

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL

**DIRETRIZES E REQUISITOS PARA O PLANEJAMENTO DE
OBRAS PÚBLICAS A PARTIR DA ANÁLISE DE PROCESSOS
LICITATÓRIOS**

Autora: Luana Maris Pedrosa Cruz Ercan
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carmen Couto Ribeiro

Belo Horizonte
Fevereiro/2018

Luana Maris Pedrosa Cruz Ercan

**DIRETRIZES E REQUISITOS PARA O PLANEJAMENTO DE
OBRAS PÚBLICAS A PARTIR DA ANÁLISE DE PROCESSOS
LICITATÓRIOS**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia da
Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos
requisitos para obtenção do título de Mestre em Construção
Civil. Área de Concentração: Tecnologia na Construção Civil.
Linha de pesquisa: Gestão na Construção Civil

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carmen Couto Ribeiro

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2018

*Ao meu marido - Yael,
Aos meus pais – Julia e Gedson*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram na realização deste trabalho e, em especial:

Ao meu marido, pelo carinho, incentivo e companheirismo em todos os momentos;

Aos meus pais, grandes apoiadores de minhas iniciativas e trabalhos;

À Prof.^a Carmen Couto Ribeiro, pelo exemplo, compromisso e confiança no desenvolvimento de todo trabalho e por ter contribuído de forma significativa na minha capacidade de análise crítica e visão da sociedade;

Aos professores do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção da UFMG;

Aos funcionários do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção da UFMG, Adimilson Caetano e Ariela Monteiro, pelo apoio e presteza;

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos, que me ofereceu suporte durante todo este período.

RESUMO

O processo de planejamento da execução de obras públicas deve ser criteriosamente inspecionado e adequado à compatibilização de projetos, o que resulta num menor índice de problemas recorrentes na construção civil, se tornando importante avaliar a adequação de programas de gestão que auxiliem neste processo. Este trabalho consiste da aplicabilidade dos *softwares* de gestão *Net Project* e *Artemis Views*, visando sua implantação no processo de planejamento e controle da execução de obras públicas, em interface com a Lei de Licitações 8666:1993. Objetivando alcançar o bom desempenho da edificação a partir da adequação da compatibilização de projetos, baseada em requisitos da Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013, foi realizado um levantamento de diretrizes de planejamento e controle de obras. A pesquisa foi desenvolvida a partir da análise da aplicação de ações preventivas e corretivas previstas nos softwares de gestão, visando o atendimento às diretrizes legais estabelecidas pela Lei de Licitações 8666:1993. Os resultados obtidos demonstram a viabilidade do emprego do *software* *Net Project* e *Artemis Views*, na diminuição de perdas de materiais e na eficiência da utilização dos recursos públicos, proporcionando a melhoria da qualidade do edifício. As análises sobre a inter-relação entre a Lei de Licitações e a Norma de Desempenho, permitem evidenciar que uma efetiva integração de projetos, recursos e processos de planejamentos, aumenta o desempenho e a eficiência do emprego de materiais e a qualidade das obras públicas.

Palavras-Chave: Lei de licitações 8666:1993, planejamento de obras, indicadores de qualidade, desempenho da execução de obras públicas.

ABSTRACT

The planning process for the execution of public works must be carefully inspected and adapted to the compatibility of projects, which results in a lower index of recurrent problems in civil construction, making it important to evaluate the adequacy of management programs that assist in this process. This work consists of the applicability of the *Net Project* and *Artemis Views* management software, aimed at its implementation in the process of planning and controlling the execution of public works, in interface with Law 8666: 93. In order to achieve the good performance of the building based on the adequacy of the compatibility of projects, based on the requirements of Performance Standard ABNT NBR 15575: 2013, a survey was carried out on the planning and control of works. The research was developed based on the analysis of the application of preventive and corrective actions foreseen in the management software, aiming to comply with the legal guidelines established by Law 8666: 1993. The results obtained demonstrate the feasibility of using the *Net Project software* and *Artemis Views*, reducing material losses and efficiency in the use of public resources, thus improving the quality of the building. The analysis of the interrelationship between the Bidding Law and the Performance Standard shows that an effective integration of projects, resources and planning processes increases the performance and efficiency of the use of materials and the quality of public works.

Keywords: Bidding Law 8666: 1993, planning works, quality indicators, performance of the execution of public works.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas, atividades e operações do processo de projeto.....	5
Figura 2- Proposta de modelagem do Processo de Projeto.....	5
Figura 3-Custo acumulado de Produção em relação às etapas de Planejamento do Processo de Projeto.....	7
Figura 4- Indicadores do Processo de Planejamento e controle da Produção.....	9
Figura 5-Modelo do processo de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.....	11
Figura 6- O avanço da Qualidade no Brasil.....	13
Figura 7- Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa.....	14
Figura 8- Ciclo de <i>Shewhart</i> de 1939.....	14
Figura 9- Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão.....	15
Figura 10- Ciclo PDCA.....	16
Figura 11- Gestão pela Qualidade Total.....	21
Figura 12- Guia PMBOK.....	24
Figura 13- Estrutura padrão de ciclo de vida de Projeto.....	24
Figura 14 - Grupos Integrados do processo de Gerenciamento de Projetos.....	25
Figura 15- Fluxo de Processos de Gerenciamento de Projetos	26
Figura 16- NBR 15575:2013- Resumo esquemático da estruturação da Norma de Desempenho.....	38
Figura 17- Manutenção continua aumenta a durabilidade da edificação.....	38
Figura 18 - Níveis de desempenho - Norma Brasileira de Desempenho.....	39
Figura 19- Modelo de estatística semanal por cumprimento de tarefas do usuário.....	42
Figura 20 - Modelo de relatório e Status de Projeto.....	43
Figura 21 - Relatório de lançamento de tarefas.....	44
Figura 22- Exemplo de Quadro (<i>Board</i>) de trabalho em equipe - Os Cartões (<i>Cards</i>) representam as atividades pelas quais os integrantes da equipe são responsáveis.....	45
Figura 23-Gerenciamento de Projetos e Tarefas on-line por usuários.....	46
Figura 24- Portal de Gerenciamento de Projetos da <i>Artemis Views</i>	48
Figura 25- <i>Artemis Views</i> - Exemplo de análise de variação de custos	49

Figura 26- <i>Artemis Views</i> - Exemplo de análise multidimensional de projetos e recursos	50
Figura 27- <i>Artemis Views</i> - Arquitetura Conceitual.....	51
Figura 28- Metodologia <i>Net Project</i> – Ciclo de Projeto.....	53
Figura 29- Visão de Portfólio – organização de projetos em pastas e possibilidade de acompanhamento dos mesmos.....	54
Figura 30- Gráfico <i>Burndown- Net Project</i>	55
Figura 31- Quadro <i>Kanban</i> com <i>Timesheet</i> Integrado- Planejamento de Tarefas.....	56
Figura 32 - Gerenciamento de Processos <i>Artemis Views</i>	58
Figura 33 - Níveis de Aprovação de Projeto.....	58
Figura 34 - Critérios de Pesquisa de Projeto.....	59
Figura 35- Visão de Custo de Projeto.....	59
Figura 36 - Visão de Custo- Cálculo do Valor Obtido no Projeto.....	60
Figura 37 - Histograma – Prazo final estimado para conclusão do plano de projeto.....	61
Figura 38- Plano do Projeto – <i>Net Project</i>	62
Figura 39- Gráficos e Relatórios- Identificação de Riscos	63
Figura 40- Gráficos e relatórios- Classificação de riscos/Representação Gráfica.....	64
Figura 41- Escopo- Exemplo de EAP (Estrutura Analítica de Projeto) - <i>Net Project</i>	65
Figura 42- Exemplo de Portfólio de Projeto - <i>Net Project</i>	65
Figura 43- Lista de Projetos – <i>Net Project</i>	66
Figura 44- Gráfico de Bolhas / Portfólio – <i>Net Project</i>	67
Figura 45- Demandas de Projeto - <i>Net Project</i>	68
Figura 46- Exemplo de Painel de Controle.....	69
Figura 47-Modelo de etapas a serem cumpridas no processo de planejamento de obras.	83
Figura 48- Modelo de integração de tarefas a serem cumpridas, gerando seus respectivos custos.....	87
Figura 49- Exemplo de Integração de Projetos/Termo de Abertura- <i>Net Project</i>	88
Figura 50– Exemplo de Painel de Controle – <i>Net Project</i>	89
Figura 51- Exemplo de Declaração de Escopo- <i>Net Project</i>	89
Figura 52- Exemplo de Declaração de Escopo- Ciclo de vida do projeto- <i>Net Project</i>	90
Figura 53- Metodologia – Exemplo de Ciclo de Projeto- <i>Net Project</i>	91
Figura 54- Exemplo de Painel de Controle – Obra de Grande Porte – <i>Net Project</i>	92

Figura 55- Exemplo de Quadro <i>Kanban</i> - Obra de Grande Porte – <i>Net Project</i>	93
Figura 56- Modelo de mudanças no <i>Quadro Kanban</i> baseadas no método de melhoria contínua.....	93
Figura 57- Quadro <i>Kanban</i> - Obra de Grande Porte – <i>Net Project</i>	94
Figura 58- Planejamento de Projeto Executivo – <i>Net Project</i>	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas do Processo de Projeto segundo diferentes autores.....	6
Quadro 2 - Dados para Concorrer ao Processo de Licitação – Lei 8666:93.....	31
Quadro3 - Modalidades de Licitação.....	32
Quadro 4 - Responsabilidades definidas pela Norma de Desempenho NBR 15575.....	37
Quadro 5- Perfil da empresa e análise de participação e execução de obra pública.....	73
Quadro 6- Quesitos necessários para que uma empresa possa atender às diretrizes da Lei 8666:1993.....	74
Quadro 7 - Critérios e Procedimentos para participação em licitações de obras públicas - Empresa de Médio Porte analisada.....	77
Quadro 8 - Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos - Empresa de Pequeno Porte analisada.....	79
Quadro 9 - Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos - Empresa de Médio Porte analisada.....	80
Quadro 10 - Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos - Empresa de Grande Porte analisada.....	81
Quadro 11 - Identificação de Falhas e Problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto público- Empresa de Médio Porte analisada.....	84
Quadro 12 - Comparativo entre os softwares de Gestão <i>Artemis Views</i> e <i>Net Project</i>	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados para concorrência de obra de Engenharia e demais compras e serviços...31
Tabela 2 - Vida Útil de Projeto dos Sistemas Construtivos.....39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - *American National Standards Institute*
- Art. - Artigo
- CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção
- CDC - Código de Defesa do Consumidor
- CF - Constituição Federal
- CV - *Cost Visibility*
- ERP - *Enterprise Resource Planning*
- ISO - *International Organization for Standardization*
- JIT - Just in Time
- LL - Lei de Licitações
- NBR - Norma Brasileira Registrada
- ND - Norma de Desempenho
- PBQPH - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
- PCP - Planejamento e controle da Produção
- PDCA - Plan/Do/Check/Act
- PMBOK - *Project Management of knowledge*
- PMI - *Project Management Institute*
- POP's - Procedimento Operacional Padrão
- PPC - Percentual do Planejamento Concluído
- SiAC - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras
- SV - *Schedule Variance*
- TQC - Controle Total da Qualidade
- TQM - *Total Quality Management*
- VUP - Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO.....	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 Etapas do processo de projeto.....	4
3.2 Planejamento e controle da Produção (PCP).....	7
3.3 Gestão de materiais e estruturas.....	9
3.4 Sistemas de Gestão da Qualidade.....	10
3.4.1 Síntese do histórico dos sistemas de Gestão da Qualidade.....	12
3.4.2 Ciclo PDCA.....	14
3.4.3 Ferramentas da Gestão da Qualidade.....	18
3.4.4 Gestão da Qualidade Total – <i>Total Quality Management</i> (TQM).....	20
3.4.5 Guia PMBOK.....	22
3.5 Conceituação e Histórico das Licitações.....	27
3.5.1 Conceito de licitação.....	27
3.5.2 Histórico das licitações no Brasil.....	27
3.5.3 Lei de Licitações Públicas- Lei 8666:93.....	28
3.6 Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQPH).....	33
3.7 NBR 15.575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho.....	35
3.8 Ferramentas e Programas para implantação da verificação dos processos de planejamento e gestão.....	40
3.8.1 <i>Basecamp</i> (Campo de Base).....	41
3.8.2 Jira.....	43
3.8.3 Trello.....	45
3.8.4 Asana.....	46
3.8.5 <i>Artemis Views</i> (<i>Artemis Management System</i>).....	47
3.8.6 <i>Net Project</i>	52
3.9 Aplicabilidade dos <i>softwares</i> de planejamento e gestão.....	57

4 METODOLOGIA.....	70
4.1 Abordagem das diretrizes estabelecidas pela Lei 8666:1993	70
4.2 Etapas do ciclo PDCA.....	71
4.3 Detalhamento e Compatibilização de projetos.....	71
4.4 <i>Softwares Artemis Views e Net Project</i>	72
4.5 Entrevistas com engenheiros de empresas de construção civil.....	73
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
5.1 Avaliação das diretrizes estabelecidas pela Lei de Licitações 8666:1993.....	75
5.1.1 Interface da Lei de Licitações com a compatibilização de Projetos.....	78
5.2 Implantação das etapas do PDCA no processo de desenvolvimento de projeto.....	82
5.3 Identificação de problemas relativos à falta de detalhamento de projeto.....	83
5.4 Análise da aplicabilidade dos <i>softwares</i> de gestão.....	85
5.4.1 <i>Artemis Views</i>	87
5.4.2 <i>Net Project</i>	88
6 CONCLUSÃO.....	96
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99

1 INTRODUÇÃO

A Lei de Licitações 8666, criada em 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, estabelecendo normas gerais pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

As obras públicas no Brasil são regidas pela Lei 8666:1993, assim como ocorria no Decreto Lei 2.300:1986, permitindo que todas as companhias interessadas no processo de licitação participem da concorrência pela obra que será paga com dinheiro público, e impedindo, em tese, que o governante beneficie algum grupo empresarial em detrimento de outros (Pereira Júnior, 2003).

O trabalho aborda o processo de licitação assim como sua interface com os requisitos para o planejamento de obras públicas através da análise da implantação de programas de planejamento e gestão para execução de projetos, visando atender as diretrizes da Norma de Desempenho (ND) ABNT NBR 15575:2013. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (2013), a ND traz para o desenvolvimento dos empreendimentos residenciais preocupações com a expectativa de vida útil, desempenho, eficiência, sustentabilidade e manutenção dessas edificações, em resumo, insere o fator qualidade ao edifício entregue aos usuários, evidenciando o impacto desses aspectos no custo das edificações, auxiliando no cumprimento da Lei de Licitações 8666:1993.

A partir das diretrizes legais da Lei 8666:1993, referentes às questões vivenciadas no exercício diário da gestão pública de execução de obras e serviços de engenharia, foi analisado o processo de planejamento da execução de atividades da construção civil baseadas na Norma de Desempenho NBR 15575:2013, perpassando por conceitos de Gestão da Qualidade, por metodologias do ciclo PDCA de melhoria contínua do processo e pela aplicação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*.

O trabalho se justifica na medida em que se propõe a comprovar a eficiência da implantação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, no processo de planejamento de obras públicas, visando atender os requisitos estabelecidos pela Lei de Licitações 8666:1993.

Vários autores têm enfatizado que os indicadores de qualidade e desempenho da construção civil ainda se encontram nos primeiros estágios de desenvolvimento, o que explica a importância de se prover estudos referentes ao planejamento e controle da execução de obras.

Portanto, este estudo se propõe a contribuir para a melhoria da compatibilização dos projetos públicos, aplicando-se os conceitos preconizados pelo ciclo PDCA através dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, implantados em obras da construção civil.

No capítulo 1 é apresentada a introdução do trabalho, mostrando os principais conteúdos abordados no desenvolvimento deste.

No capítulo 2 é abordado o objetivo do estudo, que visa comprovar a eficiência dos programas de *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project* no processo de planejamento de obras públicas, objetivando atender os requisitos estabelecidos pela Lei 8666:1993.

No capítulo 3 é apresentada a justificativa, mostrando a importância de se prover estudos referentes ao planejamento e controle da execução de obras.

No capítulo 4 é abordada a fundamentação teórica, em que são apresentados estudos que vêm sendo realizados acerca do planejamento e controle da execução de obras públicas nos processos de licitações, enfatizando a importância da compatibilização do projeto, visando minimizar riscos e alcançar o bom desempenho da edificação.

No capítulo 5 é apresentada a metodologia do trabalho, onde as etapas em que a pesquisa foi desenvolvida são detalhadas.

No capítulo 6 são apresentados os resultados obtidos e por fim, no capítulo 7, as considerações finais da pesquisa.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo comprovar a eficiência dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project* no processo de planejamento de obras públicas, visando atender os requisitos estabelecidos pela Lei 8666:1993, através dos seguintes objetivos específicos:

- Abordar o papel da Norma de desempenho das edificações - ABNT NBR 15575:2013- no processo de planejamento de obras públicas e na minimização de riscos, a fim de evitar possíveis problemas futuros na construção;
- Avaliar conceitos preconizados pelo ciclo PDCA através da verificação de *softwares* de gestão que possam atender ao método de melhoria contínua do processo de planejamento de obras públicas, a fim de cumprir os requisitos licitatórios através de indicadores de qualidade, eficiência, manutenção e sustentabilidade das edificações;
- Identificar incongruências e pontos polêmicos da Lei licitatória 8666:1993, que envolve o universo das licitações;
- Analisar a aplicabilidade dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project* no processo de planejamento da execução de obras públicas, objetivando o bom desempenho das construções com foco na Lei de licitações 8666:1993.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este trabalho aborda estudos que vêm sendo realizados acerca do planejamento e controle da execução de obras públicas nos processos de licitações, enfatizando a importância da compatibilização do projeto, visando minimizar riscos e alcançar o bom desempenho da edificação.

3.1 Etapas do processo de projeto

Fabrizio (2002) afirma que há uma grande importância nas fases de concepção e projeto que se associam diretamente à qualidade e eficiência final, evidenciando que a concepção e o projeto, na construção e em outros setores, são de fundamental importância para a qualidade e sustentabilidade do produto e para a eficiência dos processos.

Em relação ao entendimento sobre o que é um processo, Werkema (1995) define que é uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, condições ambientais, pessoas e informações do processo, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço.

Souza e Abiko (1997) reiteram que as diversas soluções adotadas na etapa de projeto têm amplas repercussões em todo o processo de construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente. Sendo assim, é na etapa de projeto que acontecem a concepção e o desenvolvimento do produto, que devem ser baseados na identificação das necessidades dos clientes em termos de desempenho, custos e das condições de exposição a que será submetido. A qualidade de projeto determinará a qualidade do produto e, conseqüentemente, condicionará o nível de satisfação dos usuários finais.

Formoso *et al.* (1998) afirmam que a subdivisão do processo de projeto em etapas garante a visão sistêmica do processo ao longo de sua descrição, a subdivisão em atividades garante uma melhor compreensão do conteúdo de cada etapa, e a subdivisão em operações propicia um melhor detalhamento das ações necessárias ao desenvolvimento desse processo, apresentado na Figura 1.

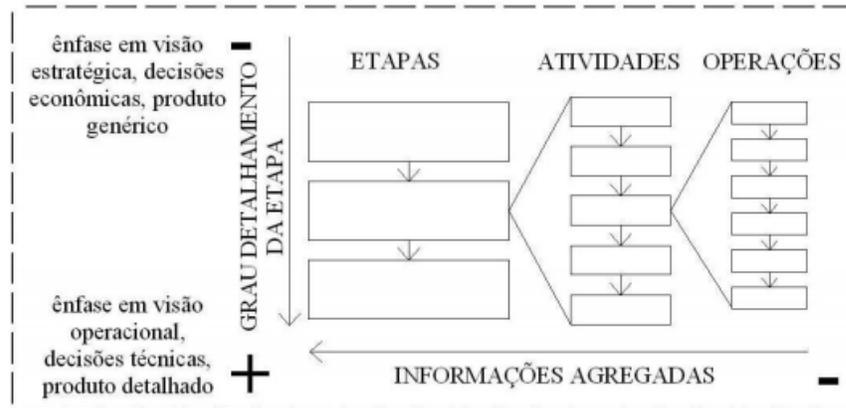


Figura 1 – Etapas, atividades e operações do processo de projeto
 Fonte: Adaptado de Formoso *et al.* (1998)

Segundo Formoso *et al.* (1998), deve ser proposto um conjunto de informações acerca do desenvolvimento do processo de projeto, as quais servem de base para o desenvolvimento dos processos específicos de projeto, conforme é proposto na modelagem apresentada na Figura 2.

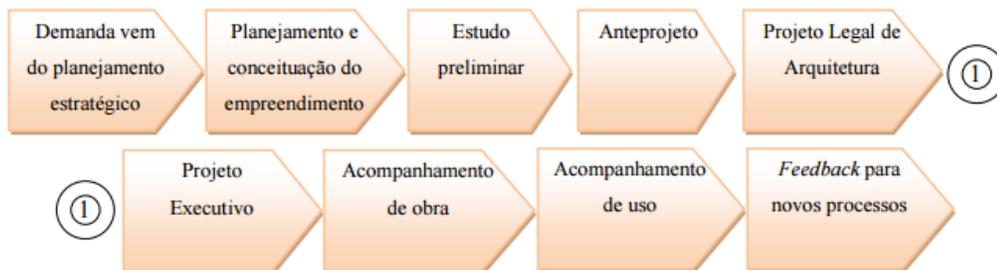


Figura 2 – Proposta de modelagem do Processo de Projeto
 Fonte: Formoso *et al.* (1998)

Dessa maneira, Melhado (2004) define o processo de projeto na construção civil como a atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução.

A norma brasileira ABNT NBR 16636-1:2017 referente à elaboração de projetos de edificações estabelece os procedimentos gerais e as diretrizes para a aplicabilidade e produção das principais etapas para a elaboração e o desenvolvimento dos serviços especializados de projetos

técnicos profissionais, arquitetônicos e urbanístico. A norma fixa também atividades técnicas de projeto de arquitetura e de engenharia exigíveis para a construção de edificações, evidenciando que o projeto se inicia desde o levantamento de dados evoluindo até o acompanhamento da execução da obra e seu posterior uso.

Segundo Tzortzopoulos (1999), o modelo tradicional de processo mais comumente utilizado pelas empresas construtoras desconsidera as atividades de fluxo, que consomem recursos e não agregam valor ao produto; preocupa-se com os sub-processos individuais, limitando a melhoria do processo global e, da mesma forma, não considera os requisitos dos clientes externos e internos, o que pode resultar em uma produção ineficaz. A melhoria deste processo acontece pela implantação de ferramentas que o tornem mais eficiente.

Rodríguez e Heineck (2002) reportam o emprego do planejamento de projetos e dos conceitos de construtibilidade respectivamente, associando a ideia de que o projeto se inicia desde o planejamento e concepção do empreendimento até atingir o acompanhamento da execução e uso.

Assim, vários autores vêm trabalhando no decorrer dos anos no desenvolvimento de métodos e ferramentas para aprimorar a gestão do processo de projeto, evidenciando o grande efeito positivo que possui na melhora da qualidade e na racionalização dos empreendimentos, dividindo-os então em etapas distintas conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Etapas do Processo de Projeto segundo diferentes autores

ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO			
Autores			
Melhado (1994)	NBR 13531 (1995)	Tzortzopoulos (1999)	Rodriguez e Heineck (2002)
Idealização	Levantamento	Planejamento e concepção do empreendimento	Planejamento e concepção do empreendimento
	Programa de Necessidades		
	Estudo de viabilidade		
Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar
Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto
Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal
Projeto para produção	Projeto para execução	Projeto executivo	Projeto executivo
Acompanhamento do planejamento e execução	Acompanhamento de obra	Acompanhamento de obra Acompanhamento de uso	Acompanhamento da execução e uso
	Retroalimentação a partir da entrega e uso do produto		

Fonte: Mikaldo Júnior (2006)

Segundo Melhado (2005), quando o planejamento se inicia desde a fase do estudo da viabilidade e concepção do projeto, a chance de se reduzir o custo acumulado de produção num edifício em relação ao avanço da execução do empreendimento é elevada, conforme Figura 3.

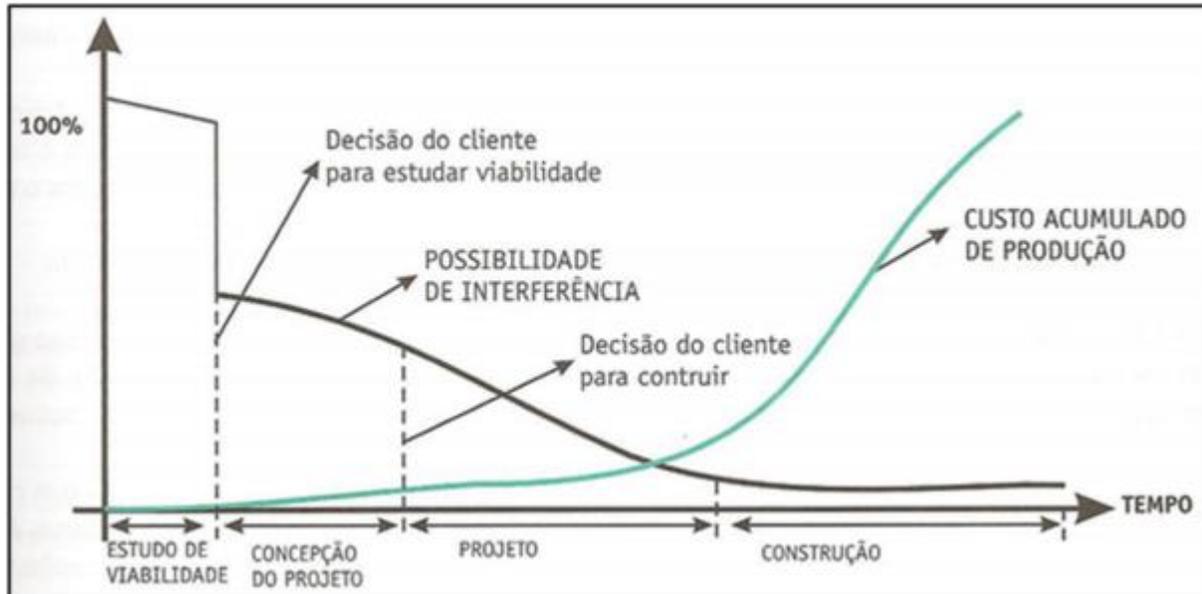


Figura 3- Custo acumulado de Produção em relação às etapas de Planejamento do Processo de Projeto
 Fonte: Melhado et al. (2005, apud HAMMARLUND; JOSEPHSON, 1992)

3.2 Planejamento e controle da Produção (PCP)

De acordo com Laufer e Tucker (1987), o planejamento pode ser definido como um processo de tomada de decisão, realizado para antecipar uma desejada ação futura, utilizando, para isto, meios eficazes para concretizá-la. Ainda segundo os autores, o processo de controle visa a assegurar que o curso da ação seja mantido e que as metas sejam alcançadas, envolvendo a medição e a avaliação do desempenho, juntamente com a realização de ações corretivas, quando o desempenho é considerado inadequado. Ou seja, o controle se dá através da comparação de uma situação real em relação a um padrão de desempenho pré-estabelecido (ACKOFF, 1982).

Segundo Ballard (1997), o planejamento define metas e a sequência de eventos necessários para atingi-las, enquanto o controle permite que os eventos ocorram conforme a sequência desejada. O replanejamento acontece quando a sequência estabelecida não é mais viável ou não é mais

desejada, sendo que o aprendizado é iniciado quando as ocorrências impedem o cumprimento do plano.

Formoso *et al.* (1998) definem o planejamento como um processo gerencial a partir de uma demanda, que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo somente eficaz quando realizado em conjunto com o controle e acompanhamento.

Segundo Harrison (1993), no trabalho com projetos, planejamento e controle não são funções discretas e separadas. Elas interagem uma com a outra e são interdependentes, num ciclo contínuo, em que o planejamento produz informações necessárias ao controle, ao mesmo tempo em que o controle realimenta o planejamento.

O processo de planejar, monitorar e controlar envolve ferramentas básicas para se assegurar a otimização das atividades na Construção civil, que se inicia na concepção de projeto e se mantém na vida útil de uma edificação. Alarcón e Mardones (1998) afirmam que o processo do planejamento deve se concentrar principalmente sobre o projeto, mas também tem que agir na construção e no planejamento dos equipamentos que serão utilizados.

Desta forma, em decorrência da sua importância e das deficiências observadas na prática, o PCP vem recebendo bastante atenção também por parte da comunidade acadêmica nas últimas décadas, sendo de fundamental relevância para pesquisa (BORTOLAZZA, 2006).

Mesmo diante deste cenário, Carvalho e Rabechini (2009) afirmam que se percebe uma escassez de estudos de caráter quantitativo que evidenciem a relação entre a eficácia dos planos de planejamento e o desempenho do empreendimento.

Segundo Machado (2003) o controle pode ser realizado em três dimensões: física, econômica e financeira. Ainda de acordo com o autor, a distinção entre estes três parâmetros de gestão está basicamente nos prazos de entrega das obras. O planejamento tático, por exemplo, afeta as políticas organizacionais de médio prazo de produção. O planejamento operacional afeta através de ordens de compra, ordens de produção e ordens de serviços de terceiros que são destinados para ações de curto prazo.

Esclarece Bernardes (2001), que o planejamento e controle da produção (PCP) é uma ferramenta capaz de proporcionar a introdução de melhorias nos aspectos organizacionais e temporais, reduzindo atividades que não agregam valor e aumentando a confiabilidade da produção. Formoso *et al.* (2001) afirmam que deve ser realizado um levantamento referente aos indicadores do planejamento de produção de curto, médio e longo prazo, para que se consiga manter o controle do processo em relação aos suprimentos e programação de recursos, conforme Figura 4.

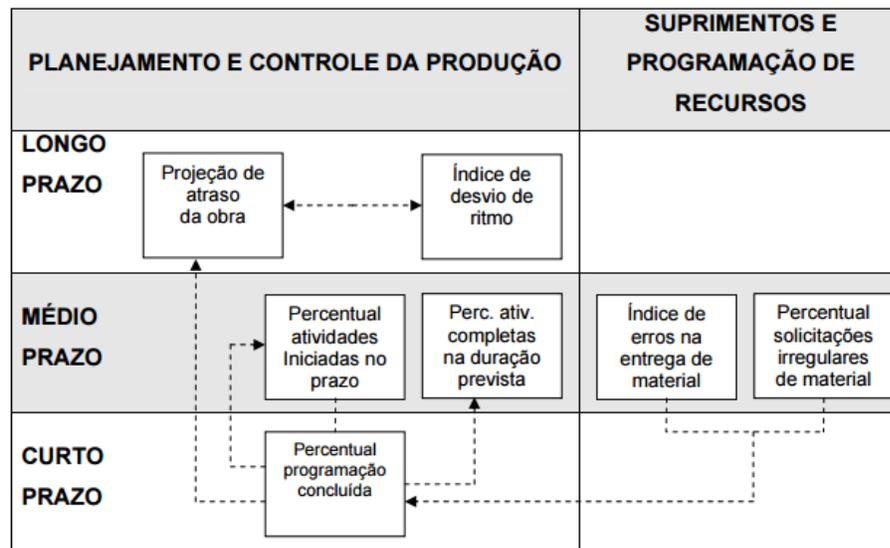


Figura 4 - Indicadores do Processo de Planejamento e controle da Produção
Fonte: Formoso *et al.* (2001)

Assim, a exemplo do que vem acontecendo em vários setores, a função produção vem assumindo um papel cada vez mais estratégico na determinação do grau de competitividade das empresas construtoras, assim como no setor como um todo. Neste contexto, o Processo de Planejamento de Controle da Produção tem papel fundamental no desenvolvimento da construção civil, visando obter ganhos de qualidade e produtividade (FORMOSO, 1999).

