas/Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização / Transferência de Equipamentos

Produção

PRODUÇÃO		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																			
MAIS IMPORTANTE		← IGUAL →																		MAIS IMPORTANTE	
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento executivo da obra		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização da obra (MO/EQ)		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição de materiais e Contratação de Serviços		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle da Obra		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos Estoques de Materiais		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento físico-financeiro da Obra		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos Serviços Executados		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Replanejamento da Obra		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de Custos		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestão de Contratos		
Revisão dos itens de orçamento previstos para execução da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Desmobilização e Encerramento da Obra		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mobilização da obra (MO/EQ)		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aquisição de materiais e Contratação de Serviços		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle da Obra		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos Estoques de Materiais		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento físico-financeiro da Obra		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos Serviços Executados		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Replanejamento da Obra		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de Custos		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gerenciamento de EQ/Subempreiteiro		
Planejamento executivo da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestão de Contratos		

APÊNDICE E - Questionário aplicado ao gestor de Desenvolvimento Empresarial

DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL

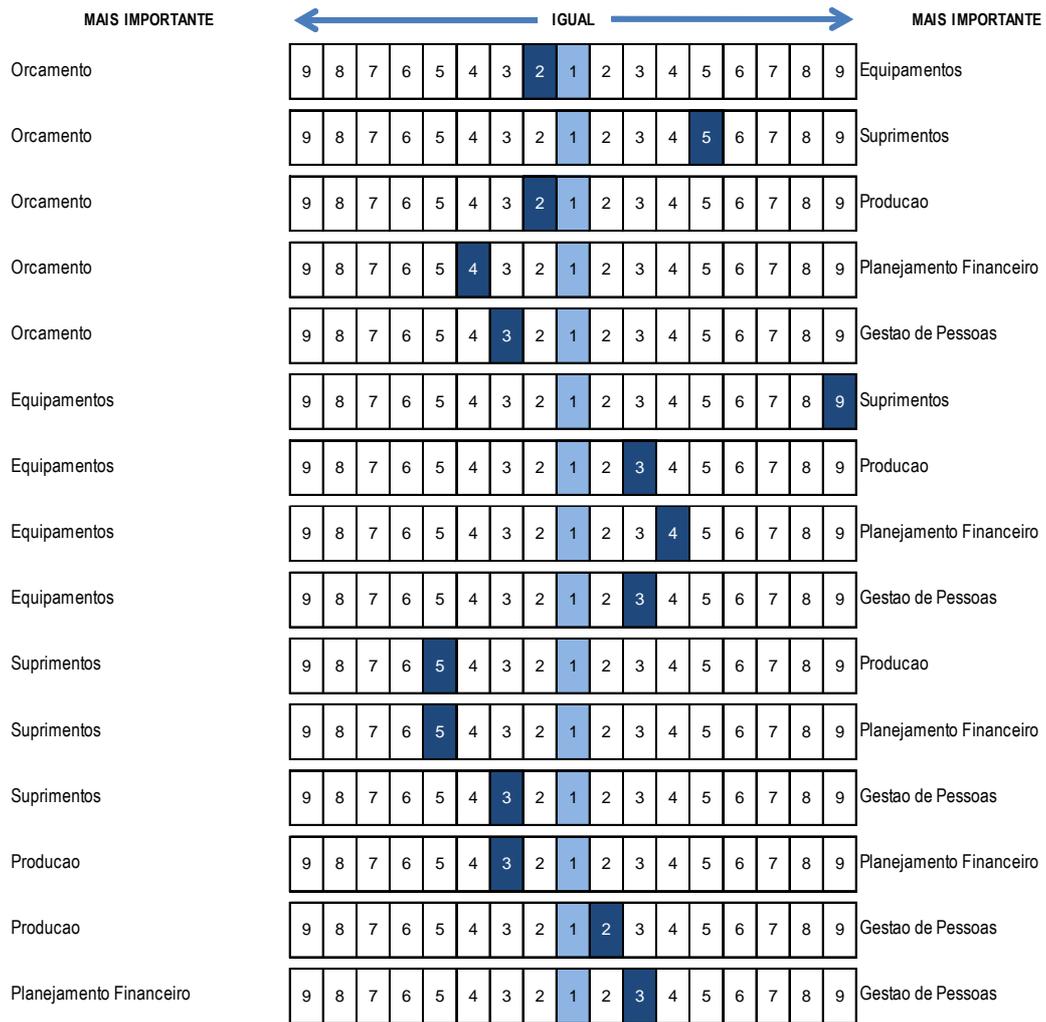
QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA

	← IGUAL →																		
	MAIS IMPORTANTE									MAIS IMPORTANTE									
Orcamento	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Equipamentos	
Orcamento	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suprimentos	
Orcamento	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Producao	
Orcamento	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento Financeiro	
Orcamento	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestao de Pessoas	
Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suprimentos	
Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Producao	
Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento Financeiro	
Equipamentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestao de Pessoas	
Suprimentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Producao	
Suprimentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento Financeiro	
Suprimentos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestao de Pessoas	
Producao	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Planejamento Financeiro	
Producao	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestao de Pessoas	
Planejamento Financeiro	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestao de Pessoas	

APÊNDICE F - Dados coletados via gestor de Desenvolvimento Empresarial

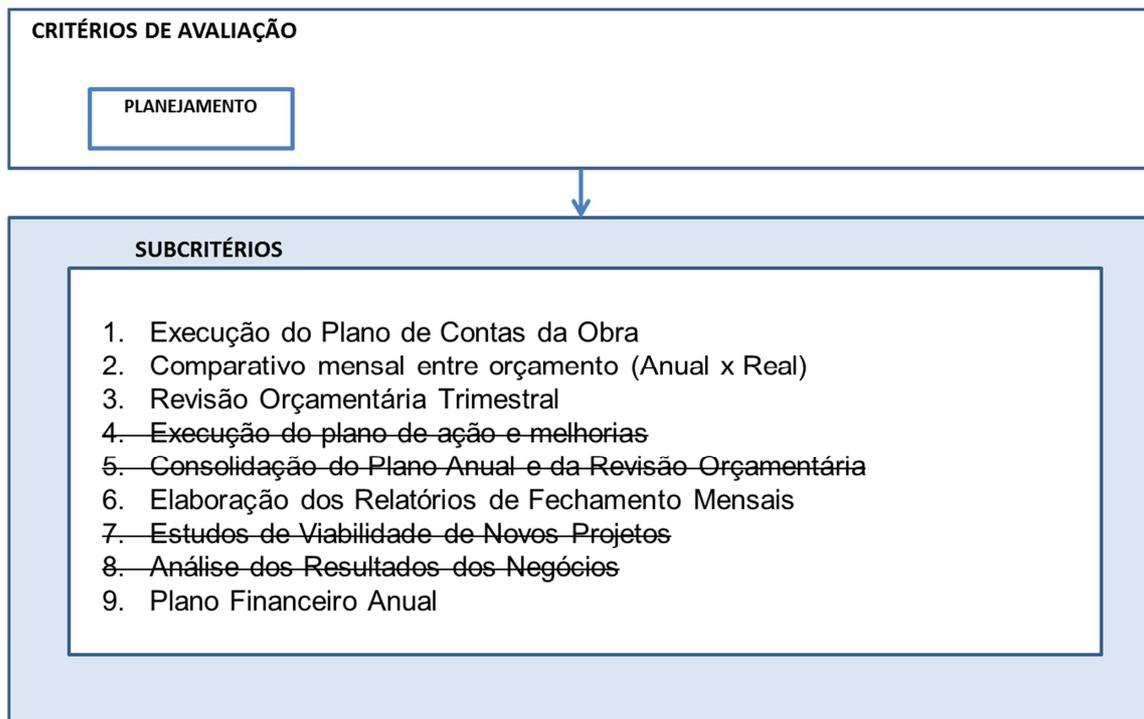
DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL

QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA

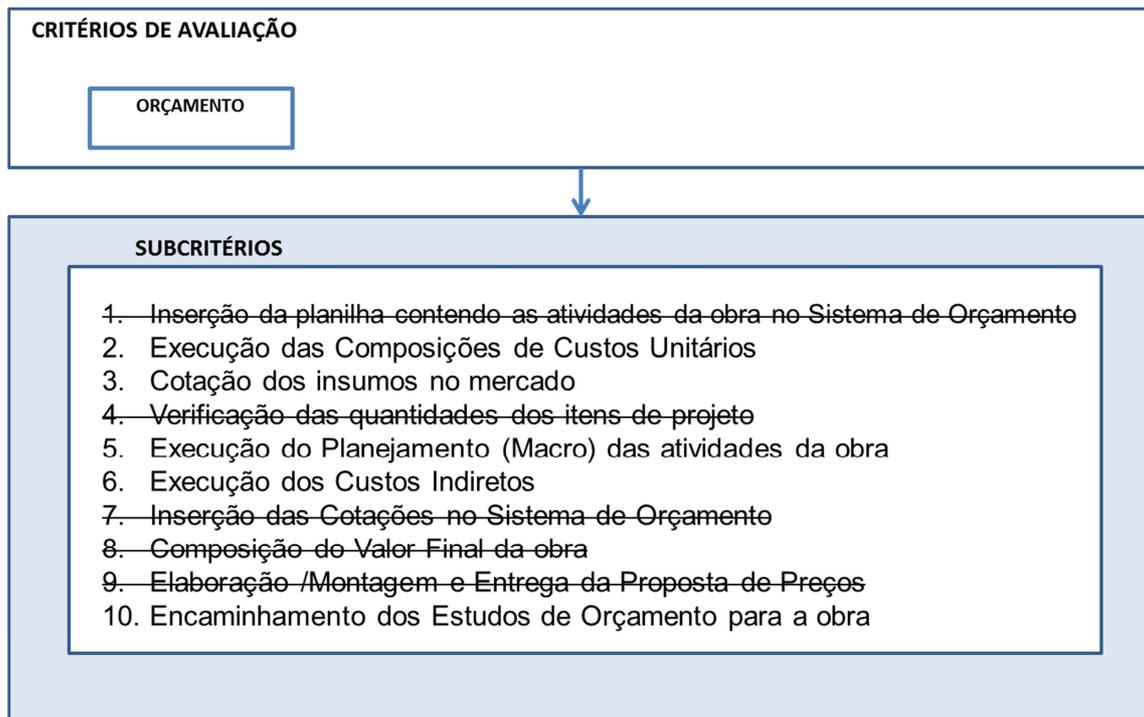


APÊNDICE G - Definição dos critérios e subcritérios para Estudo Definitivo

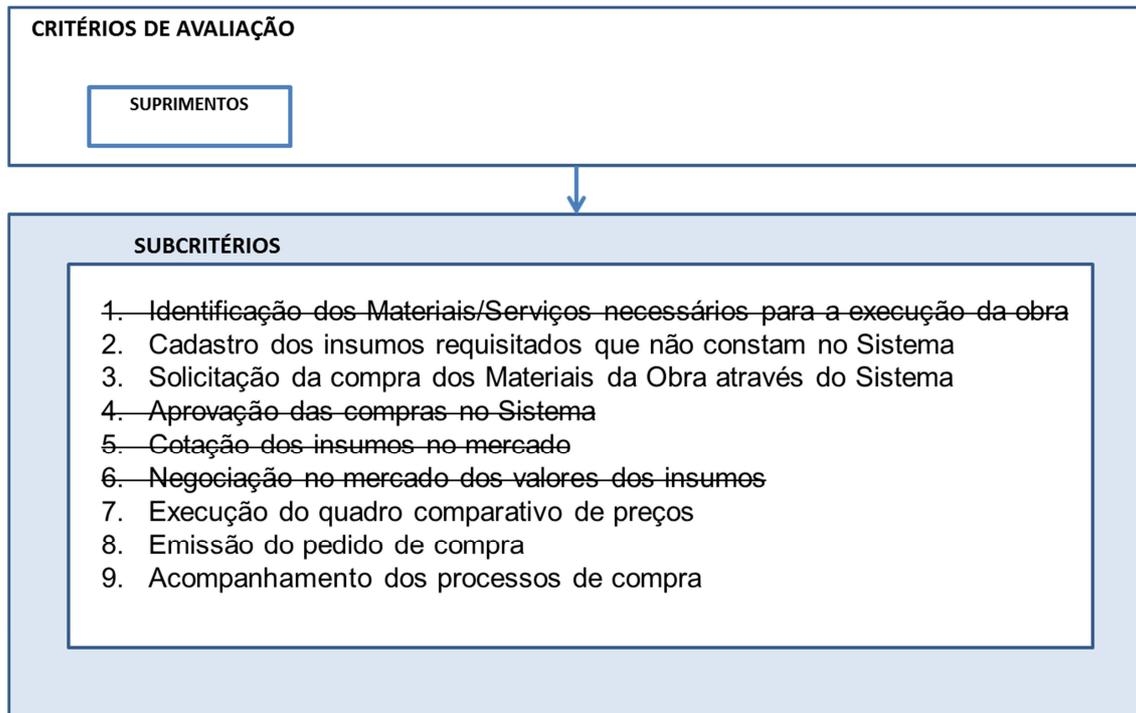
Planejamento Financeiro



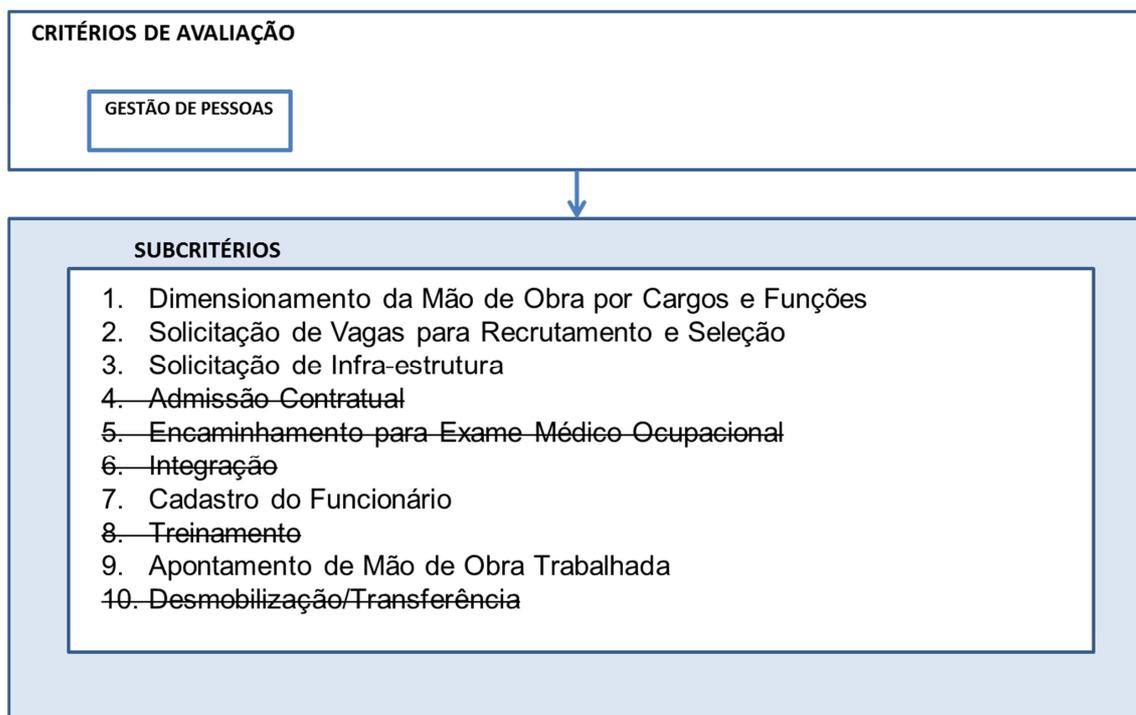
Orçamento



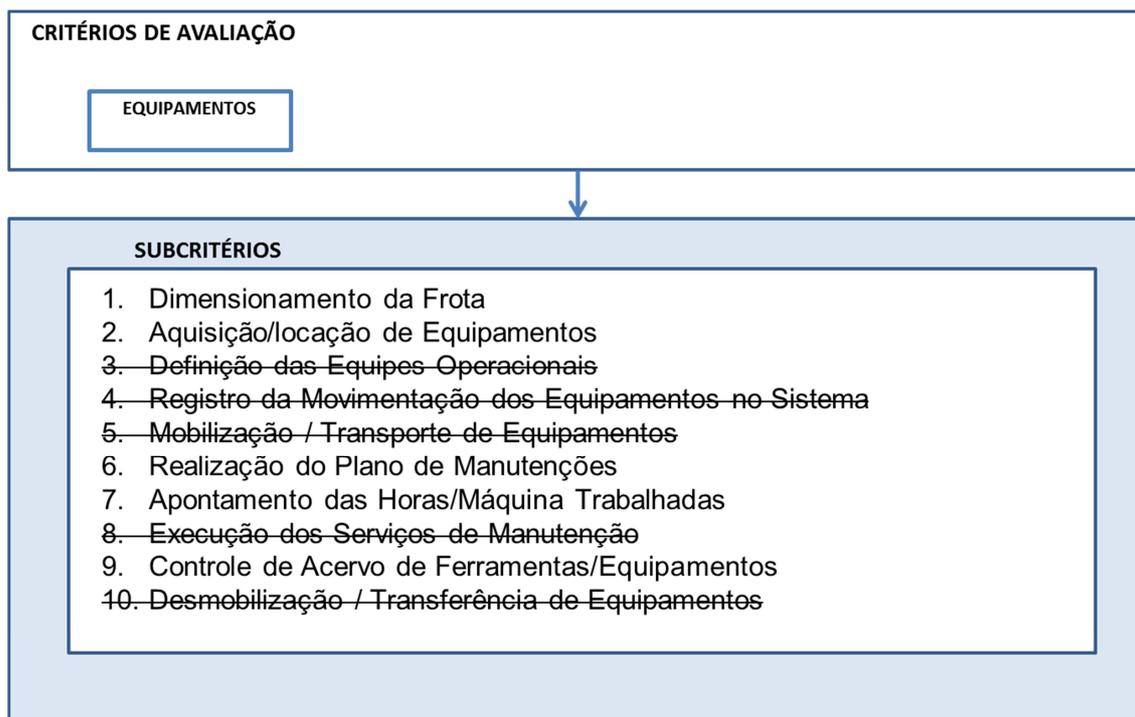
Suprimentos



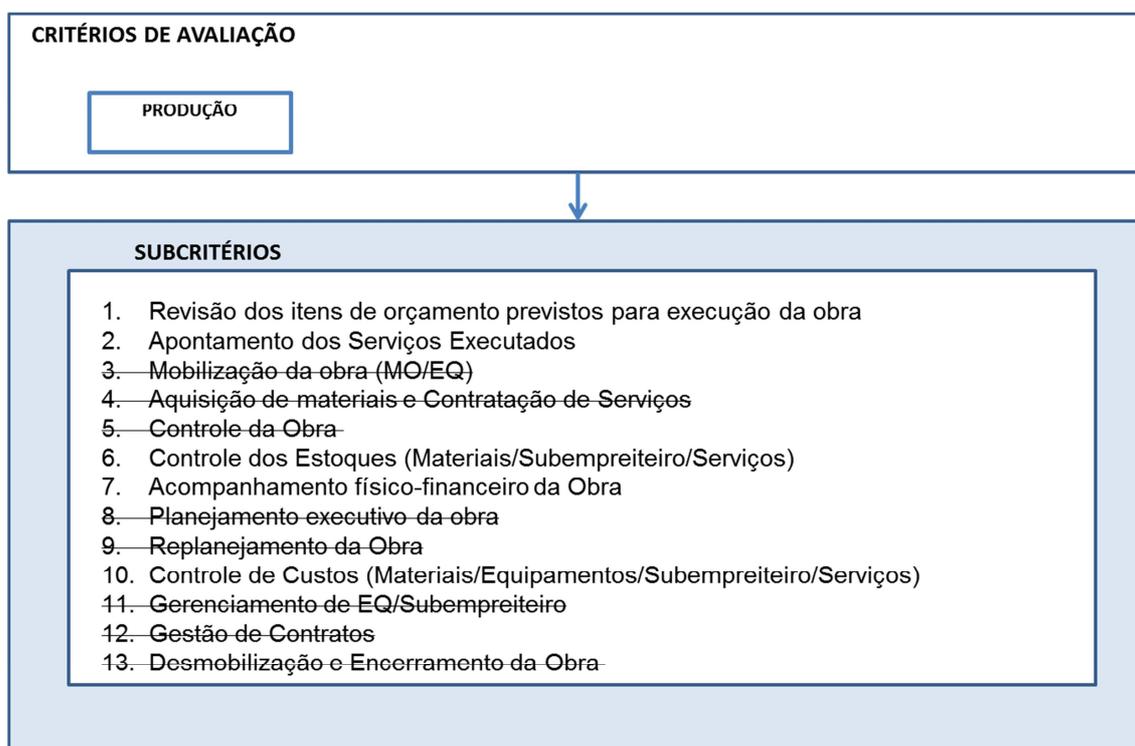
Gestão de Pessoas



Equipamentos



Produção



APÊNDICE H - Questionário aplicado no Estudo Definitivo

Planejamento Financeiro

PLANEJAMENTO	QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	MAIS IMPORTANTE	IGUAL																	MAIS IMPORTANTE
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Execução do Plano de Contas da Obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	
Revisão Orçamentária Trimestral	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual	

Orçamento

ORÇAMENTO	QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	MAIS IMPORTANTE	IGUAL																	MAIS IMPORTANTE
