

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

KAROLINE RICHTER

INICIATIVAS PARA MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES DO
PROCESSO LICITATÓRIO DE OBRAS PÚBLICAS QUE VISAM A
OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO LEED

CURITIBA

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

KAROLINE RICHTER

INICIATIVAS PARA MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES DO
PROCESSO LICITATÓRIO DE OBRAS PÚBLICAS QUE VISAM A
OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO LEED

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Área de concentração em Ambiente Construído e Gestão, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Construção Civil.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Adriana de Paula Lacerda Santos

CURITIBA

2014

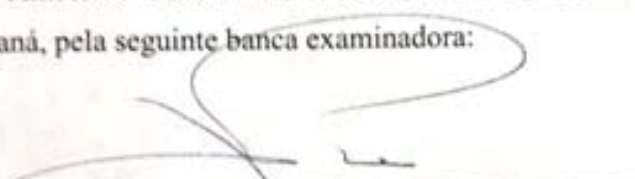
TERMO DE APROVAÇÃO

KAROLINE RICHTER

INICIATIVAS PARA MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PROCESSO LICITATÓRIO DE OBRAS PÚBLICAS QUE VISAM A OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO LEED

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído e Gestão, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

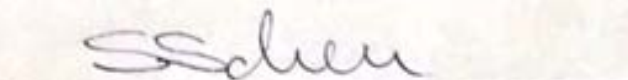
Orientador:



Prof. Dr. Adriana de Paula Lacerda Santos

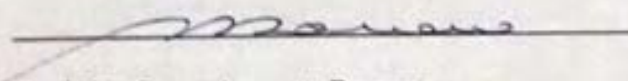
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil - UFPR

Examinadores:



Prof. Dr. Sergio Scheer

Programa Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil - UFPR



Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Curitiba, 28 de abril de 2014

*“A aprendizagem é um tesouro
que segue seu dono
em qualquer lugar.”*

DEDICATÓRIA

*Aos que estarão sempre presentes em minha memória
Aos meus pais, Kurt e Sônia
Ao meu esposo Rafael
Ao meu irmão Eduardo*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que proporcionaram de certa forma a concretização deste trabalho, sejam eles, familiares, professores e colegas.

Principalmente aos meus pais, Kurt e Sônia, que sempre estiveram presentes nas conquistas e derrotas de minha vida. E que em momento algum deixaram que eu desistisse dos meus sonhos, sempre transmitindo com muito amor palavras sábias e maduras de determinação e compreensão. Agradeço de coração e com muito carinho a grande herança que vocês fizeram questão de me deixar e que eu tenho absoluta certeza de que não foi fácil, a minha formação.

Ao meu, agora, esposo Rafael, pelo apoio e incentivo diário através de extensos telefonemas e conversas. E que apesar da distância, que agora já é mais uma barreira vencida em nossas vidas, nunca deixou de transmitir o amor incondicional e o carinho admirável, confirmando a grande amizade que existe entre um casal com amor verdadeiro.

Ao meu irmão, pela sincera amizade e ao mesmo tempo pelo apoio maduro que necessitei em vários momentos de minha vida.

Aos que mesmo não presentes, permanecem de alguma forma em minha memória e me deram forças para ser a pessoa que sou.

A Prof.^a Dr.^a. Adriana de Paula Lacerda Santos pela objetiva e eficaz orientação, não medindo esforços para transmitir seus conhecimentos, a fim de que minhas dificuldades fossem sanadas.

Ao Prof. Dr. Cezar Augusto Romano pelo apoio incondicional prestado tanto na minha vida profissional e quanto na acadêmica.

A todos os professores que souberam repassar seus ensinamentos de maneira clara e objetiva, contribuindo de alguma forma em nossa formação, especialmente aos professores Dr. Sergio Fernando Tavares e Dr. Aloísio Leoni Schmid.

Aos colegas, que transmitiram suas experiências e tornaram o mestrado mais descontraído.

RESUMO

O presente trabalho se propôs a efetuar uma análise tanto quantitativa como qualitativa do processo licitatório de uma obra em execução de uma IFE que visa à obtenção da certificação ambiental LEED. Para a concretização do trabalho, primeiramente, efetuou-se um estudo maior com relação aos sistemas de certificação ambiental existentes no mundo e quais encontram-se mais difundidos em aspectos nacionais. Dentre estas, verificou-se qual certificação possuía critérios que se adaptassem ao processo de licitação de obras públicas, ou até mesmo cogitou-se apenas na utilização desses critérios sem o selo da certificação já seria de grande valia para o início de obras que na utilização de seus materiais e métodos construtivos preservassem as questões ambientais. Para cumprir o objetivo proposto do trabalho foi necessário elaborar uma tabela com todos os dados técnicos da obra em execução, obtidos através dos diários de obras, ofícios, memorandos e demais documentos pertencentes ao processo licitatório, com a devida autorização dos gestores da IFE. A obra possui também um relatório de acompanhamento com relação ao cumprimento dos critérios da certificação ambiental LEED, efetuado por uma certificadora credenciada no Brasil. Tais documentos foram reestruturados, analisados estatisticamente. Com todas as evidências técnicas, o passo seguinte foi analisar a estrutura da organização e através desta análise propor melhorias. Desta forma, com o estudo realizado é possível afirmar que a administração pública tem condições de realizar edificações com critérios mais sustentáveis, até mesmo com os sistemas de certificação ambiental. No entanto, a principal intervenção deve partir do interesse em mudança por parte dos gestores da IFE e principalmente da sua conscientização com relação à importância do assunto.

Palavras-chave: Construção Civil. Obras Públicas. Licitação. Processo Licitatório. Certificação Ambiental. LEED. IFE.

ABSTRACT

The present work proposes to make an analysis of the bidding process of a work in progress of an IFE aimed at obtaining LEED environmental certification. In carrying out the work, first, we performed a larger study with respect to existing environmental certification systems in the world and which are more widespread in national aspects. Among these, it was found which possessed accreditation criteria to be conformed to the bidding process for public works, or even be cogitated only in the use of these criteria without the seal of accreditation would already be of great value to the beginning of the works that use their materials and construction methods preserve environmental issues. To meet the proposed objective of the work was necessary to create a table with all the specs of work in progress, achieved through the daily works, letters, memos and other documents pertaining to the bidding process, with the permission of the managers of the IFE. The work also has a monitoring report with respect to compliance with the criteria of environmental LEED certification, performed by an accredited certifier in Brazil to undertake this work. These documents were restructured, statistically analyzed. With all the technical evidence, the next step was to analyze the structure of the organization and through this analysis suggest improvements. Thus, with the study it can be said that the government is able to make buildings more sustainable criteria, even with environmental certification system. However, the main intervention must come from changing interest by managers of IFE and especially their awareness regarding the importance of the subject.

Key-words: Construction. Public Works. Bid. Bidding Process. Environmental Certification. LEED. IFE.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESTRUTURA DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	24
FIGURA 2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO LEED.....	33
FIGURA 3 – REGISTROS DE EMPREENDIMENTOS NO BRASIL.....	34
FIGURA 4 – ORIGEM DO PROCESSO AQUA NO BRASIL	36
FIGURA 5 – TIPOS DE ORGANIZAÇÃO	55
FIGURA 6 – FLUXOS DE INFORMAÇÃO INTERNOS E EXTERNOS.....	58
FIGURA 7 – ETAPAS DE FLUXOS DE INFORMAÇÃO.....	59
FIGURA 8 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO.....	60
FIGURA 9 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO.....	61
FIGURA 10 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO.....	63
FIGURA 11 – CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	68
FIGURA 12 – ETAPAS DE PESQUISA	70
FIGURA 13 – DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	74
FIGURA 14 – FREQUÊNCIAS ESPERADAS DE MANEIRA INDEPENDENTE	80
FIGURA 15 – FREQUÊNCIAS ESPERADAS DE MANEIRA INDEPENDENTE	81
FIGURA 16 – ORGANOGRAMA ATUAL DA PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO DA IFE.....	83
FIGURA 17 – ORGANOGRAMA ATUAL DA DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS DA IFE.....	84
FIGURA 18 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO ATUAL DE SOLICITAÇÃO DE OBRA.....	88
FIGURA 19 – OPÇÃO DO TIPO DE MATRIZ A SER ANALIZADOS <i>POLICHORIC (TETRACHORIC) CORRELATION</i>	96
FIGURA 20 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.....	102
FIGURA 21 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.....	105

FIGURA 22 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.....	109
FIGURA 23 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.....	112
FIGURA 24 – RESUMO DE PONTUAÇÃO DO PROJETO.....	114
FIGURA 25 – CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA.....	116
FIGURA 26 – CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA.....	116
FIGURA 27 – GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA.....	118
FIGURA 28 – GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA.....	118
FIGURA 29 – CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE.....	120
FIGURA 30 – CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE.....	120
FIGURA 31 – MADEIRA RECICLADA.....	122
FIGURA 32 – MADEIRA RECICLADA.....	122
FIGURA 33 – PROPOSTA DE ORGANOGRAMA.....	129
FIGURA 34 – PROPOSTA DE FLUXOGRAMA.....	132

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PARTICIPAÇÃO SETORIAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO TOTAL DE EMISSÕES DE CO ₂ NO BRASIL	28
TABELA 2 – DADOS CORES DOS CABELOS E OLHOS.....	80
TABELA 3 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.....	93
TABELA 4 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.....	94
TABELA 5 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO.....	97
TABELA 6 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.....	99
TABELA 7 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.....	101
TABELA 8 – TABELA FASES DA OBRA X OCORRÊNCIAS.....	104
TABELA 9 – TABELA FASES DA OBRA X PROJETO.....	105
TABELA 10 – TABELA FASES DA OBRA X CUSTO.....	109
TABELA 11 – TABELA FASES DA OBRA X PRAZO.....	112

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL	30
QUADRO 2 – NÍVEL DE GRADAÇÃO DO SELO CASA AZUL	38
QUADRO 3 – LIMITES DE AVALIAÇÃO PARA O SELO CASA AZUL	39
QUADRO 4 – RESUMO CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO....	40
QUADRO 5 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO LEED	41
QUADRO 6 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO AQUA	42
QUADRO 7 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO SELO CASA AZUL	42
QUADRO 8 – USO RACIONAL DA ÁGUA (LEED)	44
QUADRO 9 – ENERGIA E ATMOSFERA (LEED).....	45
QUADRO 10 – MATERIAIS E RECURSO (LEED)	46
QUADRO 11 – PRÁTICAS SOCIAIS (SELO AZUL)	47
QUADRO 12 – GESTÃO DOS RESÍDUOS E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO (AQUA).....	47
QUADRO 13 – MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL (AQUA).....	48
QUADRO 14 – CONFORTO ACÚSTICO (AQUA).....	48
QUADRO 15 – QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES (AQUA).....	48
QUADRO 16 – QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA (AQUA)	49
QUADRO 17 – PRAZO PARA RECEBIMENTO DE PROPOSTAS	53
QUADRO 18 – DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL	66
QUADRO 19 – SUBCRITÉRIOS DO CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA	115
QUADRO 20 – SUBCRITÉRIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA	117
QUADRO 21 – SUBCRITÉRIOS DE CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE	119
QUADRO 22 – SUBCRITÉRIOS DE MADEIRA CERTIFICADA FSC	121

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	PROBLEMA	18
1.2	OBJETIVO	19
1.2.1	OBJETIVO GERAL	19
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.3	JUSTIFICATIVA	19
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	22
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1	CONSTRUÇÃO CIVIL	25
2.1.1	SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	27
2.2	SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL	29
2.2.1	BREEAM – BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD	31
2.2.2	LEED – LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN	32
2.2.3	AQUA – ALTA QUALIDADE AMBIENTAL	35
2.2.4	SELO CASA AZUL – SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	37
2.2.5	ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO LEED, AQUA E SELO AZUL	40
2.3	OBRAS PÚBLICAS	49
2.4	FLUXO DE INFORMAÇÕES	57
2.4.1	SMIT E BARRETO	58
2.4.2	LESCA E ALMEIDA	58
2.4.3	DAVENPORT	59

2.4.4	MCGEE E PRUSAK.....	60
2.4.5	BEAL	62
3	MÉTODO DE PESQUISA	65
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO NO PROGRAMA	65
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	66
3.3	UNIDADE DE ANÁLISE	68
3.4	ETAPAS DA PESQUISA	69
3.4.1	PRIMEIRA ETAPA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	71
3.4.2	SEGUNDA ETAPA: ESTUDO DE CAMPO	71
3.4.3	SELEÇÃO DO CASO.....	72
3.4.4	PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	72
3.4.5	TERCEIRA ETAPA: ANÁLISE DOS DADOS	74
3.4.6	QUARTA E QUINTA ETAPAS: RESULTADOS, CONCLUSÕES E PROPOSTA DE MELHORIAS	81
4	O Estudo de CAso	83
4.1.1	O PROCESSO LICITATÓRIO ATUAL	86
5	ANÁLISE DOS DADOS	91
5.1	DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL	91
5.2	DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO TETRACÓRICA.....	94
5.3	DESENVOLVIMENTO DO GRÁFICO DE MOSAICO.....	98
5.4	ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS DA CERTIFICAÇÃO LEED UTILIZADOS NA OBRA	113
6	PROPOSTA DE MELHORIAS.....	124
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
7.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO.....	134

7.1.1	CONSIDERAÇÕES COM RELAÇÃO AO LEVANTAMENTO DE DADOS NA OBRA.....	134
7.1.2	CONSIDERAÇÕES COM RELAÇÃO A PROPOSTA DE ORGANOGRAMA E FLUXOGRAMA.....	137
8	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	140
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141

1 INTRODUÇÃO

A construção civil ainda encontra-se num dos melhores momentos dos últimos anos segundo o Estudo Setorial da Construção de 2011 (DIEESE, 2011). O governo ainda está realizando grandes investimentos e políticas de incentivos à construção como, por exemplo, podem-se citar as obras do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, a redução de impostos de quarenta e um insumos, entre eles o cimento e o aço e o Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

O Reuni foi instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, e é uma das ações que integram o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE).

O Reuni é responsável pela integração de todas as universidades federais a uma hierarquia única de administração que tem como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior.

Nesse contexto de crescimento e incentivos do Governo Federal, o conjunto de resultados positivos no mercado de trabalho da construção civil decorre de uma intencionalidade presente na estratégia de desenvolvimento. Permanecem, porém, desafios históricos e estruturais do mercado de trabalho brasileiro destacando-se o desemprego por falta de capacitação, os baixos salários, a informalidade e a rotatividade, ou seja, a mão de obra no Brasil ainda é mal instruída.

Estes são alguns dos desafios dos gestores de obras de pequeno até as de grande porte. Controlar e conciliar a mão de obra empregada nos serviços de construção civil, principalmente no tocante ao gerenciamento de obras públicas é um assunto antigo, porém ainda sem respostas satisfatórias sobre as questões complexas de mudanças culturais (SINDUSCON-SP, 2005).

Atrelada a esta característica, a construção civil tem uma parcela relativa do PIB brasileiro, só em 2012 teve um total de 4,84% (CBIC, 2013), parcela crescente principalmente nos últimos anos em que os investimentos de infraestrutura aumentaram significativamente. Segundo Sitter (1984), as etapas de tomada de decisão que mais podem influenciar no custo final dos empreendimentos, são as iniciais. Quanto mais se investe no planejamento de um projeto, melhor se desenvolve a etapa de construção e conseqüentemente um custo menor no projeto.

No caso das obras públicas, definidas como qualquer construção empreendida pelo Poder Público, o planejamento de uma obra com certificação ambiental pode

iniciar-se na fase mais incipiente do projeto, ou seja, na fase licitatória da obra (OIT, 2012). Os editais e contratos de serviços de engenharia podem servir como ferramentas de cumprimento de diretrizes impostas pela certificação e resoluções, como por exemplo, a resolução Conama nº 307/2002 e Decreto nº 1.068/2004 de Curitiba, que abordam a redução da geração de resíduos e o incentivo ao consumo de materiais reciclados.

A obra pública pode ser realizada diretamente, através do próprio órgão, ou indiretamente, sendo executada por terceiros contratados pela Administração. Para ambos os casos deve existir na licitação, que segundo a Lei nº 8.666, visa o melhor aproveitamento financeiro e a ampla concorrência, sem perda da economia de escala, entre as empresas (BRASIL, 1993).

Para dar início a um processo licitatório é necessário elaborar o Projeto Básico que refere-se a um conjunto de elementos que devem possuir elevado nível de precisão para definir e caracterizar o objeto da licitação; deve ser elaborado com estudos técnicos preliminares de viabilidade a fim de evitar impactos ambientais, além de possibilitar a avaliação do custo da obra, definindo também seus métodos de execução e o prazo do empreendimento (BRASIL, 1993).

O Projeto Básico é composto de Projetos Arquitetônico, Estrutural e de Fundações, Hidráulico, Elétrico; Orçamento Detalhado, Cronograma Físico-Financeiro e Especificações Técnicas (Memórias Descritivas e Caderno de Encargos) (BRASIL, 1993). A ausência de descrições técnicas é muito evidente em todos os estados do Brasil, não existindo um padrão nacional, ou seja, cada órgão desenvolve a sua de acordo com os conhecimentos do corpo técnico, principalmente no caso de obras que visam à certificação ambiental.

Por isso, a importância da gestão adequada do processo licitatório como um todo, com todos os documentos técnicos bem elaborados, integrando todas as informações, também de diferentes setores, como elemento fundamental para a fiscalização de obras.

O governo federal brasileiro publicou em 2010 a Instrução Normativa nº 01, visando estabelecer critérios de sustentabilidade ambientais para aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal. O Senado Federal também elaborou uma cartilha de orientação contendo diretrizes de projeto para construção de edifícios públicos sustentáveis (SILVA, 2012).

Além disso, uma obra pública deve primar pela sustentabilidade ambiental, ou seja, minimizar os impactos gerados ao meio ambiente e aos usuários, bem como ser projetada e construída visando uma vida útil prolongada a custos de execução e manutenção viáveis (MOTTA, 2005).

Vale lembrar que a sociedade está cada vez mais preocupada com o meio ambiente, os recursos naturais encontram-se cada vez mais escassos em nosso planeta, como é o caso da água doce. Segundo pesquisa pelo United States Department of Energy, cada cidadão americano gasta 700 litros de água potável por dia, sendo 90% deste volume gastos com descargas sanitárias, que poderiam usar água de captação de chuvas. As construções são responsáveis pelo consumo de um terço da energia do mundo e, nos EUA, por dois terços da eletricidade usada no país (USDE, 2012).

A partir da década de 1970, os países do mundo se organizaram no sentido de reduzir a utilização de recursos naturais, bem como a emissão de gases tóxicos.

Foram criados também os primeiros sistemas de certificação ambiental no mundo a fim de encontrar parâmetros mais objetivos para se aferir o grau de sustentabilidade das edificações (SILVA, 2003).

Portanto, as obras com certificações ambientais propõem a busca pela eficiência em recursos como a água, energia, materiais, prevenção contra a poluição do solo, ar e água, a saúde e conforto dos usuários, de maneira a garantir qualidade no ar, utilização da luz natural e conforto térmico. A edificação deve ser eficiente a longo prazo, através da redução do uso de combustíveis e do custo energético anual (COSTA, 2003).

Nesse contexto, esta pesquisa visou analisar por meio de um estudo de caso o processo licitatório e a execução da obra, a fim de evidenciar em quais etapas deste processo, a aplicação de ações específicas poderiam reduzir os erros e falhas no momento de executar uma obra com certificação ambiental.

1.1 PROBLEMA

Este trabalho passou por todas as etapas existentes desde o início de um processo licitatório para a contratação de uma obra que visa à certificação LEED até sua conclusão da primeira etapa da obra. Estas fases são: definição do tipo de certificação que melhor se adapta ao empreendimento, elaboração dos projetos arquitetônicos e

complementares, memorial descritivo, orçamento, cronograma físico financeiro, edital, contrato, execução e recebimento da obra.

O problema de pesquisa que foi investigado teve a seguinte pergunta: como deve ser estruturado o fluxo de informações do processo licitatório visando à eficácia da execução de obras públicas que visem à certificação LEED?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi propor iniciativas para melhorias do fluxo de informação referente aos processos licitatórios para execução de obras públicas para atender as demandas da certificação LEED.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta dissertação foram os seguintes:

- Elaborar uma análise quantitativa das principais etapas em que ocorreram falhas no decorrer do processo licitatório da instituição;
- Analisar se as condições atuais do processo de licitação de obras públicas podem atender as demandas da certificação LEED;
- Desenhar um fluxo de informações para o processo de licitação que vise minimizar sua morosidade.

1.3 JUSTIFICATIVA

Até a década de 1950 acreditava-se que a natureza existia para ser explorada e catalogada, desde que pudesse ser utilizada pelos homens. Os movimentos sociais que tiveram início nos anos 1970 representaram um marco na humanidade, pois é quando se começa a formar uma consciência ecológica. A palavra ecologia passa a ser um termo muito utilizado (SCHENINI *et al.*, 2004).

A década de 1980 foi um período de grande desenvolvimento econômico e técnico no mundo. O bem estar material voltou a ser relevante, independentemente dos prejuízos à natureza que sua produção pudesse provocar. No final dos anos 80, entretanto, no processo preparatório da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, a Rio 92, foi aprofundada a questão do Desenvolvimento Sustentável, que se contrapunha à tese que existia até então, de que é possível desenvolver sem destruir o meio ambiente.

O documento resultante da Rio 92, a Agenda 21, resultou de uma longa discussão, sobre a importância da conservação da natureza para o bem estar e sobrevivência das espécies, inclusive o homem. O documento propõe que a sociedade assuma uma atitude mais ética entre a conservação ambiental e o desenvolvimento.

Na indústria da construção civil, até então, não havia nenhuma preocupação quanto ao esgotamento dos recursos não renováveis utilizados ao longo de toda sua cadeia de produção e, muito menos, com o destino dados aos rejeitos produzidos. A falta de uma consciência ambiental na indústria da construção civil resultou em estragos ambientais gigantescos, agravados pela grande demanda de novas habitações, resultante da migração do campo para as cidades.

Durante as discussões ocorridas na Rio 92, nasceu o termo Construção Sustentável. Esse termo consiste em uma nova maneira de se ver os processos construtivos de um empreendimento, levando-se em conta a saúde dos profissionais, a redução da poluição do ar, água e sonora, além da economia de energia e água, tanto durante o uso da construção, quanto durante a construção. A utilização de materiais que causem menos impacto durante sua fabricação é um ponto importante nesse tipo de análise, que mesmo com todas essas preocupações, deve-se ser economicamente viável.

Já destacava Carneiro (2001), a construção civil é considerada uma das atividades que mais geram resíduos e alteram o meio ambiente, em todas as suas fases, desde a extração de matérias-primas, até o final da vida útil da edificação. John (1996) salientava que os valores internacionais para o volume do entulho da construção e demolição oscilam entre 0,7 e 1,0 toneladas por habitante/ano.

Alguns dos grandes problemas ambientais decorrentes da geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) são como explicita Dijkema *et al.* (2000), a saturação de espaços disponíveis nas cidades para descarte desses materiais, uma vez que eles

correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos em cidades de médio e grande porte no Brasil.

Além disso, o entulho é responsável por altos custos socioeconômicos e ambientais nas cidades em função das deposições irregulares. Por exemplo, na cidade de São Paulo, estes gastos são na ordem de R\$ 45 milhões/ano para coleta-transporte-deposição destes resíduos (ANGULO *et al.*, 2002).

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais não renováveis. Os agregados utilizados na construção civil estão entre os minerais mais consumidos no Brasil (380,6 bilhões de t/ano) e no mundo (RANGEL *et al.*, 1997; HITAKER, 2001).

Desta forma, a redução do volume de RCC e também a sua reciclagem são formas de aproximar o setor à sustentabilidade através da redução dos impactos negativos dos seus resíduos nas cidades.

Um bom planejamento dos recursos e sua aplicação podem ajudar a criar edificações mais sustentáveis, reduzir o volume de rejeitos e diminuir a extração de novos materiais da natureza, além de reduzir as emissões dos veículos de frete.

O processo licitatório de obras que visam à obtenção de certificação ambiental da forma que vem sendo executado tem demandado uma elevada quantidade de tempo dos profissionais da área de fiscalização de obras, a fim de reparar erros cometidos anteriormente à fase de execução da edificação pública.

Para tanto, esta pesquisa justifica-se porque a reorganização do processo licitatório, com materiais técnicos bem elaborados proporcionará uma maior agilidade na fase da execução da obra, sem retrabalhos e conseqüentemente a redução de custos e aditivos na obra.

Percebe-se também que os técnicos não elaboram corretamente os documentos licitatórios, muitas vezes a licitação é impugnada por empresas que irão concorrer e que tem domínio maior no assunto.