3.3 Gestão de Materiais e estruturas

Chopra *et al.* (2003) afirmam que o sistema de gestão de materiais e estruturas inclui as funções principais de identificar, adquirir, distribuir, dispor e aplicar os materiais necessários em um projeto de construção civil. Os autores, de forma didática agrupam as atividades inerentes à gestão

de materiais em três nichos principais, que são a gestão do centro de distribuição, gestão de estoques e de compras. Seus objetivos mais importantes são assegurar que materiais de qualidade estarão disponíveis onde foram solicitados, obter o melhor valor para compras de materiais, fornecer eficientemente baixo custo de transporte, segurança, armazenamento e aplicação dos materiais nos locais de construção. Ainda segundo os autores, qualquer que seja o tipo de planificação, é importante lembrar que a falta de um bom planejamento afetará diretamente na qualidade da execução da obra e na disponibilidade de recursos disponíveis.

É exatamente nesse contexto que a gestão de materiais e estruturas na administração pública está inserida, pois sendo os materiais recursos públicos adquiridos e mantidos com recursos oriundos da sociedade, há o dever do agente de aplicá-los da melhor forma, evitando o desperdício e garantindo a segurança da estrutura.

3.4 Sistemas de Gestão da Qualidade

Para Juran e Gryna (1991, p.86) a palavra qualidade tem vários significados, dentre eles “a qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto”.

A implantação dos programas de gestão da qualidade tem como eixo a padronização, o controle e a melhoria dos processos, através da padronização dos procedimentos de execução e de sua monitorização e avaliação. Desta forma, as empresas objetivam um maior controle sobre a qualidade dos produtos e serviços em direção à melhoria contínua (BERTEZINI, 2006).

O sistema de gestão de qualidade pode ser definido como um conjunto de técnicas e de estratégias de administração a fim de coordenar e promover a qualidade em todos os processos de uma organização (LOBO, 2010). A gestão da qualidade só será eficaz se for estabelecido um ciclo de medições, análises e ações de melhoria, realizando as atividades de forma coordenada, definindo as ações a serem realizadas bem como a forma de fazê-lo (CARPINETTI; MIGUEL; GEROLAMO, 2011).

Segundo Carpinetti *et al.* (2011), o modelo de sistema de gestão da qualidade definida pela Organização Internacional de Padronização ISO (*International Organization for Standardization*) na revisão de 2000 manteve-se inalterado na revisão de 2008. Assim, são estabelecidos cinco requisitos (sistema da qualidade; responsabilidade da direção; gestão de recursos; realização do produto; medição, análise e melhoria) que devem ser entendidos como requisitos de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade inter-relacionados (Figura 5).

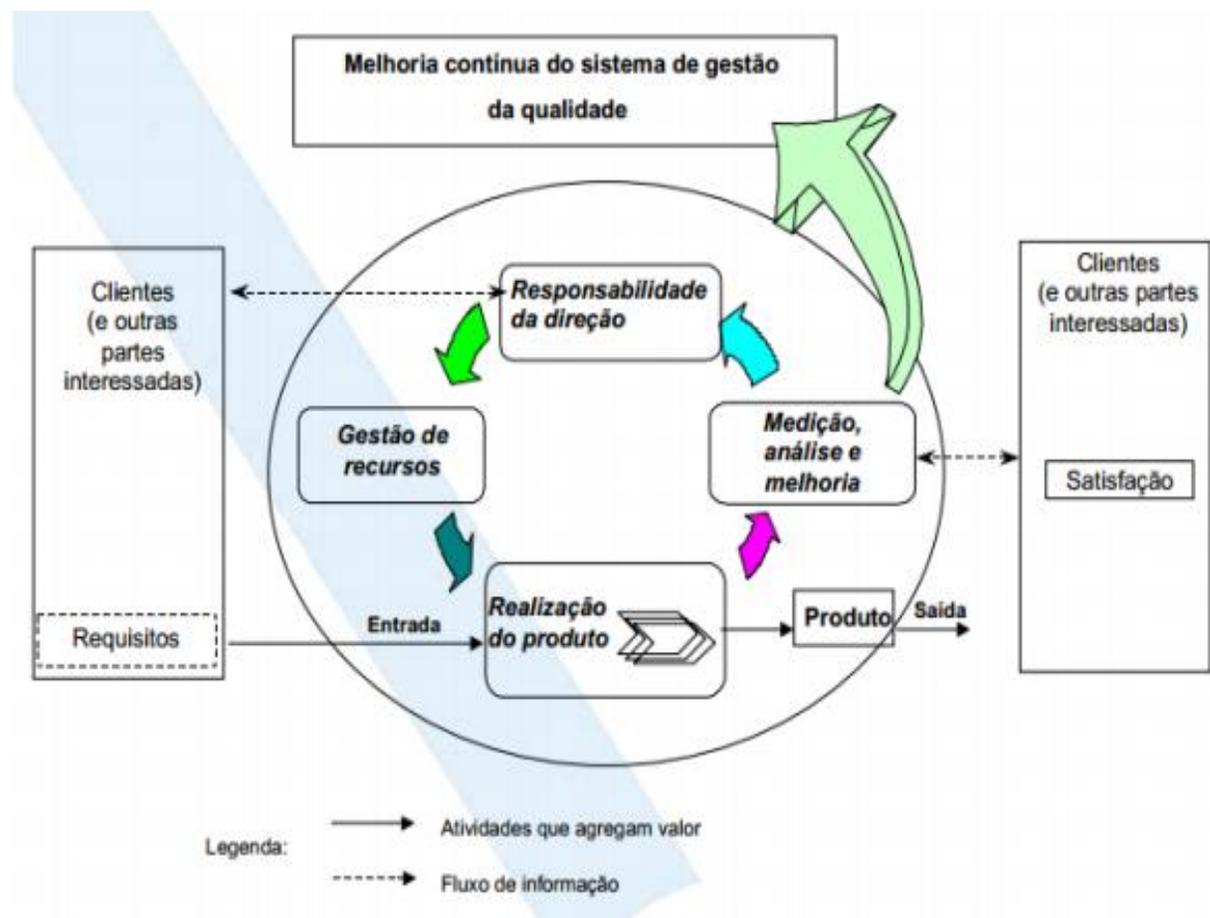


Figura 5 - Modelo do processo de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade
Fonte: ABNT NBR ISO 9000 (2000)

Segundo Carvalho (2012), a NBR ISO 9000 é baseada em princípios como organização do cliente, envolvimento das pessoas, liderança, abordagem sistêmica para gerenciamento, enfoque no processo, tomada de decisões baseada em fatos, melhoria contínua e relacionamento com fornecedor mutuamente benéfico.

Para Carpinetti et al. (2011) o sistema da qualidade estabelecido pela ISO se destina às empresas interessadas em implementar um sistema de gestão da qualidade para demonstrar a sua capacidade de atender aos requisitos dos cliente de forma sistemática, adquirindo um certificado de gestão da qualidade para atender às exigências do cliente.

A ABNT NBR 9001:2015 é uma das normas mais específicas, mostrando orientações sobre a qualidade dos projetos, bem como o seu desenvolvimento, produção, instalação e manutenção. A norma apresenta os requisitos de gestão da qualidade estabelecidos como modelo pela ISO, como avaliação de riscos e geração de resultados. (FONSECA, 2015).

3.4.1 Síntese do histórico dos sistemas de Gestão da Qualidade

Segundo Bertezini (2006), na segunda metade do século XX, a complexidade tecnológica, o aumento do volume de investimentos e a necessidade de segurança concorreram para a ampliação do controle da Qualidade. Tornou-se absolutamente fundamental assegurar, previamente, a qualidade dos produtos, serviços, instalações e equipamentos, o que deu origem ao Controle Total da Qualidade.

No período da Revolução Industrial havia a preocupação com o produto, e, posteriormente, na era da globalização, o controle de Qualidade passou a se relacionar com o processo de produção desse produto.

Dessa maneira, historicamente, a Qualidade evoluiu intensamente durante o século XX atingindo quatro fases marcantes, descritas por Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009) como a inspeção do produto, o controle do processo, os sistemas de garantia de qualidade e a Gestão da Qualidade Total, com ênfase no processo do processo e incluindo a avaliação da conformidade das atividades, conforme Figura 6.



Figura 6 - O avanço da Qualidade no Brasil
 Fonte: Fernandes (2011)

A Gestão da Qualidade Total, também chamada de TQM (*Total Quality Management* ou Gestão da Qualidade Total) e os sistemas de Qualidade da série ISO 9000 são consequências desta evolução da Qualidade, que vêm sendo utilizadas como estratégia nas organizações para se manter competitivas no mercado.

Na busca pela qualidade de produtos e processos, as organizações passaram a utilizar uma infinidade das chamadas ferramentas da Qualidade, com o objetivo de definir, analisar, mensurar e sugerir soluções para os impasses que interferem no desempenho adequado de um processo. Estas novas propostas auxiliam as empresas na tomada de decisões, pois permitem um melhor controle, além de uma visão mais detalhada e crítica dos processos.

Dessa maneira, gradualmente a ênfase do conceito da qualidade foi passando de produto para processo, uma vez que um produto só terá qualidade se existir por trás dele um processo qualificado, confiável, seguro e eficaz (BERTEZINI, 2006).

3.4.2 Ciclo PDCA

Desde os primeiros anos do século passado, as organizações industriais já conheciam os três processos da produção em massa: especificação, produção e inspeção. Ishikaw (1986) relembra que Taylor (considerado o pai da administração científica) recomendava o método de planejar, executar e ver (*plan-do-see*) como referência para o planejamento das etapas básicas de um processo produtivo. Esses processos se encadeiam numa sequência linear simples, aberta e representavam a estrutura de funcionamento das indústrias daquela época (Figura 7).



Figura 7 - Conceito de controle de Taylor e os três processos de produção em massa
Fonte: Moen e Norman (2007)

Moen e Norman (2007) esclarecem que o norte-americano Walter A. Shewhart no final da década de 30, em sua obra intitulada “Método estatístico do ponto de vista do controle de qualidade” (*Statistical method from the viewpoint of quality control*) propõe o modelo de produção visto como um sistema, que representa os mesmos passos, porém de forma cíclica (Figura 8).



Figura 8 - Ciclo de Shewhart de 1939
Fonte : Moen e Norman (2007)

Após sua introdução no Japão, o primeiro ciclo de Shewhart foi bem aceito, mas sua ideia original foi alvo de objeções. Shewhart percebeu que seu modelo também era aplicável para processos repetitivos de melhoria de atividades de planejamento, explicando que o verbo *ver* (*see*) não é apenas ver ou revisar, mas sim tomar uma ação, ou *take action* (em inglês), criando o ciclo PDCA, e esse modelo, denominado ciclo de Shewhart, foi levado por Deming ao Japão em 1950, que em português, essas etapas podem ser traduzidas como planejar-executar-verificar-agir (HOSOTANI, 1992), de acordo com a Figura 9.

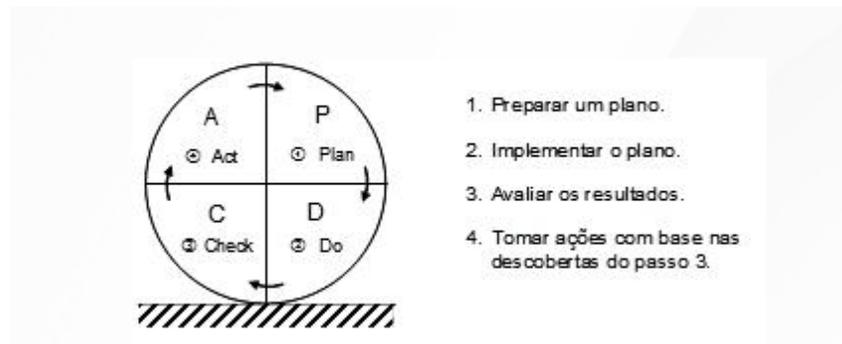


Figura 9 - Ciclo PDCA como desenvolvido no Japão
Fonte: Hosotani (1992)

O ciclo proposto tem como foco a necessidade de se avaliar se os projetos estão sendo bem executados, se o custo está sendo adequado ao orçamento inicial da obra, se existe uma fiscalização eficiente e se os sistemas de gestão estão aptos a fiscalizar (dentre vários aspectos).

Mediante determinação e apuração dos dados que indicam a existência de melhoria de um determinado processo é necessário realizar o arranjo e planejamento destas informações, e assim, o uso do ciclo PDCA se torna uma ferramenta de auxílio e suporte para se alcançar os objetivos desejáveis (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Esclarece Campos (2004) que o modelo de PDCA é chamado “PDCA de melhorias” pois envolve as quatro etapas especificadas:

- Etapa Planejamento (P): Consiste no estabelecimento de metas e métodos constituindo-se das seguintes fases: identificação do problema, observação, análise e plano de ação;

- Etapa Execução (D): Consiste em executar as tarefas conforme foram previstas na etapa de planejamento;

-Etapa Verificação (C): Consiste em comparar os resultados obtidos na etapa execução com a meta que foi planejada. Caso o bloqueio não tenha sido efetivo, pode-se retornar e atuar novamente;

- Etapa Corretiva (A): Consiste em atuar no processo a partir dos resultados obtidos, constituindo as fases de padronização e conclusão. Entretanto é importante que as ações identificadas como soluções para a correção dos desvios existentes nos planos sejam de fato implementadas (BERNARDES, 2003), conforme Figura 10.

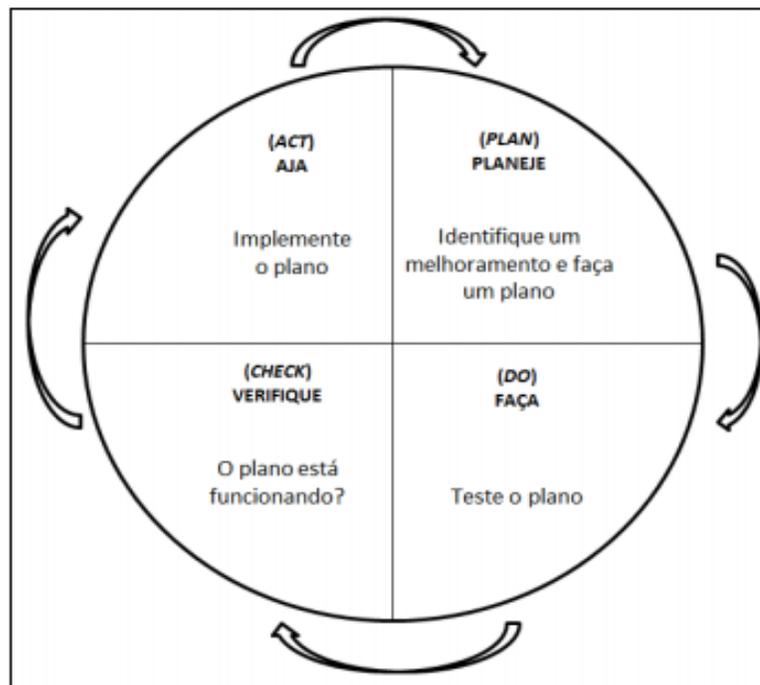


Figura 10- Ciclo PDCA de Shewhart-Deming
Fonte: Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Conforme afirma Aguiar (2006), uma das etapas mais importantes deste ciclo é o planejamento (*Plan*), na medida em que contribui com a criação de condições estruturais e estratégicas por parte das organizações para enfrentarem os desafios que se apresentam. A etapa do planejamento é

primordial, pois permite ampliar o conhecimento dos problemas existentes, preparando as organizações para enfrenta-los.

Campos (2004) define o Método de Melhorias (ou Ciclo PDCA) como um método de gerenciamento de processos ou de sistemas, sendo o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais. Para que o PDCA seja implementado nas organizações é necessária a compreensão de alguns elementos-chaves que interferem nas atividades, como: (i) o que é um processo; (ii) o que é variabilidade de processos; (iii) o que são itens de controle e itens de verificação e, (iv) quais as ferramentas da qualidade que podem auxiliar quando da sua implementação.

Para Campos (2004), o efeito de um processo que é medido pelos itens de controle, é afetado por várias causas, onde “poucas causas são vitais e muitas triviais”. Para tanto, o controle de processo consta de três opções fundamentais: (i) estabelecer a diretriz de controle – planejamento da qualidade; (ii) manter o nível de controle – manutenção dos padrões e; (iii) alterar a diretriz de controle – melhoria dos padrões.

De acordo com Aguiar (2006), para se aplicar de forma efetiva o método PDCA, é importante o conhecimento das ferramentas da qualidade, sejam elas estatísticas ou não, porque serão elas que darão o suporte necessário para que as etapas sejam cumpridas. Tais ferramentas auxiliam de forma efetiva na análise das variabilidades dos processos produtivos.

Werkema (1995) define o ciclo PDCA como sendo um método gerencial de tomada decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização. É considerado como um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Para tanto, o ciclo prevê um contínuo, ou seja, as atividades de planejar, executar, controlar e agir devem estar acontecendo continuamente a fim de que as mudanças efetivamente aconteçam em prol das melhorias dos processos organizacionais.

A gestão da melhoria contínua tem duas funções principais: manutenção e melhoria. A manutenção faz com que as tarefas sejam executadas em conformidade com os procedimentos operacionais padrão (POP's). E a melhoria, refere-se às atividades voltadas para elevar esses padrões (IMAI, 2014). Para Carpinetti (2012) o processo de melhoria contínua de produtos e

processos deve estar sempre em movimento (circulação), pois a busca pela melhoria contínua é um processo cíclico e que passa por modificações onde os desafios superados são reelaborados e transformados em novas metas/objetivos.

Necessário também se faz a compreensão de que ao implementar o PDCA a organização quer acima de tudo atingir suas metas de desempenho, que estão sinalizadas no planejamento estratégico organizacional, no entanto, não basta ter o suporte gerencial e técnico necessários, os mesmos podem não fazer realmente efeito se a organização não tiver uma liderança capaz de implementar as mudanças necessárias.

Tal ciclo deve estar sempre evoluindo, conforme esclarece Oliveira (2006), por meio da medição e observação dos efeitos sendo que o fim de um processo é sempre o início de outro processo, dando início a uma nova melhoria no sistema. Shiba *et al.* (1997) salientam que o PDCA simboliza o princípio da iteração na resolução dos problemas, efetuando melhorias por etapas e repetindo o ciclo de melhorias várias vezes.

A utilização do ciclo PDCA é uma ferramenta que pode ser utilizada na identificação e correção das causas dos problemas de projeto, em que o PPC (Percentual do Planejamento Concluído) pode atuar como um indicador de eficácia do planejamento de obras em curto prazo (BALLARD e HOWELL, 1997).

Para Imai (2014), a implementação da melhoria contínua no processo de execução do projeto permite às organizações atingir suas metas e objetivos pelo aumento do desempenho, como decorrência do aumento da produtividade e redução dos custos.

3.4.3 Ferramentas da Gestão da Qualidade

Segundo Rocha e Gomes (1993), a maioria das ferramentas da qualidade são de simples operação e o seu uso adequado garante a transformação dos dados estatísticos em ações de gerência, melhoria e correção de rumos. Aguiar (2006) cita as sete ferramentas mais usualmente trabalhadas: estratificação, folhas de verificação, gráfico de pareto, diagrama de causa e efeito, histograma, diagrama de dispersão e gráfico de controle.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), as sete ferramentas clássicas da qualidade têm como objetivo auxiliar e apoiar a gerência na tomada de decisões para a resolução de problemas ou apenas para melhorar situações.

As ferramentas da qualidade visam por meio do ataque à causa (processo), extinguir e coibir o aparecimento de problemas (efeitos) (OLIVEIRA; ALLORA; SAKAMOTO, 2006). Assim, o resultado indesejável em um processo pode ser caracterizado como um problema (CAMPOS, 1992).

Segundo Mariani (2005), o objetivo da ferramenta da estratificação é segundo as origens do problema esmiuçar ou quebrar em partes os fatores. Para Carpinetti (2012, p. 77), “[...] a estratificação consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em características distintas ou de estratificação”. Dentro dos processos produtivos vários fatores podem variar, como por exemplo: insumos, equipamentos, pessoas etc.

De acordo com Carpinetti (2012), a folha de verificação é utilizada para o planejamento e para a coleta de dados, sendo que esta coleta é simples e organizada. De maneira geral, pode ser definida como um formulário em que os itens a serem pesquisados já estão impressos. Os dois tipos básicos, mais utilizados, para a folha de verificação são a verificação para a distribuição de um item de controle de processo e verificação para classificação de defeitos.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), a ferramenta intitulada como folha de verificação deve conter, de maneira simples, clara e objetiva, as verificações que devem ser realizadas no processo para evitar a repetição dos problemas e também o procedimento correto a ser realizado.

Carpinetti (2012), explica que o Princípio de Pareto é demonstrado através de um gráfico de barras verticais (Gráfico de Pareto) dispondo a informação de forma a tornar evidente e visual a ordem de importância de problemas, causas e temas em geral. De acordo com Werkema (1995), a informação assim disposta também permite o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas.

De acordo com Ballesteros Alvarez (2012), o diagrama de causa e efeito também conhecido como gráfico de espinha de peixe ou o diagrama de Ishikawa foi inventado em 1943 e se refere ao seu

criador, o engenheiro japonês Kaoru Ishikawa. Esta ferramenta tem como objetivo a análise das operações dos processos produtivos.

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas (CARPINETTI, 2012).

O histograma é uma ferramenta utilizada na estatística, a fim de descrever as frequências com que variam os processos e apresentando os dados de uma maneira que estes possam ser facilmente visualizados e entendidos. Para Ballesterro-Alvarez (2012), o histograma é uma representação gráfica de dados obtidos por meio de observação.

Segundo Carpinetti (2012), os diagramas de dispersão são usados para relacionar causa e efeito, como, por exemplo, o relacionamento entre velocidade de corte e rugosidade superficial em um processo de usinagem, composição de material e dureza, intensidade de iluminação de um ambiente e erros em inspeção visual etc. De acordo com Carvalho e Paladini (2012), os diagramas de dispersão consistem em técnicas gráficas utilizadas para visualizar e também para analisar as relações entre duas variáveis.

Os gráficos de controle foram desenvolvidos na década de 1920, pelo engenheiro americano Walter Andrew Shewhart. Para Carvalho e Paladini (2012), esta ferramenta introduziu as bases quantitativas para a avaliação da qualidade e marcou o uso da estatística como instrumento básico da avaliação da qualidade em nível de processos.

3.4.4 Gestão da Qualidade Total – *Total Quality Management* (TQM)

Armand V. Feigenbaum lançou em 1951 um conceito de qualidade total em seu livro “Gestão da Qualidade Total” (*Total Quality Control*) com uma sistêmica abordagem, entendendo que a qualidade deve ser projetada no produto ou no serviço. É referida como “total”, uma vez que o seu objetivo é envolver distribuidores e demais parceiros de negócios, além de ser composta de diversos estágios, como por exemplo, o planejamento, a organização, o controle e a liderança.

Carpinetti (2012) afirma que não se consegue qualidade apenas eliminando falhas ou inspecionando projetos, sendo então necessário especificar e implantar uma estrutura de trabalho para toda a organização, a partir da inspeção das atividades associada ao controle da qualidade do processo, conforme Figura 11.

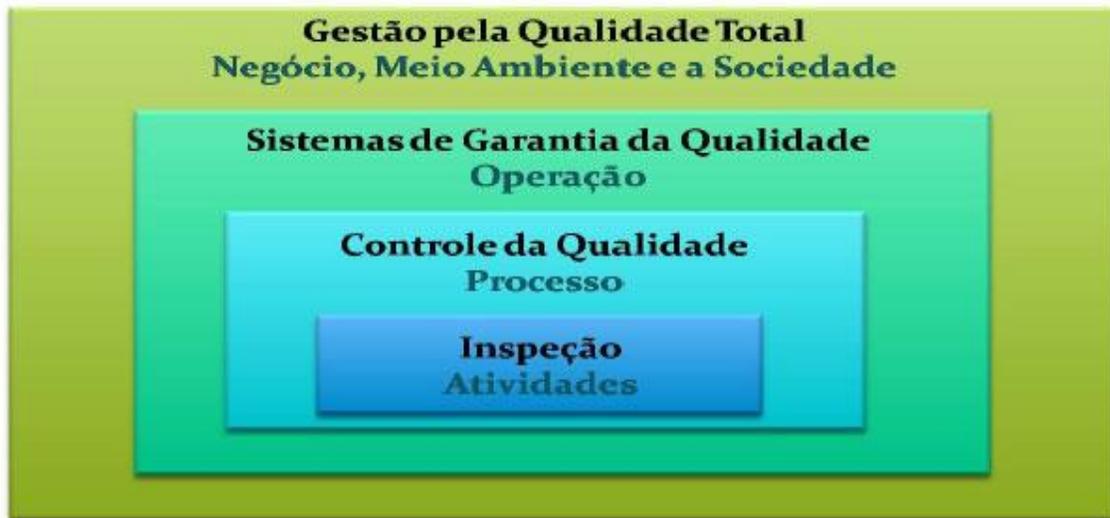


Figura 11- Gestão pela Qualidade Total.
Fonte: Carpinetti (2012)

Segundo Formoso (2002), apesar de ter trazido benefícios, o TQM atende apenas de forma parcial às necessidades das empresas. Os conceitos, princípios e ferramentas desse método não contemplam, com a devida profundidade, a eficiência do sistema de produção.

Essas ideias, porém, surgiram no Japão nos anos 50, a partir de duas filosofias básicas, o próprio TQM e o sistema “Na hora certa” (*Just in Time - JIT*). A aplicação de maior sucesso dessa combinação ocorreu no Sistema de Produção da Toyota, no Japão (SHINGO, 1996). Nascido na indústria automotiva, apenas recentemente se iniciou um movimento para estender esse conceito a outros setores da atividade econômica.

Posteriormente, conforme afirma Shingo (1996), foram desenvolvidas novas formas de organização da produção, com o objetivo de aperfeiçoar a ocupação de espaço, devido ao alto custo da ocupação do solo no Japão, através da eliminação de estoques pelo sistema *JIT*, em que o produto é manufaturado no momento em que é feito o pedido, sem estoques intermediários na

linha de produção, em que o controle da produção era feito por cartões (sistema japonês de gestão de Sinais - *Kanban*).

Para Moreira (2001) a qualidade total só é mantida com o controle total da qualidade (TQC) e pode ser conceituado como um processo usado para manter certo fenômeno dentro de padrões pré-estabelecidos. Assim, o TQC deve ser entendido como um processo para corrigir os erros, pois ele permite medir e comparar o nível de qualidade atingido com o desejado.

Desta forma, nos anos 90, como solução para o problema supracitado, um novo referencial teórico foi construído para a gestão de processos na construção civil com o objetivo de adaptar alguns conceitos e princípios gerais da área de Gestão da Produção às peculiaridades do setor.

Esse conceito é denominado de Construção Enxuta (*Lean Construction*), por se basear no paradigma da *Lean Production* (Produção Enxuta), que se contrapõe ao paradigma da produção em massa (*Mass Production*), cujas raízes estão no Taylorismo e Fordismo (CARPINETTI, 2012).

De acordo com Carvalho *et al.* (2012) o conceito de Qualidade Total (*Total Quality*) surgiu a partir da concepção de gestão da qualidade e das suas interrelações, significando o modo de gestão de uma organização, centrado na qualidade, baseado na participação de todos os seus membros, visando ao sucesso a longo prazo, por meio da satisfação do cliente e dos benefícios para todos os membros da organização e sociedade (CARVALHO *et al.*, 2012).

3.4.5 Guia PMBOK

O PMBOK ou Gerenciamento de conhecimento de Projeto (*Project Management of knowledge*) é um guia de práticas para Gerência de Projetos, que foi aprovado como padrão a nível governamental pelo Instituto de Padrões Nacionais Americano (*American National Standards Institute* - ANSI) nos Estados Unidos (PMI, 2004).

O Guia reúne o conhecimento comprovado internacionalmente na área de gerência de projetos, através das práticas tradicionais e práticas inovadoras e avançadas (MELLO, 2009), fornecendo

também diretrizes para todas as áreas de projetos, seja uma obra da construção civil, um processo de fabricação industrial ou a produção de *software*.

O PMBOK é baseado em várias áreas e processos que organizam o trabalho a ser realizado durante o projeto, se relacionando e interagindo segundo uma lógica definida para a condução do trabalho, realizada através de entradas, ferramentas e técnicas e saídas.

A quarta edição do PMBOK abandonou o conceito da tripla restrição (que se refere às demandas de escopo, tempo e custo), introduzindo outras restrições conflitantes, tais como: qualidade, recursos, orçamento, cronograma, e riscos do projeto (PMI, 2004).

O ciclo de vida de um projeto é único, ainda que o número de etapas seja padronizado em diversas organizações, pois estas etapas possuem temporalidades diferentes em cada projeto.

O PMBOK é uma formulação do Instituto de Gerenciamento de Projetos (*Project Management Institute* - PMI), organização que estabelece padrões, seminários, programas educacionais e certificação profissional para as organizações nas exigências de gerenciamento de projetos, que teve a sua fundação em 1969, a qual auxilia no processo de orientação para o planejamento adequado de projetos (ROCHA, 2004).

Conforme Figura 12, o Guia PMBOK destaca-se no aspecto da padronização dos termos utilizados na gerência de projetos, abrangendo dez áreas de gerenciamento que acompanha desde o início do projeto, perpassando pelo planejamento, execução, monitoramento e controle até seu encerramento, integrando o gerenciamento de aquisições do projeto, da qualidade, riscos, escopo, custos, integração, comunicações, recursos humanos, tempo, e partes interessadas.



Figura 12 - Guia PMBOK
Fonte: Mello, 2009

Segundo o PMBOK (2008), os projetos variam em tamanho e complexidade, mas ainda assim todos os projetos podem ser traduzidos para a estrutura padrão de ciclo de vida, de acordo com a Figura 13.