Execução das Composições de Custos Unitários	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suporte a Cotação de insumos no mercado	
Execução das Composições de Custos Unitários	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	
Execução das Composições de Custos Unitários	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos	
Execução das Composições de Custos Unitários	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra	
Suporte a Cotação de insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	
Suporte a Cotação de insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos	
Suporte a Cotação de insumos no mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra	
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos	
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra	
Execução dos Custos Indiretos	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra	

Suprimentos

SUPRIMENTOS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
MAIS IMPORTANTE	←	IGUAL																	→	MAIS IMPORTANTE
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema		
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços		
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra		
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra		
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços		
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra		
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra		
Execução do quadro comparativo de preços	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra		
Execução do quadro comparativo de preços	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra		
Emissão do pedido de compra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra		

Gestão de Pessoas

GESTÃO DE PESSOAS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
MAIS IMPORTANTE	←	IGUAL																	→	MAIS IMPORTANTE
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção		
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos funcionários na empresa		
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões		
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada		
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos funcionários na empresa		
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões		
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada		
Cadastro dos funcionários na empresa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões		
Cadastro dos funcionários na empresa	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada		
Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões		

Equipamentos

EQUIPAMENTOS	QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	← IGUAL →									← IGUAL →									
MAIS IMPORTANTE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAIS IMPORTANTE	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções	
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	
Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos	