Neste contexto, esta pesquisa contribuiu para esclarecer através da revisão bibliográfica a parte teórica que diz respeito a obras públicas que visam à obtenção de certificação ambiental; e também com os resultados esperados, os quais proporcionarão a elaboração de sugestões de iniciativas para melhoria do fluxo de informações do processo licitatório em sua totalidade.

Outro fator percebido neste ambiente é que o tempo perdido nesses processos “burocráticos” pode ser de meses a anos, tendo como principal consequência à atualização de valores no orçamento e os custos indiretos gerados pela inexecução de um empreendimento que poderia beneficiar parte da população.

Com o objetivo de contribuir para resolver esta situação, esta pesquisa evidenciou as fases do processo que mais demandaram trâmites burocráticos, a fim de evitar a reincidência de, ao menos parte, destes trâmites desnecessárias nos futuros processos.

Esta dissertação tem como justificativa tecnológica a importância para as Universidades Públicas Federais dos estudos relacionados à execução de edificações sustentáveis, analisando o processo licitatório como um todo e também a sua execução, pois as edificações de âmbito público na sua maioria possuem processos burocráticos desde as fases preliminares da licitação até a sua execução, dificultando mesmo obras simples de serem executadas através do ponto de vista da iniciativa privada.

Além disso, as obras públicas sempre existirão, principalmente nas Instituições Federais de Ensino Superior que sempre se encontrarão em expansão de vagas.

Portanto, as ampliações de estudos nesta área são de notória importância a fim de aprofundar conhecimento e apresentar como proposta de melhoria no fluxo de informações de procedimentos para licitar obras com certificação ambiental, os quais trarão reflexos positivos para as demais IFES do país.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O estudo foi delimitado a análise do processo licitatório e execução de obras públicas de instituições de ensino superior de universidades federais com certificação ambiental da concepção até a entrega da obra. Não foram analisadas edificações do âmbito privado.

Neste trabalho não foram analisados fases pós-construção, bem como o ciclo de vida de uma obra ambientalmente sustentável e seus processos de manutenção, mesmo porque como o assunto é novo no Brasil não se dispõe de parâmetros para esta análise.

Lembrando que a obra encontra-se na cidade de Curitiba, portanto seus aspectos climáticos são do padrão da cidade.

Os parâmetros construtivos foram basicamente os materiais mais utilizados na construção civil, com a prerrogativa da obra ser sustentável, ou seja, utilizando materiais reaproveitáveis, como por exemplo, o aço da obra que deve possuir na sua composição 40% de reaproveitamento de materiais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e estudos relativos aos principais temas abordados nesta dissertação que dizem respeito à construção civil de obras públicas que visam à obtenção de certificação ambiental.

Considerando que o objetivo desta pesquisa era propor iniciativas para a melhoria do fluxo de informações do processo licitatório visando à execução de obras públicas com certificação ambiental, para embasar o assunto, serão apresentados os principais conceitos relativos à construção civil, sustentabilidade na construção civil, sistemas de certificação ambiental, análise dos sistemas de certificação, obras públicas e fluxo de informação.

A figura 1 ilustra a estrutura a revisão bibliográfica apresentada neste capítulo.

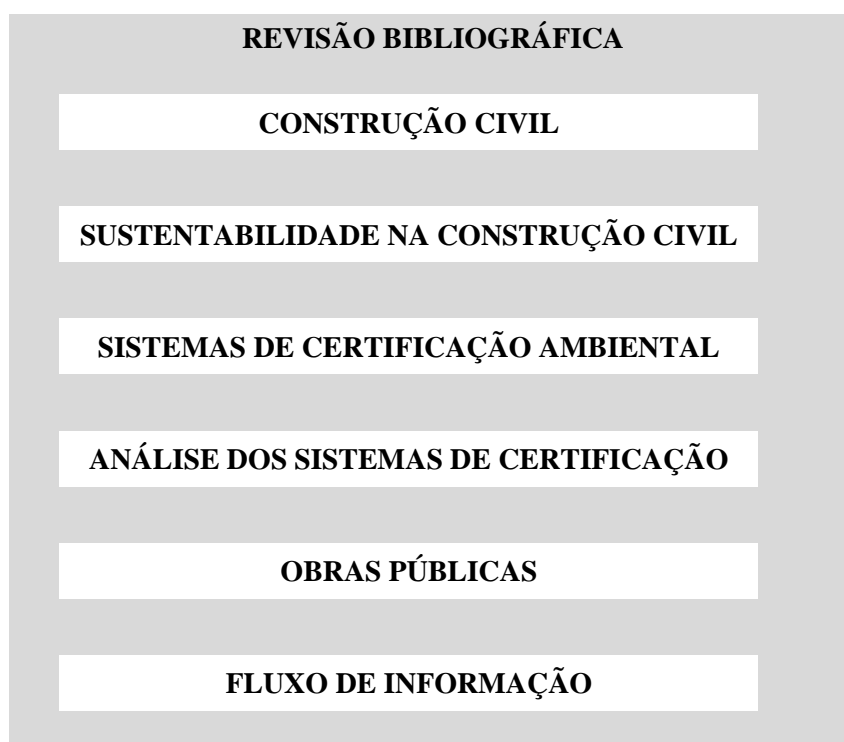


FIGURA 1 – ESTRUTURA DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FONTE: AUTORA (2014)

2.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

Em diversos países discute-se que a integração entre projeto e a execução está longe do ideal, indicando existir também nessa interface a possibilidade de promover maior racionalização da execução (GEHBAUER, 2002).

Considera-se a racionalização construtiva, como o conjunto de ações que tem por objetivo otimizar o uso de todos os recursos disponíveis, em todas as fases do empreendimento. Desta forma, recursos como: planejamento, projeto, sistemas de informação integrando projetistas, que são utilizados desde a concepção, viabilização e projetos dos empreendimentos, têm se mostrado muito mais efetivos e de resultados mais expressivos, que a simples mudança de ferramentas e técnicas no momento da execução de um empreendimento (SABBATINI, 1989).

O estudo de viabilidade econômica de um empreendimento é a comparação entre a estimativa de custo do mesmo e os rendimentos que se espera obter por meio da sua comercialização ou redução de custos na sua utilização. O estudo de viabilidade compreende todo o planejamento técnico básico necessário, desde a idéia inicial, até a elaboração do anteprojeto (GEHBAUER, 2002).

Um estudo de viabilidade é utilizado para fornecer muito mais diligência e compreensão sobre o projeto, e se o mesmo é praticável e viável. O resultado do estudo da viabilidade é um documento que fornece as informações sobre a viabilidade e a praticabilidade de um projeto. Existe um número de áreas da viabilidade que devem ser analisadas: Técnico, Financeira, Operacional, Geográfico, Tempo, Recursos, Jurídico, Político e Análise de custo/benefício.

Gerenciamento de Obras é um tipo de serviço de Engenharia que tem como foco fazer com que sejam cumpridos os objetivos de custo, prazo e qualidade. Evitando problemas, quanto a atrasos e aumento de custos (NEAIME, 2011).

O gerenciamento de um projeto em toda a sua plenitude garante ao longo do tempo de concepção, planejamento, execução e finalização a garantia que todas as atividades que compõe o projeto, estejam sendo executadas dentro das diretrizes e metas já estabelecidas (SABBATINI, 1989).

O gerenciamento de projetos é a coordenação eficaz e eficiente de recursos de diferentes tipos, como recursos humanos, materiais, financeiros, políticos,

equipamentos, e de esforços necessários para obter-se o produto final desejado (LIMMER, 1997).

Nessa jornada da viabilidade econômica de empreendimentos, a construção civil intensificou nos últimos anos a utilização de boas práticas de gerenciamento de projetos como a utilização da metodologia de gerenciamento de projetos proposta no *Project Management Book of Knowledge* (PMBOK), publicado pelo *Project Management Institute* (PMI, 2008).

O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e da integração dos seguintes processos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento (PMI, 2008).

Ele permite uma avaliação correta das etapas de execução, analisando prazos de entrega, tecnologias e equipamentos empregados, produtividade e, a cada passo, a avaliação do impacto no custo orçado, fazendo com que os gastos não saiam de controle. Com isso, garante-se que a obra, na fase de execução, mantenha um bom ritmo e sem sair dos trilhos, já que tudo foi planejado com antecedência, a fim de evitar os imprevistos que sempre encarecem os custos e impactam negativamente nos prazos. É certo que sempre podem ocorrer surpresas, fora do raio de ação da gerenciadora, como longos períodos de chuvas, problemas com mão de obra, alta de preços, acidentes etc. Mas o bom gerenciamento procura prever e reduzir ao mínimo esses riscos ao mínimo (NEAIME, 2011).

Dentre as ferramentas de gerenciamento de projetos, a mais importante para a análise de viabilidade é o planejamento.

O planejamento do projeto é uma das mais importantes etapas, pois é nele que a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. Com um bom planejamento e gerenciamento, é possível reduzir em até 6% o custo final de um empreendimento (NEAIME, 2011).

As etapas iniciais de um empreendimento caracterizam-se pelo grande volume de informações adquiridas que irão servir como parâmetro na elaboração do projeto arquitetônico e na evolução do planejamento (GEHBAUER, 2002).

Um dos aspectos deficitários do planejamento, constatando muitas vezes durante análise dos pontos fracos das diversas empresas, está na coordenação dos projetos executivos e no desenvolvimento de detalhes construtivos de importância para a obra bruta (GEHBAUER, 2002).

Em diferentes países, inclusive o Brasil têm-se observado, na área de engenharia civil, que a qualidade de métodos de construção e a intensidade com a qual a execução de uma obra é planejada e controlada não se desenvolveram, ficando aquém da sofisticação e qualidade com que são elaborados os projetos (GEHBAUER, 2002).

Tal fato se intensifica mais ainda quando o empreendimento é público, pois menores são os prazos estipulados pelos gestores que normalmente não possuem o consentimento da importância dos documentos técnicos, bem como, o planejamento de uma obra.

2.1.1 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para o setor da construção civil, o objetivo de construções sustentáveis seria a aplicação de princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, desde a extração e o beneficiamento de matérias primas até no planejamento, no projeto, na técnica construtiva dos edifícios e na sua infraestrutura, na sua desconstrução e no gerenciamento dos resíduos resultantes. A construção deve ser um processo holístico, que visa manter a interação entre os ambientes naturais e construídos, ao executar empreendimentos que mantenham a dignidade humana e incentivem a equidade dos aspectos ambientais, sociais e econômicos (CIB, 1999).

Apesar do setor da construção civil estar preocupado com os parâmetros sustentáveis, esta ainda se comporta como grande geradora de impactos ambientais (POON *et al.*, 2004; SHEN *et al.*, 2007), quer seja pelo consumo de recursos naturais (a cadeia produtiva da construção civil, segundo Schneider e Philippi Jr. (2004), consome entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos do planeta, pela modificação da paisagem ou pela enorme geração de resíduos (SINDUSCON-SP, 2005). Estima-se que os resíduos da construção civil representem de 41 a 70% do total de resíduos sólidos em áreas urbanas, ou seja, com valor per capita de 500 kg/hab.ano (PINTO, 1999).

Neste contexto, pode-se afirmar que a indústria da construção civil é a que mais consome matérias primas e recursos naturais no planeta e também responsável por um dos maiores índices de emissão de gases que contribuem para o efeito estufa à atmosfera (VALENTE, 2009). Sendo a parte da geração de gases do efeito estufa são advindas do uso de combustíveis fósseis para a geração de energia, ocorre principalmente em países

desenvolvidos e aumenta consideravelmente nos países em desenvolvimento (IPCC, 1995).

O Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa publicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia é um dos principais relatórios que tratam a respeito da emissão de CO₂ na atmosfera (BRASIL, 2009).

Conforme tabela 1 pode-se concluir que a maior parte de emissões são advindas de queimadas relativas à ocupação de terrenos para a utilização da terra e florestas.

A construção civil apresenta-se em sexto lugar da geração total de CO₂ na atmosfera. Os itens setor industrial (combustíveis) e processos industriais, apontam o total do respectivo setor.

Setor	Geração CO₂ (Gg)	Total Brasil %	Parcela considerada	Partic. Constr civil %
Energia – Queima de combustível	231408	22,5		
Setor Industrial (combustível)	74066	7,19		
Cimento	4940	0,48	100%	0,48
Ferro gusa e Aço	37606	3,65	14%	0,51
Mineração e Pelotização	3215	0,31	nd	
Metais Não-ferrosos	3860	0,37	13%	0,05
Química	9038	0,88	nd	
Cerâmica	2501	0,24	100%	0,24
Setor de Transportes (combustíveis)	94324	9,16	nd	
Setor Residencial (combustíveis)	15176	1,47	100%	1,47
Setor Comercial (combustíveis)	1557	0,15	100%	0,15
Setor Público (combustíveis)	1962	0,19	100%	0,19
Processos industriais	16870	1,64		
Produção de Cimento	9340	0,91	100%	0,91
Produção de Cal	4150	0,40	100%	0,40
Produção de Alumínio	1892	0,18	100%	0,18
Mudança no Uso da Terra e Florestas	776331	75,39		
TOTAL	1029706	100,00		4,58

TABELA 1 – PARTICIPAÇÃO SETORIAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO TOTAL DE EMISSÕES DE CO₂ NO BRASIL

FONTE: TAVARES (2006)

Portanto, tendo em vista a atual situação da construção civil, percebe-se que os processos de produção adotados atualmente pelas empresas ainda está muito aquém do desenvolvimento sustentável, a notoriedade destas ações com relação ao meio ambiente é visível pelo fato de do meio ambiente encontrar-se farto de absorver as decorrências do desenvolvimento econômico (DEGANI, 2010).

2.2 SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Até o presente momento foram apresentados os entendimentos da sustentabilidade e alguns dos seus principais parâmetros, entretanto é de fácil percepção que a sustentabilidade é um assunto complexo, com aspectos amplos e critérios abrangentes.

Portanto, a necessidade de se encontrar parâmetros mais objetivos para se aferir o grau de sustentabilidade das edificações proporcionou o surgimento de vários sistemas de avaliação em diferentes países do mundo, atendendo a uma demanda por critérios de medição e de certificação ambiental (SILVA, 2003).

Em sua maioria, os sistemas de certificação englobam indicações e critérios de localização, uso eficiente da água, uso eficiente da energia, a qualidade ambiental interna, entre outras (VALENTE, 2009). Cada um deles estabelece categorias e critérios a serem seguidos, atribuindo a estes uma escala de pontuação, devendo-se atingir a uma pontuação mínima para receber o certificado (SILVA, 2003).

Em todo o mundo, existem vários sistemas dessa categoria, destacando-se as iniciativas da Inglaterra, EUA, Canadá, França, Japão e Austrália. As ferramentas de avaliação de desempenho ambiental, apresentadas na sequência, em número de sete (quadro 1), foram elaboradas considerando as 50 características dos países de origem. É notório, em países desenvolvidos, o elevado gasto energético de manutenção das edificações. Tal fato deve-se em parte à utilização de sistemas de condicionamento de ar, tanto para resfriamento, como para calefação.

Segundo Fossati (2008), um dos primeiros sistemas de certificação foi elaborado em 1990 no Reino Unido, chamado de *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* – BREEAM, o qual serviu de base para outras metodologias de certificação, como:

- BEPAC (*Building Environmental Performance Assessment Criteria*) – Canadá, 1993;
- GBC (*Green Building Challenge*) – Canadá, 1996;
- LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) – EUA, 1999;
- CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) – Japão, 2002;

- *NF Bâtiments Tertiares Démarche HQE* – França, 2005;
- *Green Star* – Austrália, 2005;
- *Building Environmental Performance Assessment Criteria e o Green Building Tool* – GBTool;
- *Alta Qualidade Ambiental* – AQUA, 2008;
- *Selo Azul da Caixa Econômica Federal* – CEF, 2010.

FERRAMENTA	NACIONALIDADE	ANO	CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÕES
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	Inglesa	1990	Sistema com base em critérios e benchmarks, para várias tipologias de edifícios. Um terço dos itens avaliados são parte de um bloco opcional de avaliação de gestão e operação para edifícios em uso. Os créditos são ponderados para gerar um índice de desempenho ambiental do edifício. O sistema é atualizado regularmente (a cada 3 a 5 anos) (BALDWIN et al. 1998).	BREEAM, o primeiro dele e que embasou os vários sistemas orientados ao mercado subsequentes.
BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria)	Canadense	1993	Inspirado no BREEAM e dedicado a edifícios comerciais novos ou existentes. O sistema é orientado a incentivos e distingue critérios de projeto e de gestão separados para o edifício-base e para as formas de ocupação que ele abriga. (COLE; ROSSEAU; THEAKER, 1993).	O primeiro sistema orientado à pesquisa metodológica.
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Norte Americana	1999	Inspirado no BREEAM. Sistema com base em critérios e benchmarks. O Sistema é atualizado regularmente a cada 3 a 5 anos e versões para outras tipologias estão em estágio piloto. Na versão para edifícios existentes, a linguagem ou as normas de referência foram modificadas para refletir a etapa de operação do edifício (USGBC, 2001).	LEED atualmente o método com maior potencial de crescimento, pelo investimento maciço que está sendo efetuado para a sua difusão e aprimoramento
CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)	Japonesa	2002	Sistema com base em critérios e benchmarks. Composto por várias ferramentas para diferentes estágios do ciclo de vida. Inspirada na GB Tool, a ferramenta de projeto trabalha com um índice de eficiência ambiental do edifício (BEE), e aplica ponderação fixa e em todos os níveis (JSBC, 2002).	Método lançado mais recentemente, que introduziu alguns conceitos inovadores à avaliação de edifícios.
NF Bâtiments Tertiares Dermaché HQE	Francesa	2005	Sistema com base em critérios e benchmarks. Sua ponderação é baseada no perfil de desempenho específico definido para cada projeto. Inclui avaliação de gestão do desenvolvimento do empreendimento. O resultado é um perfil de desempenho global, detalhado pelas 14 preocupações ambientais definidas pela Associação HQE (CSTB, 2005).	Metodologia inovadora que avalia o sistema de gestão do desenvolvimento do empreendimento, além de suas características de desempenho, as quais são priorizadas em função do contexto e dos princípios de sustentabilidade do empreendedor.
GBC	Canadense	1996	Sistema com base em critérios e benchmarks hierárquicos. Ponderação ajustável ao contexto de avaliação (COLE; LARSSON, 2000).	Sucessor do BEPAC e utilizado no estudo exploratório.
Green Star	Australiana	2005	Sistema com base em critérios e benchmarks, que pretende abranger várias tipologias de edifícios. No momento, apenas a versão para escritórios está implementada (GBCA, 2005).	Combina aspectos do BREEAM e do LEED.

QUADRO 1 – FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO
AMBIENTAL

FONTE: XAVIER (2011)

Importante ressaltar que a obtenção de uma certificação, às vezes, não significa que o edifício é completamente sustentável, pois todos os sistemas de certificação exigem alguns critérios subjetivos, ou seja, funcionam através de pontuações por itens sustentáveis. Entretanto, existem clientes que para apenas ganhar publicidade com suas edificações pontuam estrategicamente o valor mínimo suficiente para receber apenas o *status* de obra sustentável (XAVIER, 2011).

Desta forma, é importante a análise crítica, a fim de verificar mesmo se os edifícios certificados apresentam ou não características sustentáveis (XAVIER, 2011).

Esta análise deve ser efetuada desde os critérios de projeto, dos materiais a serem utilizados na obra, bem como os equipamentos de construção até a finalização da obra e também a sua utilização racional, ou seja, o ciclo de vida da edificação.

2.2.1 BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

O BREEAM foi criado em 1990 na Inglaterra e foi o primeiro sistema a oferecer um selo de certificação ambiental para edificações. Várias outras metodologias surgiram depois para diferentes países, sendo que a maioria delas baseada no BREEAM (SILVA, 2003).

O BREEAM já certificou mais de 250 mil edificações desde 1990, em mais de 50 países diferentes.

Os principais diferenciais do BREEAM em relação às demais metodologias são: o rigor e profundidade de seus critérios, constantemente atualizados através da sua estreita relação com pesquisas acadêmicas e análise laboratorial do ciclo de vida de materiais e sistemas; e a sua adaptabilidade para ser aplicada em diferentes culturas, como calibrações regionais para refletir questões de diferenças ambientais que afetam outras partes do planeta (SILVA, 2003).

Ele consiste no preenchimento de um *check list* que fornece uma pontuação para enquadrar o projeto como: passável (200 pontos), bom (300), muito bom (380) e excelente (490). O sistema é atualizado a cada três ou cinco anos dependendo do uso e tipo da edificação (SILVA, 2003).

O BREEAM pontua performances de edifícios que geram benefícios ambientais, de conforto e saúde para pessoas a partir do conceito de prevenção de impactos no planeta, agrupando nas seguintes áreas de critérios ambientais:

- Energia – eficiência energética e dióxido de carbono;
- Gerenciamento – política de gerenciamento da obra;
- Saúde e bem-estar – como som, luz e qualidade do ar;
- Transporte – CO₂ e localização relacionada a transporte;
- Água – consumo e eficiência das edificações;
- Materiais – impactos incorporados nos materiais, incluindo ciclo de vida e CO₂;
- Resíduos – eficiência dos recursos usados para construção e gerenciamento dos seus descartes;
- Uso da terra – pegada ecológica dos edifícios e terrenos;
- Poluição – controle de poluição do ar exterior e água;
- Ecologia – valor ecológico e preservação do terreno.

2.2.2 LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

O LEED foi elaborado em 1999 nos Estados Unidos, pelo *United States Green Building Council* (USGBC), com intuito de motivar e acelerar o desenvolvimento de edificações sustentáveis, através da criação de critérios de desempenho e é hoje o sistema de certificação ambiental mais difundido no mundo (GBC, 2013).

A certificação LEED engloba hoje as seguintes categorias, (GBC, 2013):

- LEED-NC (*New Construction and Major Renovations*): edifícios novos e grandes reformas;
- LEED-EB (*Existing Buildings Operations*): para operação e manutenção dos edifícios existentes;
- LEED-CI (*Commercial Interiors Projects*): interiores comerciais;
- LEED-CS (*Core and Shell Projects*): estruturas e coberturas;
- LEED *for Schools*: escolas;
- LEED *for Retail*: centros comerciais e pequenas lojas;

- LEED *for Healthcare*: hospitais;
- LEED-H (*Homes*): casas;
- LEED-ND (*Neighborhood Developments*): vizinhanças e bairros.

A Certificação internacional LEED possui 7 dimensões a serem avaliadas nas edificações. Todas elas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos, recomendações que quando atendidas garantem pontos a edificação. O nível da certificação é definido, conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos, nível certificado a 110 pontos, nível platina (GBC, 2013).








-  **Sustainable sites (Espaço Sustentável)** – Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
-  **Water efficiency (Eficiência do uso da água)** – Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
-  **Energy & atmosphere (Energia e Atmosfera)** – Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
-  **Materials & resources (Materiais e Recursos)** - Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.
-  **Indoor environmental quality (Qualidade ambiental interna)**– Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
-  **Innovation in design or innovation in operations (Inovação e Processos)** – Incentiva a busca de conhecimento sobre Green Buildings, assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria.
-  **Regional priority credits (Créditos de Prioridade Regional)** – Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.. Quatro pontos estão disponíveis para esta categoria.

FIGURA 2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO LEED

FONTE: GBC BRASIL (2013)

Para a obtenção da certificação LEED, os quesitos sustentáveis são avaliados através de um *check list* padrão, que aborda todos os requisitos das diferentes categorias. A cada item avaliado são atribuídos pontos que ao serem somados devem

atingir patamares pré-determinados para obtenção da certificação em níveis de classificação diferentes, bem como:

- LEED Platina: 80-110 pontos;
- LEED Ouro: 60-79 pontos;
- LEED Prata: 50-59 pontos;
- Certificação: 40-49 pontos.

No Brasil o sistema tem se difundido, principalmente em edifícios comerciais de metrópoles.