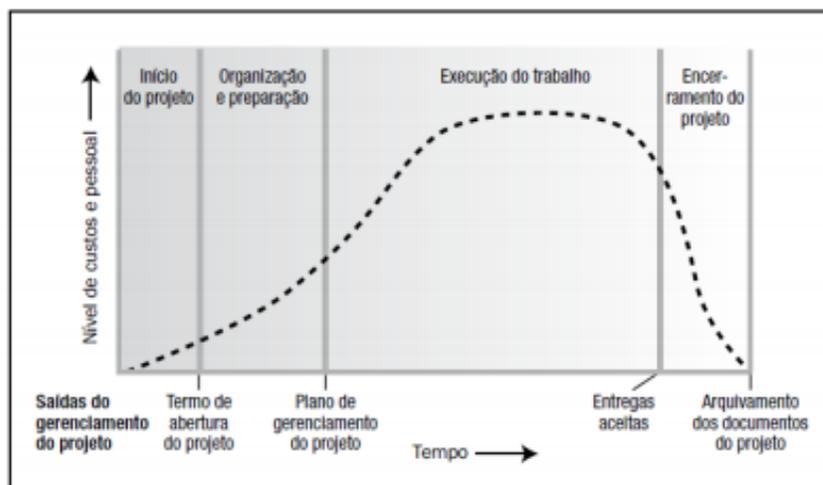


Figura 13 - Estrutura padrão de ciclo de vida de Projeto
Fonte: PMBOK (2008)

Segundo Vargas (2003), as áreas do gerenciamento de projetos descrevem a análise dos processos e seus componentes. Esses processos podem ser organizados em nove grupos integrados, como descrito na Figura 14.



Figura 14 – Grupos Integrados do processo de Gerenciamento de Projetos
Fonte: Vargas (2003)

Na fase de planejamento, a quarta edição do Guia direciona a pensar antecipadamente como controlar o projeto com base no gerenciamento de processos e seus componentes, documentando todos os dados coletados. Assim, direciona-se a identificar e analisar os riscos, a estimar as pessoas envolvidas no projeto, os recursos necessários, os custos, prazos e qualidade do projeto, buscando identificar todas as necessidades deste (SOTILLE, 2009).

A quinta versão do Guia PMBOK foi publicada em 2013 em inglês, sendo baseado em processos e subprocessos para descrever de forma organizada o trabalho a ser realizado durante o projeto. Essa abordagem se assemelha à empregada por outras normas como a ISO 9000.

Os processos descritos pelo guia se relacionam e interagem durante a condução do trabalho. A descrição de cada um deles é feita em termos de entradas de documentos e produtos ferramentas e técnicas que se aplicam às entradas e saídas desses documentos e produtos (MELLO, 2009), conforme Figura 15.

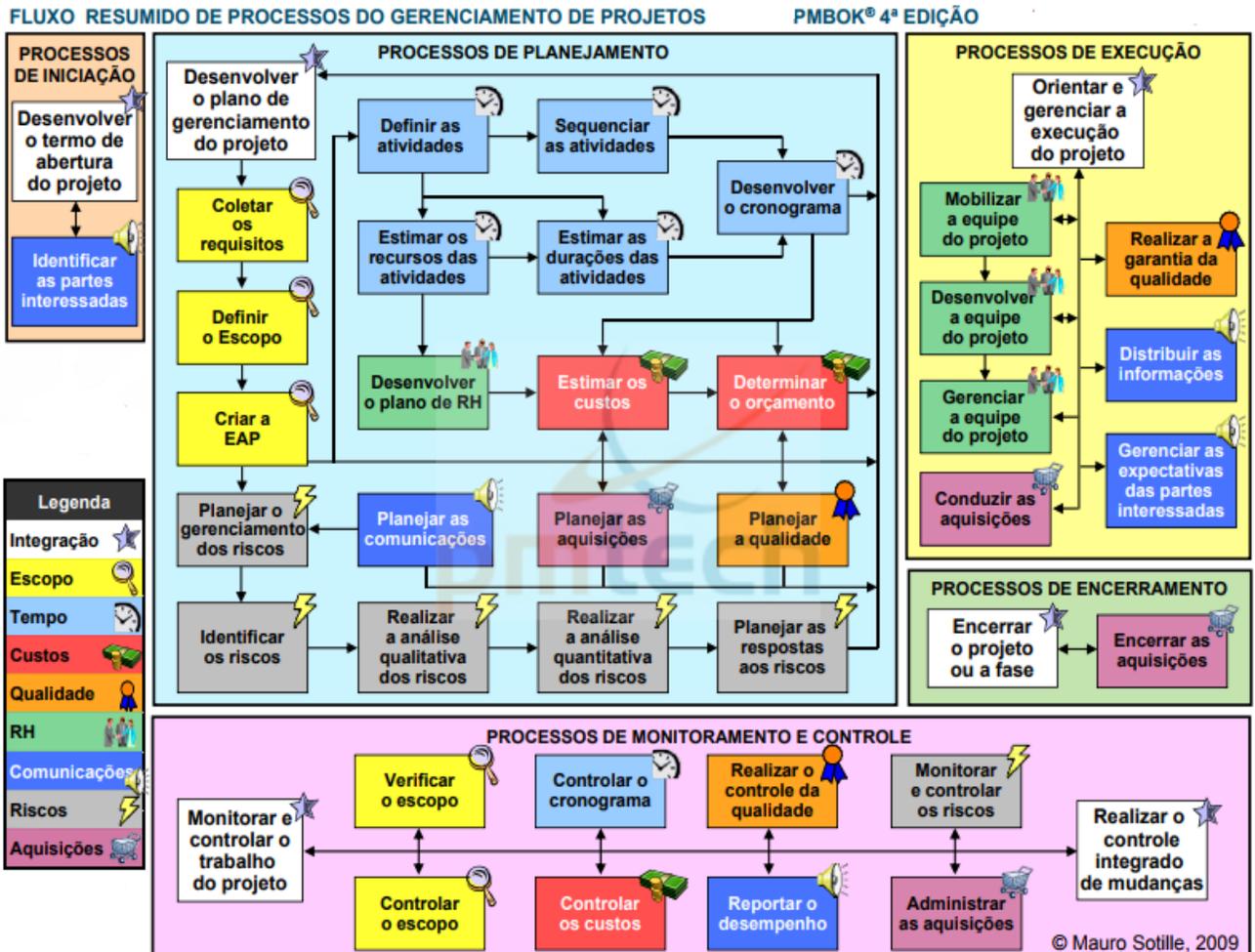


Figura 15– Fluxo de Processos de Gerenciamento de Projetos
Fonte: Sottille, 2009

A edição mais recente do Guia PMBOK é a 6ª edição, de 2017, que provê diretrizes para gerência dos projetos individualmente e define conceitos referentes às competências do gerente de projetos, incluindo estratégias de planejamento e liderança.

Portanto, o Guia é considerado uma das ferramentas de apoio que reconhece processos que recaem em grupos de gerenciamento de projetos como os processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e encerramento, sendo processos primordiais para se alcançar o êxito na execução de um projeto, descrevendo o ciclo de vida do gerenciamento do projeto e seus processos relacionados (BARCAUI, 2012).

3.5 CONCEITUAÇÃO E HISTÓRICO DAS LICITAÇÕES

Conforme relata Pereira Júnior (2003), os atuais procedimentos licitatórios, que asseguram a igualdade entre os competidores em disputas públicas para fornecimento de serviços e produtos, se assemelham à hasta pública utilizada no império romano para os mesmos fins.

3.5.1 Conceito de licitação

Licitação é um procedimento administrativo dotado de formalidades próprias em que a Administração seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato de seu interesse. O objeto e a finalidade da licitação, conforme Meirelles (1977) podem ser vistos como:

Toda licitação terá por objeto uma obra, um serviço, uma compra, uma alienação, uma locação ou concessão. A finalidade precípua da licitação será a obtenção de seu objeto nas melhores condições para a Administração e, para tanto, esse objeto ser convenientemente definido no edital ou no convite, a fim de que os licitantes possam atender fielmente ao desejo do Poder Público. (MEIRELLES, 1977, p. 33).

3.5.2 Histórico das licitações no Brasil

Revela Pereira Júnior (2003) que, por meio do Decreto n. 2.926, de 14 de maio de 1862, o qual dispunha sobre as arrematações dos serviços a cargo do então Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, foi introduzido o instituto da licitação no Brasil. O Art. 1º do referido Decreto traz a noção de publicidade e vinculação ao instrumento convocatório, usuais atualmente:

Art. 1º - Logo que o Governo resolva mandar fazer por contrato qualquer fornecimento, construção ou concertos de obras cujas despesas corram por conta do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, o Presidente da junta, perante a qual tiver de proceder-se à arrematação, fará publicar anúncios, convidando concorrentes, e fixará, segundo a importância da mesma arrematação, o prazo de quinze dias a seis meses para a apresentação das propostas. (BRASIL, 1862).

A partir de 1988, por meio da Constituição Federal (CF), promulgada em 05 de outubro de 1988, a licitação passou a ser princípio constitucional de observância obrigatória pela Administração Pública direta e indireta de todos os poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. A licitação é regida por princípios gerais mencionados pelo Art. 37, caput, da Constituição Federal que são: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Entretanto, existem alguns princípios específicos que acentuam as peculiaridades próprias do procedimento licitatório, em especial, do formalismo, da competitividade, do julgamento objetivo, da vinculação ao instrumento convocatório, do sigilo das propostas, da isonomia, da adjudicação compulsória, dentre outros (Art. 3º) (BRASIL, 1993).

3.5.3 Lei de Licitações Públicas – Lei 8666:1993

De acordo com Gasparini (2003), o processo de licitação pode ser conceituado como o procedimento administrativo através do qual a pessoa a isso juridicamente obrigada seleciona, em razão de critérios e objetivos previamente estabelecidos, de interessados que tenham atendido à sua convocação, a proposta mais vantajosa para o contrato ou ato de seu interesse.

A Lei 8666 foi criada em 21 de junho de 1993 e regulamenta o artigo 37, inciso XXI da Constituição Federal que institui Normas para licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 1993).

O art. 37, XXI da Constituição Federal, que motivou a edição da Lei 8.666:1993 (conhecida como Lei de Licitações e Contratos) possui a seguinte redação:

XXI – ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações (BRASIL, 1993).

Com o estabelecimento da margem de preferência, é possível que a Administração adquira produtos e serviços por um preço maior que a proposta mais barata oferecida na licitação. Nas licitações internacionais, os preços poderão ser cotados em moeda estrangeira (conforme Artigo 42 da Lei 866:1993).

O Projeto Básico é elaborado previamente à divulgação da licitação, devendo estar anexado ao instrumento convocatório, sendo peça fundamental para a demonstração da viabilidade e conveniência da contratação, fornecendo elementos para os licitantes apresentarem suas propostas. Deve possibilitar principalmente a avaliação do custo da obra, definição dos métodos construtivos e prazo de execução (BRASIL, 1993).

O Projeto Básico é caracterizado pela Lei, como o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, possibilitando a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos construtivos para execução.

Bonatto (2010) esclarece que projeto básico não deve ser confundido com projeto de engenharia. O primeiro é mais abrangente e contém o segundo, o qual faz parte dos elementos instrutores do Edital. É importante lembrar que a inconsistência ou inexistência dos elementos que devem compor o projeto básico poderá ocasionar problemas futuros de significativa magnitude, conforme relata o TCU (BRASIL, 2006a):

A elaboração de projeto básico adequado e atualizado, assim considerado aquele que possua os elementos descritivos e que expressem a composição de todos os custos unitários, é imprescindível para a realização de qualquer obra pública, resguardando a Administração Pública de sobre preços e manipulação indevida no contrato original. (BRASIL, 2006a).

Enquanto o Projeto Básico orienta o planejamento da obra e fornece elementos para os licitantes apresentarem suas propostas, o Projeto Executivo é aquele que efetivamente irá guiar a execução da obra. Para realização de licitação, não há obrigatoriedade da existência prévia de Projeto

Executivo, vez que este poderá ser desenvolvido concomitantemente à execução do contrato, se autorizado pela Administração (art. 7º, §1º).

Os Projetos Básico e Executivo são obrigatórios para licitações de obras e serviços de engenharia realizados nas modalidades concorrência, tomada de preços e convite, mas não para compras de bens. A Lei não exige a efetiva disponibilidade financeira (fato de a Administração ter o recurso disponível ou liberado), mas, tão somente, que haja previsão destes recursos na lei orçamentária (BRASIL, 1993).

Neuenschwander Júnior (2005) esclarece que é uma falha do projeto básico a ausência de orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários. Também se constitui uma impropriedade a planilha que expressa a indicação indevida de valores globais como verba, serviço, entre outros, proporcionando a incorreta valoração e consequente realização da obra ou serviço em face de sua natureza indeterminada conforme exposto no Acórdão TCU n. 1.091/2007:

A planilha orçamentária integrante do projeto básico deve expressar a composição dos custos unitários dos itens de serviço com detalhamento suficiente à sua precisa identificação, consoante o art. 7º, § 2º, inciso II, da Lei n. 8.666/1993, sendo vedada a cotação de itens com a denominação de 'verba'. (BRASIL, 2007b).

As obras, serviços e compras efetuadas pela Administração deverão ser parceladas em várias licitações sempre que tal parcelamento se mostrar mais vantajoso, de forma a ampliar a competitividade, atraindo licitantes incapazes de fornecer todo o objeto desejado (PEREIRA JÚNIOR, 2003).

Os dados para se integrar ao processo de Licitação são divididos nas modalidades participantes, habilitação, objeto e comissão, além da concorrência, tomada de preços e convite, que estão dispostos conforme Quadro 2.

Quadro 2- Dados para Concorrer ao Processo de Licitação – Lei 8666:1993

Modalidade	CONCORRÊNCIA	TOMADA DE PREÇOS	CONVITE
Participantes	Aberto a qualquer licitante.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licitante cadastrado; ▪ Licitante que atender as condições para cadastro até 3 dias antes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licitantes convidados (cadastrados ou não), no mínimo 3. ▪ Licitantes cadastrados que manifestarem interesse até 24 h antes.
Habilitação	Fase de habilitação	Prévia (registros cadastrais)	Prévia (registros cadastrais)
Objeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obras, serviços e compras de qualquer valor. ▪ Compra e alienação de imóveis. ▪ Concessão de direito real de uso. ▪ Concessão de serviços. ▪ Licitação internacional ▪ Registro de preços. 	Obras e serviços de engenharia até R\$ 1,5 milhão. Compras e serviços até R\$ 650 mil.	Obras e serviços de engenharia até R\$ 150 mil. Compras e serviços até R\$ 80 mil.
Comissão	Mínimo de 3 membros, pelo menos 2 servidores efetivos	Mínimo de 3 membros, pelo menos 2 servidores efetivos	Pode ser um único servidor (pequenas unidades, pessoal exíguo)

Fonte: Pereira Júnior (2003)

Os dados referentes à tomada de preços para concorrência de obra de Engenharia e demais compras e serviços estão esclarecidos na Tabela 1.

Tabela 1- Dados para concorrência de obra de Engenharia e demais compras e serviços

Modalidade	Obras e serviços de engenharia	Demais compras e serviços
Concorrência	Acima de R\$ 1,5 milhão	Acima de R\$ 650 mil
Tomada de preços	Até R\$ 1,5 milhão	Até 650 mil
Convite	Até 150 mil	Até 80 mil
Dispensa de licitação	Até 15 mil	Até 8 mil

Fonte: Pereira Júnior (Pereira Júnior, 2003)

Bonatto (2010) esclarece que a obra contratada pelo regime de empreitada por preço global não poderá sofrer aditivos em relação aos quantitativos contratados inicialmente: “Se alguma coisa

executar além do previsto no contrato ou em possíveis aditivos, não receberá por isto.” (BONATTO, 2010, p. 181).

A lei 8666:1993 oferece as modalidades de licitação convite, tomada de preços, concorrência, pregão, leilão e concurso, conforme Quadro 3.

Quadro 3- Modalidades de Licitação

Modalidades	Possíveis tipos
Convite	Menor preço (regra), Melhor técnica, Técnica e preço
Tomada de preços	
Concorrência	Menor preço (regra), Melhor técnica, Técnica e preço, Maior lance ou oferta (alienação de bens)
Pregão	Menor preço
Leilão	Maior lance ou oferta
Concurso	Nenhum

Fonte: Pereira Júnior (2003)

Pelos incisos I e II, a licitação é dispensável para obras e serviços de engenharia de valor estimado até R\$ 15 mil ou para outros serviços e compras e para alienações de valor até R\$ 8 mil, desde que, em ambos os casos, não se refiram a parcelas de uma mesma obra, compra ou serviço que possam ser realizadas de uma só vez (BRASIL, 1993).

Referente à parametrização de atestados com exigências de capacidade técnica acima do razoável, Justen Filho (1993) esclarece que o atestado de capacidade deve restringir-se a comprovação de execução referente às parcelas de maior relevância e valor significativo:

A exigência de experiência dos profissionais tem de limitar-se apenas as “parcelas de maior relevância e valor significativo do objeto da licitação”. A Lei não define o que se deve entender sob essa expressão. Restringe-se a determinar que sejam definidas, de modo prévio e objetivo, para cada licitação específica. A liberdade da Administração não pode frustrar os claros objetivos da Lei. Não é admissível transformar questões de relevância técnica menor em exigência de habilitação, nos termos do inc. II. (JUSTEN FILHO, 1993, p. 173).

Bonato (2010) esclarece que os agentes públicos nem sempre devem fazer todas as exigências trazidas pelo Art. 30, da LL:

A experiência indica que é desejo de muitos administradores públicos a busca de uma fórmula exata e indiscutível que, de maneira objetiva, estipule as exigências de qualificação técnica. Porém, por mais tentadora que seja essa busca, a realidade mostra que a complexidade e a heterogeneidade das obras e serviços de engenharia exigem uma análise particularizada em cada situação. (BONATTO, 2010, p. 117).

Embora meritória a preocupação do autor do Projeto Básico/Termo de Referência em exigir que os licitantes apresentem certificados de qualidade na fase de habilitação, o TCU (BRASIL, 2010a), entende que tal preocupação deve ser dispensada por falta de amparo legal:

Não tem amparo legal a exigência de apresentação, pelo licitante, de certificado de qualidade ISO-9001 para fim de habilitação, uma vez que tal exigência não integra o rol de requisitos de capacitação técnica, previstos no art. 30 da Lei n. 8.666/93, aplicável subsidiariamente à Lei do Pregão (Lei n. 10.520/02). (BRASIL, 2010b).

É preciso enfatizar que uma obra de construção civil é regida por contrato para entrega futura, sujeito às determinações da Lei nº 5.194:1966 (que regulamenta o exercício profissional de empresas de Engenharia e dos profissionais engenheiros, arquitetos e agrônomos), não podendo ser confundido com licitação para compra de bens móveis e imóveis já prontos e existentes no mercado, o que sugere uma corajosa mudança na redação desses artigos citados e um cuidado muito especial no trato dessas questões que tem um peso extremamente grande na implantação da infraestrutura do país e por consequência no processo de desenvolvimento econômico e social da Nação (BASTOS, 2001).

3.6 Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQPH)

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQPH) foi criado pelo Governo Federal Brasileiro em 1991, com o intuito de organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva (PBQP-H, 2006).

Segundo Castelo (2014), o PBQPH tem como finalidade difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção, indispensáveis à modernização e competitividade das empresas brasileiras. O Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) do PBQP-H tem como objetivo avaliar a conformidade de Sistemas de Gestão da Qualidade em níveis adequados às características específicas das empresas do setor de serviços e obras atuantes na Construção Civil, visando contribuir para a evolução da qualidade no setor.

O programa é adequado às empresas de todos os portes que atuam no setor de execução de obras e elaboração de projetos para empresas públicas e privadas. O certificado PBQP-H SIAC é um pré-requisito exigido por instituições como a Caixa Econômica Federal e outros bancos para a concessão de financiamentos habitacionais, sendo que alguns governos estaduais e prefeituras municipais exigem o certificado para a participação em licitações (PBQP-H, 2006).

Através da análise do histórico de dados do PBQPH (2006) constata-se que dentre os principais benefícios do PBQPH estão o acesso aos recursos do Governo Federal para execução de obras, aumento da produtividade, redução do desperdício, melhoria de processos internos; qualidade do produto, dentre outros.

A adesão ao PBQP-H tem como um dos grandes benefícios a possibilidade de conquista de financiamento em instituições de crédito públicas (como Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil) e privadas e a participação do programa “Minha Casa, Minha Vida”, do Governo Federal (D’AMICO, F, 2011).

Além disso, a adesão ao PBQP-H propicia a uma empresa participar de licitações municipais e/ou estaduais, além de proporcionar um padrão de qualidade dos empreendimentos. O PBQP-H é definido como um Sistema de Gestão da Qualidade específico para a construção civil e é regido pela portaria número 582 (de dezembro de 2012) e segue os princípios da norma ISO 9001, sendo certificado por meio de auditorias à medida que crescem para que participem dos incentivos criados pelo Governo Federal do Brasil, como, por exemplo, o programa “Minha Casa Minha Vida”, conforme afirma D’amico (2011).

3.7 NBR 15.575: 2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho

Segundo a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA, 2012), a Norma de Desempenho (ND) é o nome que se dá à norma técnica ABNT NBR 15575:2013 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, que estabeleceu um conteúdo de cumprimento obrigatório pelas edificações a partir de 19 de julho de 2013. O Conceito de Desempenho teve origem nas exigências de segurança estrutural na Segunda Guerra Mundial e obteve evolução nos Congressos da Construção Civil no Brasil em 1962 a 1968.

Em 1970, efetivou-se a Criação de um Comitê de Trabalho –“Performance das Edificações”, e em 1980, ocorreu o surgimento das primeiras Normas ISO. A ABNT NBR 15575: 2013 define as propriedades necessárias dos diferentes elementos da construção, independentemente do material constituinte, ou seja, deve-se desenvolver e aplicar o produto para que atenda às necessidades da construção (ASBEA, 2012).

A utilização de medições de desempenho para o gerenciamento de processos não é recente. Conforme esclarece Neely (1998), provavelmente, as técnicas de medição de desempenho vêm sendo utilizadas desde que as primeiras organizações foram estabelecidas. Em 1991, Eccles (1991) estimou que as empresas, em um prazo de cinco anos, deveriam revisar seus sistemas de medição de desempenho, sugerindo que as novas estratégias e demandas competitivas impunham a necessidade de uma mudança nos tradicionais sistemas de medição de desempenho, baseados em medidas financeiras.

Neely (1998) sugere que, a introdução de um sistema de medição de desempenho, representa uma mudança cultural que desafia a forma como a informação é utilizada, compartilhada e gerenciada na empresa.

A Falta de Normas de Desempenho no Brasil, entre os Anos 80 e 90, expôs novos Sistemas Construtivos a várias iniciativas institucionais ou individuais, com o objetivo de promover a melhoria no desempenho das edificações. Houve uma forte medida de racionalização no processo produtivo na década de 90, trazendo conflitos entre requisitos e desempenho, comprometendo o comportamento do edifício e vida útil (NEELY, 1998).

Os objetivos de desempenho mais comumente mencionados são: custo, prazo, qualidade e flexibilidade (Barros Neto *et al.*, 2002). Adicionalmente, Slack *et al.* (2002) consideram a confiabilidade como um quinto objetivo de desempenho, seguido de custo, qualidade, rapidez e flexibilidade. De forma análoga, Neely (1998) classifica custo, desempenho na entrega, flexibilidade e qualidade como as principais metas a serem atingidas.

Segundo Barros Neto (2002), uma norma técnica não é uma lei, mas funciona como tal se for vinculada a alguma lei, como é o caso da ABNT NBR 15575:2013 que está vinculada ao Código de Defesa do Consumidor (CDC). Desta forma o consumidor terá direito a comprar um imóvel que atenda a requisitos de comportamento em uso dos edifícios, com respeito a itens relacionados à segurança, à habitabilidade e à sustentabilidade. O parâmetro desempenho é medido a partir de requisitos qualitativos, critérios quantitativos ou premissas, e métodos de avaliação. Após essa medição o desempenho é classificado como, mínimo, intermediário e superior (CBIC, 2013).

Após a publicação e exigência da ABNT NBR 15.575:2013, em julho de 2013 a Caixa Econômica Federal realizou algumas implementações no Programa “Minha Casa Minha Vida”, que é um programa criado pelo Governo Federal em 2009 para facilitar o acesso a moradias para famílias de baixa renda. Para atender a norma, alguns critérios de acompanhamento de desempenho das edificações públicas foram inseridos, como o orçamento detalhado atualizado, declaração de regime de execução de obras e/ou serviços, termo de manutenção/operação, fotos do local onde serão executadas as obras, projetos técnicos aprovados pelos órgãos competentes e memorial descritivo dos projetos e especificações técnicas (ASBEA, 2012).

A Asbea (2012) aponta que a primeira versão da Norma de desempenho publicada em 2008 impôs dificuldades aos construtores, projetistas e à indústria de materiais para se adequarem aos requisitos apresentados no documento, muitos deles inéditos à época. Dessa forma, mais detalhada e abrangente, a NBR 15.575:2013 deve gerar uma pequena alta nos custos da construção, de 5% a 7% de acréscimo no custo final da obra, segundo estimativas de especialistas do setor (ASBEA, 2012). Isso pode acontecer até mesmo entre os empreendimentos de alto padrão que, em geral, já cumprem requisitos mínimos de qualidade em diversos itens por pressão do próprio público consumidor, muito mais exigente, mas trazendo também vários benefícios que justificam o aumento inicial deste custo na construção.

Segundo o CBIC (2013), a NBR 15575: 2013 é dividida em seis partes, sendo que a primeira parte da Norma apresenta um índice de referência remetendo, sempre que possível, às partes específicas da edificação (estrutura, pisos, vedações verticais, coberturas e sistemas hidrossanitários).

A segunda parte da Norma de Desempenho trata dos requisitos para os sistemas estruturais de edificações habitacionais. A terceira parte da NBR 15.575:2013 foi uma das que sofreu mais modificações durante o processo de revisão, não normatiza somente os sistemas de pisos internos, como constava na versão original, mas também os externos. As partes 4, 5 e 6 se referem aos sistemas de vedações verticais internas e externas, coberturas e hidrossanitários, respectivamente.

A escolha de materiais por determinada característica poderá ser considerada inválida se o contexto escolhido para a aplicação do mesmo não for adequado. A especificação dos materiais por parte do profissional deverá ser feita não somente pela aparência estética, formato e resistência, mas também por critérios de durabilidade, limpabilidade, manchamento, destacamento, e da sua compatibilização com os demais materiais do mesmo sistema (ASBEA, 2012).

Conforme a Asbea (2012), a NBR 15575:2013 define a responsabilidade de cada ator — incorporador, projetista, construtor, fornecedor e usuário. Isso é importante porque hoje em dia o construtor termina tendo um papel de integrador. O Quadro 4 exemplifica algumas responsabilidades definidas pela ND.

Quadro 4 – Responsabilidades definidas pela Norma de Desempenho NBR15575: 2013

Incorporador	Avaliar as condições do local, identificar os riscos previsíveis, especificar o padrão do prédio (mínimo, intermediário, máximo) e providenciar os estudos técnicos requeridos
Projetista	Desenvolver o projeto e especificar produtos atendendo aos requisitos de desempenho estabelecidos, indicando nos memoriais e desenhos a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a obra
Fabricante/fornecedor	Indicar a vida útil dos produtos e fornecer resultados comprobatórios do desempenho
Construtor	Garantir que o sistema (e não o produto) tenha o desempenho desejado e elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção
Usuário	Manter a edificação conforme o plano de manutenção

Fonte: ASBEA (2012)

Conforme aponta a Norma, o foco está no comportamento em uso dos elementos e sistemas do edifício no atendimento dos requisitos dos usuários e não na prescrição de como os sistemas são construídos. Sob essa ótica, a Norma foi organizada levando em consideração as condições de implantação e as exigências dos usuários definindo os requisitos (características qualitativas) aos quais se pretende atender, estabelecendo critérios (grandezas quantitativas) para esse atendimento e sua forma de avaliação (ASBEA, 2012), conforme Figura 16.



Figura 16- NBR 15575:13- Resumo esquemático da estruturação da Norma
Fonte: ASBEA (2012)

Os requisitos dos usuários devem ser atendidos de forma a promover segurança, habitabilidade e sustentabilidade, tendo para cada um desses tópicos solicitações particulares (ABNT NBR 15.575, 2013). A ação conjunta de todos esses fatores traz ganhos para todos. A Figura 17 ilustra como a manutenção continuada aumenta a durabilidade da edificação.

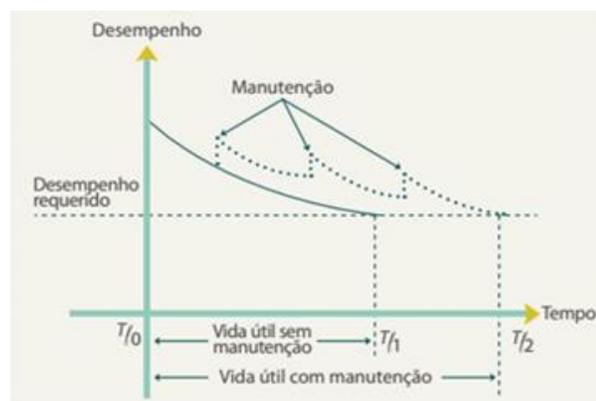


Figura 17- Manutenção continuada aumenta a durabilidade da edificação
Fonte: NBR 15575:2013/CBIC

Os projetistas devem estabelecer e indicar nos respectivos memoriais e desenhos a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a obra, especificando materiais e produtos e processos que isoladamente ou em conjunto, venham a atender ao desempenho requerido. A definição de Vida Útil de Projeto (VUP) é um dos conceitos mais relevantes da ND, sendo o período de tempo em que determinado sistema deverá manter o desempenho esperado, feitas todas as manutenções e garantidas às condições de uso.

A VUP é dividida em três níveis: um Mínimo (M); um Intermediário (I); e um Superior (S), sendo o primeiro obrigatório (Figura 18).

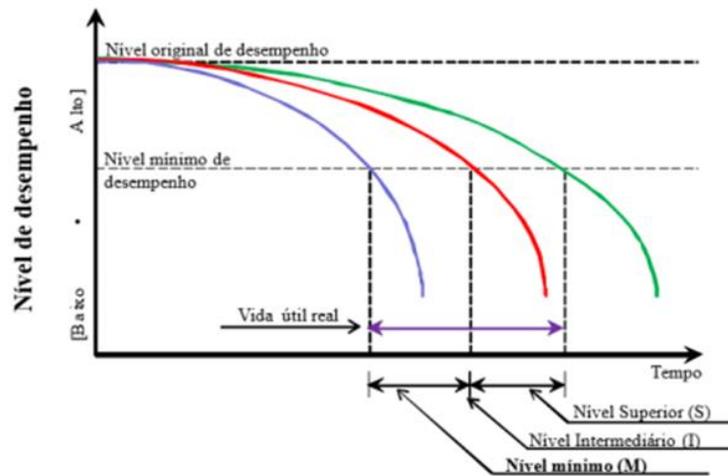


Figura 18 – Níveis de desempenho - Norma Brasileira de Desempenho
Fonte: NBR 15575 (2013)

Os valores de vida útil de projeto (VUP) são também indicados em anos, para cada sistema da edificação, para os níveis Mínimo (M) e Superior (S), conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Vida Útil de Projeto dos Sistemas Construtivos

Vida Útil de Projeto (VUP)		
Sistema	VUP mínima	VUP superior
Estrutura	≥ 50 anos	≥ 75 anos
Pisos internos	≥ 13 anos	≥ 20 anos
Vedação vertical externa	≥ 40 anos	≥ 60 anos
Vedação vertical interna	≥ 20 anos	≥ 30 anos
Cobertura	≥ 20 anos	≥ 30 anos
Hidrossanitário	≥ 20 anos	≥ 30 anos

Fonte: NBR 15.575 (2013)

De acordo com a Asbea (2012), no que se refere à conformação de uma edificação habitacional, a Norma é constituída por itens que são integrados e que devem desempenhar um papel de qualidade na construção, sendo estes:

- sistemas: que compreendem a sua maior parte funcional, formada por um conjunto de elementos;
- elementos: com funções específicas, como as fundações, pisos, estrutura, instalações hidrossanitárias, vedações verticais, e coberturas, compostos por componentes;
- componentes: compreendem as unidades integrantes de determinado item, como as paredes de vedação em alvenaria, painel de vedação pré-fabricado e estrutura de cobertura, que possuem formas definidas e se destinam a atender atribuições intrínsecas como bloco de alvenaria, telha e folha de porta.