Produção

PRODUÇÃO	QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																		
	← IGUAL →									← IGUAL →									
MAIS IMPORTANTE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MAIS IMPORTANTE	
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos serviços executados	
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)	
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)	
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos serviços executados	
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)	
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)	
Apontamento dos serviços executados	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)	
Apontamento dos serviços executados	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)	
Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)	

APÊNDICE I - Dados coletados no Estudo Definitivo

Planejamento Financeiro

PLANEJAMENTO		QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																				
MAIS IMPORTANTE		← IGUAL →																			MAIS IMPORTANTE	
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)			
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral			
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais			
Execução do Plano de Contas da Obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual			
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Revisão Orçamentária Trimestral			
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais			
Comparativo mensal entre orçamento (Anual x Real)		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual			
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais			
Revisão Orçamentária Trimestral		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual			
Elaboração dos Relatórios de Fechamento Mensais		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano Financeiro Anual			

Orçamento

ORÇAMENTO		QUAIS PROCESSOS DEVEREM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																				
MAIS IMPORTANTE		← IGUAL →																			MAIS IMPORTANTE	
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suporte a Cotação de insumos no mercado			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Execução das Composições de Custos Unitários		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			
Suporte a Cotação de insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra			
Suporte a Cotação de insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Suporte a Cotação de insumos no mercado		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução dos Custos Indiretos			
Execução do Planejamento (Macro) das atividades da obra		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			
Execução dos Custos Indiretos		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Encaminhamento dos Estudos de Orçamento para a obra			

Suprimentos

SUPRIMENTOS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																	
MAIS IMPORTANTE		IGUAL											MAIS IMPORTANTE						
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Cadastro dos insumos requisitados para a execução da obra que não constam no Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Execução do quadro comparativo de preços
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Solicitação da compra dos Materiais da Obra através do Sistema	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Execução do quadro comparativo de preços	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emissão do pedido de compra
Execução do quadro comparativo de preços	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra
Emissão do pedido de compra	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento dos processos de compra

Gestão de Pessoas

GESTÃO DE PESSOAS		QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																	
MAIS IMPORTANTE		IGUAL											MAIS IMPORTANTE						
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos funcionários na empresa
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões
Dimensionamento da Mão de Obra por Cargos e Funções	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cadastro dos funcionários na empresa
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões
Solicitação de Vagas para Recrutamento e Seleção	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada
Cadastro dos funcionários na empresa	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões
Cadastro dos funcionários na empresa	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento de (horas/homem) trabalhada
Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Solicitação de Infra-estrutura para suporte as admissões

Equipamentos

EQUIPAMENTOS	QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																											
	← MAIS IMPORTANTE									IGUAL											→ MAIS IMPORTANTE							
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema										
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções										
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas										
Dimensionamento da Frota	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos										
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Realização do Plano de Manutenções										
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas										
Registro da Movimentação dos Equipamentos no Sistema	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos										
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento das Horas/Máquina Trabalhadas										
Realização do Plano de Manutenções	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos										
Apontamento das Horas/Máquina T trabalhadas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Acervo de Ferramentas/Equipamentos										

Produção

PRODUÇÃO	QUAIS PROCESSOS DEVEM SER PRIORIZADOS NO ATENDIMENTO POR SISTEMAS ERP PARA OS SETORES DA EMPRESA																											
	← MAIS IMPORTANTE									IGUAL											→ MAIS IMPORTANTE							
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra										
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos serviços executados										
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)										
Execução de planejamento físico	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)										
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Apontamento dos serviços executados										
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)										
Acompanhamento do planejamento físico-financeiro da obra	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)										
Apontamento dos serviços executados	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)										
Apontamento dos serviços executados	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)										
Controle dos estoques (Materiais/Subempreiteiro/Serviços)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Controle de Custos (Materiais/Equipamentos/Subempreiteiro/Serviços)										