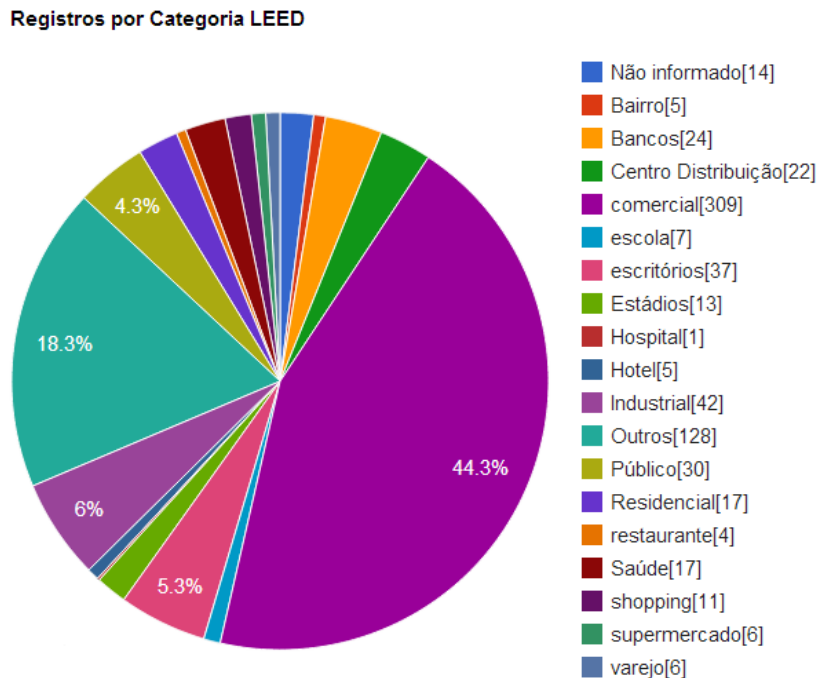


FIGURA 3 – REGISTROS DE EMPREENDIMENTOS NO BRASIL

FONTE: GBC BRASIL (2013)

Importante destacar que a certificação LEED se baseia para exigências de princípios advindos das normas e recomendações de organismos norte-americanos com credibilidade reconhecida como, por exemplo, a ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers*), a ASTM (*American Society for Testing and Materials*), EPA (*U.S. Environmental Protection Agency*) e o DOE (*U.S.*

Department of Energy), para estimular estratégias em prol da sustentabilidade (FOSSATI, 2008).

Por isso alguns pesquisadores são contrários à aplicação do LEED no Brasil, pois além da certificação avaliar padrões da indústria da construção civil do seu país, esta foi desenvolvida com foco nas peculiaridades e regionalismos norte americanos, ou seja, os processos industriais e os embasamentos teóricos são exclusivamente norte-americanos. Uma parte considerável de sua pontuação depende da obtenção de créditos referenciados em normas, características climáticas e construtivas de seu país de origem, não havendo flexibilidade para tal parametrização.

2.2.3 AQUA – Alta Qualidade Ambiental

O AQUA foi criado em 2008 no Brasil, é um processo de gestão de projeto integrado, que visa obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou de um já existente que possa ser reabilitado. É uma parceria entre a Fundação Vanzolini e o *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB), instituto francês que é referência mundial na construção civil e sua subsidiária *Certivéa*, em cooperação com os professores do Departamento de Engenharia de Produção e de Engenharia de Construção Civil da Poli-USP (VANZOLINI, 2013).

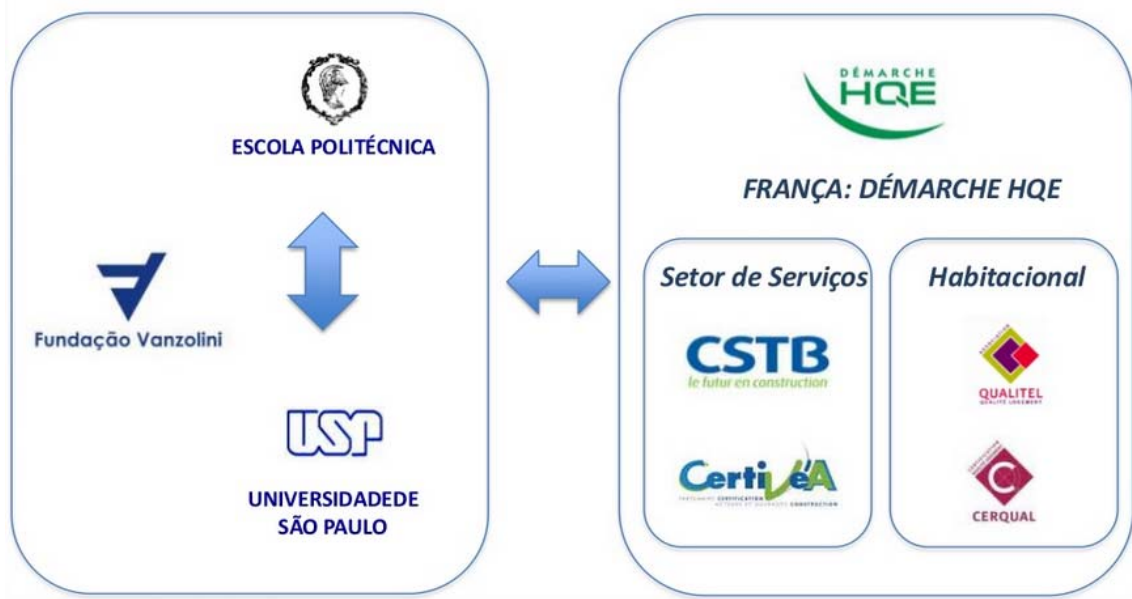


FIGURA 4 – ORIGEM DO PROCESSO AQUA NO BRASIL

FONTE: FUNDAÇÃO VANZOLINI (2013)

O referencial técnico de certificação estrutura-se em dois instrumentos permitindo avaliar os desempenhos alcançados com relação ao referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), para avaliar o Sistema de Gestão Ambiental executado e o referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), para avaliar o desempenho arquitetônico e técnico da construção (VANZOLINI, 2013).

A utilização desses dois aspectos permite a organização necessária para se atingir a qualidade ambiental desejada. O SGE define a qualidade ambiental, controla os processos operacionais em todas as fases do programa e possui as seguintes características abaixo:

- Comprometimento do empreendedor, no qual são descritos os elementos de análise solicitados, para a definição do perfil ambiental do empreendimento e as exigências para formalizar tal comprometimento;
- Implementação e funcionamento, no qual são descritas as exigências em termos de organização;
- Gestão do empreendimento, no qual são descritas as exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE e de correções e ações corretivas;

- Aprendizagem, onde são descritas as exigências em termos de aprendizagem da experiência e de balanço do empreendimento.

A certificação AQUA é a primeira iniciativa de adaptação de um sistema de certificação para o contexto específico brasileiro, fato este que dá ao sistema grande representatividade e traz grande interesse para o estudo das especificidades regionais de seus critérios avaliativos (VANZOLINI, 2013).

A base metodológica na avaliação e os 14 objetivos específicos da certificação foram mantidos os mesmo do sistema francês.

A atribuição do certificado está vinculada à obtenção de um perfil mínimo referente às 14 categorias. O sistema é baseado em desempenho, classificado em três níveis: Bom (práticas correntes, legislação), Superior (boas práticas) e Excelente (melhores práticas).

O AQUA analisa o empreendimento nas seguintes fases: do programa, concepção realização e operação. Os benefícios do processo AQUA atingem o empreendedor, o comprador e a questão sócio ambiental

O processo AQUA e seus critérios foram adaptados à realidade brasileira pela Fundação Vanzolini e pelos professores do Departamento de Engenharia Construção Civil da Escola Politécnica da USP, a partir do modelo francês, tendo maior possibilidade de garantir o desempenho desejado.

2.2.4 SELO CASA AZUL – Sistema de Certificação da Caixa Econômica Federal

O Selo Casa Azul foi elaborado em 2009 no Brasil, pelo Caixa Econômica Federal (CEF), com intuito de qualificar projetos de empreendimentos habitacionais com critérios socioambientais, que priorizam a economia de recursos naturais e as práticas sociais, soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno (CEF, 2013).

Com o Selo Casa Azul, a Caixa Econômica Federal busca reconhecer os projetos de empreendimentos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais, avaliados a partir de critérios vinculados aos temas: qualidade urbana,

projeto e conforto, eficiência energética, conservação dos recursos materiais, gestão da água e práticas sociais (CEF, 2013).

A metodologia do Selo foi desenvolvida por uma equipe técnica da CAIXA com vasta experiência em projetos habitacionais e em gestão para a sustentabilidade. Um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas (CEF, 2013).

Seguem no quadro 2 as categorias dos Selos oferecidos pela Caixa, para receber o ouro, o empreendimento deverá atender a, no mínimo, 31 critérios, para receber prata aqueles que atenderem a 25 critérios, e bronze os que apresentarem o cumprimento de, pelo menos, 19 critérios obrigatórios (CEF, 2013).

Gradação	Atendimento mínimo
BRONZE	Critérios obrigatórios
PRATA	Critérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha
OURO	Critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha

QUADRO 2 – NÍVEL DE GRADAÇÃO DO SELO CASA AZUL

FONTE: CEF (2013)

Lembrando que o nível “bronze” do Selo será concedido somente aos empreendimentos cujo valor de avaliação da unidade habitacional não ultrapassar os limites do quadro 3. Os projetos de empreendimentos com valores de avaliação superiores deverão se enquadrar, no mínimo, no nível “prata” (CEF, 2013).

Localidades	Valor de Avaliação da unidade habitacional
Distrito Federal cidades de São Paulo e Rio de Janeiro municípios com população igual ou superior a 1 milhão de habitantes integrantes das regiões metropolitanas dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro	Até R\$ 130.000,00
Municípios com população igual ou superior a 250 mil habitantes Região Integrada do Distrito Federal e Entorno – RIDE/DF nas demais regiões metropolitanas e nos municípios em situação de conurbação com as capitais estaduais (exceto Rio de Janeiro e São Paulo)	Até R\$ 100.000,00
Demais municípios	Até R\$ 80.000,00

QUADRO 3 – LIMITES DE AVALIAÇÃO PARA O SELO CASA AZUL

FONTE: CEF (2013)

O Selo Casa Azul possui 53 critérios de avaliação, distribuídos em seis categorias que orientam a classificação de projeto, conforme quadro 4.

QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO			
CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO		
	BRONZE	PRATA	OURO
1. QUALIDADE URBANA			
1.1 Qualidade do Entorno - Infraestrutura	obrigatório		
1.2 Qualidade do Entorno - Impactos	obrigatório		
1.3 Melhorias no Entorno			
1.4 Recuperação de Áreas Degradadas			
1.5 Reabilitação de Imóveis			
2. PROJETO E CONFORTO			
2.1 Paisagismo	obrigatório		
2.2 Flexibilidade de Projeto			
2.3 Relação com a Vizinhaça			
2.4 Solução Alternativa de Transporte			
2.5 Local para Coleta Seletiva	obrigatório		
2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	obrigatório		
2.7 Desempenho Térmico - Vedações	obrigatório		
2.8 Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	obrigatório		
2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns			
2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros			
2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno			
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA			
3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	obrigatório p/ HIS - até 3 s.m.	critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
3.2 Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	obrigatório		
3.3 Sistema de Aquecimento Solar			
3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás			
3.5 Medição Individualizada - Gás	obrigatório		
3.6 Elevadores Eficientes			
3.7 Eletrodomésticos Eficientes			
3.8 Fontes Alternativas de Energia			
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS			
4.1 Coordenação Modular			
4.2 Qualidade de Materiais e Componentes	obrigatório		
4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados			
4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis	obrigatório		

QUADRO 4 – RESUMO CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO

FONTE: CEF (2013)

2.2.5 ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO LEED, AQUA E SELO AZUL

Tendo em vista a dificuldade de comparação dos critérios dos sistemas de certificação mais utilizados no Brasil e também tomadas como base para este estudo, foi

efetuada uma análise com relação aos critérios dos sistemas de certificação LEED, AQUA e SELO AZUL.

Primeiramente, pesquisou-se no sitio de cada certificação os seus principais princípios com relação à sustentabilidade. Apesar de o selo LEED ser um dos mais difundidos no mundo, e principalmente pelo fato de ter advindo dos Estados Unidos e não ter sido adaptado para a indústria brasileira, ainda possui características do seu local de origem.

Por outro lado, o processo AQUA apesar de ter sua origem na França, foi adaptado para critérios brasileiros, através da Escola Politécnica da USP em conjunto com a Fundação Vanzolini.

Dos que serão analisados ainda restou o Selo Azul da Caixa Econômica Federal que foi elaborado por um órgão inteiramente brasileiro, podendo este ser o mais indicado para a realidade do nosso país.

As categoriais dos sistemas de certificação foram resumidas através dos quadros 5, 6 e 7.

LEED – GBC
CATEGORIAS
1. ESPAÇO SUSTENTÁVEL
2. USO RACIONAL DA ÁGUA
3. ENERGIA E ATMOSFERA
4. MATERIAIS E RECURSO
5. QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA
6. INOVAÇÃO E PROCESSO DO PROJETO
7. CRITÉRIOS REGIONAIS

QUADRO 5 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO LEED

FONTE: GBC BRASIL (2013)

ACQUA - FUNDAÇÃO VANZOLINI
CATEGORIAS
1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO
2. ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL
4. GESTÃO DE ENERGIA
5. GESTÃO DE ÁGUA
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
7. MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
9. CONFORTO ACÚSTICO
10. CONFORTO VISUAL
11. CONFORTO OLFATIVO
12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

QUADRO 6 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO AQUA
 FONTE: VANZOLINI (2013)

SELO CASA AZUL – CAIXA
CATEGORIAS
1. QUALIDADE URBANA BRONZE PRATA OURO
2. PROJETO E CONFORTO
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS
5. GESTÃO DA ÁGUA
6. PRÁTICAS SOCIAIS

QUADRO 7 – CATEGORIAS CERTIFICAÇÃO SELO CASA AZUL
 FONTE: CEF (2013)

As categorias dos respectivos sistemas de certificação estão divididas em quantidades diferenciadas, ou seja, LEED com 7 categorias, AQUA com 12 categorias e SELO AZUL com 6 categorias, dificultando dessa forma tal comparação.

Entretanto, mesmo com esta dificuldade é possível verificar algum tipo de similaridade nos critérios da sustentabilidade entre os sistemas de certificação, como por exemplo:

- Espaço sustentável (LEED), Relação do edifício com seu entorno (AQUA), Qualidade urbana (SELO AZUL);
- Uso racional da água (LEED), Gestão de água (AQUA), Gestão de água (SELO AZUL);
- Energia e atmosfera (LEED), Gestão de energia (AQUA), Eficiência energética (SELO AZUL);
- Materiais e recurso (LEED), Gestão de resíduos de uso e operação do edifício (AQUA), Canteiro de obras com baixo impacto ambiental (AQUA), Conservação de recursos materiais (SELO AZUL);
- Qualidade ambiental interna (LEED), Conforto higrotérmico (AQUA), Conforto acústico (AQUA), Conforto visual (AQUA), Conforto olfativo (AQUA), Qualidade sanitária dos ambientes (AQUA), Qualidade sanitária do ar (AQUA), Qualidade sanitária da água (AQUA), Qualidade urbana (SELO AZUL), Projeto e conforto (AQUA);
- Inovação e processo do projeto (LEED), Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos (AQUA), Projeto e conforto (SELO AZUL);

Dos critérios dos sistemas de certificação supracitados, os que não apresentaram nenhum tipo de correlação foram apenas:

- Critérios regionais (LEED);
- Manutenção – permanência do desempenho ambiental (AQUA);
- Práticas sociais (SELO AZUL).

Os três critérios supracitados que dizem respeito ao nível das categorias são de extrema importância para os aspectos da sustentabilidade e serão discutidos adiante com a análise conjunta das subcategorias de cada item.

As observações apresentadas dizem respeito aos critérios das categorias, para uma análise mais aprofundada de cada certificação, verificaram-se também as suas subcategorias, as quais encontram-se descritas nos apêndices 1, 2 e 3.

Com a abertura dos itens que dizem respeito às subcategorias pôde-se observar que existem itens completamente interligados dos sistemas de certificação que não necessariamente estejam contemplados nas categorias correspondentes analisadas anteriormente.

Para tanto, como a obra em estudo de caso tem como objetivo a obtenção da certificação LEED, elaborou-se um quadro resumo das categorias e subcategorias de cada certificação com base na certificação LEED, a fim de comparar quais itens da certificação LEED encontram-se computados ou não nos demais sistemas de certificação, sendo tal quadro apresenta-se no apêndice 4.

Através da análise elaborada na planilha encontrada no apêndice 4 foi possível verificar a correlação dos itens com maior critério, devido à descrição mais detalhada das subcategorias.

Conforme tal análise pôde-se perceber que as subcategorias dos itens, em algum determinado momento possuem um detalhamento muito aproximado das subcategorias dos demais sistemas de certificação. Sendo que a certificação LEED, em diversos itens possui um critério quantitativo direto, não encontrados nos demais sistemas de certificação, como por exemplo:

- O item 2: Uso racional da água aonde existe percentagens de redução de consumo de água, quanto maior a redução, maior é a pontuação para a obtenção da certificação;

2. USO RACIONAL DA ÁGUA
Pré-requisito 1 Redução no Uso da Água Requisito
Crédito 1 Uso eficiente de água no paisagismo
Redução de 50%
Uso de água não potável ou sem irrigação
Crédito 2 Tecnologias Inovadoras para águas servidas
Crédito 3 Redução do consumo de água
Redução de 30%
Redução de 35%
Redução de 40%

QUADRO 8 – USO RACIONAL DA ÁGUA (LEED)

FONTE: GBC BRASIL (2013)

- O item 3: Energia e Atmosfera, aonde existem percentagens para o aperfeiçoamento da performance energética, quanto maior a performance, maior é a pontuação para a obtenção da certificação;

3. ENERGIA E ATMOSFERA
Pré-requisito 1 Comissionamento dos sistemas de energia Requisito
Pré-requisito 2 Performance Mínima de Energia Requisito
Pré-requisito 3 Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes, Não uso de CFC's Requisito
Crédito 1 Otimização da performance energética
12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados
14% Prédios novos ou 10% Prédios reformados
16% Prédios novos ou 12% Prédios reformados
18% Prédios novos ou 14% Prédios reformados
20% Prédios novos ou 16% Prédios reformados
22% Prédios novos ou 18% Prédios reformados
24% Prédios novos ou 20% Prédios reformados
26% Prédios novos ou 22% Prédios reformados
28% Prédios novos ou 24% Prédios reformados
30% Prédios novos ou 26% Prédios reformados
32% Prédios novos ou 28% Prédios reformados
34% Prédios novos ou 30% Prédios reformados
36% Prédios novos ou 32% Prédios reformados
38% Prédios novos ou 34% Prédios reformados
40% Prédios novos ou 36% Prédios reformados
42% Prédios novos ou 38% Prédios reformados
44% Prédios novos ou 40% Prédios reformados
46% Prédios novos ou 42% Prédios reformados
48% Prédios novos ou 44% Prédios reformados
Crédito 2 Geração local de energia renovável
1% Energia Renovável
3% Energia Renovável
5% Energia Renovável
7% Energia Renovável
9% Energia Renovável
11% Energia Renovável
13% Energia Renovável
Crédito 3 Melhoria no comissionamento
Crédito 4 Melhoria na gestão de gases refrigerantes
Crédito 5 Medições e Verificações
Crédito 6 Energia Verde

QUADRO 9 – ENERGIA E ATMOSFERA (LEED)

FONTE: GBC BRASIL (2013)

- O item 4: Materiais e recurso, aonde existem percentagens para o reuso dos materiais, quanto maior o reuso, maior é a pontuação para a obtenção da certificação;

4. MATERIAIS E RECURSO
Pré-requisito 1 Depósito e Coleta de materiais recicláveis Requisito
Crédito 1.1 Reuso do edifício, Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes
Reuso de 55%
Reuso de 75%
Reuso de 95%
Crédito 1.2 Reuso do Edifício, Manter Elementos Interiores não estruturais
Crédito 2 Gestão de Resíduos da Construção
Destinar 50% para o reuso
Destinar 75% para o reuso
Crédito 3 Reuso de Materiais
Reuso de 5%
Reuso de 10%
Crédito 4 Conteúdo Reciclado
10% do Conteúdo
20% do Conteúdo
Crédito 5 Materiais Regionais
10% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente
20% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente
Crédito 6 Materiais de Rápida Renovação
Crédito 7 Madeira Certificada

QUADRO 10 – MATERIAIS E RECURSO (LEED)

FONTE: GBC BRASIL (2013)

Com relação à certificação LEED, foram encontrados estes tipos de vantagens. Entretanto, foi encontrada a existência de itens de extrema importância para critérios sustentáveis nos demais sistemas de certificação, os quais não foram encontrados na certificação LEED, como por exemplo:

- O item 6 (SELO AZUL): Práticas sociais, aonde existem a educação, capacitação e conscientização dos trabalhadores da obra com relação à sustentabilidade;

6. PRÁTICAS SOCIAIS
6.1 Educação para a Gestão de RCD
6.2 Educação Ambiental dos Empregados
6.3 Desenvolvimento Pessoal dos Empregados
6.4 Capacitação Profissional dos Empregados
6.5 Inclusão de trabalhadores locais
6.6 Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto
6.7 Orientação aos Moradores obrigatório
6.8 Educação Ambiental dos Moradores
6.9 Capacitação para Gestão do Empreendimento
6.10 Ações para Mitigação de Riscos Sociais
6.11 Ações para a Geração de Emprego e Renda

QUADRO 11 – PRÁTICAS SOCIAIS (SELO AZUL)

FONTE: CEF (2013)

- O item 6 (AQUA): Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício, aonde é mantido o critério de gestão dos resíduos do uso e operação do edifício, ao longo do uso da edificação e sua vida útil;

6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
6.1. Otimização da valorização dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifício
6.2. Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

QUADRO 12 – GESTÃO DOS RESÍDUOS E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO (AQUA)

FONTE: VANZOLINI (2013)

- O item 7 (AQUA): Manutenção – Permanência de desempenho ambiental, aonde é mantido os critérios de melhor desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento, ventilação, iluminação e gestão da água, ao longo do uso da edificação e sua vida útil;

7. MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL
7.1. Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento
7.2. Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação
7.3. Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação
7.4. Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água

QUADRO 13 – MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO
AMBIENTAL (AQUA)

FONTE: VANZOLINI (2013)

- O item 9 (AQUA): Conforto acústico, aonde existe a preocupação com o conforto acústico dos usuários, ao longo do uso da edificação e sua vida útil;

9. CONFORTO ACÚSTICO
9.1. Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos
9.2. Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes

QUADRO 14 – CONFORTO ACÚSTICO (AQUA)

FONTE: VANZOLINI (2013)

- O item 12 (AQUA): Qualidade sanitária dos ambientes, aonde existe a preocupação com a qualidade sanitária dos ambientes, ao longo do uso da edificação e sua vida útil;

12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
12.1. Controle da exposição eletromagnética
12.2. Criação de condições de higiene específicas

QUADRO 15 – QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES (AQUA)

FONTE: VANZOLINI (2013)

- O item 14 (AQUA): Qualidade sanitária da água, aonde existe a preocupação com a qualidade sanitária da água, ao longo do uso da edificação e sua vida útil;

14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA
14.1. Qualidade e durabilidade dos materiais empregados em redes internas
14.2. Organização e proteção das redes internas
14.3. Controle da temperatura na rede interna
14.4. Controle dos tratamentos anticorrosivos e anti-incrustação

QUADRO 16 – QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA (AQUA)

FONTE: VANZOLINI (2013)

Portanto, através da análise, a maioria dos itens que não se encontram contemplados na certificação LEED, são os que dizem respeito à fase de utilização da edificação, com exceção dos critérios sociais do Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal.

Além disso, uma das questões mais abordadas pelos pesquisadores atualmente com relação aos sistemas de certificação ambiental supracitados é que estas não contemplam a emissão de gases de CO₂. Sendo que, a fabricação de materiais para a construção civil é uma das principais fontes de emissões de gases poluentes, sendo a maior emissora de CO₂ a indústria do cimento, ou seja, de 4 a 5%, pois, além do uso de combustíveis fósseis para geração de energia térmica, ocorrem emissões adicionais pela calcinação de calcário durante a produção do clínquer (MARLAND, 2003).

Arelado a este contexto, fluoretos contidos na solução eletrolítica reagem com o carbono dos anodos produzindo perfluorcarbonos (CF₄ e C₂F₆), ou seja, gases do efeito estufa de longo tempo de permanência na atmosfera (BRASIL, 2005a).

Mas a questão é que nenhuma dos três sistemas de certificação analisados contempla tal análise aprofundadamente.

2.3 OBRAS PÚBLICAS

Formalmente define-se obra pública como qualquer construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, seja ela, espacial, urbana ou rural, empreendida pelo Poder Público e que possua, em geral, interesse público, compreendendo construções de infraestrutura, superestrutura, estradas, pontes e de planejamento urbano (BRASIL, 2009).

Obra pública é aquela que se destina a atender os interesses gerais da sociedade, contratada por órgão ou entidade pública da Administração Direta ou Indireta, Federal, Estadual ou Municipal, executada sob sua responsabilidade ou delegada, custeada com recursos públicos compreendendo a construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de um bem público (BRASIL, 1993).

As obras públicas no Brasil tiveram seu incremento com os Programas de Aceleração do Crescimento 1 e 2, iniciados em 2007 e em 2011, respectivamente, os quais o principal objetivo era acelerar o crescimento econômico do Brasil, prevendo planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento acelerado e sustentável (PAC, 2014).