Para Carpinetti (2012), a adoção da medição de desempenho vem sendo cada vez mais considerada como uma técnica relevante de gestão, especialmente no processo de revisão de progresso de uma organização. Medir o desempenho não é um fim, mas um meio de se gerenciar o desempenho de um produto ou de uma atividade.

3.8 Ferramentas e Programas para implantação da verificação dos processos de planejamento e gestão

Segundo Laufer e Tucker (1987), o planejamento do processo de projeto deve estabelecer parâmetros para seu desenvolvimento, definir os escopos de projeto, suas etapas, planejar custos e prazos.

Conforme esclarece Pereira Júnior (2003), nos empreendimentos habitacionais públicos a coordenação tende a possuir um caráter formal, em que a gestão do processo de projeto deve envolver a integração das soluções de projeto desenvolvidas com facilidade de comunicação, disciplina para sistematizar e documentar as reuniões com projetistas e as trocas de informação, atenção aos detalhes e capacidade de avaliar a qualidade das soluções e a compatibilidade entre as várias partes do projeto.

De acordo com Ackoff (1976), as tecnologias construtivas em curso e inovações tecnológicas no segmento das edificações técnicas de planejamento, programação e controle de projetos devem possuir uma gestão de informação baseada em dependências associadas a prazos, custo e escopo.

Dessa maneira, as técnicas e processos de projeto pertinentes às várias disciplinas envolvidas (arquitetura, paisagismo, fundações, estruturas, sistemas prediais, fôrmas, vedações, etc.); devem seguir as normas técnicas, legislação federal, estadual ou municipal, os códigos de construção e padrões das concessionárias locais de serviços públicos, podendo ser assessoradas e avaliadas por sistemas de *softwares* de gestão, conforme proposta desta pesquisa.

Existem vários *softwares* que podem auxiliar no processo de planejamento e execução de obras a fim de atender aos requisitos de projeto, como os *softwares Basecamp* (Campo de Base), *Jira*, *Trello*, *Asana*, *Artemis Views* (Artemis Vistas) e *Net Project* (Projeto Net) (dentre outros).

3.8.1 Basecamp (Campo de Base)

O *software* Basecamp é um *software* criado em 1999 em Chicago (EUA), com plataforma Web, que gerencia os projetos que podem ser de diversas áreas, projetado com intuito da estruturação de sistema com capacidade para suportar milhares de acessos simultâneos (BASECAMP, 2016).

O Basecamp favorece a facilidade de comunicação entre os integrantes da equipe de projeto, através da criação de páginas simultâneas que facilitam a identificação do andamento da execução das atividades.

O *software* foi desenvolvido um protótipo estrutural (*framework*) para utilização na Web e libera 30 dias de utilização para análise de testes, integrando equipe e projeto através de um trabalho de rastreamento, com mensagens atualizadas publicadas para toda a equipe, com horário para publicação de prazos e marcos, documentos e arquivos para organizar todos os ativos e notas que

todos precisam fazer seu trabalho e check-ins automáticos para obter informações regularmente, conforme Figura 19.

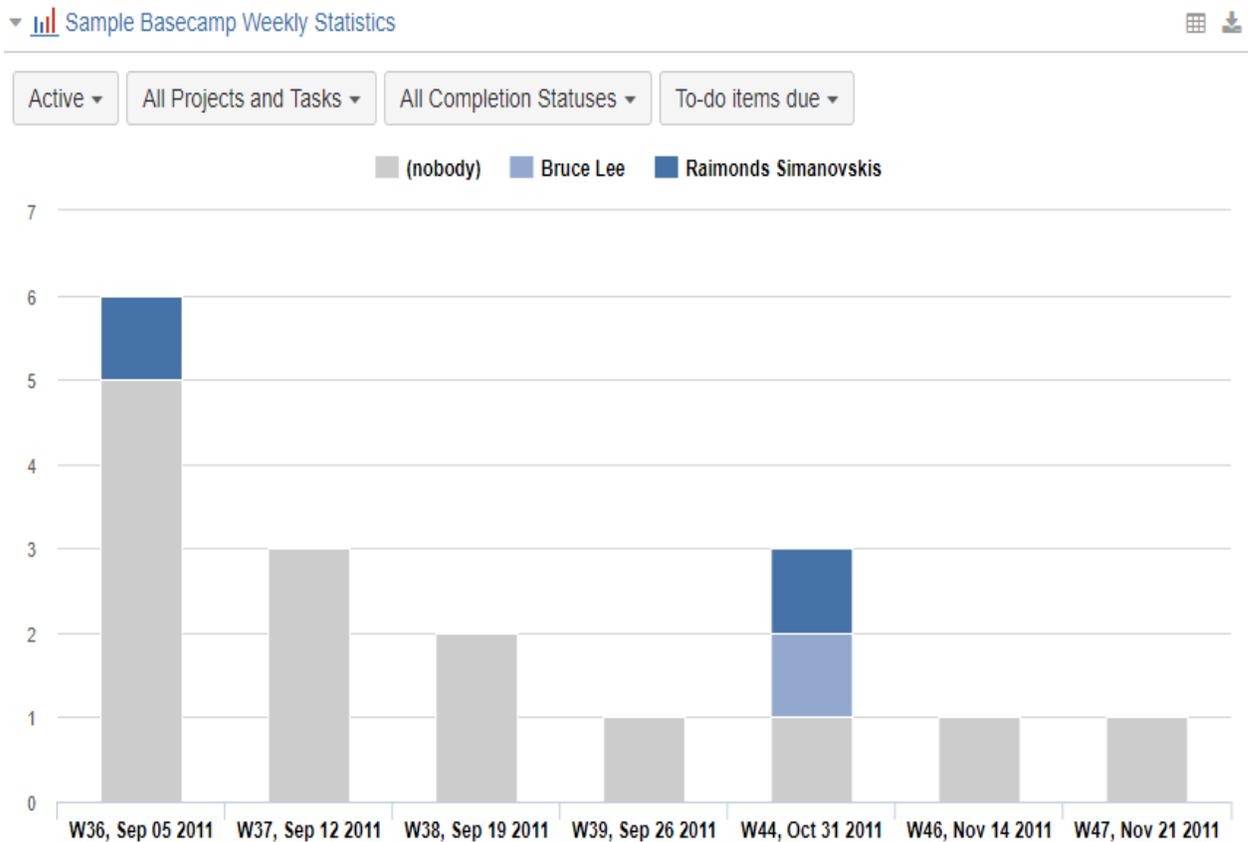


Figura 19- Modelo de estatística semanal por cumprimento de tarefas do usuário
Fonte: Basecamp (2017)

Ele possui um modelo de estatística semanal por cumprimento de tarefas do usuário, auxiliando assim no processo de planejamento da execução das atividades.

O Basecamp divide toda a equipe e projeta resumidamente a atividade dos membros, informando o que está atrasado, a atividade em que os integrantes estão trabalhando, o trabalho que foi adicionado e completado em um determinado dia, o status atual da tarefa, o que foi atribuído a outras pessoas e quais os prazos que se seguem (Figura 20).

Basecamp Reports – Projects Status

	Status	Due date	To-do items completed	To-do items due	Estimated hours	Actual hours
– First project	Active		2	8	19.50	15.50
+ Completed deadline	Completed	Aug 24 2011				
+ Missed deadline 10h	Overdue	Sep 01 2011			10.00	
+ Design complete	Overdue	Sep 09 2011	2	4	9.50	5.50
+ (no milestone)				4		10.00
+ Second project	On hold					2.00
+ New social network site	Active		10	6	23.00	10.00
+ Customer project	Active			4		

Figura 20 – Modelo de relatório e Status de Projeto
 Fonte: *Basecamp* (2017)

Dessa maneira, através de relatórios gerados, os dados de projetos são atualizados gerando estimativa de conclusão da execução dos mesmos.

3.8.2 Jira

O *software* Jira abrange vários países pelo grupo *OAT Solutions* - Treinamento em Modelagem, Engenharia e Qualidade de Software (que executa o processo de licenciamento de uso junto ao fabricante do Jira), contemplando licenças novas, manutenções e upgrades de licença liberada para testes por sete dias (JIRA, 2016).

Ele permite o monitoramento de tarefas e acompanhamento de projetos garantindo o gerenciamento de todas as suas atividades em uma única plataforma. Um Projeto Jira é um

agrupamento de tarefas que apresentam os problemas (*Issues*) que possam vir a surgir simultaneamente ao avanço da execução de atividades e é definido de acordo com a organização e as suas necessidades.

O *software* distribui tarefas com integração entre usuários, apresentando os lançamentos atualizados das tarefas realizadas, de acordo com a Figura 21.

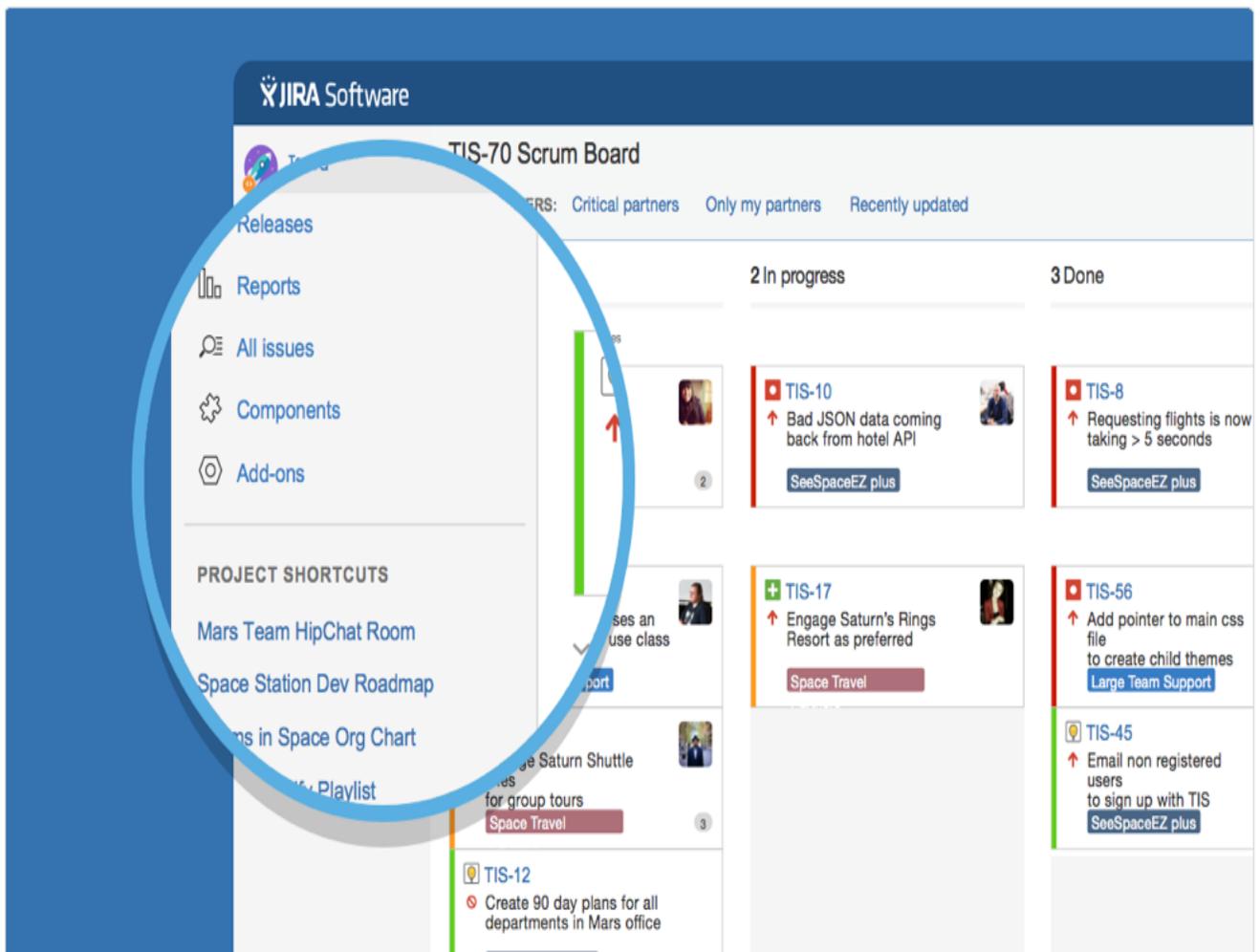


Figura 21 – Relatório de lançamento de tarefas
Fonte: *Jira* (2017)

O *software* Jira permite rastrear, delegar e gerar relatórios sobre as tarefas de seus projetos com estatísticas em tempo real.

3.8.3 Trello

O Trello é um programa de *software* de gerenciamento de projeto criado em 2011, o qual utiliza o paradigma *Kanban* para gerenciamento de projetos. Os projetos são representados por quadros (*boards*), que contêm listas de tarefas, que são representadas por cartões criados dentro destes quadros, representando o progresso das tarefas executadas, conforme Figura 22.

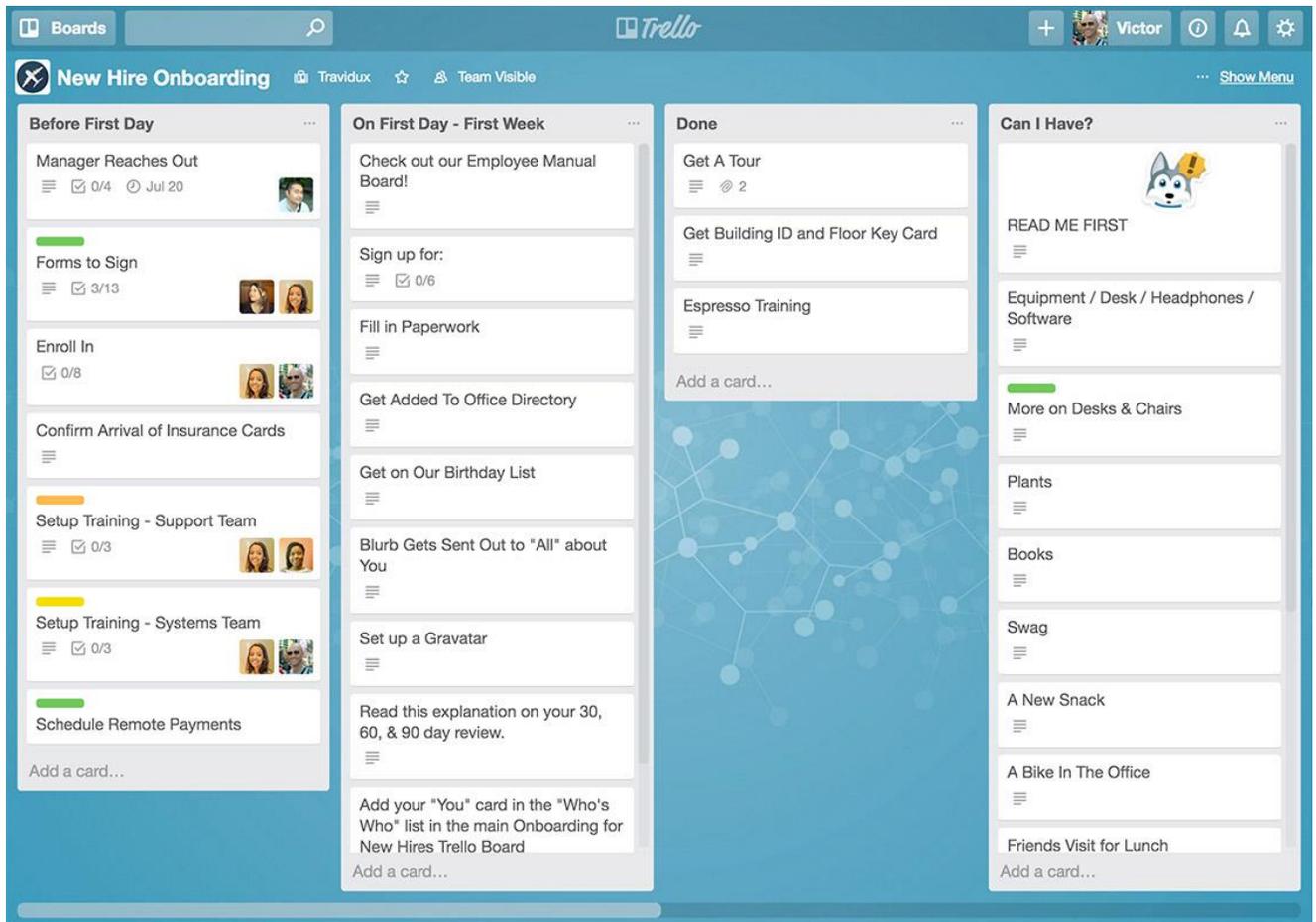


Figura 22- Exemplo de Quadro (Board) de trabalho em equipe - Os Cartões (*Cards*) representam as atividades pelas quais os integrantes da equipe são responsáveis

Fonte: Trello (2017)

O *Trello* é um *software* que pode ser acessado dos navegadores *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Safari* e *Internet Explorer* (Trello, 2016). Ele é totalmente em inglês e gratuito, apesar de existirem recursos pagos mais elaborados (versão Premium). Os serviços básicos foram disponibilizados gratuitamente e o serviço Premium foi lançado em 2013.

3.8.4 Asana

Asana é um programa de *software* disponível via Web projetado para ajudar a rastrear e acompanhar os projetos de uma empresa. O *Asana* é um programa que exhibe uma plataforma de organização de equipes online com versão web e *apps* para Android e sistema iOS.

O *software* foi fundado em 2008 pelo co-fundador do *Facebook*, Dustin Moskovitz, que trabalhou com sua equipe para melhorar a produtividade de seus funcionários (ASANA, 2016). Ele foi criado com o objetivo de facilitar o processo de projeto através da comunicação entre as equipes responsáveis por suas respectivas áreas, aperfeiçoando o desenvolvimento do trabalho.

Em janeiro de 2015, o *Asana* lançou seu aplicativo Android nativo que consegue integrar todos os usuários responsáveis pelo projeto a ser desenvolvido (ASANA, 2016). Dessa maneira, ele permite que todos os responsáveis pelo projeto possam acompanhar seu desenvolvimento, possibilitando a minimização de falhas de execução do projeto já que toda a equipe possui a oportunidade de avaliar o andamento do processo, de acordo com a Figura 23.

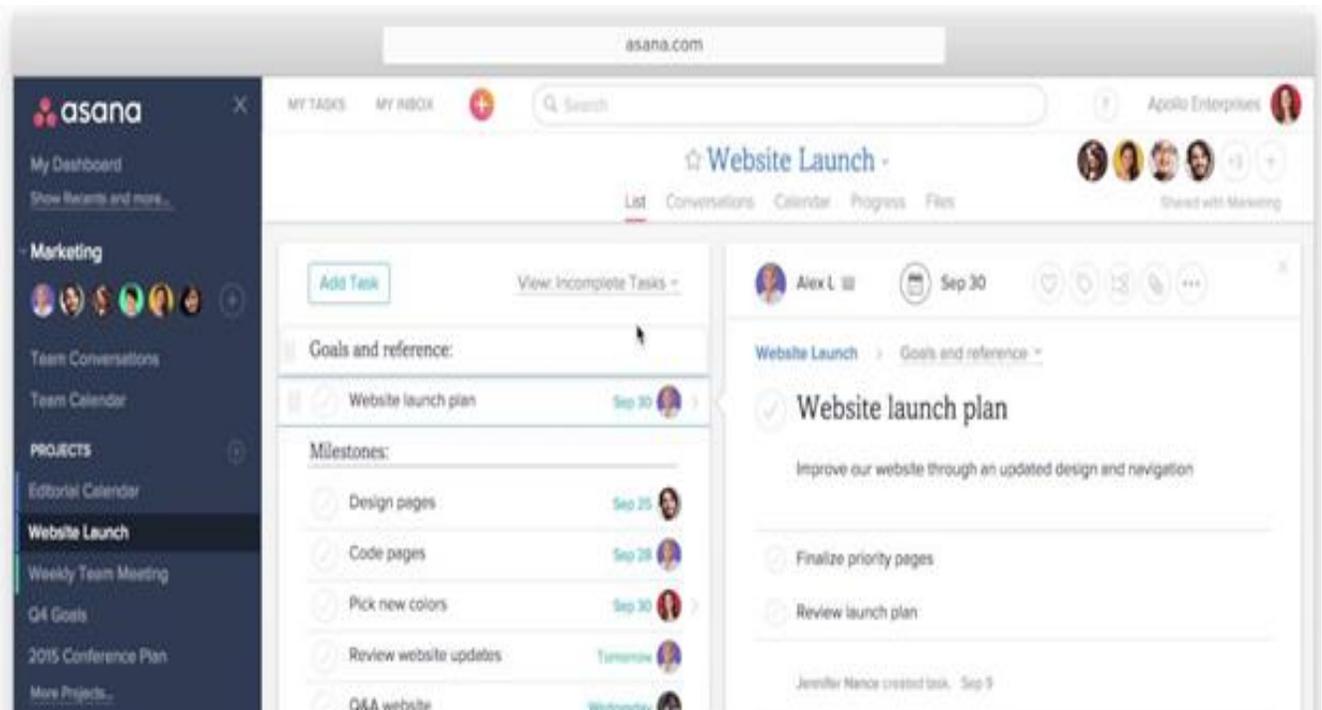


Figura 23– Gerenciamento de Projetos e Tarefas on-line por usuários
Fonte: Asana (2017)

O *software* se concentra em permitir que os usuários gerenciem projetos e tarefas on-line sem o uso de e-mail, onde cada equipe pode criar um espaço de trabalho que contém projetos e tarefas integradas.

3.8.5- *Artemis Views* (Sistema de Gestão Artemis Vistas - *Artemis Management System*)

A Corporação de Soluções Internacional Artemis (*Artemis International Solutions Corporation*) é uma corporação que desenvolve soluções de gerenciamento de projetos e recursos empresariais, fundada em 1978 em Austin (Texas).

A *Artemis* foi desenvolvida pelo primeiro sistema de programação de redes Apollo, lançado em 1977, sendo pioneira no processo de gerenciamento de projeto em grande escala disponível em minicomputadores.

O *software* possibilita o rastreamento de tempo de execução para planejamento global e processos licitatórios, por meio da análise da execução até a entrega de projeto. A corporação *Artemis* desenvolveu o *Artemis Views*, que é um *software* de gestão aprimorado em 2007 para auxiliar na verificação dos processos de projetos, através do sistema de gestão de portfólio.

O *Artemis Views* combinou o planejamento e programação de projetos com controle de custos e gerenciamento de recursos. O *software* funcionou em uma variedade de plataformas baseadas em Windows e na Web usando bancos de dados Oracle e Microsoft Server. O *Artemis Views* é um programa integrado de gerenciamento de projetos empresariais, que fornece a capacidade de realizar planejamento de projetos, alocação e rastreamento de recursos, relatórios de tempo e gerenciamento de valor agregado.

O *software* auxilia na verificação dos processos de projetos abordando a importância da elaboração de um projeto de qualidade, sendo este o maior indício de problemas futuros se mal elaborado e executado. Ele realiza o rastreamento de recursos com o sistema de gestão de portfólio, controle de custos, tempo e relatórios de planejamento. São utilizados princípios

vinculados à gestão estratégica da empresa através da identificação efetiva de riscos e análise de valor agregado, de acordo com a Figura 24.

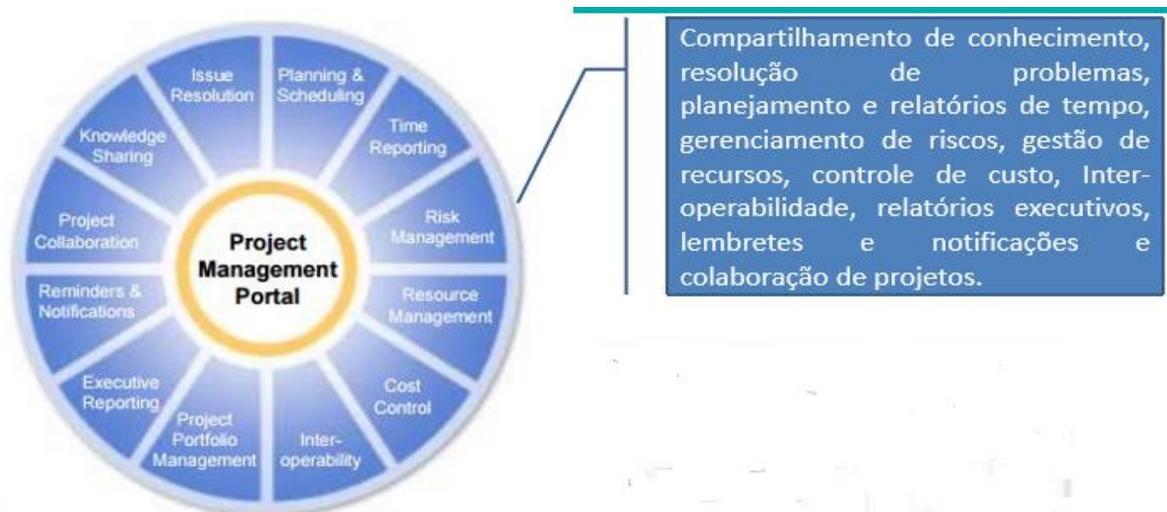


Figura 24- Portal de Gerenciamento de Projetos da *Artemis Views*.
Fonte: *Artemis Views* (2017)

Ele é projetado para equipes de produtos integrados, gerenciando e controlando todos os requisitos de projetos usando ferramentas de planejamento de custos numa aplicação gráfica baseada no Windows. Inclui indicadores online de aviso prévio e relatórios abrangentes para projetos com visibilidade de desempenho para assegurar ações preventivas e corretivas.

O *software* traz em conjunto, num único ambiente, todos os dados de projeto e recursos para exibição, modificação, processamento e elaboração de relatórios, aplicando igualmente a dados estruturados (prazos, custos, dentre outros) e dados não estruturados (documentos, riscos, e-mails, lembretes, dentre outros).

O *Artemis Views* cria e atualiza os cronogramas do projeto através do Gráfico de *Gantt* e planilhas utilizando ferramentas de planejamento de custos com indicadores de desempenho interativos. Ele inclui aviso prévio on-line através de indicadores e relatórios abrangentes de visibilidade de desempenho para assegurar ações de gerenciamento oportunas, conforme mostra a Figura 25.

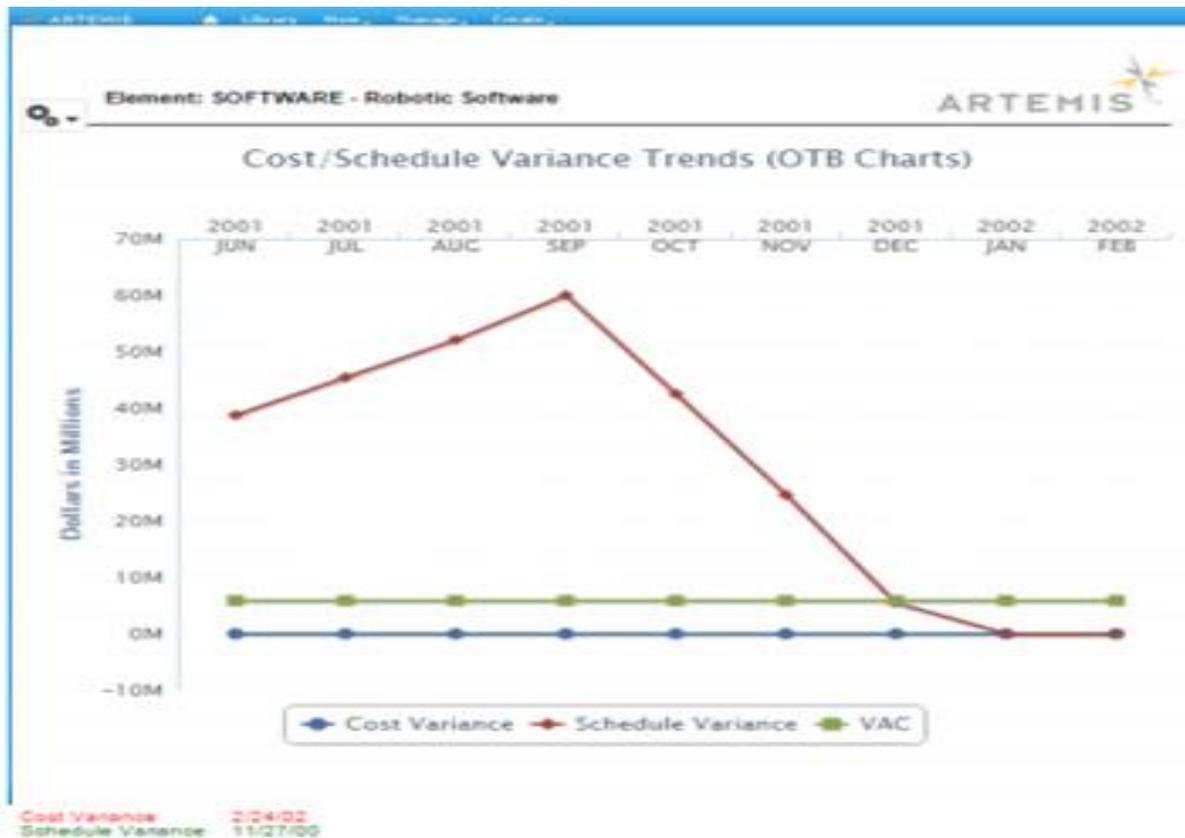


Figura 25- Artemis Views- Exemplo de análise de variação de custos

Fonte: Artemis International Solutions – Planejamento de Investimento de Controle - *Investment Planning and Control* (2017)

Assim, os relatórios de custos geram as tendências de variação de cronogramas (schedule variance trends) quando os custos iniciais ultrapassam a estimativa inicial de projeto, que representa a variação do custo estimado de acordo com o tempo de execução do projeto.

É possível também gerar gráficos para realizar a verificação de variação de custos do período anterior e posterior ao planejamento do projeto (*Behind and Ahead Schedule*), através da visibilidade de custo (*Cost Visibility – CV*) e de uma tendência de variação de cronograma (*Schedule Variance - SV*), a partir de uma análise multidimensional de projetos e recursos, conforme Figura 26.