O PAC contribuiu para o aumento da oferta de empregos e na geração de renda, e elevou o investimento público e privado em obras fundamentais (PAC, 2014).

Além destes incentivos do Governo Federal, as Instituições Federais de Ensino Superior tiveram seu desenvolvimento acelerado pelo programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI, 2014).

Iniciado em 2007, através do Decreto nº 6.096, teve como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior (REUNI, 2014).

Os resultados do programa contemplam aumento de vagas, diminuindo as desigualdades sociais no país e como principal consequência a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de educação superior. Foram criadas 14 novas universidades e mais de 100 novos campi que possibilitaram a ampliação de vagas e a criação de novos cursos de graduação (REUNI, 2014).

Para garantir todas as expansões e edificações públicas, no Brasil, a lei que rege as diretrizes para edificações públicas é a Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos, estabelecendo a premissa básica para a contratação de obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações, concessões, permissões e locações da Administração Pública, quando contratadas com terceiros, serão necessariamente precedidas de licitação, ressalvadas as hipóteses previstas nesta Lei (BRASIL, 1993).

A lei estabelece a contratação através de licitação para garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, selecionando a proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1993).

A lei 8.666/93 foi criada para reprimir a conduta irregular da utilização da verba pública (DOMINGUES, 2003). Garantindo seu processamento em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos (BRASIL, 1993).

Para a contratação de uma obra pública são necessários documentos técnicos a fim de proporcionar diretrizes para a completa execução da edificação, tal documento é chamado de projeto básico.

A lei 8.666/93 define projeto básico como um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

A lei 8.666/93 prevê três modalidades de licitação para as obras e serviços de engenharia, sendo que cada uma delas segue um processo diferente, tendo em vista os valores de contratação, são elas:

- Convite: para valores até R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais);
- Tomada de preço: para valores até R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);
- Concorrência: para valores acima de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais).

Constituem tipos de licitação, conforme descrito na lei 8.666/93, utilizados na administração pública:

- Menor preço: quando o critério de seleção da proposta mais vantajosa para a Administração determinar quem será vencedor o licitante que apresentar a proposta de acordo com as especificações do edital ou convite e ofertar o menor preço;
- Melhor técnica
- Técnica e preço
- Maior lance ou oferta: utilizada nos casos de alienação de bens ou concessão de direito real de uso.

Os tipos de licitação "melhor técnica" ou "técnica e preço" serão utilizados exclusivamente para serviços de natureza predominantemente intelectual, em especial na elaboração de projetos, cálculos, fiscalização, supervisão e gerenciamento e de engenharia consultiva em geral e, em particular, para a elaboração de estudos técnicos preliminares e projetos básicos e executivos, com ressalvas conforme previsto na lei 8.666/93.

Portanto, a licitação mais usual é de “melhor preço”, salvo raras exceções.

Após a liberação dos documentos técnicos para licitação, é executado o edital da licitação o qual é um documento que contém as determinações e posturas específicas para o procedimento licitatório. O objetivo do edital é afastar as empresas sem condições técnicas e financeiras de executar a obra, entretanto evitar restringir demais o número de concorrentes.

Depois do edital publicado, as empresas que irão concorrer à licitação deverão entregar as propostas com o valor orçado até o prazo de:

Modalidade	Tipo ou regime	Prazo
Concorrência	Quando o contrato a ser celebrado contemplar o regime de empreitada integral ou quando a licitação for do tipo "melhor técnica" ou "técnica e preço".	45 dias
	Nos casos não especificados no item anterior.	30 dias
Tomada de preços	Quando a licitação for do tipo "melhor técnica" ou "técnica e preço".	30 dias
	Nos casos não especificados no item anterior.	15 dias
Convite	-	5 dias úteis
Concurso	-	45 dias
Leilão	-	15 dias

QUADRO 17 – PRAZO PARA RECEBIMENTO DE PROPOSTAS

FONTE: BRASIL (2009)

Os procedimentos seguintes da licitação são a habilitação das propostas, a qual avalia se as empresas estão de acordo com os requisitos do edital. Sendo que se todos os documentos estiverem de acordo, as propostas de preços são abertas, concluindo assim qual irá ganhar a licitação pelo menor preço (BRASIL, 1993).

Após a liberação da autoridade competente quanta à homologação e adjudicação do objeto da licitação é celebrado o contrato administrativo para a realização da obra (BRASIL, 1993).

Os contratos poderão ser alterados unilateralmente, com as devidas justificativas, quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos, ou quando necessária à modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, sempre respeitando as disposições da lei 8.666/93 (BRASIL, 1993).

O contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários às obras ou serviços até 25% do valor inicial em caso de construções de novos empreendimentos e em caso de reforma de edifício ou equipamento o limite será de 50% do valor inicial. Esses acréscimos e

supressões poderão acarretar em um aumento ou diminuição do prazo de execução da obra (BRASIL, 1993).

Essas alterações deverão ser justificadas por escrito e previamente autorizadas pela autoridade competente devendo ser cobertas por aditivo contratual (BRASIL, 1993).

A contratante manterá, desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo, um profissional ou uma equipe que será responsável pela fiscalização, que tem como finalidade verificar o cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos (BRASIL, 1993).

O atraso injustificado na execução do contrato sujeitará o contratado à multa de mora, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato (BRASIL, 1993).

Além de todo o processo licitatório, um dos maiores complicadores nos órgãos públicos é a chamada burocracia. A expressão burocracia está hoje, mais do que nunca, marcada por uma conotação negativa. Em termos gerais, o que denominamos modelo burocrático é o sistema mais comum de organização das empresas do governo. Foi o sociólogo alemão Max Weber que escreveu, em 1930, um estudo em que descrevia a forma burocrática como a maneira ideal de organizar o governo. A partir daí, o sistema burocrático difundiu-se no setor público e até mesmo no privado (TEIXEIRA, 1996).

É singelo considerar o trabalho de Weber como gerador de todos os males da administração pública. Ao contrário, ele teve grandes méritos em uma fase de estruturação dos governos. Tentou dar a racionalidade às ações governamentais e criou princípios que se comprovam válidos (TEIXEIRA, 1996).

A rigor, o modelo burocrático possui seis princípios, que são:

- Estrutura hierárquica formal, em cada nível inferior é, por sua vez, controlada pelo superior;
- Administração por normas, em que o controle é exercido e as decisões são tomadas como base em normas e regulamentos preestabelecidos;
- Especialidade funcional, em que o trabalho é executado por especialistas e dividido em tarefas;
- Missão voltada para cima e para dentro, em que o trabalho e a organização se destinam ao nível superior da pirâmide, isto é, a servir aos fins dessa direção, sejam eles os proprietários, os acionistas ou o governo. Da mesma forma, a

missão da burocracia é voltada para dentro, diferente, portanto da reengenharia;

- Impessoalidade: configura um tratamento igual para todos os empregados ou todos os clientes, sem considerar diferenças individuais.

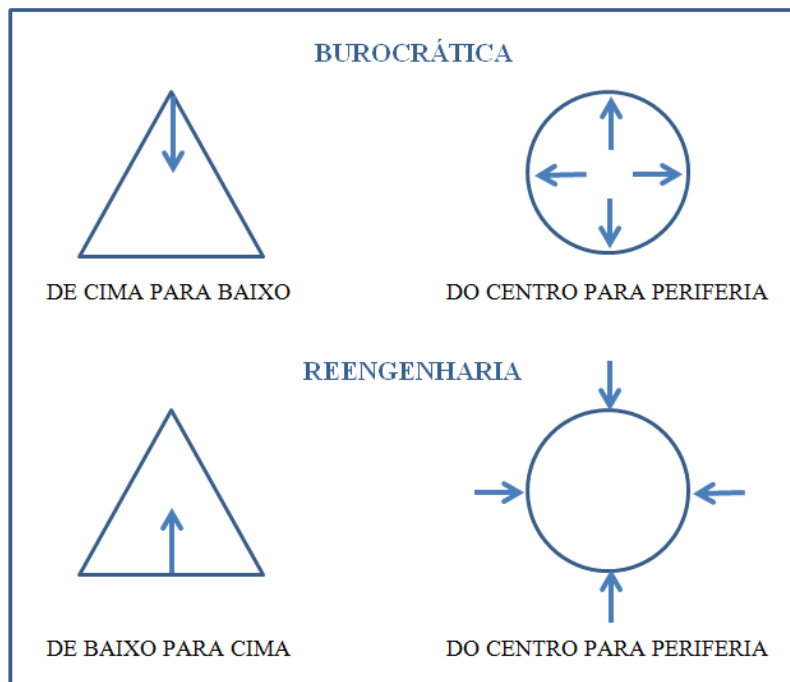


FIGURA 5 – TIPOS DE ORGANIZAÇÃO

FONTE: TEIXEIRA (1996)

Além da burocracia existente no processo licitatório de todas as obras e nas leis que as regem, muitas vezes confundida pela avareza e ineficiência da administração, é mais do que rotineira e notória a interferência e a pressão por parte de líderes políticos, sejam eles de baixo ou alto escalão, na construção de novos empreendimentos de relevância significativa. Tal interferência vai muito mais além do bem comum e do interesse público, mas sim para práticas populistas para o bem próprio (CASTOR, 2012).

As principais consequências da má administração pública por parte dos governantes são erros gritantes e ausências de documentos essenciais exigidos pelas leis

nos processos licitatórios, o que acaba gerando falhas relevantes e serviços com má qualidade na execução das obras (TEIXEIRA, 1996).

As falhas encontradas pela ausência de descrições detalhadas dos métodos de execução acabam dificultando o trabalho por parte do fiscal de obras do órgão que está executando o empreendimento. Pois a fiscalização é exercida de modo sistemático, sempre com o objetivo de verificar o cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas (SEAP, 1997).

A ineficiência da parte técnica acontece pelas seguintes falhas cometidas pelos gestores públicos (NIGRO, 2012):

- Falta de contratação de profissionais;
- Falta de capacitação dos poucos que existem;
- Estes completamente assoberbados, sobrecarregados e nitidamente apresentando desconhecimento do processo licitatório como um todo.

Os funcionários públicos têm sua fama pela má vontade em trabalhar, para que se possam reduzir estes funcionários que realmente não possuem apenas sua fama a admissão baseada em qualificações técnicas, o que concede à organização a tranquilidade de ter o funcionário mais capaz em cada função, deverá ser feita pelos recursos humanos da seguinte forma (TEIXEIRA, 1996):

- Criar, no funcionalismo, uma consciência profissional, propiciar-lhe meios de resgatar sua autoestima;
- Passar, de uma avaliação apenas intelectual e formal de desempenho, para uma pontuação que leve em conta a dedicação, eficiência, criatividade, iniciativa, não só na execução das tarefas, mas principalmente no atendimento ao público;
- Implantar um sistema que permita substanciais melhorias de remuneração via desempenho e dedicação à atividade-fim;
- Redistribuir inter-regionalmente o funcionalismo, levando os serviços públicos às áreas de maior carência;
- Alterar a cultura da organização pública, de forma a estimular o uso de técnicas modernas;
- Intensificar o treinamento, com vistas à adoção de novos instrumentos de trabalho, especialmente a informática;

- Formular uma política inteligente de aposentadoria, que funcione nos dois sentidos, isto é, levando quadros ineficientes ou inadequadamente alocados a antecipar as suas aposentadorias e estimular a permanência de quadros mais seletos;
- Deslocar, com base no estímulo e no treinamento, pelo menos 50% dos quadros da atividade-meio para a atividade-fim;
- Atualizar as classificações de cargos e carreiras, a partir das dinâmicas próprias da sociedade. A cristalização de funções tem-se mostrado cada dia mais equivocada.
- Levar o funcionário a interagir com a comunidade, pois, a cada dia, a fronteira do serviço público, especialmente na área social, vai sendo apagada, em proveito de uma total integração comunitária.

Portanto, para que se tenham disposições técnicas com sistemas de certificação ambiental em edificações públicas também é preciso o acerto motivacional de cada funcionário e a complementação de uma equipe técnica com qualificação através de constantes capacitações técnicas.

2.4 FLUXO DE INFORMAÇÕES

O fluxo de informação é uma das ferramentas mais importantes dentro de todos os setores e atividades humanas, pois permite verificar e subsidiar o processo de tomada de decisões. Conhecido também como propulsor do conhecimento e da inovação, exige um gerenciamento eficaz e esforços conjuntos, associado às pessoas responsáveis por sua condução, para que se obtenham os resultados almejados.

A principal função do fluxo de informação é auxiliar a gestão da informação no processo de tomada de decisão. Segundo Oliveira e Bertucci (2003) “[...] o gerenciamento da informação tornou-se um instrumento estratégico necessário para controlar e auxiliar decisões, através de melhorias no fluxo da informação, do controle, análise e consolidação da informação para os usuários”.

Nesta revisão serão apresentados cinco principais tipos de fluxo de informação.

2.4.1 SMIT E BARRETO

Existem três diferentes fluxos básicos de informação (SMIT e BARRETO, 2002):

- Externo: inscrição da informação e do conhecimento, determinada pela consolidação da criação do autor;
- Segundo: armazena e recupera a informação, transformando a informação em conhecimento;
- Interno: capta, seleciona, assimila a informação, tem uma razão prática e de caráter organizacional, permitindo a tomada de decisões.



FIGURA 6 – FLUXOS DE INFORMAÇÃO INTERNOS E EXTERNOS

FONTE: SMIT E BARRETO (2002)

2.4.2 LESCA E ALMEIDA

Lesca e Almeida (1994) acreditam no fluxo informacional subdividido em três etapas:

- Etapa 01: fluxo de informação advindo do ambiente externo e utilizado pela organização;

- Etapa 02: fluxo de informação produzido pela organização e destinado a esta, ou seja, o fluxo no âmbito interno de informações;
- Etapa 03: fluxo de informação produzido pela organização e destinado ao mercado externo da organização, ou seja, seus clientes.

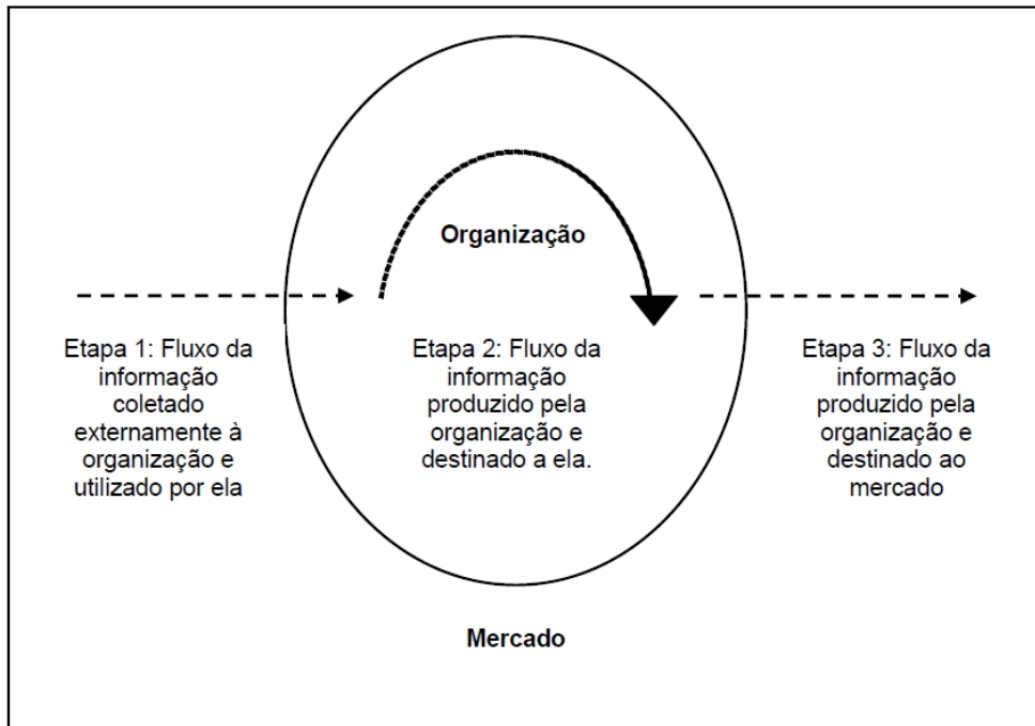


FIGURA 7 – ETAPAS DE FLUXOS DE INFORMAÇÃO

FONTE: LESCA E ALMEIDA (1994)

2.4.3 DAVENPORT

Davenport (1998) determina quatro etapas para o gerenciamento da informação:

- Passo 01: determina as exigências da informação, sendo considerada a etapa mais trabalhosa, pelo fato da dependência das pessoas com relação à percepção das informações no ambiente organizacional, é sem dúvida um passo muito subjetivo;

- Passo 02: determina a obtenção de informações, requer a aquisição contínua de informações necessárias, bem como à exploração, classificação, formatação e estruturação das informações;
- Passo 03: determina a divulgação das informações para os membros da organização, incluindo o entrosamento entre gerentes e funcionários;
- Passo 04: determina a utilização da informação, ou seja, o devido emprego da informação aos usuários da organização.

Davenport (1998) ressalta que o fluxo da informação deva ser gerenciado de modo ativo pelos gestores da organização.

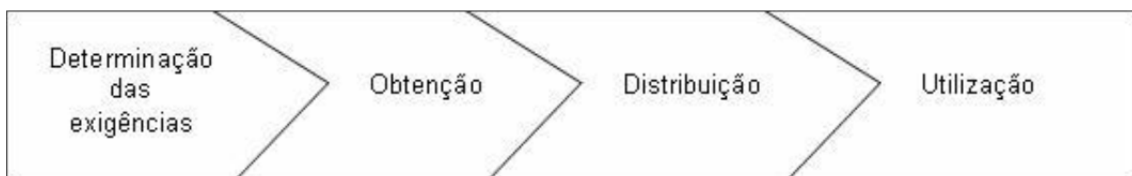


FIGURA 8 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO

FONTE: DAVENPORT (1998)

2.4.4 MCGEE E PRUSAK

Segundo McGee; Prusak (1994) existem também quatro etapas para o gerenciamento da informação:

- Etapa 01: a mais importante segundo opinião dos autores, sendo que, muitas vezes, não é levada com a consideração necessária pelas organizações. Esta etapa é subdividida em:
 - Diversidade nos tipos de informações para atuação no ambiente organizacional;
 - Profissionais do ramo da informação obrigatoriamente necessitam ter o conhecimento das variedades de fontes de informação disponíveis para que possam ser sabiamente utilizadas com os clientes ou com sua organização (MCGEE; PRUSAK, 1994);

- Coleta de informação estratégica, ou seja, deverá possuir um plano sistemático para a coleta da informação (MCGEE; PRUSAK, 1994).
- Etapa 02: basicamente aglutinação de duas etapas, classificação/armazenamento e tratamento/apresentação de informação.
- Etapa 03: desenvolvimento de produtos e serviços de informação, sendo que nesta etapa o usuário final pode dar sua opinião e contribuição para o processo;
- Etapa 04: distribuição e disseminação da informação. Esta etapa é a única que permite que os profissionais se integrem ao processo, garantindo um profundo entendimento das necessidades de informação de indivíduos, divisões, ou mesmo de toda a organização.

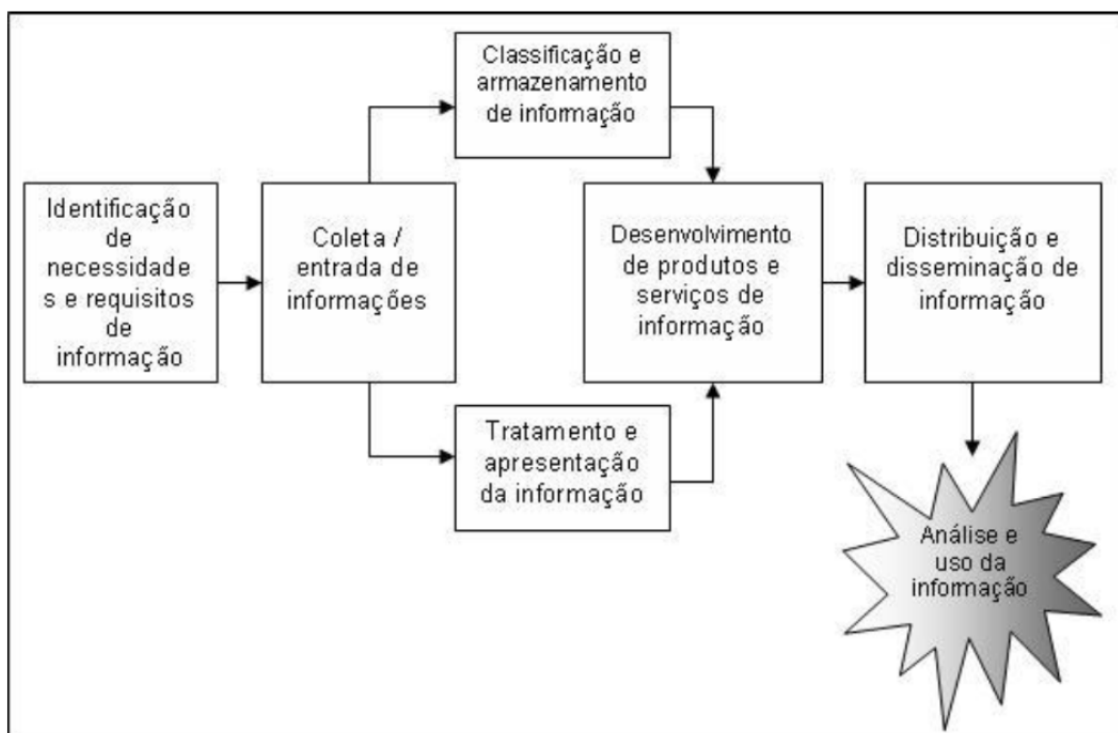


FIGURA 9 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO

FONTE: MCGEE, PRUSAK (1994)

2.4.5 BEAL

Segundo Beal (2004), o modelo de gerenciamento de informação apresenta sete etapas que representam o fluxo da informação nas organizações:

- Etapa 01: identificação das necessidades e requisitos de informação, sendo que esta etapa é de grande relevância para o desenvolvimento de produtos informacionais específicos para cada grupo e sua necessidade;
- Etapa 02: obtenção de informações, através da alimentação contínua ao sistema;
- Etapa 03: tratamento da informação, sendo que antes da informação ser aproveitada, esta deve passar por um tratamento específico a fim de torná-la mais acessível e de fácil leitura;
- Etapa 04: distribuição da informação, sendo que esta pode ser distribuída de maneira interna ou externa;
- Etapa 05: utilização da informação, etapa esta considerada mais importante pelo autor e muitas vezes ignorada pelos gestores;
- Etapa 06: armazenamento, para que as informações possam ser utilizadas futuramente;
- Etapa 07: descarte da informação, se a informação se torna obsoleta ou inútil esta deve ser descartada.

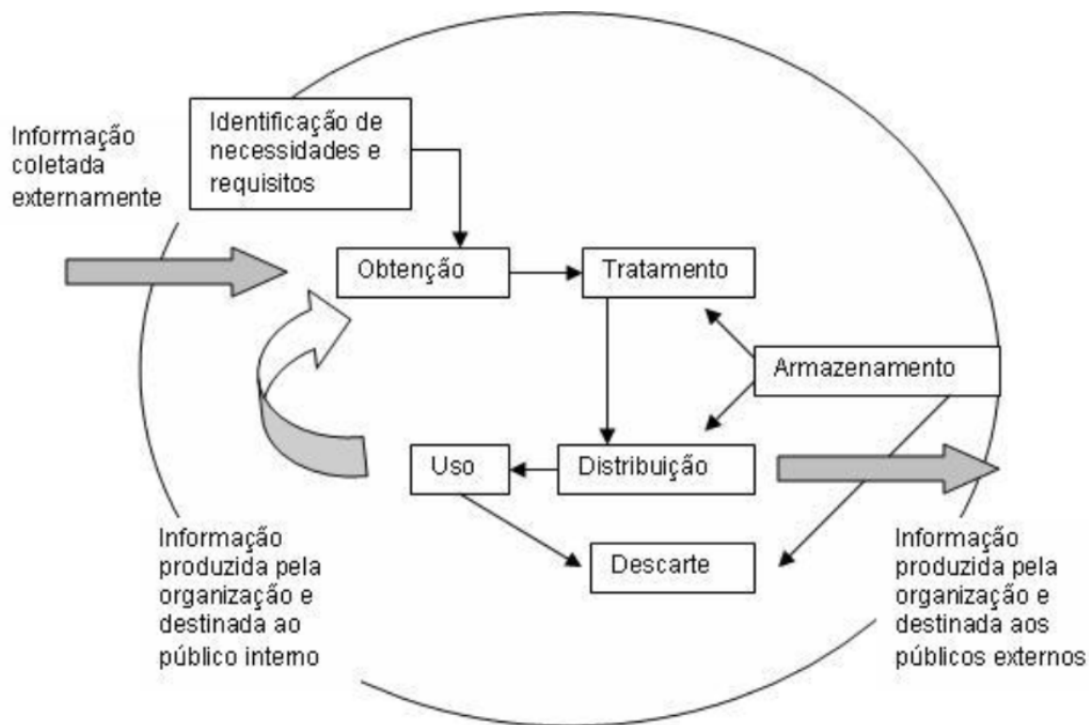


FIGURA 10 – ETAPAS GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO

FONTE: BEAL (2004)

Observando os cinco modelos pôde-se perceber que eles possuem fases e etapas similares. Somente o modelo de Beal (2004) tem a última etapa consistindo no descarte da informação quando esta torna-se obsoleta, o que nos dias de hoje tal acontecimento ocorre com muito mais frequência do que nas décadas anteriores.

Para o processo de tomada de decisão são necessárias informações que façam parte de uma construção social conjunta dos funcionários com os superiores da organização, sendo que sua ausência acarretará em um baixo desempenho da organização (MATTOS, 1998).

Zegarra (2000) pesquisou o fluxo de informações em três empresas do ramo da construção civil e propôs iniciativas de melhorias para a elaboração de um modelo de fluxo de informações focado em materiais para a construção dos edifícios.

Importante ressaltar que muitas organizações fracassaram com o sistema de informações justamente pelo fato dos gestores da informação não ter adquirido a

consciência da importância do seu papel, ou seja, o gerenciamento da informação não era tido como de ferramenta estratégica (MCGEE e PRUSAK, 1994).

Para obter o eficaz gerenciamento de informação em organizações é necessário garantir um processo contínuo de etapas estruturadas, organizadas e sistematizadas, com funcionários e gestores atuantes no processo e responsáveis por tal gestão, além do uso otimizado das fontes de informação.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O propósito deste capítulo é apresentar o método de pesquisa que foi utilizado para a realização deste trabalho a fim de atingir o objetivo proposto. A metodologia engloba a escolha do tipo de pesquisa, o instrumento utilizado para coleta de dados e os parâmetros adotados para análise e apresentação dos resultados.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO NO PROGRAMA

No Programa de Pós Graduação em Engenharia de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná foram realizados diversos estudos sobre a construção civil e seu processo licitatório, orçamentos públicos, certificação ambiental e edificações ambientalmente mais sustentáveis.

Através de consulta ao acervo de publicações do Programa de Pós Graduação em Engenharia da Construção Civil PPGEC (2013) obtiveram-se as seguintes dissertações que, de alguma forma, têm ligações com a pesquisa a ser desenvolvida, conforme

quadro 18, comprovando que o estudo proposto está conforme com o que é tratado no programa.

Autores das Dissertações	Dissertações do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná
Silvia Pedroso Xavier	A temática da sustentabilidade no ensino de graduação em arquitetura e urbanismo: Estudo de caso em três instituições públicas
Rômulo Oliveira Gonçalves	Gestão das fases preliminar e interna do processo licitatório de edificações em instituições públicas sob o enfoque do PMBOK
Luciana Emilia Machado Garcia	Avaliação de orçamentos em obras públicas
Danilo Cesar Strapasson	Flexibilidade em Projetos de Edificações de Ensino Superior: Estudo de caso na UFPR
Antonio Victor Rodrigues Lobo	Proposta de ferramenta de avaliação de sustentabilidade ambiental em edificações hospitalares na região metropolitana de Curitiba
Fabiola Brenner Hilgenberg	Sistemas de certificação ambiental para edifícios estudo de caso: AQUA
Mozart Bezerra da Silva	Proposta de roteiro para o gerenciamento de risco em obras empreitadas de construção civil
Fábio Vinicius Peyerl	Desenvolvimento de sistema de informações para o controle de custos diretos de obras de construção civil
Roberto Caldeira da Silva	Proposta de melhorias para a fase de projetos de edificações públicas sob o foco da sustentabilidade ambiental: Estudo de caso de um Edifício de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) de acordo com o sistema de certificação LEED

QUADRO 18 – DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

FONTE: PPGECC (2013)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Gil (2002), a caracterização da pesquisa aponta os seguintes critérios: em relação a sua natureza, à abordagem do problema, ao propósito e aos procedimentos técnicos.

Com relação à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois o objetivo desta pesquisa é propor iniciativas para melhorias em todas as etapas dos processos licitatórios para execução de obras públicas a fim de atender as demandas para construção de edificações que visam à obtenção da certificação LEED, já que segundo Gil (2002), tem interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos.

Com relação à abordagem, a pesquisa é classificada como quantitativa, pois segundo a definição de Robson (2002), de que a pesquisa quantitativa traduz em números, opiniões e informações para classificá-los e organizá-los, utilizando normalmente métodos estatísticos.

Com relação ao propósito, a pesquisa é classificada como exploratória, pois segundo Robson (2002), o objetivo da pesquisa exploratória é identificar o que está ocorrendo, especialmente em situações pouco compreendidas, a fim de pesquisar novas introspecções, quando o intuito é fazer perguntas, para acessar fenômenos sob nova ótica, para gerar ideias e hipóteses para pesquisas futuras e, ainda, é usualmente, mas não necessariamente, qualitativa. A pesquisa em questão compreende revisão bibliográfica, levantamento de dados através do processo licitatório e reuniões com o fiscal da obra, a fim de planilhar as ocorrências de falhas na obra pública que visa à obtenção da certificação ambiental.

Com relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada em estudo de caso. O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos a fim de proporcionar o seu conhecimento amplo e detalhado, e pelo fato de ser um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade (GIL, 2002; YIN, 2005). Estudos de caso são apropriados para trabalhos exploratórios (ROBSON, 2002).

A figura 11 apresenta o resumo da classificação da pesquisa.

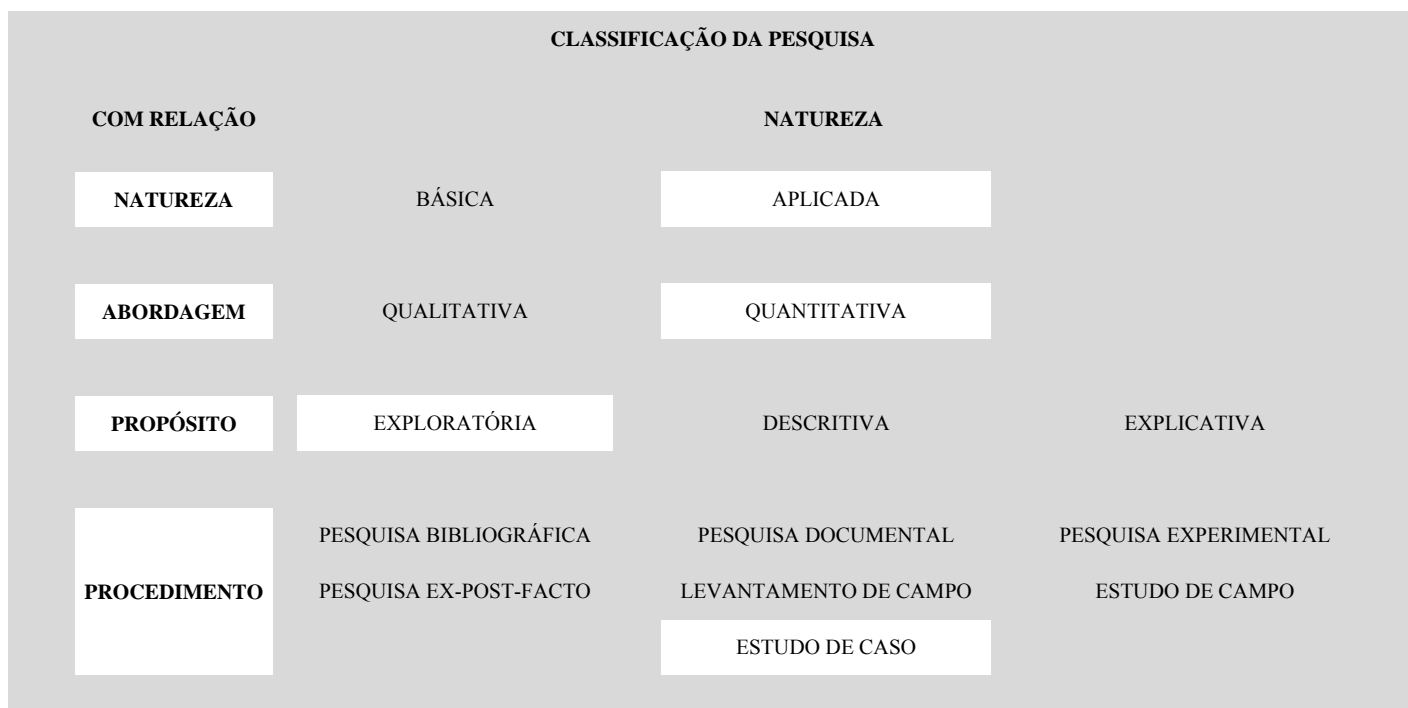


FIGURA 11 – CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

FONTE: AUTORA (2014)

3.3 UNIDADE DE ANÁLISE

A unidade de análise desta pesquisa foi o processo licitatório como um todo para a construção de uma edificação, bloco didático de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) que visa à obtenção da certificação ambiental *Leadership in Energy and Environmental Design – LEED* do *U.S Green Building Council*, de aproximadamente 3500m², composta de 2 (dois) pavimentos, localizada na Cidade de Curitiba.

Atualmente este bloco encontra-se com a sua primeira etapa de construção finalizada, ou seja, parte que diz respeito à estrutura da edificação aguardando um novo processo licitatório para o início da segunda etapa.

Portanto, as etapas que envolveram esta pesquisa foram desde a decisão para o início da obra até o final da etapa da estrutura da edificação.

3.4 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa baseou-se em cinco etapas:

- Primeira etapa: revisão bibliográfica exploratória;
- Segunda etapa: estudo de caso, levantamento de dados, avaliação dos parâmetros sustentáveis, reuniões;
- Terceira etapa: elaboração de matrizes específicas para cada tipo de software;
- Quarta etapa: resultados, conclusões;
- Quinta etapa: propostas de melhorias para processos de licitação de obras que visam à obtenção da certificação ambiental.



FIGURA 12 – ETAPAS DE PESQUISA

FONTE: AUTORA (2014)

3.4.1 PRIMEIRA ETAPA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A primeira etapa da pesquisa consistiu na revisão bibliográfica referente ao tema desta dissertação: propor iniciativas para a melhoria do fluxo de informações do processo licitatório visando à execução de obras públicas com certificação ambiental. Portanto, baseou-se nas seguintes linhas de pesquisa: construção civil, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, sistemas de certificação, obras públicas e fluxo de informações.

Quanto à construção civil foram apresentadas considerações a respeito da importância da existência de um bom planejamento de uma obra.

Com relação à sustentabilidade na construção civil e sistemas de certificação ambiental foi apresentada uma gama maior de aspectos que dizem respeito ao introdutório das principais iniciativas de regulamentar as relações das atividades humanas com o meio-ambiente desde a década de 70 até os dias atuais, conceitos ligados ao desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade e aos principais sistemas de certificação ambiental existentes no mundo.

No item análise dos sistemas de certificação, foi efetuado um quadro comparativo com os três sistemas de certificação mais difundidos e utilizados no Brasil, ou seja, LEED, AQUA e SELO CASA AZUL.

No item obras públicas foram apresentadas as principais legislações e seus trâmites burocráticos.

No item fluxo de informações são apresentados os principais modelos de gerenciamento de informações e a importância que este fluxo representa para uma organização.

3.4.2 SEGUNDA ETAPA: ESTUDO DE CAMPO

A segunda etapa da pesquisa, estudo de campo, foi subdividida em: escolha da instituição para estudo; caracterização da instituição escolhida; desenvolvimento do protocolo de dados; estudo de campo para coleta de dados; e análise dos dados do estudo de campo.

3.4.3 SELEÇÃO DO CASO

Segundo Ornstein (1992), para a escolha das edificações para estudo de caso recomenda-se atenção a critérios como representatividade em relação a um conjunto edificado e relevância em relação aos objetivos e justificativas do trabalho proposto.

Como esta dissertação pretendeu analisar processo de licitação e execução de obras públicas com critérios sustentáveis, estabeleceu-se como seleção de caso, empreendimentos públicos licitados que apresentassem aspectos de sustentabilidade, como uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) que possuía uma edificação licitada que visava à obtenção da certificação ambiental LEED.

Outro critério relevante foi que a obra citada situar-se dentro do escopo da atividade profissional da pesquisadora. Tal critério pressupôs possibilidade de obtenção dos dados e a facilidade de comunicação com os usuários, bem como funcionários, docentes e alunos.

3.4.4 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

De acordo com YIN (2005), o protocolo de coleta de dados é de grande importância, pois apresenta procedimentos e regras da pesquisa, além de lembrar o pesquisador constantemente do foco de sua pesquisa, a fim de aumentar a confiabilidade e antecipar a ocorrência de qualquer tipo de problema futuro.

Deve ser composto de:

- Visão geral do estudo de caso: para obter a visão geral do estudo de caso primeiramente foi elaborada uma revisão bibliográfica a fim de identificar quais os principais e mais reconhecidos sistemas de certificação ambiental existentes no mundo, quais as exigências ambientais de cada sistema de certificação, quais os procedimentos para a execução de uma obra de engenharia nos órgãos públicos, desde o início do processo licitatório até a entrega da obra, quais as burocracias existentes na execução de edificações públicas; posteriormente foi efetuada uma reunião com Diretor de Infraestrutura e o Engenheiro Fiscal da Obra, a fim de formalizar o estudo a ser elaborado e explicar a importância desta análise para edificações públicas

sustentáveis futuras, já que estas são exemplos para as demais edificações existentes no Brasil. Durante a análise foram efetuadas diversas reuniões com o Engenheiro Fiscal da Obra a fim de esclarecer algumas dúvidas que foram surgindo ao longo do correr da obra e também das medidas tomadas que constavam no processo da mesma;

- Procedimentos de campo: os procedimentos de campo foram efetuados através da análise conjunta do desenvolvimento da construção da obra, com os documentos técnicos do processo licitatório, bem como os diários de obra, memorandos, ofícios e demais documentos;
- As questões do estudo de caso: foram planilhados os dados quantitativos de todas as ocorrências da obra e suas respectivas implicações, ou seja, 3 (três) categorias: prazo, custo e projeto. Estas implicações foram tratadas estatisticamente com relação às etapas do processo licitatório e da execução da obra, bem como, licitação, serviços preliminares, movimentação de terra, infraestrutura, supraestrutura e também de todo o período de análise. Após o tratamento estatístico dos dados, será efetuada a análise e interpretação dos resultados;
- Guia para o relatório do estudo de caso (YIN, 2005): o relatório do estudo de caso foi estruturado em: descrição do projeto de pesquisa; descrição dos objetivos do estudo de caso; descrição dos procedimentos de coleta de dados utilizados no estudo de caso e resultados obtidos. Com a coleta de dados do estudo de caso, a análise dos resultados e o conjunto de informações da revisão bibliográfica que possuem a função de fundamentar o estudo, foram possíveis então propor iniciativas de melhoria de procedimentos licitatórios que visam à obtenção de certificação ambiental.

A figura 13 ilustra o protocolo de coleta de dados utilizado.

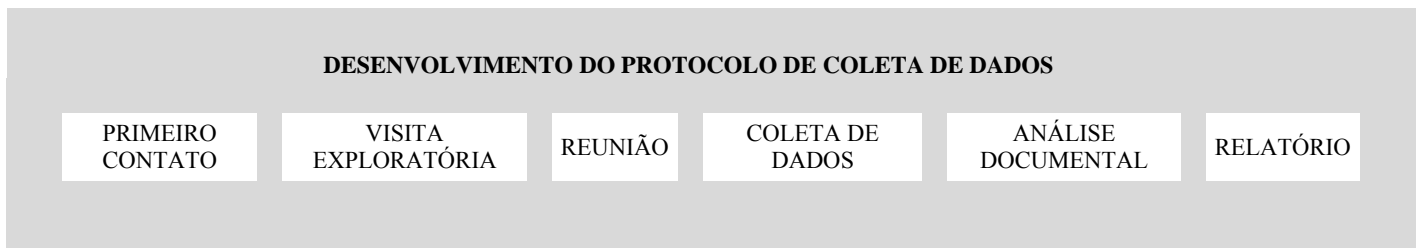


FIGURA 13 – DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

FONTE: AUTORA (2014)

3.4.4.1 ESTRATÉGIA DA COLETA DE DADOS

Segundo Yin (2005) são necessários três princípios para a coleta de dados em estudos de casos:

- Utilização de várias fontes de evidências: nesta pesquisa foi utilizada a documentação do processo licitatório da obra, observação direta e entrevista com a fiscalização da obra;
- Criação de um banco de dados para o estudo de caso com todos os dados documentais e registros e outro para a organização da pesquisa: nesta pesquisa foi utilizada uma planilha eletrônica para armazenamento de todos os registros;
- Encadeamento das evidências: nesta pesquisa o encadeamento foi caracterizado através dos resultados que serão advindos das fontes de evidências.

3.4.5 TERCEIRA ETAPA: ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados quantitativamente e qualitativamente a fim de identificar se o processo de licitação atual da IFE estudada atendeu as demandas da fase de execução da obra e identificar a correlação entre os problemas identificados no canteiro de obras e as fases do processo de licitação.

Para verificar tais incidências foi necessário o auxílio de programas estatísticos, devido à elevada quantidade de dados. Para isso foram realizadas três análises de correlação estatísticas entre os dados, sendo elas: Análise Fatorial, Análise de Correlação e Gráfico de Mosaico.

3.4.5.1 ANÁLISE FATORIAL

A técnica estatística de Análise Fatorial faz parte de um grupo de técnicas multivariadas, que tem como principal objetivo a análise exploratória de um conjunto, obtendo a correlação ou covariância, com o intuito de reduzir um número limitado de variáveis a uma dimensão menor (HAIR, BLACK, BABIN, ANDERSON, TATHAM, 2009).

Essas variáveis, derivadas das variáveis originais, são representadas por meio de uma nova variável estatística (variate) que representa uma combinação linear das variáveis originais, todas as métricas ou quantitativas (HAIR, BLACK, BABIN, ANDERSON, TATHAM, 2009).

As variáveis são correlacionadas porque partilham um ou mais componentes, de tal forma que a correlação entre elas pode ser expressa por fatores subjacentes (LIRA, 2004).

Os fatores são extraídos na ordem do mais explicativo para o menos explicativo. Teoricamente, o número de fatores é sempre igual ao número de variáveis. Entretanto, alguns poucos fatores são responsáveis por grande parte da explicação total (LIRA, 2004).

Para a realização e concretização da análise fatorial, os dados precisam estar adequados corretamente. Para a verificação do alinhamento dos dados é efetuado o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), ou seja, é uma ferramenta estatística que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, em outras palavras, que pode ser atribuída a um fator comum.

Quanto mais próximo de 1 (um) melhor o resultado e mais adequada é a amostra à aplicação da análise fatorial, sendo que o valor do KMO pode variar entre 0 e 1.

No que concerne ao padrão de correlação entre as variáveis: Friel (2009) sugere a seguinte escala para interpretar o valor da estatística KMO:

- Entre 0,90 e 1 excelente;
- Entre 0,80 e 0,89 bom;
- Entre 0,70 e 0,79 mediano;
- Entre 0,60 e 0,69 medíocre;
- Entre 0,50 e 0,59 ruim;
- Entre 0 e 0,49 inadequado.

Portanto, para a elaboração da metodologia de análise fatorial, após a coleta de dados e as ocorrências da obra terem sido planilhadas, os dados foram transformados em matrizes do tipo 0 e 1, dicotômicas, a fim de efetuar a análise fatorial através do software *Factor Analysis*.

3.4.5.2 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

A Análise de Correlação é um dos métodos estatísticos amplamente utilizados para estudar o grau de relacionamento entre variáveis, fornecendo um número, indicando como duas variáveis variam conjuntamente, mede a intensidade e a direção da relação linear ou não linear entre duas variáveis.

A Análise de Correlação teve seu início em 1888 por Francis Galton quando observou que filhos de homens altos não são, em média, tão altos quanto os pais, mas os filhos de homens baixos são, em média, mais altos do que os pais. Portanto, a forma gráfica de representar as propriedades básicas do coeficiente de correlação deve-se a Galton (SCHULTZ e SCHULTZ, 1992).

Como Galton foi o primeiro utilizar métodos estatísticos para o estudo das diferenças e heranças humanas de inteligência, introduziu a aplicação de questionários e pesquisas para coletar dados sobre as comunidades humanas, para seus estudos antropométricos. A correlação foi observada justamente através da análise antropométrica: *“Two organs are said to be co-related or correlated, when variations in the one are generally accompanied by variations in the other, in the same direction, while the closeness of the relation differs in different pairs of organs”* (GALTON, 1889).

Karl Pearson, aluno de Galton, desenvolveu a fórmula matemática que é utilizada atualmente: o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson (SCHULTZ e SCHULTZ, 1992).

O método usualmente conhecido para medir a correlação entre duas variáveis é o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson, também conhecido de “Coeficiente de Correlação do Momento Produto” ou simplesmente de “ ρ de Pearson” mede o grau de correlação entre duas variáveis e também a direção dessa correlação, ou seja, positiva ou negativa.

Representado por “ ρ ”, assume valores entre -1 e 1:

- $\rho = 1$: demonstra uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis;
- $\rho = -1$: demonstra uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, entretanto, inversamente proporcional;
- $\rho = 0$: demonstra que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. Entretanto, pode haver uma dependência não linear, sendo que o resultado $\rho = 0$ deve ser investigado por outros meios.

O Coeficiente de Correlação de Pearson é definido como:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(X, Y)}{\sqrt{var(X) var(Y)}}$$

- Onde x_1, x_2, \dots, x_n e y_1, y_2, \dots, y_n são os valores medidos de ambas as variáveis;
- Sendo as equações abaixo as médias aritméticas de ambas as variáveis.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Na prática ocorrem divergências com relação à teoria no que tange a interpretação dos valores de ρ .

Segundo Callegari-Jacques (2003), o coeficiente de correlação pode ser avaliado qualitativamente da seguinte forma:

- Se $0,00 < \rho < 0,30$, existe fraca correlação linear;
- Se $0,30 \leq \rho < 0,60$, existe moderada correlação linear;
- Se $0,60 \leq \rho < 0,90$, existe forte correlação linear;
- Se $0,90 \leq \rho < 1,00$, existe correlação linear muito forte.

Para a elaboração da metodologia de análise de correlação, após a coleta de dados e as ocorrências da obra terem sido planilhadas, os dados foram transformados em matrizes do tipo 0 e 1, dicotômicas, a fim de efetuar a análise fatorial através do software *Factor Analysis*.

Os dados foram computados e foi elaborada uma tabela de análise de correlação tetracóica, aonde são apresentadas as oito variáveis da obra, bem como: Projeto; Custo; Prazo; Licitação; Serviços Preliminares; Movimentação de Terra; Infraestrutura; Supraestrutura.

Para que se efetue corretamente a Análise de Correlação foi necessário inserir as oito variáveis supracitadas no software, independente da percepção da autora de que as variáveis possuem ou não correlação, quem irá avaliar tal aspecto será o software. O papel da autora foi a filtragem adequada dos resultados obtidos, tendo em vista que este possui o conhecimento suficiente dos dados coletados.

A partir desses resultados de correlação tetracóica filtrados corretamente, é possível efetuar a aplicação dos seguintes parâmetros qualitativos segundo Callegari-Jacques (2003) e obter os resultados de correlação necessários entre as oito variáveis supracitadas:

- Se $0,00 < \rho < 0,30$, existe fraca correlação linear;
- Se $0,30 \leq \rho < 0,60$, existe moderada correlação linear;
- Se $0,60 \leq \rho < 0,90$, existe forte correlação linear;
- Se $0,90 \leq \rho < 1,00$, existe correlação linear muito forte.

3.4.5.3 O GRÁFICO DE MOSAICO

O Gráfico de Mosaico é uma das formas de apresentação da Análise de Tabulação Cruzada, técnica esta estatística, a qual descreve duas ou mais variáveis simultaneamente. Faz a utilização de tabelas e gráficos para refletirem a distribuição conjunta de duas ou mais variáveis com um número limitado de categorias ou valores distintos.

A exibição do mosaico mostra as frequências em diversas maneiras através das regiões retangulares alinhadas, as quais são proporcionais às frequências em células ou tabelas marginais. Sendo que o visor utiliza cores e sombras para representar o sinal e magnitude dos resíduos padronizados a partir de um modelo loglinear especificado (FRIENDLY, 1994).