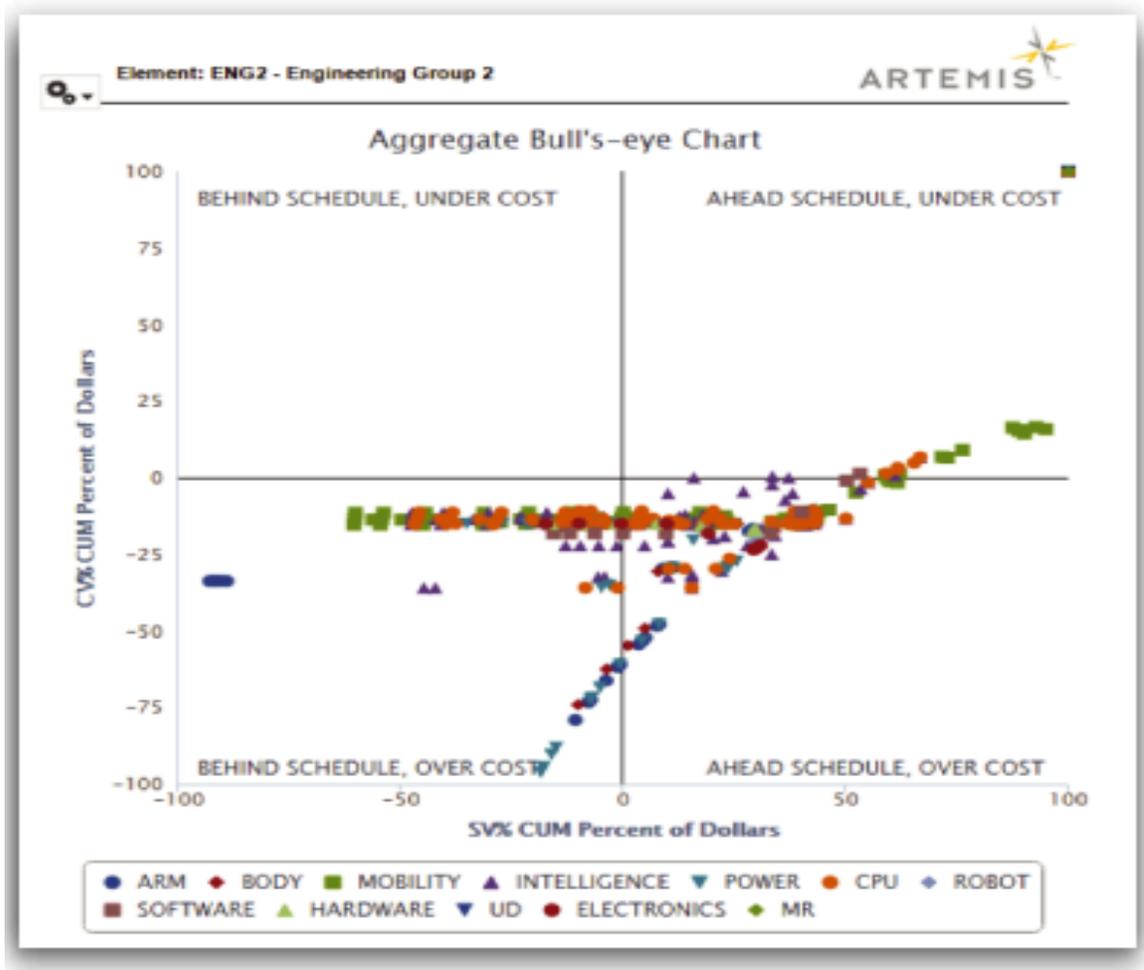


Figura 26- Artemis Views- Exemplo de análise multidimensional de projetos e recursos
 Fonte: Artemis International Solutions - Planejamento de Investimento de Controle - *Investment Planning and Control* (2017)

Ele fornece quatro conjuntos de ferramentas de Gerenciamento de Projetos Empresariais. Cada ferramenta suporta uma função de usuário específica dentro da organização. As ferramentas são integradas de forma limpa com o repositório central, permitindo que vários usuários vejam informações atualizadas do projeto simultaneamente.

O *software* proporciona uma visão do projeto e de custo através de um gerenciamento avançado integrado a um sistema de segurança, gerando relatórios através de um *Oracle ou SGBD* (sistema gerenciador de banco de dados) e um SQL Server, que é um sistema gerenciador de Banco de dados relacional (SGBD) desenvolvido pela Microsoft, conforme mostra a Figura 27.

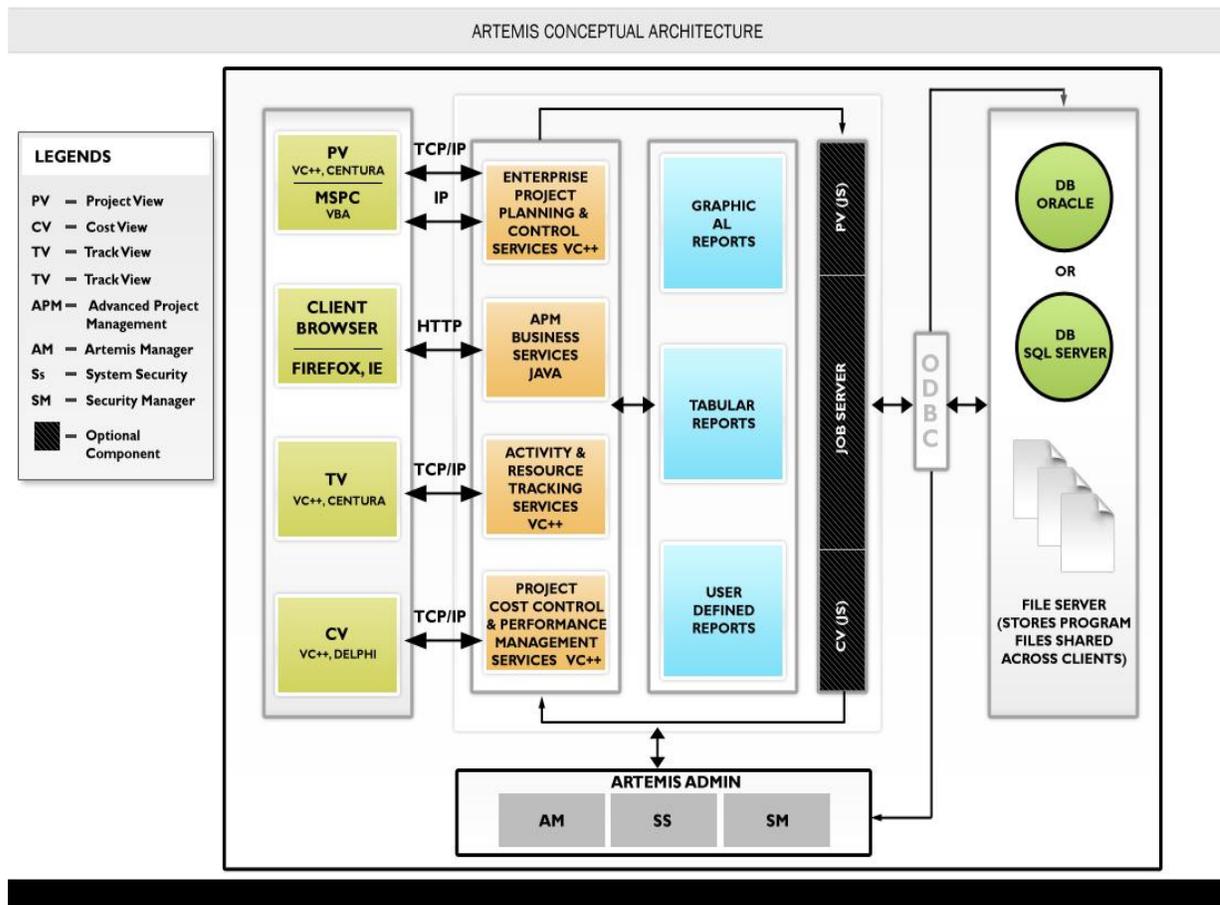


Figura 27- Artemis Views- Arquitetura Conceitual
 Fonte: Soluções Internacionais Artemis - Artemis International Solutions (2017)

O sistema é baseado em cliente / servidor e utiliza bancos de dados SQL comercialmente disponíveis para seu repositório, suportando bancos de dados relacionais Oracle, Microsoft SQL Server e Sybase rodando em sistemas operacionais Windows NT, Solares Sol (*Sun Solaris*) ou HP-UX.

O conjunto de produtos *Artemis* mantém um ambiente de interface aberto para suportar a inclusão de outras ferramentas corporativas. A *Artemis* possui integrações com os sistemas *Microsoft Project* e de Planejamento de recursos empresariais (*Enterprise Resource Planning - ERP*) disponíveis para a contabilidade de custos do projeto oferecendo relatórios aprimorados de gerenciamento, incluindo painéis e indicadores de desempenho interativos, com gráficos detalhados para análise de causas e efeitos com saída em formato Pdf ou em Excel.

3.8.6 Net Project

Net Project é um *software* brasileiro (do município de Belo Horizonte/MG), que provê apoio de gestão de projetos e portfólio baseado em práticas do Instituto de Gerenciamento de Projetos ou PMI (*Project Management Institute*), através de dados via WEB para planejamento e execução de projetos com análise qualitativa de riscos.

Criado em 2004, é um programa de gerenciamento de gestão que integra práticas consolidadas do Guia de Gerenciamento de Conhecimento de Projetos (PMBOK - *Project Management Body of Knowledge*), capaz de identificar falhas de planejamento de projeto baseado nos fundamentos do ciclo PDCA a fim de inserir um método corretivo e manter a qualidade contínua do processo e que pode ser utilizado em qualquer navegador Web.

O *software* integra ferramentas vinculadas à gestão da empresa, gerenciando objetivos e metas estratégicas, bem como priorizando o planejamento de projetos. É baseado na ideologia da melhoria contínua do produto, com evolução constante diante das novas práticas de gestão do mercado, permitindo integração constante entre planejamento estratégico, portfólio e projetos via Web, com métodos que integram os membros da equipe. O programa já atendeu empresas públicas e privadas do Brasil, como a MRV Engenharia do setor de construção civil e Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais).

A metodologia se baseia no aprimoramento constante do ciclo do projeto, em que, a partir da análise da execução de um novo produto, objetiva-se o acompanhamento do planejamento desde a fase de iniciação do projeto, planejamento, execução e controle.

A partir da declaração de escopo, a fase de planejamento possui uma Estrutura Analítica de Projetos (EAP), subdividindo as entregas previstas, a fim de se tornar mais facilmente gerenciáveis através de cronogramas específicos e acompanhamento de riscos (Figura 28).

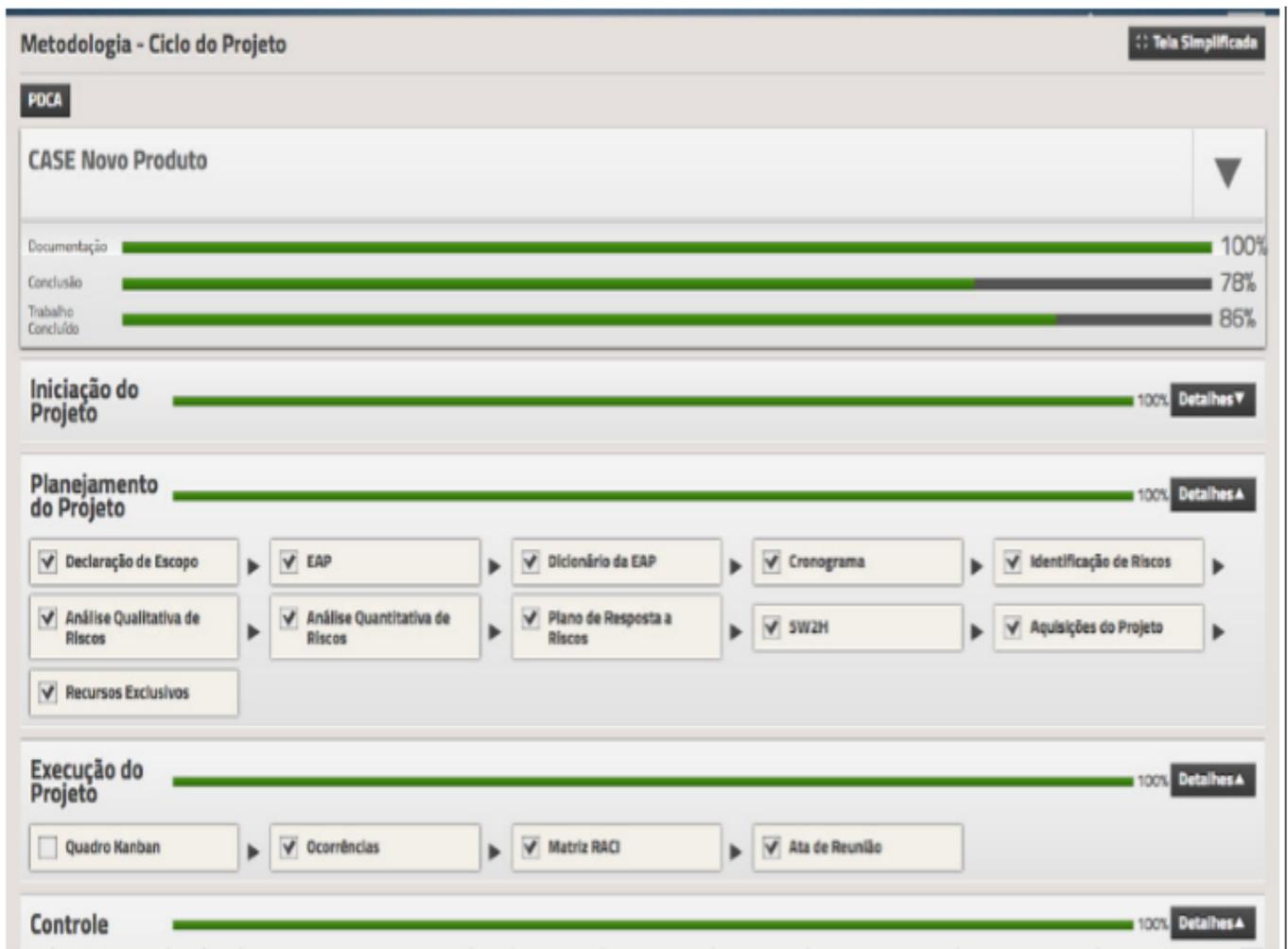


Figura 28- Metodologia *Net Project* – Ciclo de Projeto
 Fonte: *Net Project* (2017)

A gestão de portfólio, uma das ferramentas oferecidas pelo programa, se constitui num processo de tomada de decisões que busca o ponto ótimo da organização como um todo. Essas decisões geralmente envolvem a análise de múltiplos projetos e de diversos fatores, tais como: reservas financeiras disponíveis, viabilidade técnica e o problema de alocação de recursos (KERZNER, 2004).

Cooper *et al.* (1999) afirmam que a gestão de portfólio é um processo dinâmico por meio do qual uma lista com os projetos é constantemente atualizada e revisada. Neste processo, novos projetos são avaliados selecionados e priorizados; projetos existentes podem ser acelerados paralisados ou terem sua prioridade reduzida; sendo os recursos realocados para os projetos ativos, conforme Figura 29.

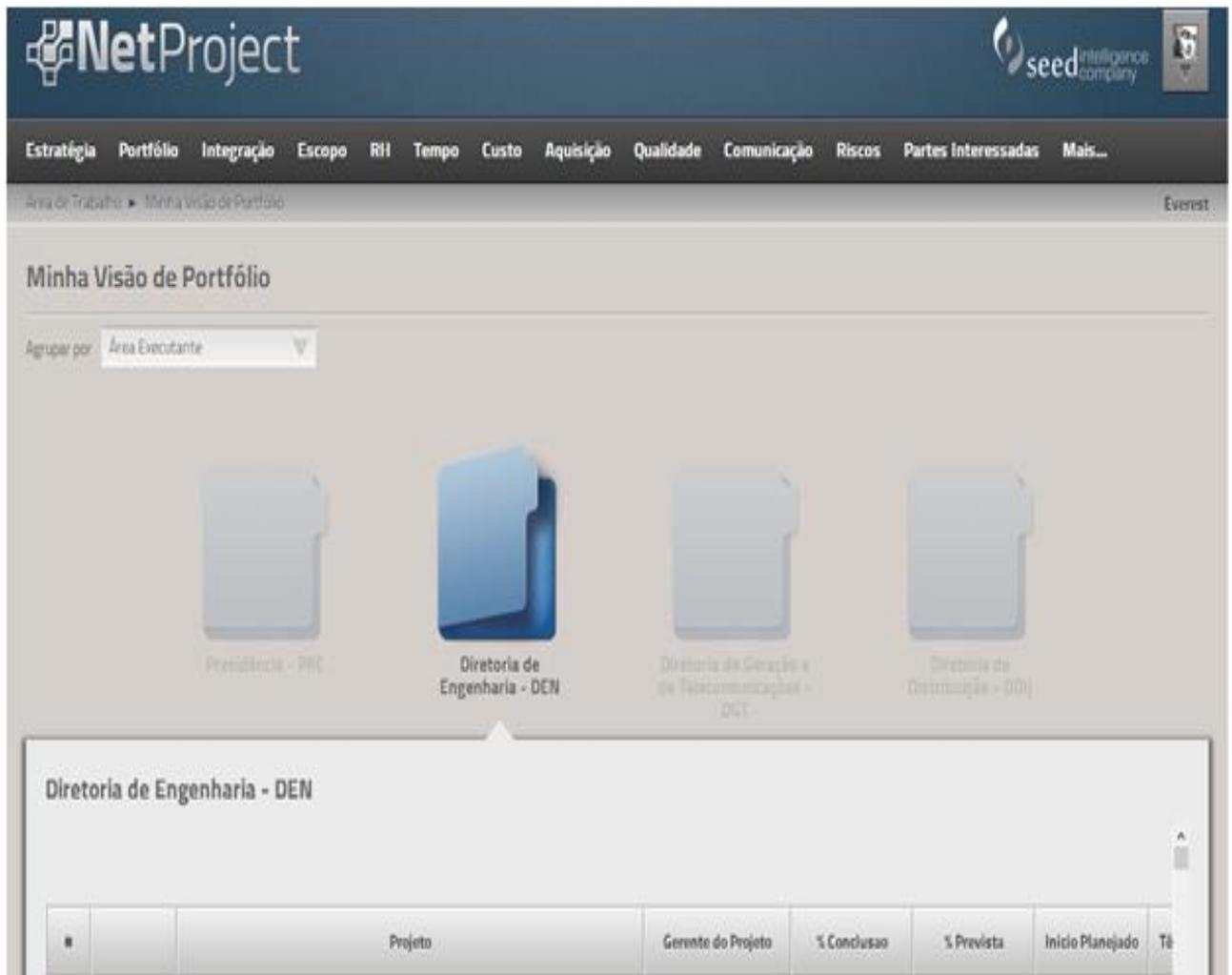


Figura 29- Visão de Portfólio – organização de projetos em pastas e possibilidade de acompanhamento dos mesmos
Fonte: *Net Project* (2017)

Por ser baseado no PMBOK, o *software* possui princípios de controle de escopo, tempo e custo com acompanhamento de cronograma e fluxo de caixa, integrando o Gráfico *Burndown*, que representa diariamente o progresso de trabalho em desenvolvimento, ou seja, após cada dia de trabalho o gráfico apresenta a porção finalizada em comparação com o trabalho total planejado.

Portanto o gráfico possibilita a visualização da estimativa de conclusão das atividades requeridas no projeto, facilitando o acompanhamento da execução de serviços, conforme Figura 30.

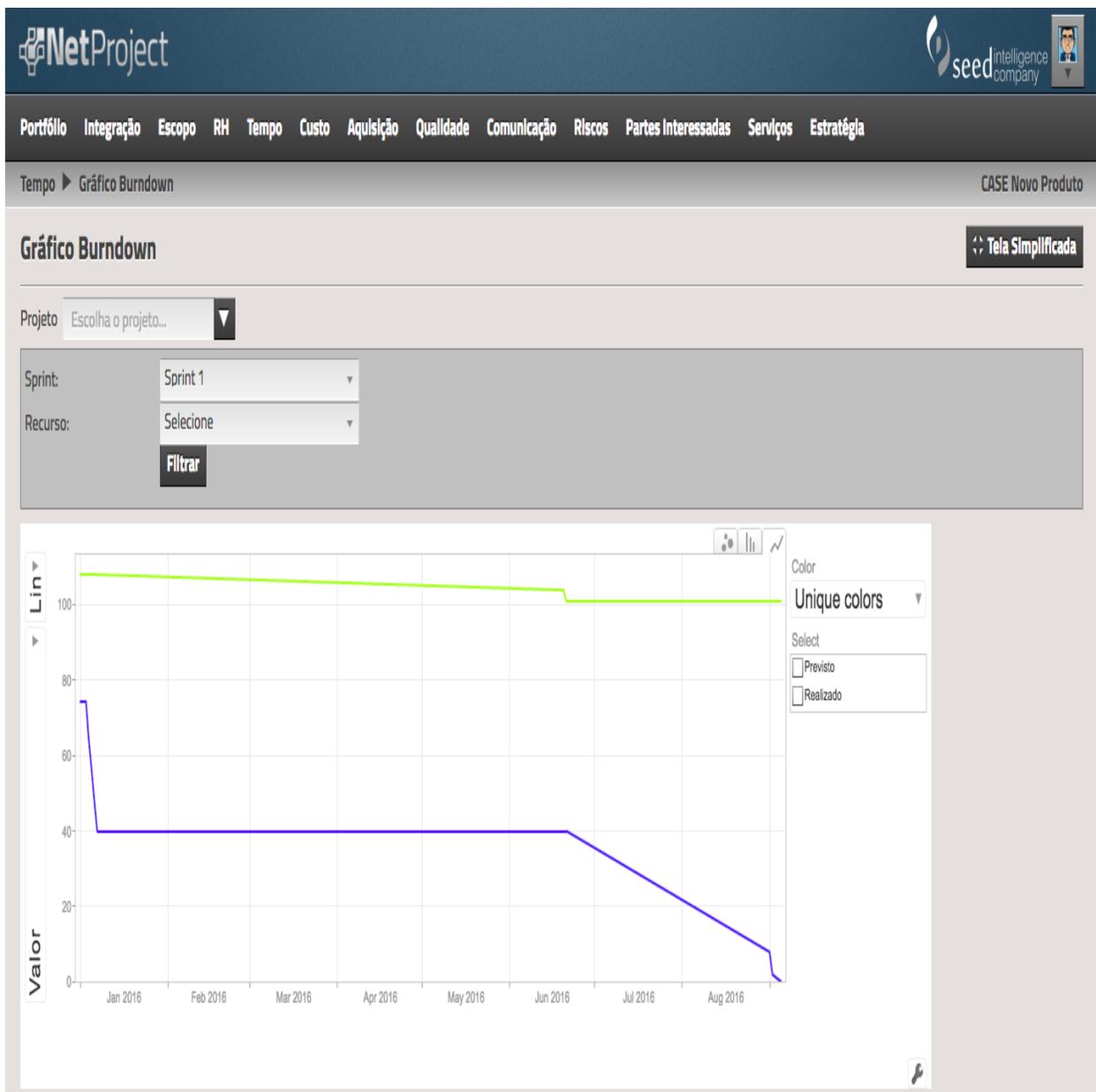


Figura 30- Gráfico *Burndown*- *Net Project*
 Fonte: *Net Project* (2017)

O Quadro de Sinais (*Kanban*) é uma ferramenta que serve como um dispositivo sinalizador que autoriza e fornece instruções para a produção ou retirada de itens do estoque, como atividades ou entregas a serem cumpridas. O termo significa "sinais" ou "quadro de sinais" em japonês, sendo que essa simbologia visual utilizada para registrar ações, foi inventada pela Toyota, associada a sistemas puxados e ao conceito de entrega a tempo (*just-in-time*) de produtos.

O *kanban* tem duas funções em um processo de produção: desenhar os processos para a fabricação de produtos e ensinar manipuladores de materiais a deslocarem os produtos. O primeiro é chamado de *kanban* de produção (ou de manufatura); o segundo é chamado de *kanban* de retirada (ou de deslocamento). O *kanban* de produção informa a um processo qual tipo e quantidade o produto deve ser produzido. O desenho dos processos pode ser especificado na definição das colunas do *kanban*, e pode indicar a mudança de status nas atividades do projeto, refletindo alterações diretamente no cronograma.

É uma ferramenta que serve como um dispositivo sinalizador que autoriza e fornece instruções para a produção ou retirada de itens do estoque (fazer o necessário quando necessário, ou seja, reduzir ao máximo o estoque produzindo apenas aquilo que o cliente comprou). Também conhecido como Gestão Visual, é uma prática inicialmente aplicada à gestão de estoque e controle de fluxo de peças dado pela utilização de cartões (Figura 31).



Figura 31- Quadro *Kanban* com *Timesheet* Integrado- Planejamento de Tarefas
Fonte: *Net Project* (2017)

3.9 Aplicabilidade dos *softwares* de planejamento e gestão

Após análise de vários *softwares* existentes no mercado, dentre eles os *softwares Basecamp, Jira, Trello, Asana, Artemis Views* (Artemis Vista) e *Net Project*, foi verificado que estes dois últimos demonstraram melhores possibilidades de serem implantados no processo de planejamento de obras públicas, atendendo as propostas de integração de ferramentas de gestão e aliando ações preventivas e corretivas na execução das atividades.

O *software Artemis Views* é de maior porte, abrangendo sua implantação em empresas de vários países do mundo, enquanto o *software Net Project* é de menor porte, sendo implantada em empresas nacionais. Dessa maneira foi verificada a aplicabilidade dos dois *softwares* no planejamento de obras públicas a fim de se analisar qual dos dois seria mais eficaz ao ser implantado numa empresa para auxiliar na melhoria contínua da execução do projeto em obra.

Cunha (2011) acredita que, além do objetivo de superar problemas que surgem nos seus processos produtivos, como a alta incidência de patologias, os elevados índices de desperdícios e a baixa produtividade, muitas empresas construtoras estão buscando os sistemas de gestão da qualidade apenas objetivando o cumprimento dos requisitos para a participação nos processos de licitações (no caso das empresas que executam obras públicas), não viabilizando o acompanhamento do desempenho e qualidade da obra.

O *Artemis Views* é um *software* de gerenciamento de projetos empresariais, que fornece a capacidade de realizar planejamento de projetos, alocação e rastreamento de recursos, relatórios de tempo e gerenciamento de valor agregado, mas atualmente apresentando restrições de acesso e custo elevado para aquisição completa, aproximadamente no valor de R\$9000,00 (nove mil reais) (VIEWS, 2016).

Ele possui uma integração avançada com o programa *MS Project* (MSP) da *Microsoft* e o *Primavera P6*. Suas principais características são a organização, o planejamento, agendamento e orçamentação, as considerações contábeis, os relatórios de análise, além da gestão e manutenção de dados.

O *software* possibilita a visibilidade dos dados do projeto e seu monitoramento apresentando o Risco qualitativo e gerenciamento de problemas, a partir da criação de um Projeto no sistema, nomeado como “Pedido de Mudança de Linha de Base” (*Baseline Change Request- BCR*), apresentando sua inicialização, gerenciamento, aprovação e rejeição, onde se pode administrar o projeto criado a partir do Gerente de Aprovação de Projeto (*Approver Delegation Manager*), conforme Figura 32.

The screenshot shows the 'Approver Delegation Management' interface. It features a search form with fields for 'User Id' (containing 'user1@artemis.local'), 'Email Id' (containing 'admin@WIN-IP8GA5MJF6'), 'First Name', and 'Last Name'. A 'Search' button is located to the right of the form. Below the search form is a table titled 'Approver Delegation' with the following data:

No.	Delegated User	Start Date	End Date	Last Updated By	Last Updated Date	Reason
1	user2@artemis.local	Apr 23, 2016	Apr 27, 2016	user1@artemis.local	Apr 25, 2016 07:39	VACATION

Figura 32 – Gerenciamento de Processos *Artemis Views*
Fonte: Adaptado de *Artemis Views* (2016)

Os níveis de aprovação de projeto (*Approval Levels*) apresentam os projetos aprovados de acordo com sua prioridade de execução (Figura 33).

The screenshot shows the 'Approval Levels' interface for BCR Id: 1016 (User: pmuser@artemis.local). It displays a table with the following data:

Level	Approver	Status
1	user1@artemis.local	✓
2	user3@artemis.local, user2@artemis.local	✓
3	pmuser@artemis.local	✓

Below the table, there is a detailed view for the approvers in level 2:

User	First Name	Last Name	Email
user3@artemis.local			admin@WIN-IP8GA5MJF6
user2@artemis.local			admin@WIN-IP8GA5MJF6

Figura 33 – Níveis de Aprovação de Projeto
Fonte: Adaptado de *Artemis Views* (2016)

Os projetos criados apresentam critérios de pesquisa (*search criteria*) filtrando os dados de projeto como o controlador da conta do projeto (*control account*), tipo de custo, total ou por projeto (Cost Type), moeda (Currency), recurso (Resource), departamento (Department) e estimativa de tempo de obra, de acordo com a Figura 34.

Figura 34 – Critérios de Pesquisa de Projeto
Fonte: *Artemis Views* (2016)

A visão de custo (*Cost View*) permite acessar a ferramenta (*Tool*) BCR (*Baseline Change Request*) para acompanhar o desenvolvimento de projeto em relação à evolução de custos (Figura 35).

Category	Description
TOOLS	BCR Process access
TOOLS	Calculate Progress
TOOLS	Full SI access
TOOLS	Run Rating
TOOLS	SI Configuration access
TOOLS	SI Data Menu access
TOOLS	Unrestricted Activity Consolid
TOOLS	Unrestricted Copy Project
TOOLS	Unrestricted Export
TOOLS	Unrestricted Global Edits
TOOLS	Unrestricted Import

Figura 35- Visão de Custo de Projeto.
Fonte: Adaptado de *Artemis Views* (2016)

A ferramenta de visão de custo (*Cost View*) fornece ainda o cálculo do valor obtido na execução de um serviço (*Calculate Earned Value*), permitindo integrar os projetos executados através de relatórios e tabelas, apresentando as tarefas que realmente já foram concluídas e as tarefas previstas a serem completadas com seus respectivos custos, gerando o custo acumulado diariamente, semanalmente ou mensalmente (*Earned Value Fiscal Period*), conforme Figura 36.