O resíduo padronizado, d_i , corresponde ao resíduo bruto dividido pelo erro padrão estimado dos resíduos.

$$\text{Erro padrão estimado dos resíduos} = \sqrt{QME}.$$

$$\text{Resíduo padronizado} = d_i = \frac{e_i}{\sqrt{QME}}$$

Se os erros têm distribuição normal, então aproximadamente 95% dos resíduos padronizados d_i devem estar no intervalo de (-2,2).

Resíduos fora do intervalo supracitado possibilitam a indicação de presença de *outliers*, ou seja, valores que apresentam um razoável afastamento das demais variáveis, sendo nomeado como valores atípicos.

Gráficos de Mosaicos são interativos e permitem a inclusão e exclusão de variáveis, bem como a ordenação das variáveis e escolha de cores.

Uma forma de visualização do mosaico (figura 14) é dada pela largura de cada retângulo que é proporcional à frequência marginal de cada coluna (cor do cabelo), sendo a altura proporcional à frequência condicional de cada linha (a cor do olho) de uma determinada coluna (cor do cabelo).

Table 1. Hair Color–Eye Color Data

Eye Color	Hair Color				Total
	Black	Brown	Red	Blond	
Brown	68	119	26	7	220
Blue	20	84	17	94	215
Hazel	15	54	14	10	93
Green	5	29	14	16	64
Total	108	286	71	127	592

TABELA 2 – DADOS CORES DOS CABELOS E OLHOS
FONTE: FRIENDLY (1994)

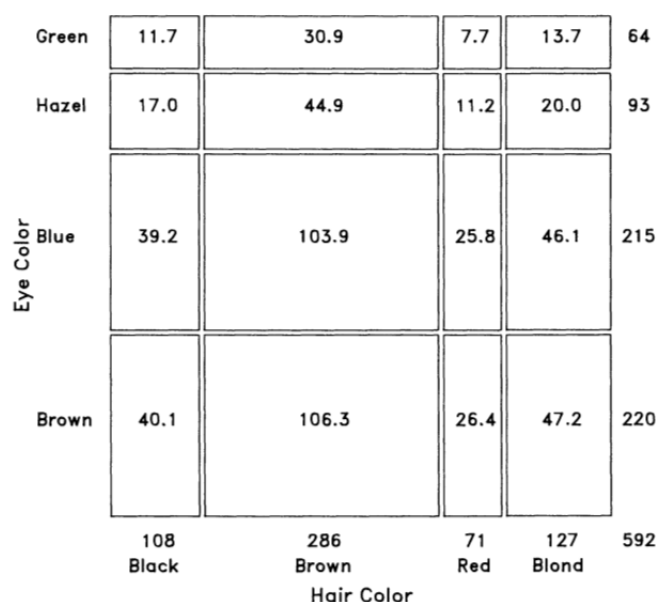


FIGURA 14 – FREQUÊNCIAS ESPERADAS DE MANEIRA INDEPENDENTE
FONTE: FRIENDLY (1994)

Portanto, para a elaboração do Gráfico de Mosaico, foi elaborada outra matriz com os dados e ocorrências da obra, ou seja, diferente da utilizada para análise fatorial e análise de correlação, que são baseadas em 0 e 1. Essa matriz foi rodada em outro software mais complexo, que permite a elaboração do gráfico de mosaico, chamado *Static Graphics*.

Como as ocorrências da obra foram rodadas no software *Static Graphics*, foi elaborado um gráfico, conforme a figura 15, onde no eixo das abscissas (eixo x) verifica-se as principais ocorrências da obra que acarretaram em atraso, custo ou

alteração do projeto, são estas: corte de árvores, empresa contratada com poucos funcionários, empresa contratada não cumpre exigências do projeto, estacas, limpeza do terreno, locação da obra, projeto hidráulico, serviços parados por motivo de chuva forte, trâmites burocráticos. Já no eixo das ordenadas (eixo y) são identificadas as fases da obra e a sua duração (altura) com relação às demais, sendo elas: infraestrutura, licitação e movimentação de terra, serviços preliminares, e superestrutura.

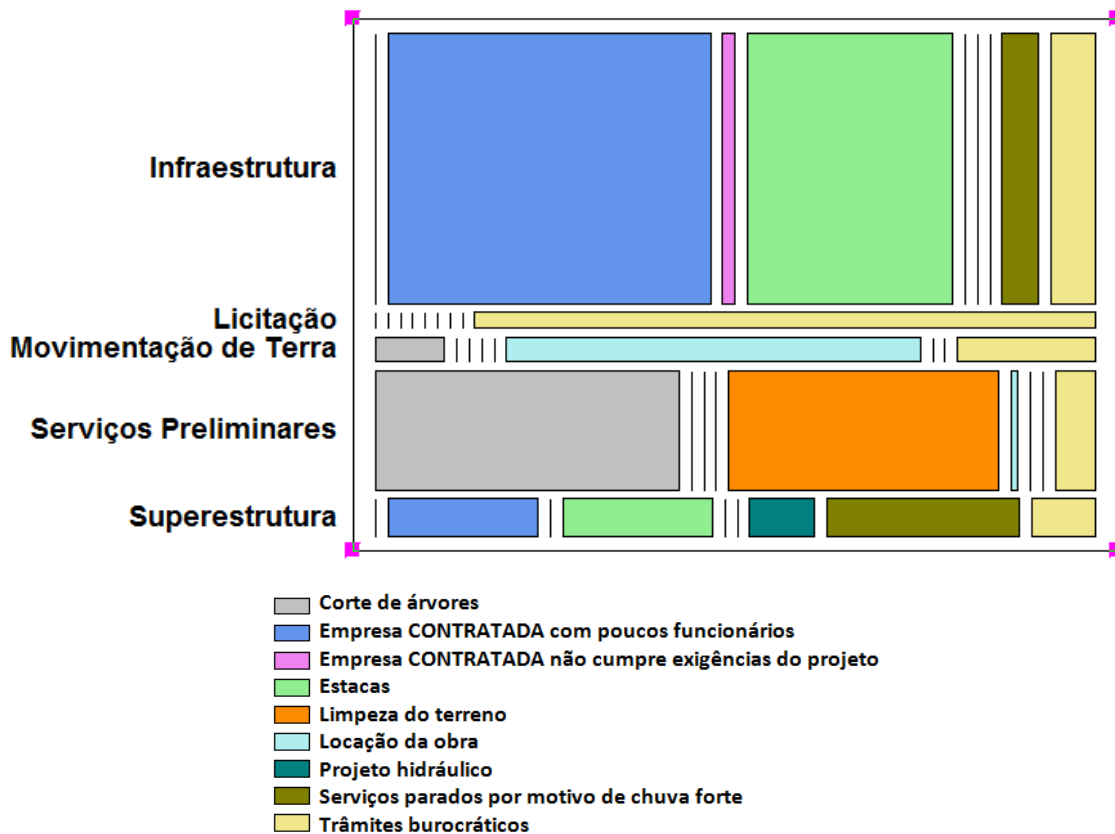


FIGURA 15 – FREQUÊNCIAS ESPERADAS DE MANEIRA INDEPENDENTE

FONTE: AUTORA (2014)

3.4.6 QUARTA E QUINTA ETAPAS: RESULTADOS, CONCLUSÕES E PROPOSTA DE MELHORIAS

O resultado almejado desta pesquisa foi a obtenção da proposta de iniciativas para melhoria do fluxo de informações do processo licitatório para futuras edificações

públicas que visam à certificação ambiental. Tais iniciativas foram construídas depois de efetuada a comparação da análise dos resultados obtidos através dos resultados estatísticos.

As correlações entre os problemas encontrados na obra e as fases do processo de licitação serviram para indicar em quais fases deveriam ser realizados mais esforços para que seja possível atender as demandas de execução de obras que visem à certificação ambiental do tipo LEED.

4 O ESTUDO DE CASO

A Instituição de Ensino Superior estudada é uma das Universidades do estado do Paraná que atualmente possui várias obras em execução, entre elas a do estudo de caso deste trabalho que visa à certificação ambiental LEED.

A autoridade máxima da IFE é o Reitor e o Vice-Reitor, hierarquicamente abaixo existem as seguintes Pró Reitorias que dão suporte a reitoria: Pró-Reitoria de Administração; Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis; Pró-Reitoria de Extensão e Cultura; Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas; Pró-Reitoria de Graduação; Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação; Pró-Reitoria de Planejamento, Orçamento e Finanças.

A Diretoria de Projetos e Obras, objeto deste estudo, encontra-se lotada na Pró-Reitoria de Administração a qual apresenta o seguinte organograma (

FIGURA 16).

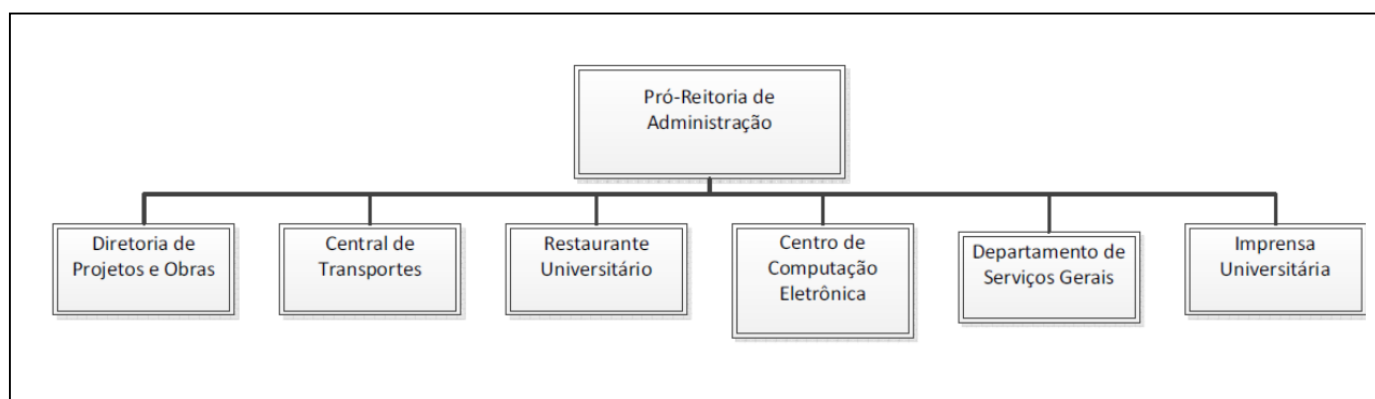


FIGURA 16 – ORGANOGRAMA ATUAL DA PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO DA IFE

FONTE: AUTORA (2014)

A Pró Reitoria de Administração é considerada uma das mais importantes, pois esta agrega os mais volumosos setores da IFE, sendo que nela estão presentes as seguintes diretorias, a de Projetos e Obras, esta trata de assuntos que dizem respeito a toda a infraestrutura de todos os Campi Universitários, bem como a manutenção; a Central de Transportes que trata de todos os transportes de todos os Campi Universitários; o Restaurante Universitário, que proporciona refeições diárias para todos os Campi Universitários; o Centro de Computação Eletrônica que gerencia e distribui da

rede de todos os Campi Universitários; o Departamento de Serviços Gerais, o qual efetua todas as licitações, bem como pregões de materiais, serviços e obras de todos os Campi Universitários e a Imprensa Universitária que gerencia todos os impressos e publicações de todos os Campi Universitários.

Já a Diretoria de Projetos e Obras apresenta o seguinte organograma.

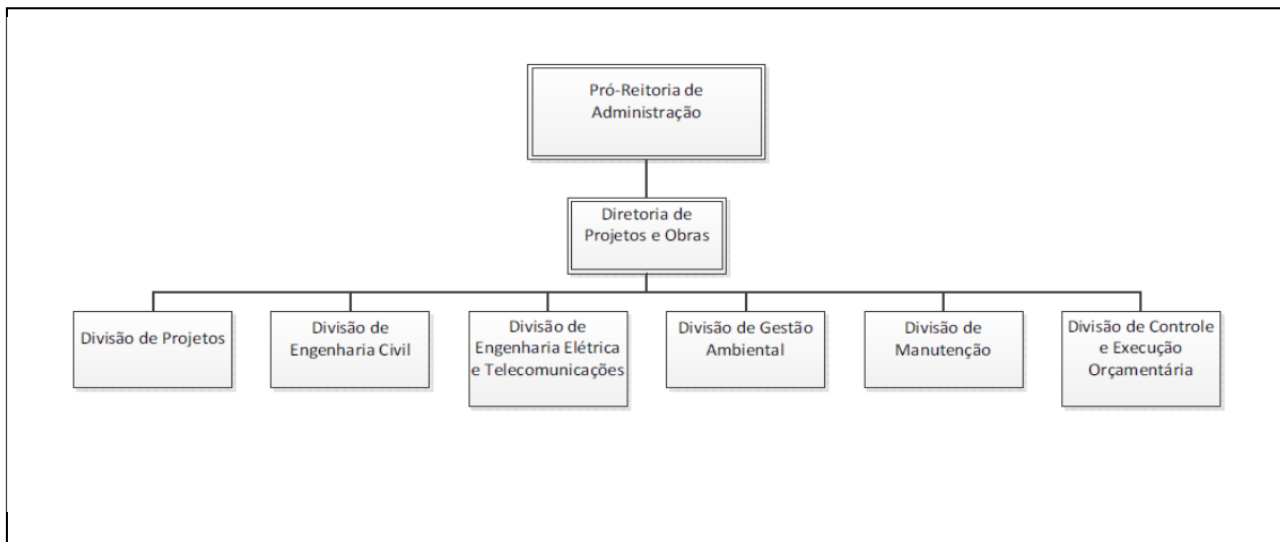


FIGURA 17 – ORGANOGAMA ATUAL DA DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS DA IFE

FONTE: AUTORA (2014)

A Diretoria de Projetos e Obras apresenta um total de 6 divisões, sendo elas: Divisão de Projetos; Divisão de Engenharia Civil; Divisão de Engenharia Elétrica e Telecomunicações; Divisão de Gestão Ambiental; Divisão de Manutenção; Divisão de Execução e Controle Orçamentário.

- Divisão de Projetos: responsável pela verificação das necessidades dos usuários da IFE e pela elaboração de todos os projetos arquitetônicos, quando o porte da obra é maior, o conjunto de projetos (arquitetônico e complementares) e demais documentos técnicos (orçamento analítico com a composição de preços unitários, cronograma, memorial descritivo) são licitados através de empresas terceirizadas que elaboram e a divisão de projetos fiscaliza o contrato, bem como o projeto arquitetônico, já os complementares e demais documentos são fiscalizados pelas divisões de

Engenharia Civil e Engenharia Elétrica e Telecomunicações. Responsável pela fiscalização diária dos projetos contratados, verificação e liberação de medições;

- Divisão de Engenharia Civil: responsável pela elaboração do conjunto projetos complementares (estrutural, hidráulico, prevenção contra incêndio) e demais documentos técnicos (orçamento analítico com a composição de preços unitários, cronograma, memorial descritivo) ou conforme mencionado anteriormente, se os projetos são licitados, estes são verificados por esta divisão. Além disso, esta divisão é responsável pelo agrupamento de toda a documentação das demais divisões e elaboração do documento projeto básico, o qual libera o encaminhamento do processo para a licitação, após o aval do Diretor e do Pró Reitor de Administração. Também responsável por quaisquer emergências das edificações existentes dentro da IFE que estejam no prazo de garantia da obra, ou seja, 5 anos e também demais trâmites burocráticos internos que necessitam do auxílio de um engenheiro civil (processo de ocupação de espaços, cantinas, imóveis para locação, auxílio na comissão de licitação, etc.). Responsável pela fiscalização diária de obras, verificação e liberação de medições;
- Divisão de Engenharia Elétrica e Telecomunicações: responsável pela elaboração do conjunto projetos complementares (elétrico, SPDA, rede) e orçamento analítico com a composição de preços unitários ou conforme mencionado anteriormente, se os projetos são licitados, estes são verificados por esta divisão. Responsável pela fiscalização diária de serviços elétricos, verificação e liberação de medições;
- Divisão de Gestão Ambiental: responsável pelo gerenciamento dos contratos de gestão de resíduos de todos os campi da IFE, bem como, trâmites burocráticos para corte de árvores e demais aspectos que dizem respeito à área ambiental. Responsável pela fiscalização diária dos serviços contratados de coleta do lixo, verificação e liberação de medições;
- Divisão de Manutenção: responsável por todas as edificações da IFE que necessitam de manutenção e quaisquer emergências. Responsável também pela elaboração e encaminhamento de toda a documentação técnica citada

anteriormente para pregões de serviços que dizem respeito à manutenção dos Campi. Responsável pela fiscalização diária serviços contratados, verificação e liberação de medições;

- Divisão de Execução e Controle Orçamentário: responsável pela execução dos contratos de obras, bem como, pagamentos de medições de obras liberadas pelos fiscais. Responsável também por toda a parte financeira da Diretoria, bem como, diárias, passagens, etc.

Percebeu-se que a quantidade de serviços dentro da Diretoria de Projetos e Obras eram volumosos, morosos e que exigiam uma elevada atenção dos profissionais, pois dizem respeito a serviços minuciosos de raciocínio e criação.

4.1.1 O PROCESSO LICITATÓRIO ATUAL

As etapas do processo licitatório são as seguintes:

- **Elaboração do Edital:** o documento edital é elaborado com base nas exigências requeridas pelo órgão público, nele estão descritos todas as características do serviço a ser adquirido. No caso da obra pública, existem os anexos do edital que são os seguintes documentos: Minuta do Contrato, Modelo de Declaração Aporte Financeiro – Garantia Contratual, Modelo de Declaração Obrigatória, Modelo de Declaração de Visita Técnica, Modelo de Carta de Apresentação de Proposta de Preços, Projeto Básico, Projetos Arquitetônico e Complementares, Memorial Descritivo, Modelo Planilha de Orçamento Quantitativo (com composição unitária de preços), Cronograma Físico Financeiro, Modelo de Planilha Demonstrativa do BDI. O Projeto Básico é um dos documentos mais importantes, aonde são fixadas as exigências técnicas, ou seja, o acervo técnico das empresas, para a execução do serviço. A correta elaboração do edital e seus anexos com a definição precisa das características e exigências do bem ou serviço a ser contratado são de extrema importância para a garantia de uma boa aquisição.
- **Análise da Habilitação dos Documentos:** na análise da habilitação o licitante deve provar que ele possui condições para participar da licitação através da comprovação financeira (verificado se o aporte financeiro da empresa

encontra-se conforme o exigido em edital); fiscal (verificado se o licitante encontra-se em conformidade com as obrigações fiscais, tributos); trabalhistas (verificado se o licitante encontra-se em conformidade com as obrigações trabalhistas); técnicas (verificado se o acervo técnico da empresa encontra-se conforme o exigido no edital e projeto básico).

- Análise da Habilitação da Proposta: as licitantes que forem classificadas como conformes pela análise da habilitação dos documentos terão suas propostas abertas. As propostas serão analisadas para verificar os preços da planilha orçamentária das empresas, a fim de evitar o chamado “jogo de planilha”.
- Classificação: a empresa que passar pelas duas análises de habilitação e possuir o menor preço será a classificada para a execução da obra.
- Homologação: verificado se o certame licitatório ocorreu corretamente de acordo com a legislação e é aprovado pela autoridade competente.
- Adjudicação: nesta etapa do certame licitatório, é entregue o objeto ao vencedor da licitação.
- Anulação, revogação e convalidação: conforme súmula STF nº 473: “A Administração pode anular seus próprios atos, quanto eivados de vícios que os tornam ilegais, porque deles não se originam direitos, ou revogá-los, por motivo de conveniência ou oportunidade, respeitados os direitos adquiridos, e ressalvada, em todos os casos, a apreciação judicial”, ou seja, a anulação pode ocorrer tanto na esfera administrativa como na esfera judiciária, devendo ser amplamente fundamentada pelo organismo que a anular. Já a revogação só pode ocorrer na instância administrativa quando o ato administrativo é perfeitamente válido, ou seja, por razões de interesse público decorrente de fato superveniente. A convalidação ocorre quando os vícios dos atos ilegais podem ser sanados.

Baseado nas informações fornecidas pelos envolvidos no processo de licitação de obras da IFES estudada foi possível desenvolver o fluxograma ilustrado na Figura 18.

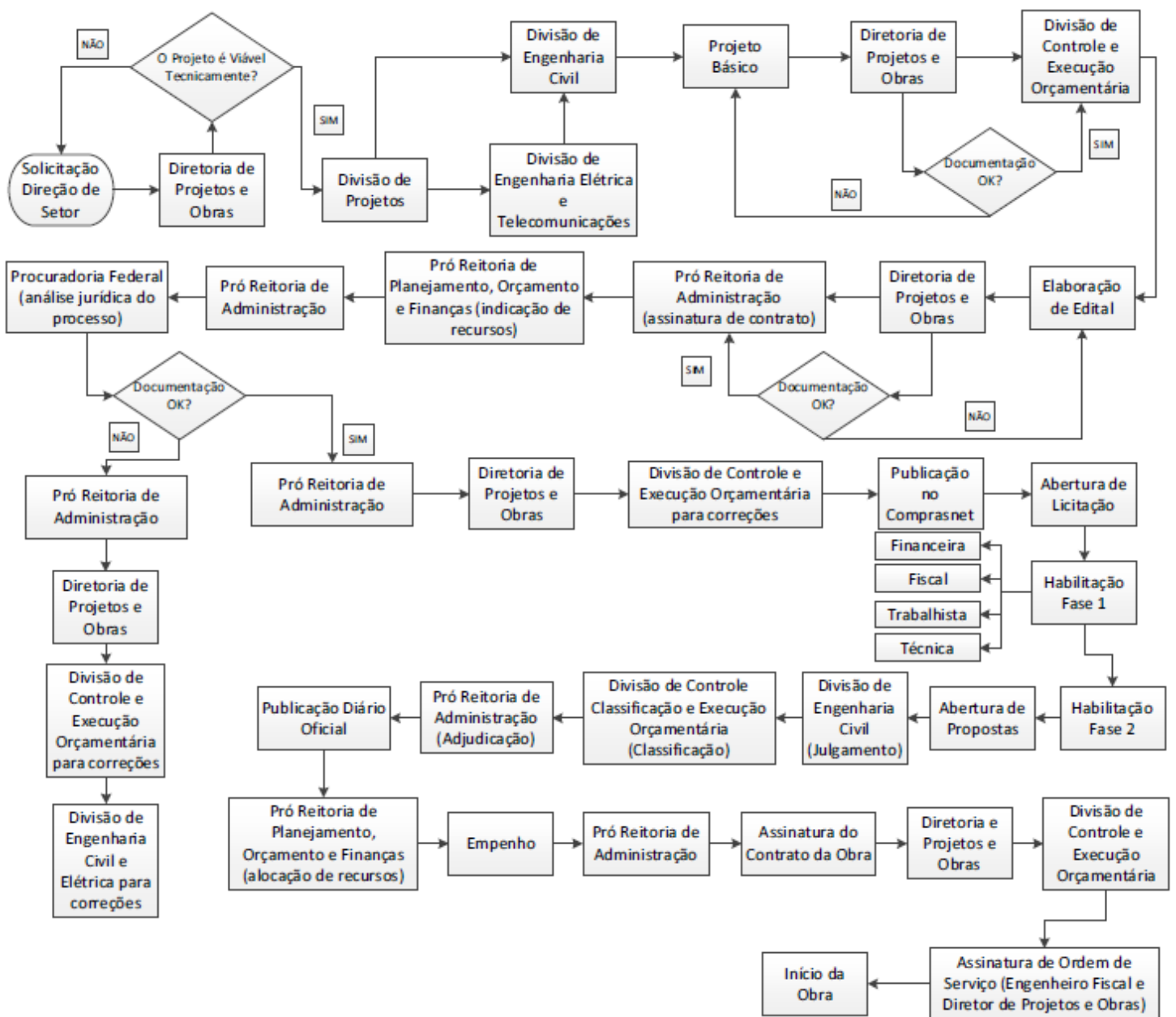


FIGURA 18 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO ATUAL DE SOLICITAÇÃO DE OBRA

FONTE: AUTORA (2014)

A rotina atual do processo de licitação da IFES é a seguinte relatada.

A solicitação da obra ou reforma é encaminhada pelo Diretor do Setor, Reitoria ou Pró Reitoria de Administração à Diretoria de Projetos e Obras, esta verifica a viabilidade da execução.

Então a solicitação é encaminhada pelo Diretor de Projetos e Obras para a Divisão de Projetos que verifica a necessidade dos usuários, elabora um anteprojeto de acordo com layout e ocupação do espaço conforme necessidade. A partir deste momento são desenvolvidos os projetos arquitetônico e complementares. Os projetos complementares, bem como, a elaboração do orçamento analítico, cronograma físico financeiro e memorial descritivo são executados pela Divisão de Engenharia Civil e Divisão de Engenharia Elétrica e Telecomunicações.

Quando ocorre a finalização do projeto arquitetônico, o processo é tramitado para a Divisão de Engenharia Civil, a qual agrega todos os documentos do processo, elabora o projeto básico e encaminha para o Diretor de Projetos e Obras, o qual verifica toda a documentação e estando em conformidade é encaminhada para a Divisão de Controle e Execução Orçamentária, a qual elabora a minuta do edital, que é encaminhada novamente para o Diretor para a verificação da documentação, este encaminha o processo para a Pró Reitoria de Administração.

O Pró Reitor de Administração aprova o projeto básico da obra, bem como os demais documentos do processo e encaminha para a Pró Reitoria de Planejamento Orçamento e Finanças para a indicação do recurso financeiro da obra, esta retorna o processo para a Pró Reitoria de Administração.

O Pró Reitor de Administração encaminha o processo para a Procuradoria Federal, a qual o analisa, conforme legislação vigente, esta após análise, retorna o processo a Pró Reitoria de Administração.

O Pró Reitor de Administração encaminha o processo para a Diretoria de Projetos e Obras, o Diretor encaminha para a Divisão de Controle e Execução Orçamentária que efetua a publicação do edital no site oficial do governo federal de licitações chamado Comprasnet.

A partir desse momento, ocorre o prazo legal até a abertura da licitação, conforme a modalidade da licitação escolhida, dependendo também do valor da obra ou reforma.

A licitação é marcada para uma data específica, aonde são abertos os envelopes das licitantes podendo estas ser habilitadas ou não.

Após a habilitação financeira, fiscal, trabalhista e técnica, os envelopes com a proposta que diz respeito ao valor da obra são abertos apenas das licitantes que foram classificadas na habilitação anterior. A partir desse momento ocorre a classificação das licitantes.

O processo é encaminhado à Pró Reitoria de Administração, aonde o Pró Reitor adjudica a licitação e ocorre a publicação do resultado da licitação em diário oficial da união.

O processo é encaminhado para a Pró Reitoria de Planejamento, Orçamento e Finanças para a alocação dos recursos e é efetuado o empenho para o empreendimento.

O processo é encaminhado para a Pró Reitoria de Administração que o encaminha para a Diretoria de Projetos e Obras que na sequência o encaminha para a Divisão de Controle e Execução Orçamentária para a elaboração do contrato da obra, bem como verificação do seguro garantia da empresa a ser contratada, tais documentos são encaminhados para o Diretor de Projetos e Obras que enviava para a Pró Reitoria de Administração.

O Pró Reitor de Administração assina o contrato em conjunto com a empresa contratada e encaminhava o processo para a Diretoria de Projetos e Obras, que envia o processo para a Divisão de Controle e Execução Orçamentária, a qual elabora o documento chamado ordem de serviço. O Diretor e o Engenheiro Fiscal assinam tal documento em conjunto com a empresa contratada em uma reunião aonde estabelecem os critérios de fiscalização para a execução da obra.

Fazendo uma análise inicial dos dados percebeu-se que o processo de licitação de obras é moroso e prejudica a agilidade e implementação de ações imediatas tanto para inclusão de novas etapas e procedimentos na licitação, bem como o critérios técnicos para o adequado gerenciamento de obras com requisitos sustentáveis.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Tendo em vista toda a burocracia estabelecida do processo licitatório, através da lei de licitações e contratos administrativos, decidiu-se analisar o processo de uma forma técnica para verificar até que ponto a burocracia existente estava interferindo no andamento adequado da obra.

Conforme mencionado anteriormente foi decidido através de estudos estatísticos e também consulta com profissionais da área que seria efetuada três tipos de análises para este estudo de caso, após obtidos os dados e tabulados adequadamente para as condições dos softwares, são elas: Análise Fatorial, Análise de Correlação Tetracóica e Desenvolvimento do Gráfico de Mosaico.

A seguir os resultados de cada tipo de análise.

5.1 DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL

Conforme supracitado, a técnica de Análise Fatorial parte da matriz de covariância ou de correlação, que resume a estrutura de relacionamento entre as variáveis, sendo que o seu objetivo principal é verificar o grau de relacionamento de um conjunto de variáveis através de fatores, que nada mais são do que variáveis não observáveis.

Portanto, foi elaborada uma matriz de dados da obra de ordem $n \times p$, onde n é o número de observações e p o número de variáveis, obteve-se a matriz de covariância ou de correlação.

A matriz composta foi distribuída em 682 linhas, as quais contemplam as principais fases da obra, bem como as suas características, ou seja, sendo as fases da obra as seguintes listadas abaixo:

- Fase de Licitação da Obra: aonde encontram-se todos os trâmites burocráticos que antecedem a fase de execução da obra, bem como: elementos técnicos das áreas de engenharia e arquitetura que compõe o projeto básico e também elementos técnicas da área administrativa que compõe os documentos para a licitação;

- Fase de Serviços Preliminares: fase composta de serviços como mobilização da obra, execução de tapumes e placas da obra, retirada de camada vegetal, execução de barraco de obra, instalações provisórias, locação da obra e documentações exigidas para o início de uma obra;
- Fase de Movimentação de Terra: serviços que dizem respeito à movimentação de terra, tanto mecânica quanto manual, contemplam aterros e cortes de taludes com ou sem compactação;
- Fase de Infraestrutura: serviços de fundações, bem como: cravação de estacas, escavação de valas para blocos de fundações e baldrames, apiloamento de fundo de vala, lastro em concreto ou brita, fôrmas, armadura e concreto para os blocos de fundações e baldrames, reaterro das valas, bem como a devida compactação. Nesta etapa também podem estar previstos serviços de drenagem, dependendo do critério do projetista.
- Fase de Superestrutura: serviços da estrutura da edificação, bem como: fôrmas, armadura e concreto para os pilares, vigas e lajes. Nesta etapa também estão contemplados os serviços de fechamento em alvenaria de blocos de concreto.

As colunas da matriz composta foram distribuídas num total de 8 variáveis, algumas se repetiram, como por exemplo: Licitação, Serviços Preliminares, Movimentação de Terra, Infraestrutura e Superestrutura, a fim de aumentar o grau de correlação e também os coeficientes de proporção da variância dos dados que poderiam ser considerados comuns a todas as variáveis. Com relação às outras variáveis, Projeto, Custo e Prazo, dizem respeito à verdadeira implicação das falhas cometidas em cada etapa da obra, como por exemplo, se a empresa contratada apresentasse uma quantidade de funcionários muito inferior em relação ao porte da obra, a implicação direta ou a principal consequência de tal ação era o atraso na obra.

A tabela 3, apresenta parte dos dados que foram inseridos no software *Factor Analysis*, tais dados foram tabulados em matrizes dicotômicas, a fim de se adequar ao sistema de operação do software. A tabela completa encontra-se no apêndice 6.

Projeto	Custo	Prazo	Licitação	Serviços Preliminares	Movimentação de Terra	Infraestrutura	Superestrutura	Implicações	Fases da Obra
...
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
...

TABELA 3 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.

FONTE: AUTORA (2014)

Com os dados traçados e organizados, efetuou-se o cálculo através do software *Factor Analysis*, primeiramente do valor que diz respeito ao coeficiente do KMO, a fim de verificar o grau de confiabilidade da amostra.

Em um primeiro momento o valor resultante da operação do KMO foi de aproximadamente 0,16, sendo que na escala de Friel (2009), os valores entre 0 e 0,49, são considerados como inadequados ou inaceitáveis para o caso da análise fatorial.

Entretanto, mesmo assim, como o próprio software efetua a análise de correlação entre todas as variáveis, foi verificado nesta análise que a proporção de correlação entre as variáveis 5 (Serviços Preliminares), 6 (Movimentação de Terra), 7 (Infraestrutura) e 8 (Supraestrutura) era inferior ao das variáveis 1 (Projeto), 2 (Custo), 3 (Prazo) e 4 (Licitação).

Portanto, efetuou-se novamente a análise de correlação apenas com as 4 primeiras variáveis e como esperado, o valor de KMO teve um incremento relativo, ou seja, valor equivalente a 0,53, sendo que na escala de Friel (2009), os valores entre 0,50 e 0,59, são considerados como ruins para o caso da análise fatorial.

Finalmente, tal análise teve de ser desconsiderada para os efeitos dessa pesquisa, não podendo prosseguir por esta vertente, pelo fato do modelo não ser apropriado para estes dados.

5.2 DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO TETRACÓRICA

Como através da metodologia da técnica estatística da Análise Fatorial através do software *Factor Analysis* não se obteve os resultados esperados, efetuou-se também a Análise de Correlação no mesmo software.

Para o desenvolvimento do método de Análise de Correlação foi utilizada a mesma matriz dicotômica, ou seja, com realizações de 0 e 1, indicando se as ocorrências foram ou não foram evidenciadas de fato.

Conforme tabela 4, pode-se visualizar parte dos mesmos dados que dizem respeito à matriz da análise anterior. A tabela completa encontra-se no apêndice 6.

Projeto	Custo	Prazo	Licitação	Serviços Preliminares	Movimentação de Terra	Infraestrutura	Superestrutura	Implicações	Fases da Obra
...
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
1	1	1	0	0	0	1	0	Fase de Projetos	Infraestrutura
...

TABELA 4 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.

FONTE: O AUTOR (2013)

Os dados foram computados através do software *Factor Analysis*, o qual efetuou o cálculo de correlação tetracórica e apresentou os resultados através da tabela 5.

Tal tabela apresenta variáveis agrupadas que dizem respeito à obra em questão, são elas:

- 1) Projeto;
- 2) Custo;
- 3) Prazo;
- 4) Licitação;
- 5) Serviços Preliminares;
- 6) Movimentação de Terra;
- 7) Infraestrutura;
- 8) Supraestrutura.

Conforme mencionado no capítulo 3, metodologia, as oito variáveis foram inseridas em conjunto, independentemente da percepção do autor das suas possíveis correlações ou não, pois quem efetua a análise de correlação é o software, desde que o autor saiba interpretar os resultados e readequá-los da maneira mais sensata possível.

Portanto, observando a tabela 5, percebe-se que as variáveis da linha nº 1 e coluna nº 1, linha nº 2 e coluna nº 2, linha nº 3 e coluna nº 3 e, assim, sucessivamente, são diretamente proporcionais e possuem uma forte correlação. Tal aspecto é fácil de ser comprovado, tendo em vista de que a variável presente na linha nº 1 é a mesma variável presente na coluna nº 1, por exemplo.

O software *Factor Analysis* elabora resultados através das seguintes análises: pela matriz de covariância, pela matriz de correlação de Pearson e pela matriz de correlação policórica (tetracórica).

Como a intenção desde o início da pesquisa era efetuar a correlação entre as variáveis, a matriz de covariância foi a primeira a ser descartada.

Mesmo assim, restaram duas possibilidades de análises através do software, ou seja, a matriz de correlação de Pearson e a matriz de correlação policórica (tetracórica).

A matriz de correlação de Pearson é uma das matrizes mais utilizadas, sendo que a sua aplicabilidade se diz conforme a classificação das variáveis, ou seja, variáveis do tipo quantitativas contínuas (Bistaffa, 2010).

Como as variáveis da pesquisa em questão se inseriram na classificação de variáveis do tipo qualitativas ordinais, a matriz que utilizada foi a policórica (tetracórica).

Mesmo a matriz sendo dicotomizada foi inserida no software e foi rodada através da análise de correlação policórica, sendo assim, um caso específico, foi calculada a tetracórica, pois nas próprias opções do software foi possível tal ação, conforme selecionado na configuração *polychoric (tetrachoric) correlation* Figura 19.

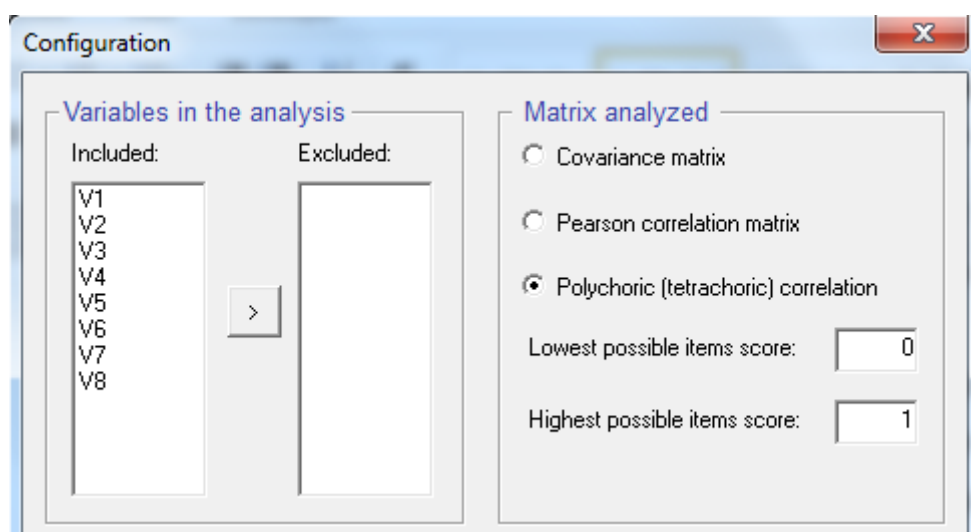


FIGURA 19 – OPÇÃO DO TIPO DE MATRIZ A SER ANALIZADOS *POLICHORIC (TETRACHORIC) CORRELATION*

FONTE: O AUTOR (2013)

Portanto, após serem rodados os dados foram aplicados os parâmetros qualitativos segundo Callegari-Jacques (2003), a fim de se obter o grau de correlação necessários entre as oito variáveis supracitadas, onde:

- Se $0,00 < \rho < 0,30$, existe fraca correlação linear;
- Se $0,30 \leq \rho < 0,60$, existe moderada correlação linear;
- Se $0,60 \leq \rho < 0,90$, existe forte correlação linear;
- Se $0,90 \leq \rho < 1,00$, existe correlação linear muito forte.

Observando a tabela 5 pode-se afirmar que as variáveis da linha 5 (Serviços Preliminares) e coluna 1 (Projeto), apontaram um valor de aproximadamente 0,341, ou seja, apresenta uma fraca a moderada correlação linear, no qual conclui-se que as etapas

que dizem respeito aos Serviços Preliminares apresentaram-se diretamente proporcional aos problemas de Projeto. As variáveis da linha 8 (Superestrutura) e coluna 1 (Projeto) não apresentaram correlações significativas. As variáveis da linha 5 (Serviços Preliminares) e coluna 2 (Custo) apresentaram uma correlação fraca inversamente proporcional, sendo que o fato de ser classificada como inversamente proporcional, não procede, tendo em vista de que as etapas que dizem respeito aos Serviços Preliminares oneraram despesas (custos) para a obra em questão. As variáveis da linha 4 (Licitação) e coluna 3 (Prazo) apresentaram uma forte inversamente proporcional correlação linear, sendo que o fato de ser classificada como inversamente proporcional, não procede, tendo em vista de que as etapas que dizem respeito à Licitação acarretaram em atrasos (prazos) para a obra em questão. As variáveis da linha 7 (Infraestrutura) e coluna 5 (Serviços Preliminares) apresentaram uma correlação de fraca a moderada inversamente proporcional correlação linear, provavelmente pelo fato de serviços pendentes ou problemas ocasionados na fase de Serviços Preliminares tiveram implicações indiretas na fase de Infraestrutura. As variáveis da linha 8 (Superestrutura) e coluna 5 (Serviços Preliminares) apresentaram uma correlação fraca inversamente proporcional correlação linear, provavelmente pelo fato de serviços pendentes ou problemas ocasionados na fase de Serviços Preliminares tiveram implicações indiretas na fase de Superestrutura. As variáveis da linha 7 (Infraestrutura) e coluna 6 (Movimentação de Terra) não apresentaram correlações significativas. As variáveis da linha 8 (Superestrutura) e coluna 7 (Infraestrutura) apresentaram uma correlação forte inversamente proporcional, provavelmente pelo fato de serviços pendentes ou problemas ocasionados na fase de Infraestrutura tiveram implicações indiretas na fase de Superestrutura.

 VARIANCE / COVARIANCE MATRIX

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
V 1	1.000							
V 2	0.000	1.000						
V 3	0.000	0.000	1.000					
V 4	0.000	0.000	-0.614	1.000				
V 5	0.341	-0.301	0.000	0.000	1.000			
V 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000		
V 7	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.374	-0.009	1.000	
V 8	-0.004	0.000	0.000	0.000	-0.142	0.000	-0.816	1.000

TABELA 5 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

FONTE: AUTORA (2014)

5.3 DESENVOLVIMENTO DO GRÁFICO DE MOSAICO

Para o desenvolvimento do gráfico de mosaico, utilizou-se a mesma matriz base das análises anteriores.

Como já citado anteriormente, a matriz foi distribuída em 682 linhas, as quais contemplam as principais fases da obra, bem como as suas características: e 8 colunas distribuídas em itens, data, fase da obra, etapas da obra, implicações (projeto, custo, prazo) e falhas identificadas. As principais fases consideradas foram:

- Fase de Licitação da Obra: aonde encontravam-se os trâmites burocráticos que antecedem a fase de execução da obra, bem como: elementos técnicos das áreas de engenharia e arquitetura que compõe o projeto básico e também elementos técnicos da área administrativa que compõe os documentos para a licitação;
- Fase de Serviços Preliminares: fase composta de serviços como mobilização da obra, execução de tapumes e placas da obra, retirada de camada vegetal, execução de barraco de obra, instalações provisórias, locação da obra e documentações exigidas para o início de uma obra;
- Fase de Movimentação de Terra: serviços que diziam respeito à movimentação de terra, tanto mecânica quanto manual, contemplam aterros e cortes de taludes com ou sem compactação;
- Fase de Infraestrutura: serviços de fundações, bem como: cravação de estacas, escavação de valas para blocos de fundações e baldrames, apiloamento de fundo de vala, lastro em concreto ou brita, fôrmas, armadura e concreto para os blocos de fundações e baldrames, reaterro das valas, bem como a devida compactação. Nesta etapa também estavam os serviços de drenagem, dependendo do critério do projetista.
- Fase de Superestrutura: serviços da estrutura da edificação, bem como: fôrmas, armadura e concreto para os pilares, vigas e lajes. Nesta etapa também foram contemplados os serviços de fechamento em alvenaria de blocos de concreto.

As colunas foram distribuídas diferentemente das matrizes anteriores, ou seja, ao todo um resultado de 8 colunas distribuídas da seguinte maneira:

- Itens: total de itens, total de linhas de incidências, resultando em 682 linhas;
- Data: datas respectivas às incidências;

- Fases da obra: fases da obra, subdivididas em: fase de licitação, fase de serviços preliminares, fase de movimentação de terra, fase de infraestrutura e fase de superestrutura;
- Etapas da obra: dados obtidos dos diários de obra, escritos pela fiscalização e também pela empresa contratada;
- Implicações: as implicações que dizem respeito aos problemas encontrados na obra, bem com, projeto, custo e prazo;
- Falhas identificadas: análise dos problemas ocorridos na obra e a identificação da origem do problema.

A tabela 6, apresenta um exemplo da matriz mãe, descrita com relação às identificações acima.

Item	Data	Fase	Etapas da Obra (Dados Contratada e Fiscalização)	Implicações			Falhas identificadas
				Projeto	Custo	Prazo	
1	05/03/2010	Licitação	Encaminhamento dos projetos, orçamento e memorial descritivo contratados para o Professor responsável pela contratação.	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
2	08/03/2010	Licitação	Encaminhamento dos projetos, orçamento e memorial descritivo contratados para a Pró Reitoria de Administração.	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
3	05/04/2010	Licitação	Encaminhamento dos projetos, orçamento e memorial descritivo para avaliação técnica através de um engenheiro ou arquiteto do órgão público.	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
4	01/07/2010	Licitação	Aberto protocolo na PMC solicitando corte de árvores nº 91-000412/2010.	x		x	Fase de Projetos
5	06/07/2010	Licitação	Solicitação de recursos orçamentários a Pró Reitoria de Planejamento.	x			Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.
6	07/07/2010	Licitação	Liberação de recursos orçamentários pela Pró Reitoria de Planejamento.	x			Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.
...

TABELA 6 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.

FONTE: O AUTOR (2013)

A partir desta planilha foi desenvolvida uma matriz com variáveis reduzidas, ou seja, as etapas da obra descritas pela fiscalização e pela contratada foram simplificadas nos itens a seguir. Tais simplificações foram necessárias para garantir o número mínimo de repetições no software para se obter as quantidades de ocorrências no gráfico de mosaico.

- Trâmites burocráticos: este item abordava todos as tramitações de documentos desde a contratada, a fiscalização da obra, até diretorias, pró-reitorias, procuradoria federal, reitoria, etc.;
- Problemas com a locação da obra: compunha este item todos os problemas verificados com a locação da obra, bem como, alteração de projeto de implantação da obra e demais acontecimentos atrelados a alteração da localização da obra;
- Problemas com corte de árvores: este item considerava os problemas verificados com o corte de árvores, bem como, liberação de licenças e demais documentos e problemas que dizem respeito ao corte de árvores;
- Problemas na cravação das estacas: fazia parte deste item os problemas verificados na cravação de estacas, desde os problemas com o projeto de fundações, até ao relatório de cravação das estacas, bem como, o refazimento dos projetos e mudanças de empresas de fundações, a fim de solucionar tais problemas que teve um relativo impacto na obra em questão;
- Serviços parados por motivo de chuva forte: este item dizia respeito aos dias impeditivos de trabalhos, devido à ocorrência de precipitações pluviométricas de altos níveis de mm;
- Alteração de projeto hidráulico: alterações de projeto hidráulico em virtude de readequação de descidas de prumadas, localizadas erroneamente em projeto;
- Empresa não cumpre exigências de projeto: dizia respeito ao não cumprimento de serviços contratados com o órgão público e não executados pela empresa contratada;
- Alteração de projeto arquitetônico: alterações de projeto arquitetônico em virtude de compatibilização de projetos, não efetuada na fase anterior a obra em questão.

A tabela 7, apresenta o exemplo dos dados da respectiva matriz reduzida, descrita com relação às identificações acima. O apêndice 7 apresenta os dados completos.

Fase	Ocorrências
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
...	...

TABELA 7 – PARCIALIDADE DA TABELA DOS DADOS DA OBRA.

FONTE: O AUTOR (2013)

A partir dos dados organizados corretamente, inseriu-se os dados no software *Static Graphics*, aonde no eixo das abcissas (x), foram inseridas as principais ocorrências da obra, bem como: alterações do projeto arquitetônico e hidráulico, empresa com poucos funcionários, empresa não cumpria exigências do projeto, problemas com a locação da obra, problemas com o corte de árvores, problemas na cravação das estacas, serviços parados por motivos de chuva forte, trâmites burocráticos; e no eixo das ordenadas (y) foram inseridas as fases da obra, ou seja, Infraestrutura, Licitação, Movimentação de Terra, Serviços Preliminares e Superestrutura.

Após inseridos os dados, selecionou-se a operação de tabulação cruzada, através do software resultando no gráfico de mosaico ilustrado na figura 20.

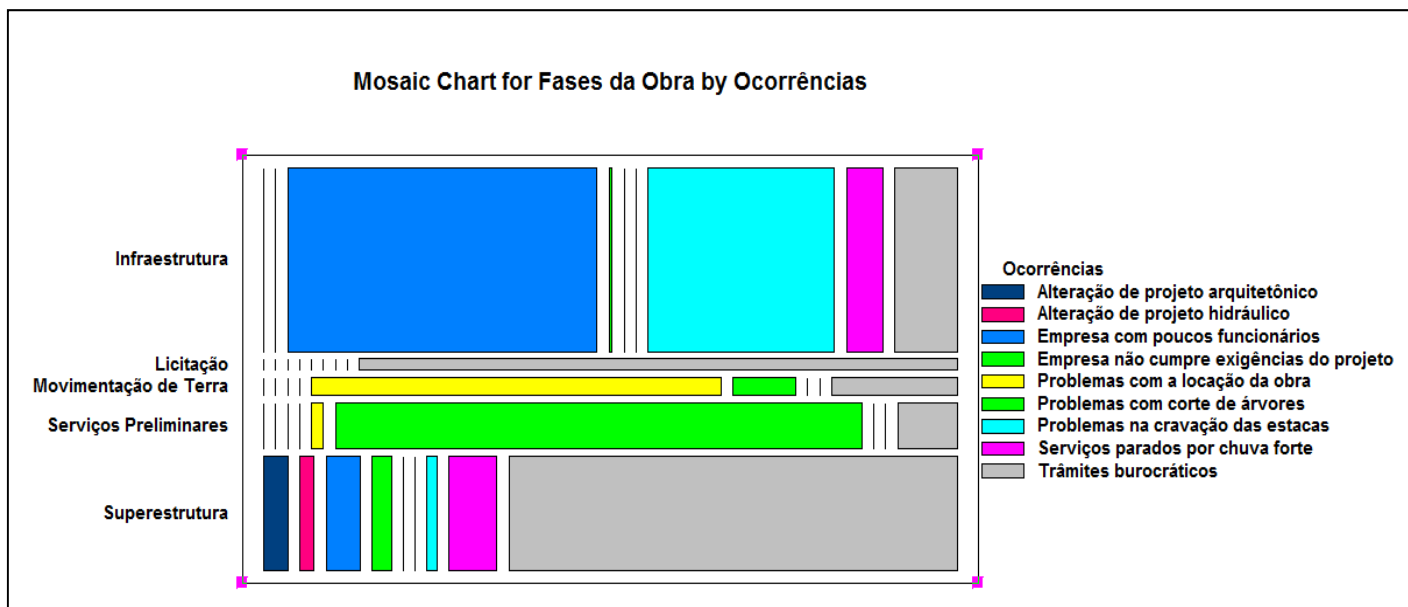


FIGURA 20 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE
DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.