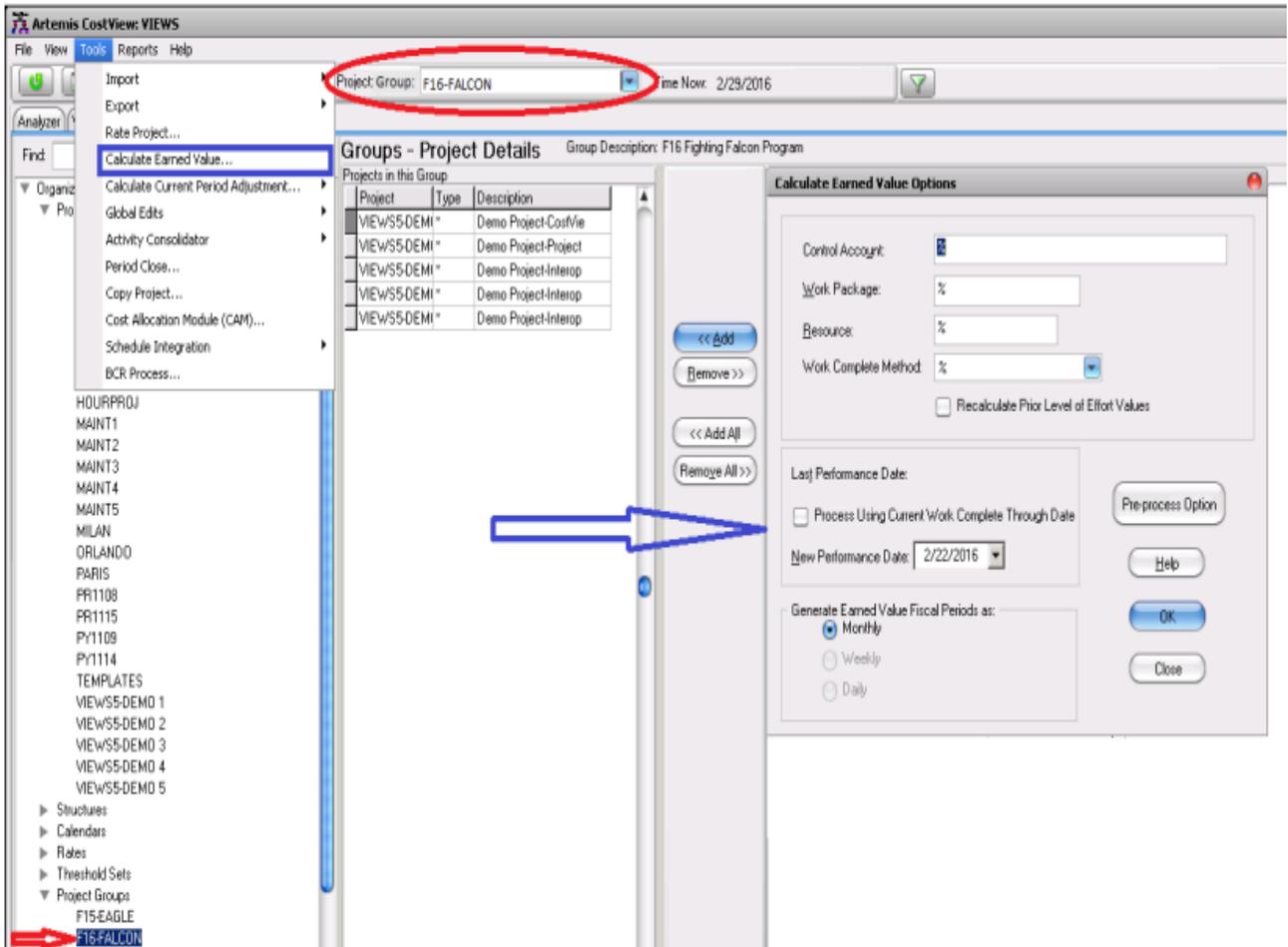


Figura 36 – Visão de Custo- Cálculo do Valor Obtido no Projeto.
Fonte: Adaptado de *Artemis Views* (2016)

Um histograma de probabilidade de se alcançar o êxito na execução de serviços é gerado para cada atividade dentro do cronograma previsto, ou seja, a probabilidade de se alcançar o plano de ação do projeto inicial de acordo com o risco identificado durante sua execução. Assim, são gerados valores de atividades do projeto concluídas com êxito (*Hits*); sua frequência acumulativa (*Cumulative Frequency*), que se refere ao percentual concluído de acordo com o período

executado e os intervalos estimados inicialmente de distribuição de tarefas a serem executadas, com as respectivas análises (*Analysis*), estatísticas (*Statistics*) e Marcadores de percentual concluído das atividades (*Highlighters*), de acordo com a Figura 37.

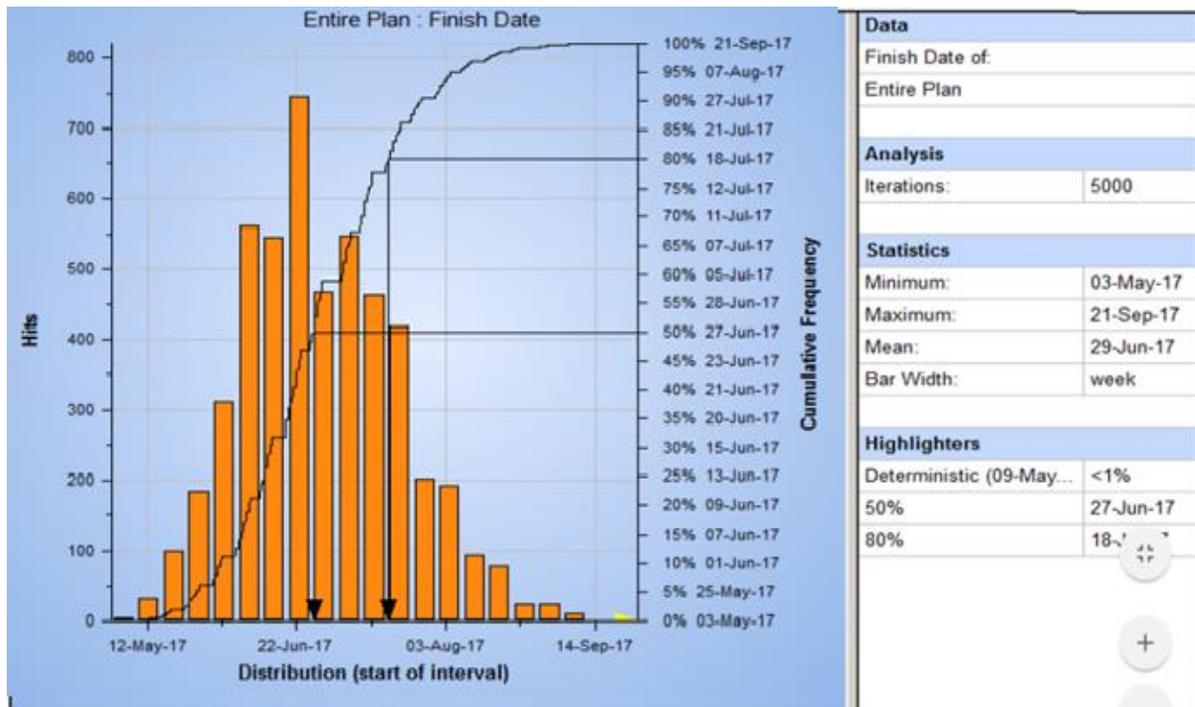


Figura 37 – Histograma – Prazo final estimado para conclusão do plano de projeto
Fonte: Adaptado de *Artemis Views* (2016)

Em relação ao *software Net Project*, este possibilita acesso de teste *free* (livre e gratuito) por um tempo determinado (três meses), sincronizado com o programa MS Project da Microsoft, idealizando o processo de planejamento e gestão de obras a partir da abrangência das 10 áreas de conhecimento do Guia PMBOK e da implantação do ciclo PDCA para as várias ferramentas existentes, inserindo ações preventivas e corretivas ao longo do processo do planejamento.

No plano de projeto é possível realizar a identificação de riscos, juntamente com sua análise qualitativa, quantitativa e plano de respostas. Nesta etapa ocorre a identificação dos eventos incertos que podem representar ameaças ou oportunidades para o projeto, sendo utilizadas diversas metodologias para identificação dos riscos. A identificação deverá ser realizada ao longo do projeto, pois os riscos são mutáveis ao longo de sua execução, valendo destacar que nesta etapa serão determinados os riscos prováveis do projeto e serão documentadas as principais características de cada um deles. (SCOFANO, 2011).

Dessa maneira, a identificação de riscos possibilita à equipe tomadas de decisões que geram resultados eficientes de acordo com a necessidade da execução do projeto (Figura 38).

The screenshot displays the 'Plano do Projeto' (Project Plan) interface in NetProject. At the top, there is a navigation bar with the following menu items: Portfólio, Integração, Escopo, RH, Tempo, Custo, Aquisição, Qualidade, Comunicação, Riscos, Partes Interessadas, Serviços, Estratégia, and Processos. Below this, the current path is 'Integração > Plano do Projeto'. The main section is titled 'Plano do Projeto' and includes a dropdown menu for 'Projeto' (Escolha o projeto...), a dropdown for 'Orientação' (Retrato), and several action buttons: 'Solicitar Parecer', 'Solicitar Aprovação', 'Emitir Plano', and 'Gerar versão'. Below these are tabs for 'Itens do Plano', 'Parecer', 'Aprovador', and 'Histórico de Solicitação'. The main content is a table with the following structure:

<input type="checkbox"/>	Salvar	Itens	
<input type="checkbox"/>		Canvas do Projeto	Comunicação -> Canvas do Projeto
<input type="checkbox"/>		Fornecedor	Aquisição -> Fornecedor
<input type="checkbox"/>		EAP	Escopo -> EAP
<input checked="" type="checkbox"/>		Identificação de Riscos	Riscos -> Identificação de Riscos
<input type="checkbox"/>		Resumo do Projeto	Integração -> Resumo do Projeto
<input type="checkbox"/>		Análise Qualitativa de Riscos	Riscos -> Análise Qualitativa de Riscos
<input type="checkbox"/>		Análise Quantitativa de Riscos	Riscos -> Análise Quantitativa de Riscos
<input type="checkbox"/>		Plano de Resposta a Riscos	Riscos -> Plano de Resposta a Riscos
<input type="checkbox"/>		Termo de Abertura	Integração -> Termo de Abertura
<input type="checkbox"/>		Declaração de Escopo	Escopo -> Declaração de Escopo
<input type="checkbox"/>		Equipe	RH -> Equipe
<input type="checkbox"/>		Recursos da Organização	Custo -> Recursos da Organização
<input type="checkbox"/>		Recursos Exclusivos	Custo -> Recursos Exclusivos
<input type="checkbox"/>		Termo de Encerramento	Integração -> Termo de Encerramento
<input type="checkbox"/>		Cronograma do Projeto	Tempo -> Cronograma do Projeto

Figura 38- Plano do Projeto – Net Project
Fonte: Net Project (2017)

A ferramenta Portfólio exibe os riscos identificados apresentando seus possíveis impactos e probabilidade de ocorrência, com visualização simultânea ao escopo, tempo, custo e qualidade do projeto.

A partir da gestão estratégica integrada, o software realiza o controle de demandas juntamente com a priorização de projetos e controle de indicadores de riscos, priorizando a melhoria contínua do processo de execução das atividades, conforme Figura 39.

Riscos Identificados	
Palavra Chave:	<input type="text"/>
Projeto:	Todos
Responsável:	Todos
Categoria:	
Impacto:	
Probabilidade:	
Período:	14/01/2018 até 14/01/2018 <input checked="" type="checkbox"/> todas

Figura 39- Gráficos e Relatórios- Identificação de Riscos
 Fonte: *Net Project* (2017)

Os riscos podem ser avaliados em categorias distintas de acordo com sua probabilidade de ocorrência e impacto. Assim, o processo de planejar o gerenciamento dos riscos deve se iniciar na concepção do projeto e ser concluído ainda nas etapas iniciais do planejamento do projeto (PMBOK, 2008).

O *software* apresenta uma gestão efetiva de atrasos gerando simultaneamente relatórios de riscos estimando as possíveis consequências desta situação no processo da execução do projeto. Isso possibilita agir de maneira a se evitar desperdícios e até perdas de materiais em obra.

A classificação de riscos é integrada de acordo com o escopo, tempo, custo e qualidade do projeto, em que para atender todos estes quesitos durante o processo de execução, o *software* antecipa o lançamento de relatórios apresentando a probabilidade de não se alcançar o objetivo proposto.

A Figura 40 mostra um relatório de classificação de riscos através com representação gráfica de acordo com a probabilidade de ocorrências e seus impactos, possibilitando um melhor acompanhamento preventivo do processo de planejamento e execução do projeto.



Figura 40- Gráficos e relatórios- Classificação de riscos/Representação Gráfica
Fonte: Net Project (2017)

O *software* implanta também a EAP (Estrutura Analítica do Projeto) e a EAR (Estrutura Analítica dos Riscos) representando o agrupamento orientado à origem do risco, que organiza a estrutura, classifica e define a exposição dos riscos identificados do projeto ou negócio (SCOFANO, 2011).

A Estrutura Analítica do Projeto é um processo de subdivisão das entregas e do processo de projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis, favorecendo o acompanhamento do desenvolvimento do trabalho.

A EAP possibilita realizar a verificação das fases de execução da obra a serem cumpridas, como os serviços preliminares, para assim identificar sua estrutura analítica de riscos, conforme Figura 41.

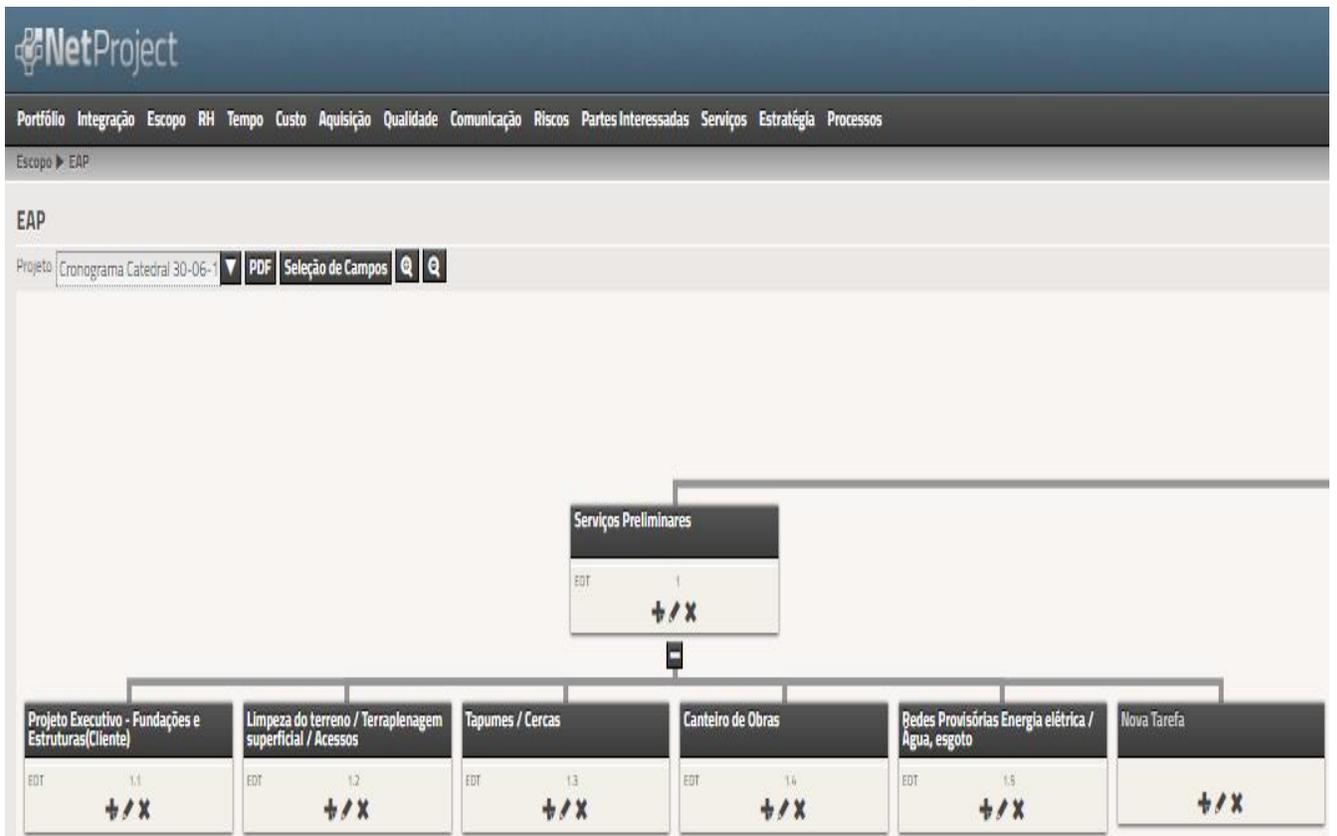


Figura 41- Escopo- Exemplo de EAP (Estrutura Analítica de Projeto) - *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O *software Net Project* possibilita ainda distinguir os projetos que estão sendo executados na ferramenta Portfólio, que geram gráficos e relatórios de acordo com o avanço da execução da obra, possibilitando o acompanhamento deste (Figura 42).

#	Projeto
1	Catedral - Cronograma r1 2013
2	Cronograma Catedral 30-06-17
Total de Projetos: 2	

Figura 42- Exemplo de Portfólio de Projeto - *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Ainda na ferramenta Portfólio, o *software* consegue atualizar a estimativa de conclusão da execução de acordo com o status de andamento da mesma (Figura 43).

Catedral - Cronograma r1 2013		Gerente	Solicitante	Líder
Cliente		luana.pc	Início Plan.	% Conclusão
Código Único	75702		01/04/2014	0%
Código	DSV392		Término Plan.	Status Proposta
			17/01/2018	Aprovado
			Categoria	Status Projeto
				Aguardando Execução
Cronograma Catedral 30-06-17		Gerente	Solicitante	Líder
Cliente		luana.pc	Início Plan.	% Conclusão
Código Único	75315		04/11/2013	17.63%
Código	DSV381		Término Plan.	Status Proposta
			02/03/2018	Em execução
			Categoria	Status Projeto
				Em execução

Figura 43- Lista de Projetos – *Net Project*
Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Através do *software Net Project* é possível também gerar gráficos e relatórios de acompanhamento do processo de planejamento da execução de projeto, como o gráfico de bolhas, usando uma plotagem “xy” para visualizar o conteúdo da planilha de dados, fazendo comparações a cada três elementos.

Dessa maneira, o gráfico de bolhas pode explorar as relações entre três variáveis em um único gráfico. Semelhante a um gráfico de dispersão, um gráfico de bolha representa graficamente uma variável y versus uma variável x. Contudo, os símbolos (também chamados bolhas) no gráfico de bolha variam de tamanho. A área de cada bolha representa o valor de uma terceira variável.

Assim, o gráfico pode, por exemplo, gerar resultados de acordo com o custo planejado (eixo x), trabalho planejado (eixo y) e a prioridade do trabalho (diâmetro da coluna formada), apresentando dados referentes ao custo e trabalho executado de acordo com sua prioridade de execução, conforme apresentado na Figura 44.

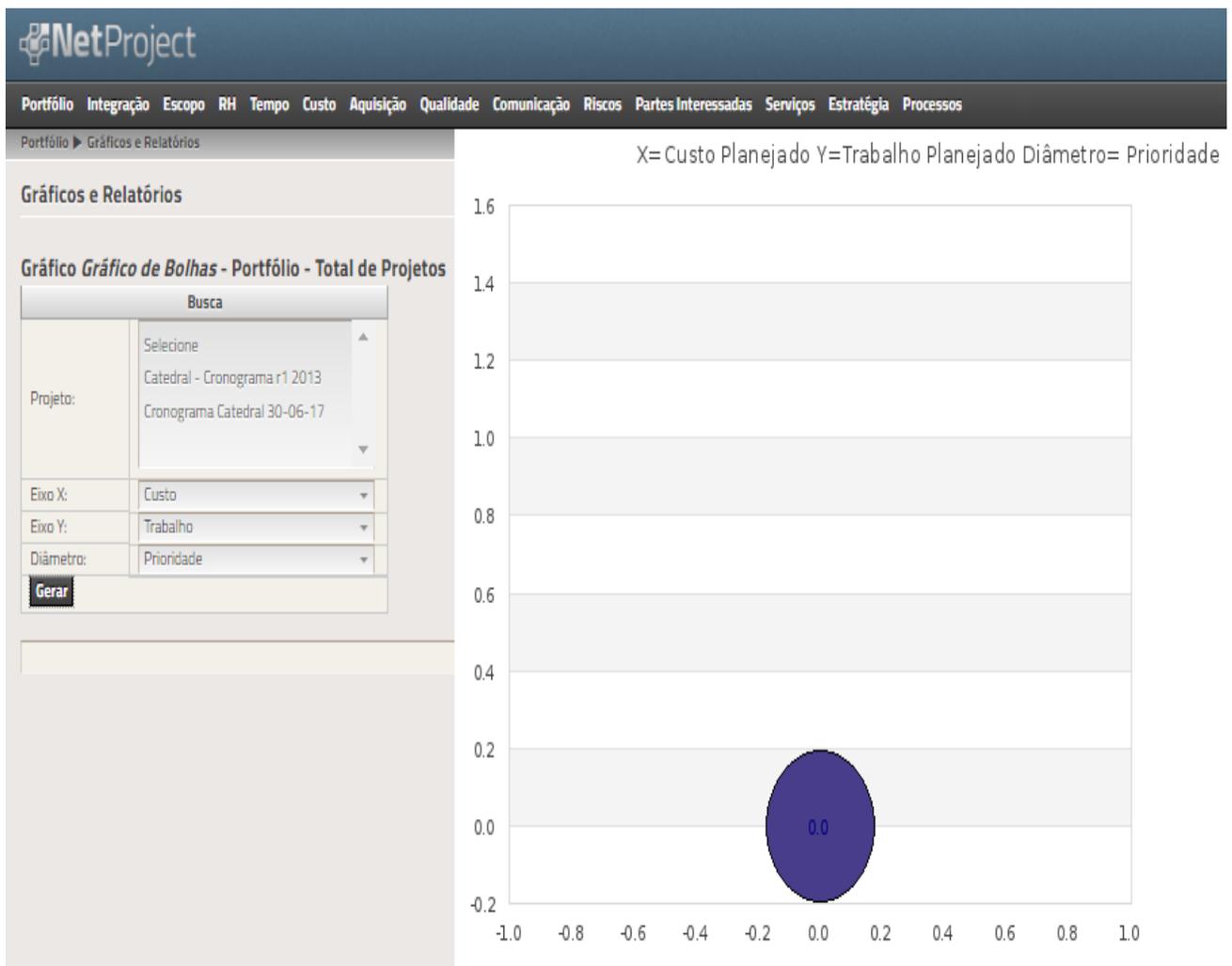


Figura 44- Gráfico de Bolhas / Portfólio – *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Cada projeto deve apresentar suas próprias demandas, de acordo com as necessidades identificadas para se iniciar o processo de planejamento e execução, e dependendo também de suas prioridades.

O software integra a visualização das demandas de projeto com sua priorização, sinopse e histórico de solicitação, o que possibilita o acompanhamento do que está sendo necessário ou possível executar num determinado momento.

As demandas de projeto também podem ser lançadas no *software Net Project*, juntamente com os investimentos estimados, os pareceres e suas possíveis aprovações, de acordo com a Figura 45.

Figura 45- Demandas de Projeto - *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Dessa maneira, o *software Net Project* propicia ao usuário através da integração de ferramentas como o painel de controle, apresentando as pendências de execução de atividades mediante estimativa inicial de projeto, riscos por prioridade, projetos concluídos e tempo médio de entrega.

Além disso, a ferramenta painel de controle propicia o planejamento e controle de execução adequado de obra através da integração de portfólios por área executante, por tipo de projeto, por equipe e por fornecedor, favorecendo ainda o monitoramento da entrega, o controle da equipe alocada e o índice de assertividade de custos, com base na de acordo com a figura 46.

NetProject

Portfólio Integração Escopo RH Tempo Custo Aquisição Qualidade Comunicação Riscos Partes Interessadas Serviços Estratégia Processos

Portfólio ► Painel de Controle

Painel de Controle

Custos	<input type="checkbox"/>	Trabalho	<input type="checkbox"/>
Riscos por Prioridade	<input type="checkbox"/>	Lições Aprendidas	<input type="checkbox"/>
Análise AHP	<input type="checkbox"/>	Equipe Alocada	<input type="checkbox"/>
Portfólio por Área Solicitante	<input type="checkbox"/>	Portfólio por Área Executante	<input type="checkbox"/>
Portfólio por Fornecedor	<input type="checkbox"/>	Portfólio por Tipo de Projeto	<input type="checkbox"/>
Portfólio por Padrão	<input type="checkbox"/>	Portfólio por Equipe	<input type="checkbox"/>
Monitoramento da Entrega	<input type="checkbox"/>	Projetos Concluídos	<input type="checkbox"/>
Índice de Asseratividade de Custos	<input type="checkbox"/>	Tempo Médio de Entrega	<input type="checkbox"/>

Figura 46- Painel de Controle
 Fonte: *Net Project* (2017)

4 METODOLOGIA

A pesquisa de caráter exploratório e documental foi desenvolvida a partir da análise de dados *in loco* de obras e entrevistas realizadas com profissionais de três empresas da construção civil, de pequeno, médio e grande porte, que executam obras privadas e públicas, para verificação da implantação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, a fim de verificar suas eficácias no processo de planejamento do processo da execução de obra, conforme as etapas descritas a seguir.

4.1 Abordagem das diretrizes estabelecidas pela Lei 8666:1993

A Lei de Licitações 8666:1993 deve ser analisada mediante o critério da ausência da cobrança de indicadores de qualidade para se detectar e avaliar possíveis problemas de projetos públicos, bem como pontos polêmicos mediante o superfaturamento e subfaturamento desses projetos.

Foram analisadas a partir da análise de dados *in loco* de obras e entrevistas realizadas em empresas da construção civil, as interfaces entre os sistemas de gestão de projetos e as diretrizes pertinentes à Norma de desempenho das edificações NBR 15575:2013, para verificar se as empresas executam os procedimentos de forma adequada para o desenvolvimento e compatibilização de projetos, através da implantação dos *softwares Artemis Views* e *Net Project*.

Foi realizado um levantamento de dados utilizando como base a execução de projetos de obras públicas, sendo que este permitiu verificar:

- Deficiências de projetos em relação à Lei de Licitação 8666:1993;
- Alteração da Sequência Executiva, com superfaturamento ou subfaturamento dos materiais;
- Se o valor estimado da contratação está dentro do limite legal para obras e serviços de engenharia ou para compras e demais serviços;
- Quando o tipo de requisito da licitação foi “melhor técnica” ou “técnica e preço”, se utilizou-o, exclusivamente, para os serviços listados, conforme caput do art. 46 [art. 46, caput];
- Comprovação de aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação e indicação das instalações e do

aparelhamento e do pessoal técnico adequado e disponível para a realização do objeto da licitação, dentre outros.

Assim foi evidenciada a inadimplência de obras de empresas que paralisaram ou não entregaram os serviços contratados, além de obras com baixo nível de qualidade, durabilidade muito aquém da desejável e descumprimento das especificações da Lei de Licitações, nivelando por baixo toda a respeitabilidade que a Engenharia de construção poderia propiciar.

4.2 Etapas do ciclo PDCA

O presente estudo foi desenvolvido a partir da análise do planejamento de projetos visando licitações públicas, através da verificação das etapas do ciclo PDCA aplicadas em empresas, a partir de indicadores de melhoria contínua de qualidade e desempenho.

A análise do planejamento foi realizada a partir de dados coletados nas empresas de grande, médio e pequeno porte da construção civil, para verificação da implantação dos softwares *Artemis Views* e *Net Project* na adequação das etapas do ciclo PDCA para a melhoria contínua do processo e desenvolvimento do projeto.

A empresa de grande porte analisada está executando uma obra de uma Catedral no Município de Belo Horizonte (MG), abrangendo um terreno de 24 mil metros quadrados. A empresa de médio porte analisada está executando uma obra pública da construção civil no município de Moema (MG) e a empresa de pequeno porte executou uma obra privada num condomínio residencial no município de Belo Horizonte (MG).

4.3 Detalhamento e Compatibilização de projetos

A identificação de falhas e problemas relativos à falta de detalhamento de projeto foi primordial para se estabelecer métodos preventivos e corretivos no processo de planejamento e execução de

obras públicas e posteriormente realizar a verificação da implantação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, a fim de analisar suas eficácias no processo.

Entretanto, os erros mais comuns a serem identificados na raiz da maioria destes problemas, são o planejamento inadequado e falta de definição do escopo, a ingerência do plano de trabalho, a não visualização dos riscos do projeto e as falhas no gerenciamento da qualidade, que serão confirmados a partir dos dados coletados nas empresas da construção civil em análise.

4.4 *Softwares Artemis Views e Net Project*

A aplicabilidade dos softwares *Artemis Views* (Sistema de Gerenciamento Artemis - *Artemis Management System*) e *Net Project* foi analisada no contexto do planejamento de projetos para atender a Lei de Licitações 8666:1993.

Dessa maneira foi analisado nos anos de 2016 a 2017, como os dois *softwares* poderiam colaborar através de métodos preventivos e corretivos no processo de planejamento e execução de obras públicas, para atender a Lei 8666:1993, a partir de análise de dados coletados in loco e entrevistas realizadas em três empresas da construção civil, de pequeno, médio e grande porte.

O planejamento para execução de projeto foi verificado através da aplicação dos dois *softwares* gestão, onde foram analisados os indicadores de qualidade e desempenho para o planejamento da execução de obras, a fim de evitar falhas e problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto.

Assim, os dois *softwares* foram analisados e comparados quanto à sua eficácia de implantação nas empresas da construção civil de pequeno e grande porte, para que se possa viabilizar o planejamento de projeto ao participar da execução de uma obra pública.

4.5 Entrevistas com engenheiros de empresas de construção civil

Foram realizadas entrevistas com profissionais de três empresas da construção civil, de pequeno, médio e grande porte, que executam obras públicas e privadas, elaboradas com perguntas abertas, visando conhecer o processo de gestão e planejamento de obras assim como a execução do projeto abordando as seguintes questões:

- participação em processo licitatório para execução de obra pública;
- critérios necessários para a participação de uma concorrência de obra pública;
- problemas decorrentes da falta de detalhamento do projeto inicial e proposições para solucioná-los;
- amparo legal da Lei de Licitações 8666:1993.

Foram entrevistados cinco engenheiros envolvidos com o processo de execução de obras com atuação à época da entrevista, sendo que dois deles tinham experiência anterior em cargos de coordenação e gerência do setor da engenharia da empresa de grande porte, dois com atuação na gerência e administração da empresa de médio porte e um supervisor de obras da empresa de pequeno porte. Foi então feita a coleta e análise de dados referentes ao processo de planejamento e execução de obras, objetivando posteriormente a verificação da implantação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, conforme Quadro 5.

Quadro 5- Perfil da empresa e análise de participação e execução de obra pública

OBRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL- EMPRESAS DE PEQUENO, MÉDIO E GRANDE PORTE	
Porte da Obra	Grande, médio ou pequeno
Tipo de Obra	Pública ou privada
Se obra pública	Quais os critérios necessários para que a empresa possa participar de uma concorrência para obra pública
	Quais os critérios são avaliados para que a empresa possa assumir uma obra pública quando vencedora da licitação
	Existência de problemas recorrentes de projeto inicial em que a empresa se debate ao executá-lo
	Como são solucionados os problemas de projeto. Verificação se a Lei ampara a Empresa Construtora

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Num segundo momento da entrevista, foram analisados os principais pontos polêmicos da Lei 8666:1993 para execução de obras públicas, a identificação de problemas referentes ao processo de compatibilização de projetos, apresentando os principais métodos preventivos e/ou corretivos adotados, adoção por parte da empresa de um plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obras e implantação de um *software* que auxilie a empresa no processo de planejamento, controle e execução da obra.

Dessa maneira, o Quadro 6 apresenta os principais assuntos e abordagens das entrevistas realizadas com os profissionais das empresas de pequeno, médio e grande porte, referentes aos questionamentos sobre os quesitos necessários para que uma empresa possa atender às diretrizes da Lei 8666:1993.

Quadro 6- Quesitos necessários para que uma empresa possa atender às diretrizes da Lei 8666:1993

PERCEPÇÃO DAS EMPRESAS– OBRA PÚBLICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
ASSUNTO	ABORDAGEM
Lei 8666:1993	Verificação se a empresa já passou por algum problema de planejamento ou de execução devido à alguma incongruência da Lei de Licitações, analisando seus principais pontos polêmicos
Compatibilização de Projetos	Verificação se a obra apresentou algum problema de incompatibilização de projeto (entre planejamento e execução). Se sim, análise da estimativa de frequência do aparecimento de problemas, os problemas recorrentes e os métodos preventivos e/ou corretivos adotados
Plano de Gestão	Se a empresa adota algum plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obra
Implantação de <i>Software</i>	Se a empresa adota algum <i>software</i> que a auxilia no processo de controle de planejamento, controle e execução de obra. Se sim, verificar se o software é capaz de apresentar soluções preventivas e corretivas para os principais problemas de obra

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

5- RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Lei de licitações 8666:1993 foi analisada quanto ao processo de planejamento da execução de obras públicas objetivando o bom desempenho das construções através de abordagens da Norma de Desempenho NBR15575:2013, dos conceitos preconizados pelo ciclo PDCA e da verificação dos *softwares Artemis Views* e *Net Project* no atendimento ao método de melhoria contínua do processo, a fim de cumprir os requisitos licitatórios. Os resultados obtidos são apresentados nos itens 5.1 a 5.4.

5.1 Avaliação das diretrizes estabelecidas pela Lei de Licitações 8666:1993

A análise da Lei de licitações 8666:1993 permitiu verificar que o critério único de menor preço para decidir o vencedor da licitação deveria considerar outros fatores importantes como a análise da estrutura operacional e financeira da empresa, experiência em obras similares, o nível de qualidade do projeto e da obra, garantia de cumprimento das normas da ABNT (dentre outros), que, no conjunto, permitiria definir melhor a proposta mais vantajosa como ordena a Lei de Licitações.

Dentre as análises realizadas foi identificado que as incongruências e pontos polêmicos mais comuns da Lei licitatória 8666:1993 são referentes ao projeto básico, como ausência da exigência de documentação que não são indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações e de capacidade técnica da empresa ao executar uma obra; as planilhas não refletem a realidade da obra, ou seja, a ausência de orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários; inexistência de estudo de viabilidade adequado; falta de estudos geotécnicos ou ambientais adequados; deficiências das especificações e inadequações projetuais.

Assim, a inconsistência ou inexistência dos elementos que devem compor o projeto básico poderá ocasionar problemas futuros de significativa magnitude, ou seja, ele deve possuir os elementos descritivos que expressem a composição de todos os custos unitários, sendo imprescindível para a realização de qualquer obra pública.

Após a avaliação das diretrizes estabelecidas pela Lei 8666:1993, foram analisados os critérios para o desenvolvimento da concepção de projetos, evidenciando que aprimorando a fase de planejamento, é possibilitado adequar o projeto a um processo de gestão de melhoria contínua compatibilizado com sua execução.

A concepção do projeto é a fase inicial que deve abranger a definição do problema, determinação dos objetivos e metas a serem alcançadas, análise do ambiente do problema, das potencialidades ou recursos disponíveis, avaliação da viabilidade de conclusão dos objetivos, estimativa dos recursos necessários e elaboração da proposta do projeto e de sua execução.

Foi constatado que a ausência de elementos que devem compor o projeto básico e de orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários ocasionam problemas futuros de significativa importância, trazendo consequências de retrabalho em relação às atividades executadas em obra e ainda prejuízo financeiro para a empresa vencedora do processo de licitação.

As análises *in loco* foram efetivadas nas três empresas de pequeno, médio e grande porte da construção civil, onde foi verificado se através da aplicação dos *softwares* de gestão seria possível avaliar os critérios exigidos num processo licitatório.

Na empresa de pequeno porte foi constatado através dos dados coletados *in loco* e implantados nos dois *softwares*, *Artemis Views* e *Net Project*, que estes proporcionariam uma redução de tempo gasto na identificação de problemas de execução de serviços, através da integração de ferramentas de gestão, além de facilitar no processo de acompanhamento de custos.

Foi verificado na empresa de médio porte, que os *softwares Artemis Views* e *Net Project* auxiliaram na execução das atividades *in loco* principalmente através dos gráficos de custos e de execução de tarefas executadas e pendentes gerados, que resultariam numa melhora da produtividade no processo de planejamento da execução de obra.

Na empresa de grande porte constatou-se que a implantação nos *softwares* em estudo dos dados coletados *in loco* favoreceriam no processo de minimização de ocorrência de falhas e problemas

de execução de atividades, enquanto a empresa apenas possui como plano de gestão as verificações de dados *in loco* na tentativa de minimizar possíveis falhas de execução de projeto.

Assim foi atestado que a não adoção por parte das empresas de um *software* de gestão desfavorece no processo de planejamento da execução de obras públicas visando o cumprimento das diretrizes da Lei 8666:1993.

Foram realizadas também entrevistas com as três empresas em estudo, sendo a de médio porte a empresa caracterizada a partir da entrevista com o perfil predominante de execução de obras públicas, com objetivo de verificar quais critérios seriam exigidos no processo licitatório para que esta possa vencer a concorrência pública, conforme mostra o Quadro 7.

Quadro 7 – Critérios e Procedimentos para participação em licitações de obras públicas – Obra de Médio Porte analisada

Critérios e Procedimentos	Descrição
Critérios para participar de uma concorrência para obra pública	A forma de participação é através de licitações onde primeiramente a prefeitura observa a necessidade da execução da obra para melhoria do município, logo após libera a licitação. Na maioria das vezes é composta por edital, planilha orçamentaria, cronograma físico financeiro, memorial descritivo e projetos. No edital informa a data e local de participação, assim como as condições de atestado técnico e documentação, as empresas que estiverem habilitadas, de acordo com as condições do edital, participam do processo licitatório e vence a que tem o menor preço.
Procedimentos realizados nos processos de licitação	Os processos são executados, pois em caso de não seguir as especificações pode ocorrer inabilitação da empresa participante.
Critérios para assumir uma obra pública	Para que a empresa se torne vencedora, o único critério de avaliação é o preço, para assumir a obra não há critério.
Principais pontos polêmicos da Lei de Licitações 8666:1993 identificados	<ul style="list-style-type: none"> - Ordem de abertura dos envelopes (habilitação e proposta): as modalidades que exigem a abertura do envelope de habilitação antes do envelope de proposta tornam os processos de licitação demorados e sem objetividade; - Falta de padronização dos editais emitidos pelas prefeituras, em relação à lei: muitas vezes as prefeituras inserem cláusulas próprias que acabam passando por cima da própria lei, principalmente no que diz respeito a qualificação técnica profissional e operacional; - O foco das licitações apenas na empresa que oferta o menor valor possibilita a participação de empresas despreparadas no que diz respeito ao real entendimento de orçamento e execução de obra, permitindo que estas ofertem descontos exorbitantes sem ter comprovação prévia que conseguem executar a obra com o valor ofertado. Tendo como prejuízo aos municípios o grande volume de obras abandonadas e mal executadas.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Dessa maneira, as principais avaliações das diretrizes da Lei de Licitação determinaram que na realização dos processos de licitações, em geral, foram observadas as normas que regem a matéria, sendo que os convites em alguns casos não são realizados na forma previstos em lei.

Quanto aos processos de contratos, acordos e convênios, também objeto da Lei nº 8.666:1993, os principais objetivos na inspeção, têm a finalidade de determinar se foram observadas as normas legais quanto ao controle, prestação de contas e adequação do serviço.

5.1.1 Interface da Lei de Licitações com a compatibilização de Projetos

Após a avaliação das diretrizes estabelecidas pela Lei 8666:1993, o presente estudo se propôs a verificar quais são os critérios para o desenvolvimento da concepção de projetos, esperando que aprimorando a fase de planejamento, o projeto seja adequado a um processo de gestão de melhoria contínua compatibilizado com sua execução.

Os requisitos foram definidos a partir da verificação de projetos e execução das obras das empresas em estudo, no período de dois anos, implantando os *softwares* propostos e analisando os itens primordiais, ou seja, os métodos preventivos e corretivos dos quais a empresa adota na tentativa de alcançar o êxito no processo de compatibilização de projetos.

Assim, a responsabilidade das empresas para desenvolver o controle e o planejamento de projetos da construção civil é principalmente de tentar igualar as tomadas de decisões, ao longo do período de execução da obra, através de estudos, diagnósticos e também através da identificação de desvios ocorridos em relação ao próprio planejamento inicial.

Através de entrevistas e verificação *in loco* das obras das empresas citadas, de pequeno, médio e grande porte, foram analisados os problemas recorrentes de incompatibilização de projeto e análise do plano de gestão adotado para a execução do projeto. A obra de pequeno porte apresentou problemas de compatibilização de projetos, conforme Quadro 8.

Quadro 8- Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos – Obra de Pequeno Porte analisada

Falha/Problema	Descrição
Existência de problema de compatibilização de projeto e métodos preventivos e/ou corretivos adotados.	Durante a execução da obra que envolvia a instalação de uma piscina no condomínio residencial em questão, surgiram incompatibilidades entre o projeto arquitetônico, fundações e de instalação da piscina. As soluções foram desenvolvidas através de reuniões com os envolvidos da empresa e estudo técnico. Em obras de reforma residencial a incompatibilidade de projeto com sua execução é considerada constante pela empresa e ocorre com bastante frequência em todas as etapas de obra. Para mitigar estas incompatibilidades, tenta-se ao máximo prever estas situações através de levantamentos de dados no local da obra e avaliação crítica dos projetos arquitetônicos pelos responsáveis técnicos da empresa.
Adoção por parte da empresa de plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obra	Dependendo do porte de obra utiliza-se apenas o programa da <i>Microsoft</i> , o <i>MS Project</i> , para desenvolvimento de cronogramas de obra.
Requisitos estabelecidos pela empresa no processo de planejamento do ponto de vista físico, financeiro e de desempenho da obra	O processo de planejamento é viabilizado através de um cronograma que é acompanhado com o programa <i>Ms Project</i> , quando utilizado. Do ponto de vista físico e financeiro de obra os dados são atualizados diariamente e analisados mensalmente para avaliação das possíveis ações preventivas com relação ao resultado de desempenho e prazo de obra.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Assim, a empresa que executa a obra de pequeno porte demonstrou interesse em adotar um *software* de gestão para auxiliar no processo de planejamento que favoreça a compatibilização de projetos.

Na obra de médio porte, também se verificou a existência de problemas de compatibilização de projetos, onde ainda não foi adotado nenhum *software* de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obra, fazendo com que muitos transtornos de execução inadequada de projeto não sofresse intervenção à tempo, de acordo com o quadro 9.

Quadro 9- Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos – Obra de Médio Porte analisada

Falha/Problema	Descrição
Existência de problema de compatibilização de projeto e métodos preventivos e/ou corretivos adotados.	Existência de incompatibilidade entre projeto e execução, na parte estrutural versus elétrica onde as vergas e contravergas da janela foram projetadas de fora a fora e impossibilitou a passagens de fios e eletrodutos. Também houve incompatibilidade na parte hidráulica versus estrutural onde a vigota da laje ficou sobre a passagem do tubo de queda d'água e as vergas e contravergas também atrapalharam a passagem de instalações hidráulicas, como por exemplo, nos sanitários. Os problemas de incompatibilidade de projetos infelizmente são frequentes, os problemas recorrentes são os citados acima e além deles existem erros em questões quantitativas de materiais. O único método preventivo é a realização da visita técnica no local da obra e a realização da análise do projeto.
Adoção por parte da empresa de plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obra	O plano de gestão adotado pela empresa é apenas a análise minuciosa do edital, planilhas e projetos, junto à experiência de mercado dos profissionais que compõem a equipe.
Requisitos estabelecidos pela empresa no processo de planejamento do ponto de vista físico, financeiro e de desempenho da obra.	Definição do local de execução da obra; estudo da situação financeira do município e verificação da disponibilidade de recurso liberado para obra; definição do tipo de serviço licitado (se os serviços licitados estão de acordo com as obras e atestados técnicos) e verificação dos preços e projetos disponibilizados (se concorrência pública) para então concluir se é viável ou não a execução de tal obra.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Dessa maneira a empresa que executa a obra de médio porte identificou a necessidade de minimizar os problemas de compatibilização de projetos através de um plano de gestão mais eficiente.

Na obra de grande porte, também foram constatadas incompatibilizações de projeto no processo de execução de obra (Quadro 10).

Quadro 10- Identificação de problemas e requisitos para se estabelecer o desenvolvimento e a compatibilização de Projetos - Obra de Grande Porte analisada

Falha/Problema	Descrição
Existência de problema de compatibilização de projeto e métodos preventivos e/ou corretivos adotados.	Problema de compatibilização de Projeto no processo de execução das fundações da obra em que as cortinas de estacas da contenção do projeto não foram viabilizadas no processo de execução já que não foram suficientes para assegurar a segurança estrutural de projeto, havendo a necessidade de inserir outros métodos de contenção para este propósito. Os métodos adotados foram os corretivos, avaliando a necessidade de alteração do projeto para inserir outros métodos de contenção.
Adoção por parte da empresa de plano de gestão para auxiliar no processo de planejamento e execução de obra	Os únicos métodos de gestão adotados foram os corretivos (da mesma maneira que tende a ser nas demais obras desta empresa), em que foram solicitadas novas avaliações in loco e verificação do projeto para alterações necessárias.
Requisitos estabelecidos pela empresa no processo de planejamento do ponto de vista físico, financeiro e de desempenho da obra	A empresa estabelece critérios de verificação de dados in loco na tentativa de minimizar possíveis falhas que possam vir a contribuir com um prejuízo físico e financeiro da obra, elaborando planilhas com cronogramas que possam auxiliar no andamento da mesma.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A partir das entrevistas realizadas foi possível verificar que na maioria das pequenas e médias empresas a disseminação do programa *MS Project* da *Microsoft* é frequente, tanto pela sua facilidade de uso quanto pelo baixo custo.

Quanto ao projeto devem ser abordados os aspectos legais, o entorno, as pretensões do contratante do projeto, a forma de construir, os materiais a serem utilizados, as técnicas construtivas, as

tecnologias que serão empregadas no decorrer da obra, a funcionalidade do espaço, o conforto ambiental, a necessidade do usuário final da edificação, o custo, dentre outros. visando atender à Norma de Desempenho 15575:2013.

A Norma de Desempenho 15575:2013 encarrega os projetistas de definirem o desempenho da obra em inúmeros aspectos. Foi evidenciado na pesquisa que o projeto de arquitetura deverá promover aos demais projetos complementares de engenharia condições favoráveis para o cumprimento dos requisitos da norma. Dessa forma, somando-se ao domínio de conhecimentos básicos sobre agentes e processos por parte dos construtores, serão fomentadas condições para uma edificação mais eficiente em seu desempenho, compatibilizando o projeto com sua execução em obra da construção civil.

5.2 Implantação das etapas do PDCA no processo de desenvolvimento de projeto

A análise do planejamento das etapas do ciclo PDCA para a melhoria contínua do processo de desenvolvimento de projeto permitiu esclarecer que este processo melhora a abordagem dos aspectos legais do projeto, o entorno, as pretensões do contratante do projeto, a forma de construir, os materiais a serem utilizados, as técnicas construtivas, as tecnologias que serão empregadas no decorrer da obra, a funcionalidade do espaço, o conforto ambiental, a necessidade do usuário final da edificação, o custo, (dentre outros), favorecendo o atendimento à Norma de Desempenho 15575:2013.

Os problemas relativos ao detalhamento de projeto foram diagnosticados através das ferramentas de gestão propostas, com o objetivo de mostrar a importância e necessidade de sua implantação numa empresa. Sendo assim, com o método da melhoria contínua, preconizado pelo ciclo PDCA, foram estabelecidos requisitos de avaliação e critérios para o planejamento eficiente do processo de execução do projeto, mostrando resultados satisfatórios de sua implantação. Através da análise do Planejamento das Etapas do Ciclo PDCA permite-se evidenciar o quanto é essencial que a empresa estabeleça critérios e requisitos para a melhoria contínua do produto.

Após análise das entrevistas realizadas e dos dados coletados em obras, verifica-se que o ideal é que uma empresa implante diretrizes para o planejamento de obras públicas desde o processo de concepção e planejamento do projeto, mantendo o controle e monitoramento no desenvolvimento da execução do projeto, para que então possa garantir melhores resultados alcançados na fase de encerramento deste, conforme modelo apresentado na Figura 47.



Figura 47- Modelo de etapas a serem cumpridas no processo de planejamento de obras
Fonte: Adaptado de Gempar (2017)

5.3 Identificação de problemas relativos à falta de detalhamento de projeto

De maneira a contribuir para a consolidação de uma fundamentação teórica que estabeleça a identificação de falhas e problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto que impactam a gestão do processo de planejamento e execução de obras públicas e forneça alternativas de desenvolvimento e implementação de sistemas de planejamento e controle da produção, fez-se necessário a verificação dos softwares de gestão *Artemis Views (Artemis Management System)* e *Net Project* aplicáveis às licitações de obras e serviços de Engenharia para estabelecer a eficácia de suas implantações.

Os problemas relativos ao detalhamento foram diagnosticados através dos softwares de gestão propostos possibilitando mostrar a importância e necessidade de suas implantações numa empresa. Sendo assim, com o método da melhoria contínua, preconizado pelo ciclo PDCA, foram estabelecidos requisitos de avaliação e critérios para o planejamento eficiente do processo de execução do projeto, mostrando resultados satisfatórios de sua implantação.

Foi analisado onde a Lei de licitações está falha em relação a não garantia da excelência da execução de projeto público da construção civil e conseqüentemente também será verificado como uma empresa vence uma concorrência pública licitatória sem que seja exigido um maior detalhamento técnico, em interface com aplicação do método PDCA mostrando a eficácia da aplicabilidade dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project* para a verificação do processo. A identificação de falhas e problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto que impactam a gestão do processo de licitação também foi verificada através das entrevistas realizadas nas empresas de construção civil, em que a empresa de médio porte evidenciou várias incompatibilidades, conforme Quadro 11.

Quadro 11- Identificação de Falhas e Problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto público- Obra de Médio Porte analisada

Falha/Problema/Método de Controle	Descrição
Problemas recorrentes de projeto inicial em que a empresa se debate ao executá-lo	A incompatibilidade entre projeto inicial e execução da obra é frequente, tanto nas obras públicas quanto privadas.
Como são solucionados os problemas/falhas de projetos públicos	Os problemas são solucionados através do representante técnico da prefeitura do município e a empresa ganhadora da licitação, mas infelizmente a Lei não ampara a construtora. Exemplificando, na obra em questão, teve incompatibilidade de projeto e execução e houve um retrabalho, que no caso levaria a construtora a ter prejuízo, pois a lei não tem nenhuma cláusula que garante segurança a construtora, mas de forma compreensiva a prefeitura do município aditivou os serviços que precisaram ser refeitos.
Existência de problema de planejamento ou de execução devido a alguma incongruência da Lei 8666:93	Pelo fato da Lei 8666 ser do ano de 1993 os problemas são frequentes, principalmente quando se trata das exigências do edital que na sua grande maioria não estão em conformidade com a Lei.
Implantação de <i>software</i> de gestão	A empresa estuda a adoção de um software para auxiliar no processo de controle de planejamento e execução de obra, mas ainda não possui.

A empresa de pequeno porte salientou que os procedimentos para uma obra pública são os mesmos, como levantamento de dados, orçamento, planejamento, contrato, execução, acompanhamento. A mesma esclareceu ainda que a grande diferença entre obras privadas e públicas está na execução, em que as obras públicas tendem a ser “engessadas” e dificilmente podem-se adotar melhorias, mesmo que elas possam melhorar a qualidade e reduzir o custo das obras.

Assim, em uma obra privada a tomada de decisão é do cliente, então desde que seja vantajoso ela irá adotar novas soluções. Para eles, outro grande problema nas obras públicas é que os projetos não são compatibilizados e em geral existem muitos problemas dentro da planilha orçamentária que precisam ser ajustados durante a obra e acabam acarretando gastos maiores por parte das empresas.

A empresa de grande porte evidenciou que a identificação de falhas e problemas recorrentes relativos à falta de detalhamento de projeto público deve ocorrer antes da execução do projeto, o que na maioria das vezes não acontece, ocasionando um prejuízo físico-financeiro para as empresas.

5.4 Análise da aplicabilidade dos *softwares* de gestão

Para se verificar a aplicabilidade dos *softwares* *Artemis Views* e *Net Project*, que foram os *softwares* que apresentaram maior exequibilidade no auxílio do processo de planejamento de obras públicas, foram inseridos nestes os dados coletados através das entrevistas e análise *in loco* em obras das empresas de grande, médio e pequeno porte .

A verificação e comparação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* (*Sistema de Gerenciamento Artemis Vistas- Artemis Management System*) e *Net Project* para estabelecer a eficácia de suas implantações no processo de planejamento e execução de obras, permitiu concluir após análise da execução das ferramentas e metodologia do processo que o *software* *Net Project* se destaca dentre vários fatores pela facilidade de acesso, integração das ferramentas e adoção do Ciclo PDCA no processo de planejamento, favorecendo o processo de melhoria contínua do processo.

O *software* de gestão *Artemis Views (Artemis Management System)*, auxiliou na verificação dos processos de projetos, gerenciando e controlando todos os requisitos de projetos usando ferramentas de planejamento de custos numa aplicação gráfica baseada no Windows.

Porém, através do método da melhoria contínua do *software Net Project* foram estabelecidos métodos de avaliação e critérios para o planejamento eficiente de projeto, como a integração de tarefas e métodos preventivos de identificação de problemas no processo de execução de projeto, objetivando mostrar a importância e necessidade de sua implantação numa empresa. Dessa maneira, são apresentados os resultados referentes às características de gerenciamento dos dois *softwares* em estudo (Quadro 12).

Quadro 12 – Comparativo entre os softwares de Gestão *Artemis Views* e *Net Project*

<i>Artemis Views</i>	<i>Net Project</i>
Controla de Custos	Controla custos integrados a outras informações
Realiza relatórios gráficos	Controla tarefas a partir de relatórios gráficos
Planeja os processos graficamente	Centraliza informações e processos realizados no projeto, através de múltiplas ferramentas
Gera relatórios de orçamentos	Gera relatórios de orçamentos e avalia resultados
Compara graficamente uma versão de projeto selecionada com uma versão de linha de base	Analisa projeto a partir do gerenciamento múltiplo integrado ao ciclo PDCA
Gerencia / compara várias versões do projeto simultaneamente usando várias instâncias do Gráfico de <i>Gantt</i>	O gerenciamento do projeto pode ser gerido a partir de várias ferramentas de gestão integradas
Constrói e atualiza cronogramas de projeto utilizando planilha eletrônica	Atualiza cronograma para execução de projetos objetivando o prazo
Estabelece e mantém relações Inter projetos	Realiza relatórios e análise de projetos atualizados via WEB
Visualiza cenários de vários projetos sem duplicar dados	Acompanha problemas e desvios em tempo integral através do método da melhoria contínua de projeto e integração de ferramentas

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

5.4.1 Artemis Views

O software Artemis Views é baseado no gerenciamento de portfólio de projetos (integrando custos e recursos) a partir da identificação de riscos, possibilitando gerar alertas instantâneos referentes à necessidade de intervenção no processo de planejamento proposto.

O software atende à proposta de sua implantação no processo de planejamento de obras públicas, porém sendo constatada a dificuldade de visualização dos dados coletados e inseridos de maneira integrada e que permitisse uma fácil visualização, restringindo a possibilidade da identificação de ações integradas a outras informações, como controle de custos, relatórios de orçamento e suas respectivas avaliações dos resultados gerados, conforme mostra a Figura 48.

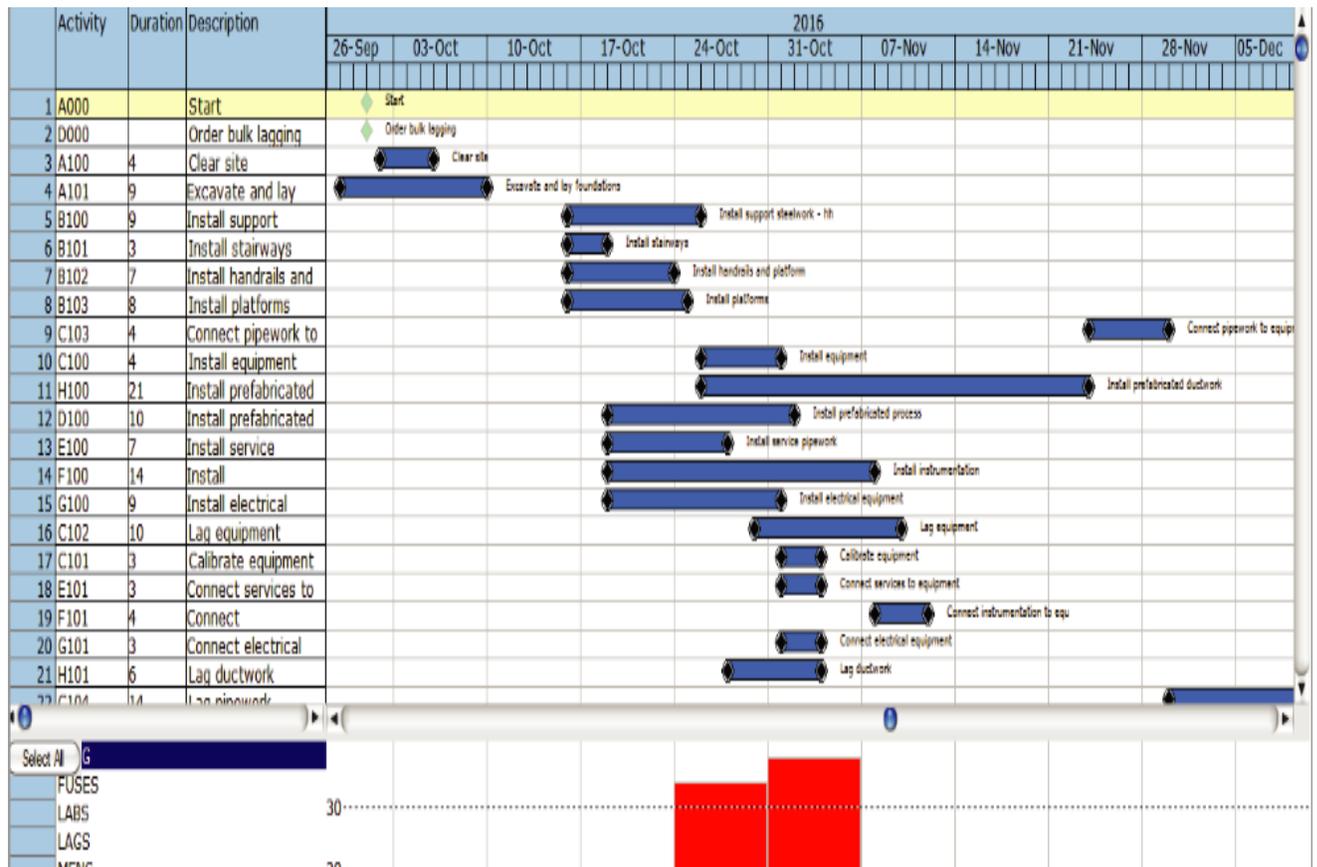


Figura 48- Modelo de integração de tarefas a serem cumpridas, gerando seus respectivos custos
 Fonte: Adaptado de Artemis Views (2017)

5.4.2 Net Project

Para análise da implantação dos dados coletados no *software*, foi inicialmente criado um termo de abertura nomeando-se o projeto, os recursos pré-designados, o propósito do projeto e sua aceitação, as estratégias cabíveis, o ciclo de vida e as partes interessadas, conforme Figura 49.

The screenshot displays the 'Termo de Abertura' form in the NetProject software. The form is organized into several sections:

- Project Identification:** Includes fields for 'Projeto' (Catedral - Cronograma r1 2013), 'Tipo do Projeto' (Desenvolvimento novo Produto), 'Código do Projeto' (DSV392), 'Categoria' (Selezione), and 'Gerente de Projeto' (luana.pc).
- Timeline and Dates:** Features 'Data de Início do Projeto' (01/04/2014 08:00) and 'Data Término Previsto' (00/00/0000 00:00).
- Stakeholders and Areas:** Contains 'Área Solicitante' (Selezione) and 'Área Executante' (Selezione).
- Content Fields:** Large text areas for 'Introdução', 'Escopo', and 'Fora do Escopo'.
- Actions:** Buttons for 'PDF', 'Enviar por E-mail', 'Anexar Arquivos', 'Solicitar Parecer', and 'Solicitar Aprovação' are located at the top of the form.
- Footer:** 'Gerar versão' and 'Salvar' buttons are positioned at the bottom right.

Figura 49- Exemplo de Integração de Projetos/Termo de Abertura- *Net Project*
Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O termo de abertura proporciona ao usuário a possibilidade de aperfeiçoar o processo de planejamento da execução do projeto através da integração dos serviços disponíveis simultaneamente no *software*. O *Net Project* possui ainda painéis de controle, que possibilita visualizar qual atividade da obra em questão está sendo executada dentro do tempo estimado, conforme Figura 50, que representa o Painel de Controle de Atividades pendentes da obra de grande porte em estudo.

The screenshot shows the NetProject dashboard. At the top, there is a navigation menu with options: Portfólio, Integração, Escopo, RH, Tempo, Custo, Aquisição, Qualidade, Comunicação, Riscos, Partes Interessadas, Serviços, Estratégia, and Processos. Below this, the 'Painel de Controle' (Control Panel) is visible, featuring several icons for Tarefas, Projetos, Chamados, Ocorrências, Riscos, Apontamentos, Aprovações, Processos, and Indicadores. A filter section allows users to display 'Todas' items and filter by status: Aguardando Execução, Em execução, Aguardando aceite, Concluído, Cancelado, and Adiado.

Atividade	Situação	Início	Término	Status
[-] Cronograma Catedral 30-06-17				
Forros	▲	27/07/17	08/11/17	Aguardando Execução
Ligações e testes	▲	29/09/17	07/12/17	Aguardando Execução
[-] Catedral - Cronograma r1 2013				
Forros	▲	16/08/17	14/11/17	Aguardando Execução
Ligações e testes	▲	09/11/17	17/01/18	Aguardando Execução

Figura 50– Exemplo de Painel de Controle – *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O *software* sempre atualiza o escopo inicial de projeto, que é o trabalho que precisa ser realizado para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas, criando uma declaração de escopo (Figura 51).

The screenshot shows the 'Declaração de Escopo' (Scope Declaration) form in NetProject. The form includes a project selection dropdown, buttons for PDF, E-mail, and Approval, and tabs for 'Inicição', 'Sinopse', 'Restrições e Premissas', 'Parecer', 'Aprovadores', and 'Histórico de Solicitação'. The 'Inicição' tab is active, showing fields for Project Name, Type, Code, Manager, and other attributes.

Projeto	Cronograma Catedral 30-06-17
Tipo do Projeto	Desenvolvimento novo Produto
Código do Projeto	DSV381
Gerente de Projeto*	Iuana.pc
Atributo Configurável 6	Selecione
Atributo Configurável 7	Selecione

Buttons: Gerar versão, Salvar

Figura 51- Exemplo de Declaração de Escopo- *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Ele descreve todos os seus produtos, os serviços necessários para realizá-los e resultados finais esperados. Assim, o escopo do projeto, cuja parte do planejamento envolveu determinar e documentar uma lista de objetivos específicos, entregas, tarefas, custos, prazos (dentre outros), foi atualizado de acordo com a demanda da evolução da execução do projeto inicial, possibilitando acompanhar todo o desenvolvimento deste (Figura 52).



Figura 52- Exemplo de Declaração de Escopo- Ciclo de Vida do Projeto - *Net Project*
Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A partir da análise do planejamento das demandas iniciais no painel de controle, foi possível analisar a metodologia de planejamento do processo de execução do projeto, que é baseada no ciclo de projeto a partir da iniciação do plano de gestão e do método PDCA de planejamento, para então dar início à execução e controle, até alcançar seu encerramento.

O processo de acompanhamento de projeto começa a partir de sua iniciação no *software*, prosseguindo para o planejamento, execução, controle, até alcançar a etapa do encerramento. A Figura 53 mostra a Metodologia do Ciclo do Projeto que o *software Net Project* trabalha, de acordo com a integração das ferramentas que ele dispõe.

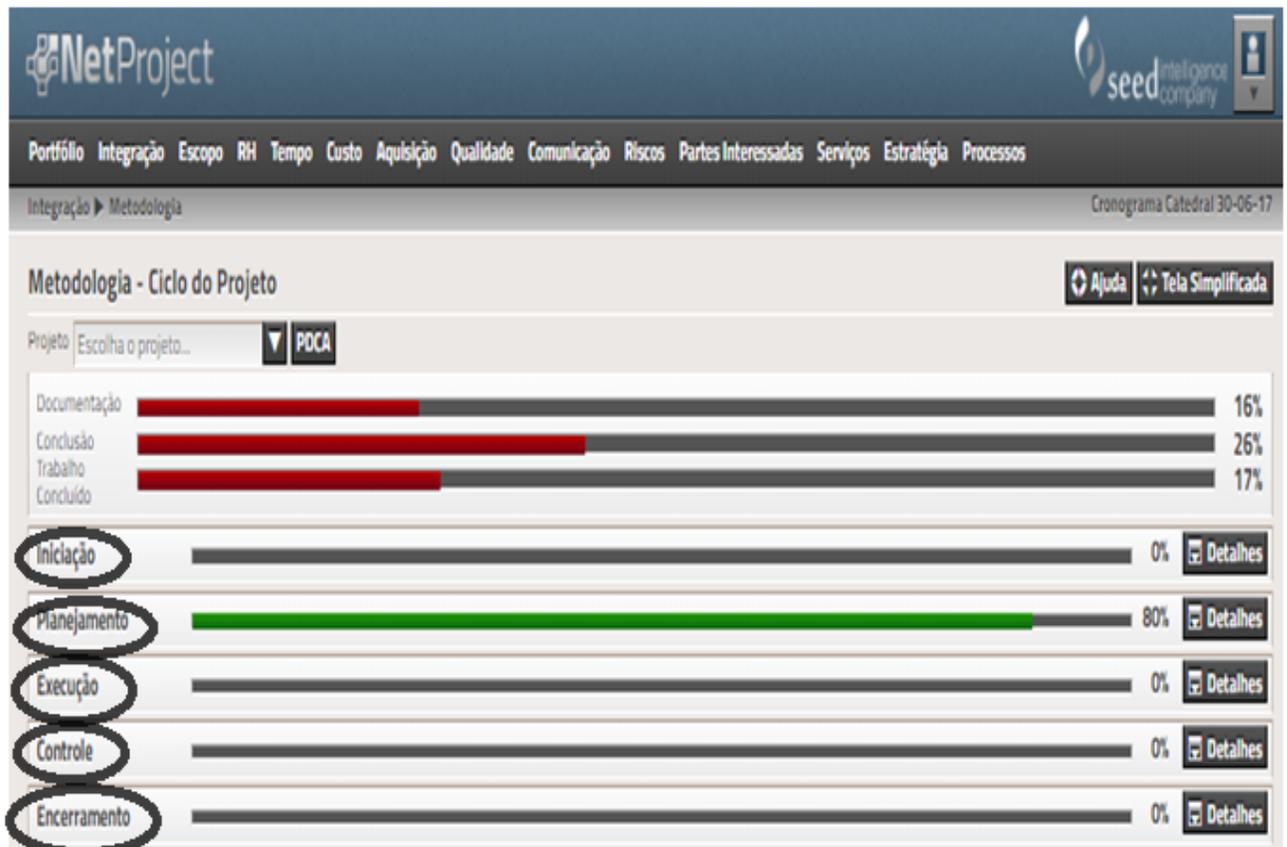


Figura 53- Metodologia – Exemplo de Ciclo de Projeto- *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A metodologia do ciclo do Projeto permite acompanhar o processo de desenvolvimento do trabalho apresentando a estimativa de conclusão das atividades, sempre baseado no ciclo PDCA de melhoria contínua do processo.

Ao aplicar a ferramenta Painel de Controle no planejamento de execução de um projeto de obra, foi verificado que atividades como concretagem, cimbramento, execução de forma e desforma e ainda corte e montagens de aço são inseridas no cronograma do projeto estabelecido como demanda a ser executada, planejando a estimativa de início e término da atividade, seu status atual e o responsável pelo gerenciamento do projeto inserido no programa, para que seu processo de gestão possa ser acompanhado integrado com outras ferramentas e equipes de trabalho (Figura 54).

NetProject seed

Portfólio Integração Escopo RH Tempo Custo Aquisição Qualidade Comunicação Riscos Partes Interessadas Serviços Estratégia Processos

Área de Trabalho ► Painel de Controle Catedral - Cronograma (12)

Painel de Controle Ajudar Tela Simplificada

Tarefas Projetos Chamadas Ocorrências Riscos Aparentamentos Aprovações Processos Indicadores Comentários

Exibir: Todas Status Aguardando Execução Em execução Aguardando aceite Concluído Cancelado Adiado

Atividade	Situação	Inicio	Termino	Status	Responsável
Cronograma Catedral 30-05-17					
Concretagem laje inferior	▲	19/01/15	21/01/15	Em execução	luana.pc
Forma plana - laje superior e vigas (Perdida)	▲	23/01/15	26/03/15	Em execução	luana.pc
Concretagem laje superior e vigas	▲	27/03/15	31/03/15	Em execução	luana.pc
Imbramento	▲	02/04/15	25/05/15	Em execução	luana.pc

Figura 54- Exemplo de Painel de Controle – Obra de Grande Porte – *Net Project*
Fonte Elaborado pela Autora (2017)

O Quadro *Kanban*, que é uma das ferramentas principais de integração do *software Net Project* é representado por um quadro e organizado através do *software*, onde cartões que representam o trabalho seguem um fluxo pré-estabelecido de estágios.

O *software* favorece o acompanhamento do desenvolvimento da execução do projeto possibilitando intervenções ou alterações no escopo caso seja necessário, criando novas tarefas para os usuários integradas às atividades já executadas.

Na medida em que o trabalho vai evoluindo, os cartões vão mudando de estágio, e sempre que um novo trabalho é identificado, um novo cartão é criado, ou seja, de acordo com a atividade a ser executada e a atividade em progresso é inserido um novo cartão que aponta os serviços a serem feitos, o que estão sendo realizados e os que precisam ser executados, para que então a ferramenta possa auxiliar no processo de evolução da execução das atividades(Figura 55).

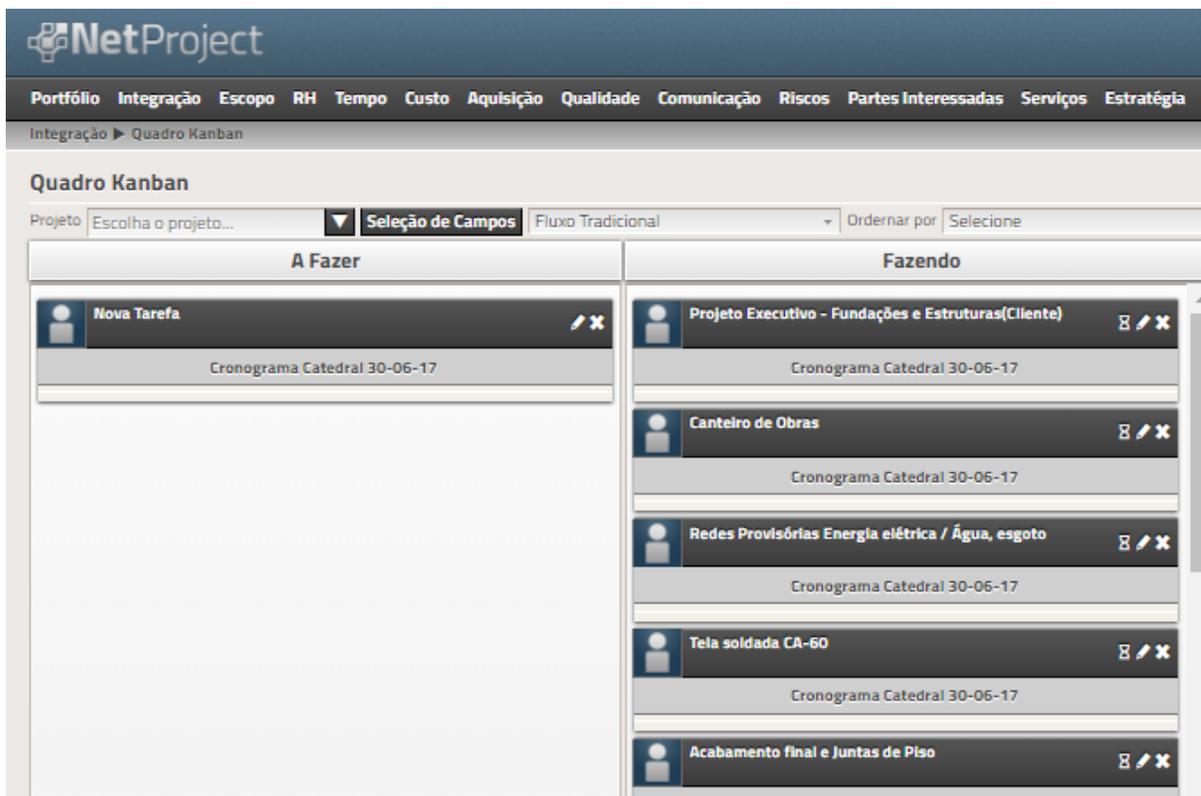


Figura 55- Exemplo de Quadro *Kanban*- Obra de Grande Porte – *Net Project*
Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A integração das tarefas é visualizada de maneira simultânea através do *software*, apresentando o fluxo de atividades ordenadas por prioridades e acompanhamento de riscos.

Assim, é possível realizar alterações a fim de promover e identificar oportunidades da melhoria no processo, como, por exemplo, adaptar o fluxo com mais ou menos estágios ou aprender a priorizar o que gera mais valor, conforme Figura 56.



Figura 56- Modelo de mudanças no *Quadro Kanban* baseadas no método de melhoria contínua
Fonte: Barcaui (2012)

Assim, posteriormente, foi possível analisar as atividades já executadas (no item denominado “feito”) e os problemas que surgiram durante as atividades que estão sendo realizadas e as já concluídas (no item “problema”), favorecendo o planejamento da execução de obras, conforme Figura 57.

Feito	Problema
<p> Corte em material de 1ª categoria   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Limpeza do terreno / Terraplenagem superficial / Acessos  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>
<p> Aterro controlado   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Tapumes / Cercas  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>
<p> Etapa 2   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Remoção de camada vegetal (camada superficial - 15cm)  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>
<p> Estacas hélice-contínua monitorada   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Acerto manual do talude  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>
<p> Escavação - Apiloamento e arrasamento de estacas   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Concretagem da parede  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>
<p> Forn. corte, dobra e montagem de aço CA-50   </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>	<p> Instalação e protensão de tirantes permanentes DYWIDAG 32mm (Provisório)  </p> <p>Cronograma Catedral 30-06-17</p>

Figura 57- Quadro Kanban- Obra de Grande Porte – Net Project
Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Enfim, o projeto executivo também é acompanhado de maneira integrada a outros recursos, como a estimativa de execução da atividade ou o tipo de restrições apresentadas, que possibilita a verificação simultânea de elementos a serem executados que devem ser compatíveis ao projeto arquitetônico, como a visualização no *software* do início e término planejado das atividades, tipo e data de uma possível restrição da execução do projeto, além da duração estimada e o responsável pelo trabalho, conforme Figura 58.

Editar Propriedades da Tarefa "Projeto Executivo - Fundações e Estruturas(Cliente)"

Planejamento Detalhes Avançado Predecessores Comunicação Recursos Ponto Eletrônico Campos Atrasos Documentos Passos Riscos

Nome da Atividade* Projeto Executivo - Fundações e Estrut.

Marco

Duração fixa

Início Planejado 01/04/2014 08:00 Término Planejado 01/04/2017 17:00

Tipo de Restrição O mais Breve Possível Data de Restrição 00/00/0000 00:00

Duração Planejada (horas) 08 : 00 Duração Planejada (dias) 1

Status* Aguardando Execução % Concluído 0,00

Responsável Execução* luana.pc Tipo Alocação do responsável Seleccione

Trabalho Planejado - Responsável* 00 : 00 Trabalho Realizado - Responsável* 00 : 00

Figura 58- Planejamento de Projeto Executivo – *Net Project*
 Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A aplicabilidade do *software Net Project* é evidenciada a partir da integração de ferramentas de gestão que viabilizam o acompanhamento da execução de projeto, assegurando o controle de riscos em tempo integral e visando a melhoria contínua do processo para garantir a eficiência do desempenho da edificação.

6 CONCLUSÃO

O trabalho abordou a aplicabilidade dos softwares de gestão *Artemis Views* e *Net Project* no processo de planejamento da execução de obras públicas, visando atender os requisitos estabelecidos pela Lei de Licitações 8666:1993.

A partir das considerações sobre a Lei 8666:1993 integrada à Norma de Desempenho 15575:2013, foi notado que os processos de criação, edificação e manutenção de um empreendimento, desde a concepção do projeto até o planejamento do processo de execução, necessitam da interferência de um sistema de gestão eficiente para adquirir uma produção mais qualificada.

Dentre as diretrizes estudadas quanto ao processo de regularização de concorrência de obra pública, o trabalho comprovou que não existem lacunas legais que regem a matéria assim como requisitos que determinem o nível de qualidade da obra e garantam o cumprimento da Norma de Desempenho NBR 15575:2013, estabelecendo critérios únicos de menor preço preconizados na Lei para decidir o vencedor no processo de licitação. Tais lacunas geram um gargalo na cadeia produtiva do processo licitatório em sua fase interna conforme foi demonstrado neste estudo. Além desta falha, existem outras que mostram que a Lei de Licitações apresenta-se ineficaz em relação aos seus principais objetivos no segmento da construção civil, no processo de implantação de regimentos.

Conforme estudo de caso apresentado neste trabalho, foi comprovado que os *softwares* de gestão são perfeitamente aplicáveis no processo de planejamento da execução de obras públicas da construção civil, baseados na metodologia do ciclo PDCA de melhoria contínua do processo. Em síntese, após a aplicação de questionários e coleta de dados *in loco* em obras de três empresas da construção civil (de pequeno, médio e grande porte), foram implantados os *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project*, que revelou oportunidades de melhoria dentro do processo produtivo no planejamento da execução de obra, tais como a integração de ferramentas de gestão e controle no desempenho da qualidade da obra, objetivando o bom desempenho das construções e auxiliando no cumprimento dos regimentos da Lei 8666:1993.

A avaliação das ferramentas de gestão para o atendimento ao método de melhoria contínua no processo de planejamento de obras públicas realizada a partir da implantação de dados coletados

nos *softwares* em estudo permitiu concluir que estas auxiliam no cumprimento dos requisitos licitatórios através de indicadores de qualidade, eficiência, e sustentabilidade das edificações, se fundamentando na necessidade de se prover estudos referentes ao planejamento e controle da execução de obras a fim de garantir um melhor desempenho das atividades na construção civil. Foi evidenciado na pesquisa que o projeto de arquitetura deverá promover aos demais projetos complementares de engenharia condições favoráveis para o cumprimento dos requisitos da Norma de Desempenho 15575:2013.

Assim, foram analisadas algumas condições para uma edificação mais eficiente em seu desempenho, compatibilizando o projeto com sua execução em obra da construção civil, permitindo também concluir que o desempenho das obras públicas realizadas a partir de processos licitatórios, deve ser iniciado desde a fase de concepção do projeto.

Enquanto o *software Artemis Views* mantém a integração com outras ferramentas corporativas, avaliando custos do projeto e oferecendo relatórios de gerenciamento, incluindo indicadores de desempenho interativos, com gráficos detalhados para análise de causas e efeitos, o *software Net Project* permite aliar a integração de ferramentas de gestão vinculadas ao processo de planejamento de projetos da empresa, com objetivos e metas estratégicas, através da ideologia da melhoria contínua do produto, viabilizando constantemente a aplicabilidade do ciclo PDCA proposto.

A comparação realizada entre os softwares de gestão *Artemis Views* e *Net Project* aplicáveis às empresas que participam dos processos de licitações de obras e serviços de Engenharia, permite confirmar que o *software Net Project* é o mais adequado para a implementação do planejamento da execução de obras públicas objetivando o auxílio na garantia do desempenho das construções, a partir dos parâmetros de minimização de riscos e melhoria contínua do processo.

As questões avaliadas nesta pesquisa evidenciam que, em termos de análise dos processos, cujos pilares são amparados pelo ciclo PDCA, os procedimentos licitatórios devem ser alvo de melhoria contínua. Fica comprovado, ao se analisar os processos licitatórios sob a ótica da gestão de qualidade, que os regimentos da Lei 8666:1993 devem ser foco de constantes discussões.

O diagnóstico da aplicação dos *softwares* de gestão *Artemis Views* e *Net Project* nas três empresas da construção civil permitiu identificar e destacar a adequabilidade da implantação do software *Net Project* no cumprimento do processo de planejamento e execução de empreendimentos do setor, promovendo a melhoria da compatibilização e controle da execução de projetos públicos. A alimentação do banco de dados dos programas avaliados é realizada por um gestor principal, em que cada profissional tem acesso no sistema e é autorizado a concluir as tarefas demandadas, permitindo assim a interação entre os responsáveis pela execução das respectivas atividades.

A pesquisa permitiu concluir a adequabilidade e exequibilidade dos *softwares* de gestão *Artemis Views (Artemis Management System)* e *Net Project* no processo de planejamento da execução de obras públicas visando o atendimento à Lei 8666:1993, destacando a eficácia da aplicabilidade do software *Net Project*, uma vez que a utilização dos *softwares* permite aliar ferramentas de gestão já existentes, a métodos capazes de proporcionar melhor eficiência no processo de planejamento de obras. Em trabalhos futuros sugere-se proceder a uma análise experimental do papel da Norma de Desempenho NBR15575:2013, referente ao processo de gestão da manutenção de edificações, conforme análise da vida útil e custo do ciclo de vida através do software *NetProject*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOFF, R.L. **Planejamento empresarial**. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

AGUIAR, Sílvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. INDG, 2006.

ALARCÓN, Luis F.; MARDONES, Daniel A. *Improving the design-construction interface*. In: *Sixth Conference of the International Group for Lean Construction*. Guarujá, 1998.

ASBEA- Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Guia para arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho ABNT NBR 15575**. 2013, Indústria Imobiliária.

ASBEA- Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo**: 2012, Indústria Imobiliária.

ASANA. *Software Management System*. Disponível em <https://asana.com/>. Acesso em 14 de março de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. ABNT NBR 16636-1:2017. **Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 1: Diretrizes e terminologia**. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **NBR ISO 9000 – Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2000.

BALLARD, G.; HOWELL, G. *Shielding Production: Na Essential Step in Production Control*. Technical Report No. 97. Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, 1997.

BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. **Gestão da qualidade, produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BARCAUI, André B. **PMO: Escritórios de Projetos, Programas e Portfólio na prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

BARROS NETO, J. P.; FORMOSO, C. T.; FENSTERSEIFER, J. E. **O conteúdo da estratégia de produção: uma adaptação para a construção de edificações**. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 39-52, jan.-mar. 2002.

BASECAMP. *Project Management & Team Communication Software*. Disponível em <https://basecamp.com/>. Acesso em 16 de março de 2016.

BASTOS, João Baptista. **Gestão Democrática**. Rio de Janeiro: DP & A: SEPE, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas da Construção**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BERTEZINI, A. L.. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade**. 193 f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BONATTO, Hamilton. **Licitações e contratos de obras e serviços de engenharia**. Belo Horizonte: Fórum, 2010. 345p.

BORTOLAZZA, R. C. **Contribuições para a Coleta e a Análise de Indicadores de Planejamento e Controle da Produção na Construção Civil**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República. Disponível em www.planalto.gov.br, acesso em 10 de maio 2016.

_____. Decreto nº 2926 de 14 de maio de 1862 – **Aprova o regulamento para as arrematações dos serviços a cargo do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Câmara dos Deputados.** Disponível em www.camara.gov.br (Coleção Legislação do Império). Acesso em 10 de maio de 2016.

_____. Decreto Lei nº 2300 de 21 de Novembro de 1986. **Dispõe sobre licitações e contratos da Administração Federal e dá outras providências.** Presidência da República. Disponível em www.planalto.gov.br Acesso em 10 de maio 2016.

_____. Lei nº 8.666 de 21 de Junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Presidência da República.** Disponível em www.planalto.gov.br Acesso em 10 de maio 2016.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Plenário. Acórdão TCU n. 1387/2006. **Levantamento de auditoria. Falhas na elaboração do projeto básico. Não parcelamento do objeto. Determinações.** Fiscobras 2006. Brasília: TCU, 09 ago. 2006a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Informativo de Jurisprudência sobre Licitações e Contratos.** Período 18/01/2010 a 22/01/2010, n. 1, 19 maio 2010b. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 15 de março de 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento á norma ABNT NBR 15575:2013.** 2013. 300f. Brasília, DF.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do dia-a-dia.** Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CARVALHO, M.; RABECHINI JR., R. **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

CASTELO, A. M. **Políticas Permanentes de Habitação. A Importância do Programa Minha Casa Minha Vida. FGV Projetos**. SINDUSCON, SP,CBIC, ABRAINCA APEOP e SECOVI. Out. 2014.

CHOPRA, Sunil.; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2003.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 446 p.

D'AMICO, F. **O Programa Minha Casa, Minha Vida e a Caixa Econômica Federal**. In: COSTA, Juliana Camargos et al. **O desenvolvimento econômico brasileiro e a Caixa: trabalhos premiados**. Rio de Janeiro: Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento: Caixa Econômica Federal, 2011. p. 33-54.

ECCLES, R.G. *The performance measurement manifesto*. Harv Bus Rev 69(1): 131–137, January-February, 1991.

FABRÍCIO, Márcio Minto. **O Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FEIGENBAUM, Armand V. *“Total Quality Control,”* Harvard Business Review, McGraw-Hill, 1951.

FERNANDES, Waldir Algarte. **O Movimento da Qualidade no Brasil**. Inmetro: Essential Idea Publishing, 2011.

FONSECA, L., 2015. **From Quality Gurus and TQM to ISO 9001:2015: a review of several quality paths.** *International Journal for Quality Research*. Disponível em <http://www.ijqr.net/journal/v9-n1/12.pdf>. Acesso em março de 2016.

FORMOSO, C. T. *Knowledge Based Framework for Planning House Building Projects. Salford: University of Salford - Departament of Quantity and Building Surveying*, 1991. Tese de Doutorado.

FORMOSO, Carlos Torres; TZORTTZOPOULOS, Patricia; LIEDTKE, Renata; JOBIM, Margaret Souza Schmidt. **Gestão da Qualidade no Processo de Projeto.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M. S.; ALVES, T. C. L., OLIVEIRA, K. A. **Planejamento e Controle da Produção em Empresas de Construção.** Porto Alegre. UFRGS, 2001.

FORMOSO, Carlos Torres et al. **Modelos de Planejamento de Curto Prazo para Construção Civil.** NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Construção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

GASPARINI, Diógenes. **Direito Administrativo.** Saraiva, 2003.

GEMPAR. **Gestão Estratégica do Ministério Público do Estado do Paraná.** Disponível em <http://www.planejamento.mppr.mp.br>. Acesso em abril de 2017.

HARRISON, F. **Advanced Project Managemelll: Structured Approach.** Ed. Hampshire, Gower, 1993.

HOSOTANI, Katsuya. **The QC problem solving approach: solving workspace problems the japanese way.** Tokio: 3A Corporation, 1992.

IMAI, Masaaki. **Gemba Kaizen: uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade.** Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

JIRA. **Software de rastreamento de projetos e problemas - Atlassian.** Disponível em <https://jira.atlassian.com>. Acesso em 20 de julho de 2016.

JURAN, J. M.; GRZYNA, Frank M. **Controle da qualidade handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** São Paulo: Makron Books, 1991. V.1.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos.** 1. ed. Rio de Janeiro: Aide, 1993. 563p.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. **Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process.** *Construction Management and Economics*, London, n. 5, p. 243-266, 1987.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: As sete ferramentas da qualidade, Análise e solução de problemas, Jit, Kaisen, Housekeeping, Kanban, Femea, Reengenharia.** 1 ed. São Paulo: Érica, 2010.

MACHADO, R. **A sistematização de antecipações gerenciais no planejamento da produção de sistemas de construção civil.** 2003. Tese de Doutorado – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2003.

MARIANI, C. A. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso.** *Revista de Administração e Inovação*, 2005.

MARTINS, Petrônio. **Administração da Produção.** Saraiva, 2005.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro.** São Paulo: *Revista dos Tribunais*. 1977.

MELHADO, S. B. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios; Aplicação ao Caso de Empresas de Incorporação e Construção.** Tese de Doutorado, São Paulo, EPUSP, 1994.

- MELHADO, S.B. **Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios, Introdução ao Tema.** 2004.
- MELHADO, S. B. **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira et al. **ISO 9001:2008, Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços.** São Paulo:Atlas,2009.
- MIKALDO JÚNIOR, Jorge. **Estudo comparativo do processo de compatibilização de projetos em 2D e 3D com uso de TI.** Curitiba, 2006.
- MOEN, Ron; NORMAN, Cliff. **Evolution of the PDSA Cycle.** 2007. Disponível em <http://deming.ces.clemson.edu>. Acesso em 9 de junho de 2016.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção de operações.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- NEELY, A. *Measuring business performance.* London: The Economist Newspaper and Profile Books, 1998.
- NETPROJECT. **Software de Gerenciamento de Projetos e Portfólio.** Disponível em netproject.com.br. Acesso em 18 de janeiro de 2016.
- NOBRE, C. O. **Análise da implementação do planejamento e controle da produção em empresas construtoras: estudo de caso. 2008.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Feira de Santana. Bahia. 2008.
- OLIVEIRA, Djalma Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas.** 16 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- OLIVEIRA, S. E.; ALLORA, V.; SAKAMOTO, F. T. C. **Utilização conjunta do método UP' (Unidade de Produção -UEP') com o Diagrama de Pareto para identificaras oportunidades de melhoria dos processos de fabricação.** 2006. Custos e Agronegócio, v. 2 - n.2 2006.

PBQP-H, 2006, **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, Ministério das Cidades**. Disponível em: <www.cidades.gov.br/pbqp-h>. Acesso em julho de 2016.

PEREIRA JUNIOR, Jessé Torres. **Comentários à lei das licitações e contratações da administração pública**. 6. ed., rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro/RJ. 2003.

PROJECT MANAGEMENT INTITUTE - PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. Terceira Edição - Pennsylvania, 2004.

PROJECT MANAGEMENT INTITUTE - PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK®. Quarta Edição – EUA, 2008.

ROCHA, Eliana da Conceição, GOMES, Suely Henrique de A. **Gestão da qualidade em unidades de informação**. Ciência da Informação, Brasília, 22(2): 142-152, maio/ago. 1993. Disponível em <http://revista.ibict.br/ciinf>. Acesso em fevereiro de 2016.

ROCHA, Pascale Correia e BELCHIOR, Arnaldo Dias. 2004. **Mapeamento de Gerenciamento de Riscos no PMBOK, CMMI-SW e RUP**. *Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software*. IV, 24-26 de Novembro de 2004.

RODRÍGUEZ, M. A. A., HEINECK, L. F. M. **A construtibilidade no processo de projeto de edificações**. In: II WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2002, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: PUC-RS, 2002.

SCOFANO, Claudia Rosana Felisberto. **Curso de Gerenciamento de Riscos em Projetos**. Niterói: UFF – Universidade Federal Fluminense - Centro Tecnológico LATEC – Laboratório De Tecnologia, Gestão De Negócios E Meio Ambiente. Apostila de Curso, 2011.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. TQM: **Quatro Revoluções Na Gestão da Qualidade**. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

SHINGO, S. **Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SILVA, A. K. L.; ALMEIDA, S. J. C.; LIMA, F. B., et al, **Avaliação do Impacto do Uso de Sistemas de Planejamento em Obras Civas**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, IV, Encontro Latino-Americano de Gestão e Economia da Construção, Porto Alegre, RS, Out, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, R.; ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. BT/PCC/190). São Paulo, 1997.

SOTILLE, Mauro et al. **Gerenciamento de Escopo em Projetos**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006. (ISBN 8522505799).

_____. **Fluxo resumido de processos do gerenciamento de projetos**. 2009. Disponível em: http://www.pmtech.com.br/artigos/Fluxo_PMBOK_4aEd_Mauro_Sotill_A4.pdf. Acesso em 17 de Maio de 2017.

TRELLO. **Ferramenta de gerenciamento de projetos**. Disponível em <https://trello.com>. Acesso em 19 de março de 2016.

TZORTZOPOULOS, Patrícia. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 1999. 150 f. dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual Prático do Plano de Projeto Utilizando o PMBOK® Guide 2000 Edition**. Rio de Janeiro: Brasport, 2003.

VIEWS ARTEMIS. *Artemis International Solutions Corporation*. Disponível em www.aisc.com/solutions/views. Acesso em 20 de fevereiro de 2016.

WERKEMA. M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.