FONTE: O AUTOR (2013)

Observando a figura 20, é possível identificar o seguinte panorama do processo:

- A fase de licitação foi a fase que mais apresentou trâmites burocráticos, conforme já era esperado;
- A fase de serviços preliminares teve a presença de problemas com a locação da obra, problemas com o corte de árvores e trâmites burocráticos, pois ao iniciar a obra, verificou-se que esta encontrava-se locada em uma área de bosque, ao qual não era permitido o corte de árvores nativas. Portanto, efetuou-se a relocação da obra, de modo que, fosse necessário o menor corte de árvores. Entretanto, mesmo assim era necessário efetuar o corte de algumas árvores. Como o projeto de uma obra com certificação exige o Protocolo de Impacto de Meio Ambiente e demais Licenças para o Corte de Árvores, verificou-se que para a expedição de tais documentos através da Prefeitura de Curitiba, era necessária toda a documentação da obra, bem como, o Protocolo para a Construção da Edificação e demais alvarás. A obra em questão não possuía nenhum destes documentos, que já deveriam estar

em conformidade antes do início da obra. Portanto, demandou-se uma quantidade elevada de tempo, a fim de sanar tais solicitações;

- A fase de movimentação de terra também teve os mesmos problemas da fase anterior, em virtude das fases terem seus andamentos atrelados uma na outra;
- A fase de infraestrutura teve problemas com a empresa contratada que apresentou um número reduzido de funcionários e não cumpriu com as exigências do projeto. Apresentou problemas também no momento da execução da fundação, com relação a cravação das estacas, aonde foram chamados os projetistas e verificado *in loco* tal ocorrência. Foram chamadas empresas especialistas em cravação de estacas e também o projeto de fundações foi readequado, o problema persistiu e novamente o projeto foi readequado, tal fato demandou relativa quantidade de tempo novamente e custo para o órgão público. Também tiveram serviços parados por motivo de precipitações pluviométricas e trâmites burocráticos;
- A fase de superestrutura foi a que mais demandou ocorrências, ou seja, aproximadamente 7 das 9 ocorrências apresentadas na obra como um todo. Foram necessárias alterações no projeto arquitetônico, pois havia ausência de compatibilização com o novo projeto de fundações e estrutural. Foram constatados problemas com relação às decidas de prumadas com relação ao projeto arquitetônico, ou seja, as prumadas encontravam-se dentro dos pilares de concreto, tal fundamento, se executado, não permitiria manutenção em suas prumadas, sendo necessária a demolição do concreto. A empresa contratada também teve um período com poucos funcionários e que não cumpriu exigências em projeto, período este inferior se comparado ao item anterior. Mais uma vez, foram apresentados problemas na cravação das estacas, provavelmente resquícios da fase anterior. Serviços parados por motivos de chuva forte, bem como, trâmites burocráticos, advindos principalmente de aditivos contratuais, resquícios das fases anteriores, que ao longo da obra resultaram num total de 6 aditivos de custos e prazos.

A tabela 8 apresenta os dados da obra, obtido através do software, em números e percentagens das ocorrências nas principais fases da obra, demonstradas no gráfico de mosaico da Figura 20.

Frequências da Tabela Fases da Obra x Ocorrências										
Fases da Obra	Alteração de projeto arquitetônico	Alteração de projeto hidráulico	Empresa com poucos funcionários	Empresa não cumpre exigências do projeto	Problemas com a locação da obra	Problemas com corte de árvores	Problemas na cravação das estacas	Serviços parados por chuva forte	Trâmites burocráticos	Total das Linhas
Infraestrutura	0	0	103	1	0	0	62	12	21	199
	0,00%	0,00%	25,50%	0,25%	0,00%	0,00%	15,35%	2,97%	5,20%	49,26%
Licitação	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,97%	2,97%
Movimentação de Terra	0	0	0	0	13	2	0	0	4	19
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,22%	0,50%	0,00%	0,00%	0,99%	4,70%
Serviços Preliminares	0	0	0	0	1	44	0	0	5	50
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,25%	10,89%	0,00%	0,00%	1,24%	12,38%
Superestrutura	5	3	7	4	0	0	2	10	93	124
	1,24%	0,74%	1,73%	0,99%	0,00%	0,00%	0,50%	2,48%	23,02%	30,69%
Total das Colunas	5	3	110	5	14	46	64	22	135	404
	1,24%	0,74%	27,23%	1,24%	3,47%	11,39%	15,84%	5,45%	33,42%	100,00%

TABELA 8 – TABELA FASES DA OBRA X OCORRÊNCIAS

FONTE: O AUTOR (2013)

Também efetuou-se a análise do gráfico de mosaico, com relação às implicações projeto, custo e prazo, ou seja, as principais ocorrências da obra acarretaram em alteração de projeto, incremento do valor final da obra e um prazo de obra maior do que o esperado.

O apêndice 5 apresenta os dados da respectiva matriz e as figuras 21, 22 e 23 ilustram a implicações no projeto, no custo e no prazo da obra.

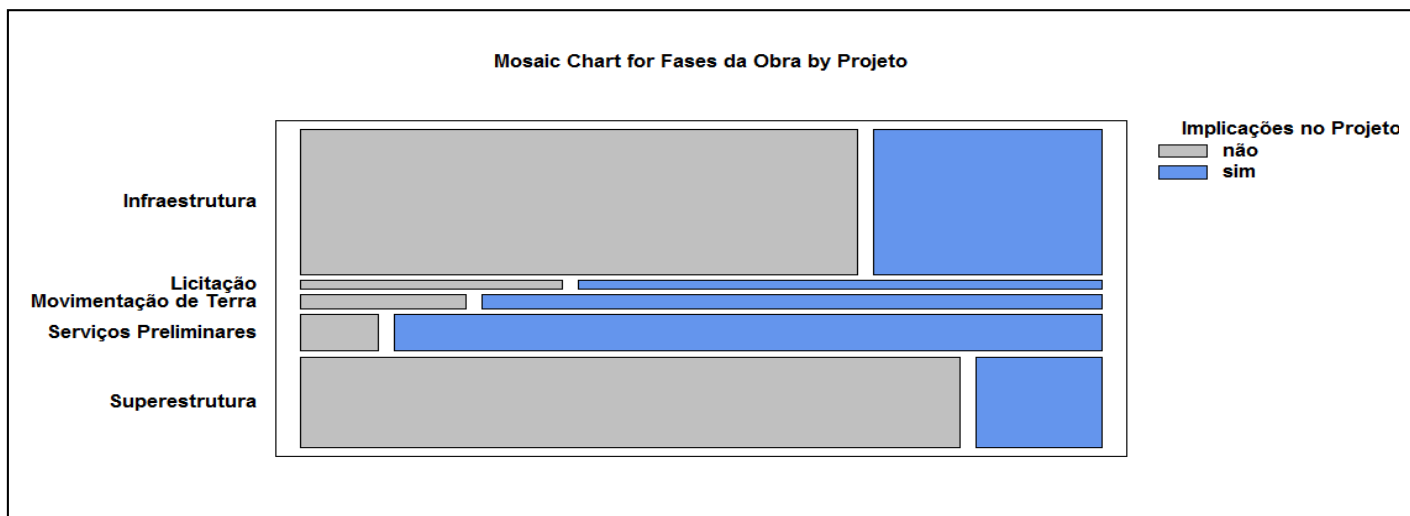


FIGURA 21 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.

Frequências da Tabela Fases da Obra x Projeto			
	Não	Sim	Totais de Linhas
Infraestrutura	141	58	199
	34,90%	14,36%	49,26%
Licitação	4	8	12
	0,99%	1,98%	2,97%
Movimentação de Terra	4	15	19
	0,99%	3,71%	4,70%
Serviços Preliminares	5	45	50
	1,24%	11,14%	12,38%
Superestrutura	104	20	124
	25,74%	4,95%	30,69%
Totais de Colunas	258	146	404

TABELA 9 – TABELA FASES DA OBRA X PROJETO
FONTE: O AUTOR (2013)

Conforme figura 21 e tabela 9, observa-se que as implicações no projeto representaram na obra um total de 36,14% das ocorrências, ou seja, num total de 404 problemas ocorridos na obra, 146 destes problemas possuem relação com falhas, ou ausência de detalhamento e compatibilizações do projeto executivo contratado para a obra.

Na fase de Infraestrutura, esses problemas representaram cerca de 14,36%, aonde foram verificadas as principais ocorrências como:

- Empresa com poucos funcionários: tal fato inadmissível para uma obra pública, aonde a presença do cumprimento de prazos é ainda mais importante, pois o empreendimento tem comprometimento com os seus futuros usuários; e em se tratando de um IFE, para o desenvolvimento de pesquisas e ensino público. Portanto, quaisquer indícios de paralização na obra ou redução de funcionários deveriam ser atentados e completamente sanados em conjunto com a fiscalização e os gestores;
- Problemas na cravação das estacas: outro fato que deveria ter sido solucionado na fase antecessora ao início da obra. Mesmo considerando como um fato inusitado, tal incidência teve uma relativa repetição durante um elevado período de tempo da obra, sendo que também não foi solucionado prontamente a fim de recuperar o tempo perdido neste fato. Além disso, o problema do projeto de fundações considerado como errôneo deve ser investigado, a fim de onerar aos responsáveis pelo ocorrido, principalmente reembolsar ao erário os aditivos efetuados para a solução do problema. Mais uma vez a importância da presença constante dos gestores em conjunto com a fiscalização, uma vez que foram verificados mais do que um problema nesta obra;
- Serviços parados por motivo de chuva forte: serviços que podem ocorrer em qualquer obra;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação ao problema de cravação das estacas.

Na fase de Licitação, esses problemas representaram cerca de 1,98%, aonde foram verificados trâmites burocráticos que apesar representarem uma percentagem mínima, pode ter sido o início de trâmites burocráticos errôneos com relação à contratação de projetos que desencadearam muitos acontecimentos na obra.

Na fase de Movimentação de Terra, esses problemas representaram cerca de 3,71%, aonde foram verificadas as principais ocorrências como:

- Problemas com a locação da obra: fato também inadmissível para uma obra efetuada pelo poder público, a qual é regida pela lei 8.666, exigindo documentos técnicos bem elaborados, bem como o planejamento adequado para a perfeita execução da obra, a fim de minimizar os custos e garantir uma obra com excelentes padrões nacionais;
- Problemas com corte de árvores: fato também inadmissível para uma obra efetuada pelo poder público, a qual é regida pela lei 8.666, exigindo documentos técnicos bem elaborados, bem como a liberação de licenças para corte de árvores, fato mais agravante pelo motivo da obra visar uma certificação ambiental;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação aos problemas com locação da obra e corte de árvores.

Na fase de Serviços Preliminares, esses problemas representaram cerca de 11,14%, aonde foram verificadas as mesmas ocorrências da fase de Movimentação de Terra.

Na fase de Superestrutura, esses problemas representaram cerca de 4,95%, aonde foram verificadas as principais ocorrências:

- Alteração de projeto arquitetônico: dependendo do nível de alteração, podem ser aceitáveis alguns tipos de adaptações, desde que não alterem o objeto da licitação;
- Alteração de projeto hidráulico: dependendo do nível de alteração, podem ser aceitáveis alguns tipos de adaptações, desde que não alterem o objeto da licitação. Entretanto, esse caso foi evidenciado mais um erro no projeto, portanto, mais uma vez devendo ser investigada a sua origem;
- Empresa com poucos funcionários: tal fato inadmissível para uma obra pública, aonde a presença do cumprimento de prazos é ainda mais importante, pois o empreendimento tem comprometimento com os seus futuros usuários; e em se tratando de um IFE, para o desenvolvimento de pesquisas e ensino público. Portanto, quaisquer indícios de paralização na obra ou redução deveriam ser atentados e completamente sanados em conjunto com a fiscalização e os gestores;

- Empresa não cumpre exigências de projeto: fato este inadmissível, haja visto que a empresa foi contratada pela administração pública para a execução de um empreendimento que possui um conjunto de projetos que devem ser seguidos para a perfeita execução da obra;
- Problemas na cravação das estacas: outro fato que deveria ter sido solucionado na fase antecessora ao início da obra. Mesmo considerando como um fato inusitado, tal incidência teve uma relativa repetição durante um elevado período de tempo da obra, sendo que também não foi solucionado prontamente a fim de recuperar o tempo perdido neste fato. Além disso, o problema do projeto de fundações considerado como errôneo deve ser investigado, a fim de onerar aos responsáveis pelo ocorrido, principalmente reembolsar ao erário os aditivos efetuados para a solução do problema. Mais uma vez a importância da presença constante dos gestores em conjunto com a fiscalização, uma vez que foram verificados mais do que um problema nesta obra;
- Serviços parados por motivo de chuva forte: serviços que podem ocorrer em qualquer obra;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação aos problemas da cravação das estacas e alteração de projetos.

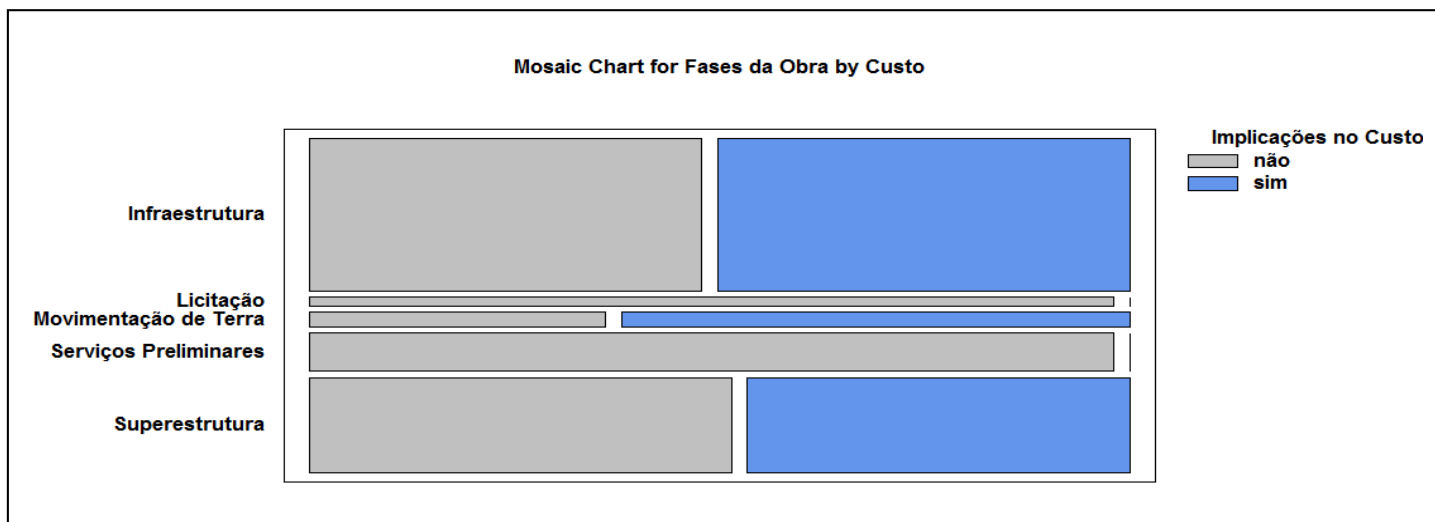


FIGURA 22 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.

Frequências da Tabela Fases da Obra x Custo			
	Não	Sim	Totais de Linhas
Infraestrutura	97	102	199
	24,01%	25,25%	49,26%
Licitação	12	0	12
	2,97%	0,00%	2,97%
Movimentação de Terra	7	12	19
	1,73%	2,97%	4,70%
Serviços Preliminares	50	0	50
	12,38%	0,00%	12,38%
Superestrutura	65	59	124
	16,09%	14,60%	30,69%
Totais de Colunas	231	173	404
	57,18%	42,82%	100,00%

TABELA 10 – TABELA FASES DA OBRA X CUSTO

FONTE: O AUTOR (2013)

Conforme figura 22 e tabela 10, observa-se que as implicações no custo da obra representaram um total de 42,82% das ocorrências, ou seja, num total de 404 problemas ocorridos na obra, 173 destes problemas dizem respeito a alterações no custo da obra.

Na fase de Infraestrutura, esses problemas representaram cerca de 25,25%, aonde foram verificadas as principais ocorrências:

- Empresa com poucos funcionários: tal fato inadmissível se não onerou diretamente para o erário, provavelmente onerou indiretamente devido ao prazo da obra ter se estendido e os preços repassados a administração com relação aos novos aditivos foram atualizados e reajustados com relação à inflação;
- Problemas na cravação das estacas: onerou diretamente ao erário devido aos aditivos necessários para a execução de uma nova sondagem, um novo projeto e uma nova execução. Por isso, a sugestão de tal investigação, bem como a devida responsabilização;
- Serviços parados por motivo de chuva forte: serviços que podem ocorrer em qualquer obra;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação ao problema de cravação das estacas.

Na fase de Movimentação de Terra, esses problemas representaram cerca de 2,97%, aonde foram verificadas as principais ocorrências como:

- Problemas com a locação da obra: tal fato inadmissível se não onerou diretamente para o erário, provavelmente onerou indiretamente devido ao prazo da obra ter se estendido e os preços repassados a administração com relação aos novos aditivos foram atualizados e reajustados com relação à inflação;
- Problemas com corte de árvores: tal fato inadmissível se não onerou diretamente para o erário, provavelmente onerou indiretamente devido ao prazo da obra ter se estendido e os preços repassados a administração com relação aos novos aditivos foram atualizados e reajustados com relação à inflação;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação aos problemas com locação da obra e corte de árvores.

Na fase de Superestrutura, esses problemas representaram cerca de 14,60%, aonde foram verificadas as principais ocorrências:

- Alteração de projeto arquitetônico: dependendo do nível de alteração, não foram efetuados aditivos;
- Alteração de projeto hidráulico: onerou diretamente ao erário devido aos aditivos necessários para as novas descidas de prumadas e demais tubulações. Por isso, a sugestão de tal investigação, bem como a devida responsabilização;
- Empresa com poucos funcionários: tal fato inadmissível se não onerou diretamente para o erário, provavelmente onerou indiretamente devido ao prazo da obra ter se estendido e os preços repassados a administração com relação aos novos aditivos foram atualizados e reajustados com relação à inflação;
- Empresa não cumpre exigências de projeto: tal fato inadmissível se não onerou diretamente para o erário, provavelmente onerou indiretamente devido ao prazo da obra ter se estendido e os preços repassados a administração com relação aos novos aditivos foram atualizados e reajustados com relação à inflação;
- Problemas na cravação das estacas: onerou diretamente ao erário devido aos aditivos necessários para a execução de uma nova sondagem, um novo projeto e uma nova execução. Por isso, a sugestão de tal investigação, bem como a devida responsabilização;
- Serviços parados por motivo de chuva forte: serviços que podem ocorrer em qualquer obra;
- Trâmites burocráticos: os trâmites burocráticos verificados dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação aos problemas da cravação das estacas e alteração de projetos.

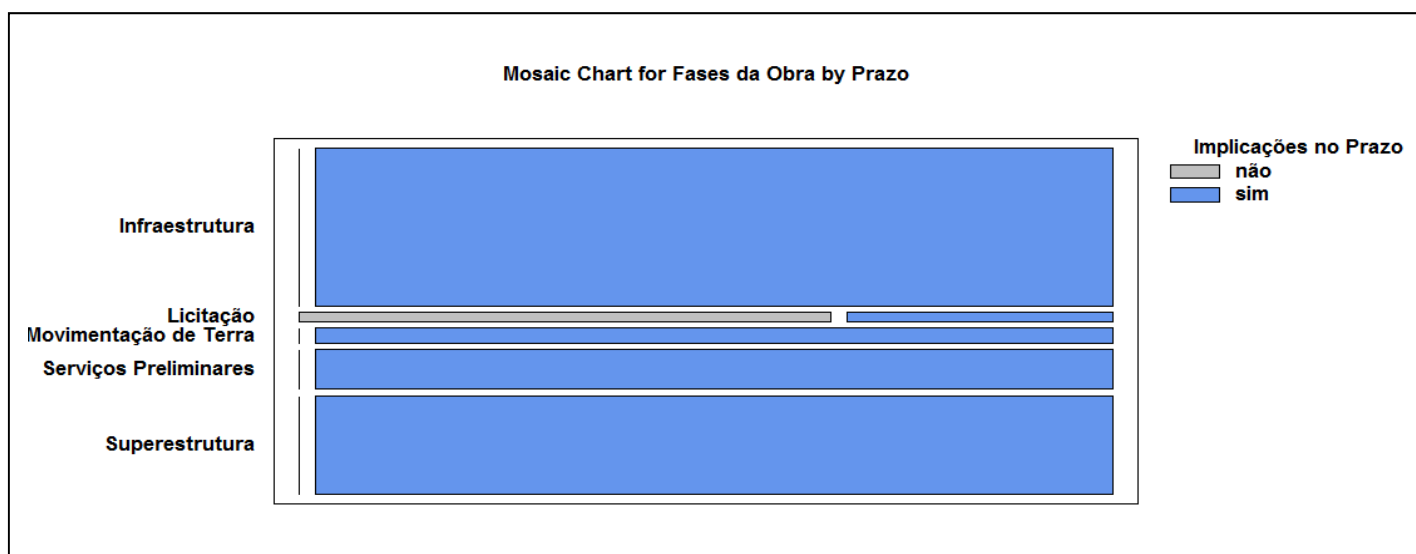


FIGURA 23 – GRÁFICO DE MOSAICO – RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DA OBRA EM ANÁLISE.

Frequências da Tabela Fases da Obra x Prazo			
	Não	Sim	Totais de Linhas
Infraestrutura	0	199	199
	0,00%	49,26%	49,26%
Licitação	8	4	12
	1,98%	0,99%	2,97%
Movimentação de Terra	0	19	19
	0,00%	4,70%	4,70%
Serviços Preliminares	0	50	50
	0,00%	12,38%	12,38%
Superestrutura	0	124	124
	0,00%	30,69%	30,69%
Totais de Colunas	8	396	404
	1,98%	98,02%	100,00%

TABELA 11 – TABELA FASES DA OBRA X PRAZO
 FONTE: O AUTOR (2013)

Conforme figura 23 e tabela 11 TABELA 11 – TABELA FASES DA OBRA X PRAZO, observa-se que as implicações no prazo da obra representaram um total de 98,02% das ocorrências, ou seja, num total de 404 problemas ocorridos na obra, 396 destes problemas dizem respeito a alterações no prazo da obra, sendo que a veracidade

desta constatação se comprova no prazo inicial da obra, que teve início em 17 de janeiro de 2011 e com finalização prevista para 13 de setembro de 2011, ou seja, 6 meses. A obra em questão teve sua finalização recentemente, ou seja, aproximadamente 3 anos de execução.

Conforme descrições dos itens que dizem respeito às implicações no projeto e custo, verificou-se que os acontecimentos da obra em questão foram evidenciados principalmente pela ausência de bons documentos técnicos no início da obra e tramitações burocráticas corretas, bem como a ausência de agilidade no tratamento dos assuntos decorridos na execução da obra, ou até mesmo depois de verificada a elevada quantidade de problemas, a devida paralização da obra justificada corretamente, rescisão do contrato, a correção do processo como um todo e a execução de uma nova licitação.

5.4 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS DA CERTIFICAÇÃO LEED UTILIZADOS NA OBRA

Como os procedimentos do andamento da obra foram verificados através das análises estatísticas supracitadas, adotou-se para analisar o cumprimento dos critérios da certificação LEED da obra uma planilha mensal de acompanhamento.

Tal acompanhamento foi efetuado de forma mensal pela empresa certificadora contratada para efetuar as devidas intervenções na obra, pois as alterações nos projetos da obra já foram efetuadas conforme os pré requisitos da certificação ambiental.

As intervenções no projeto foram as seguintes listadas na figura 24:

RESUMO DA PONTUAÇÃO DO PROJETO

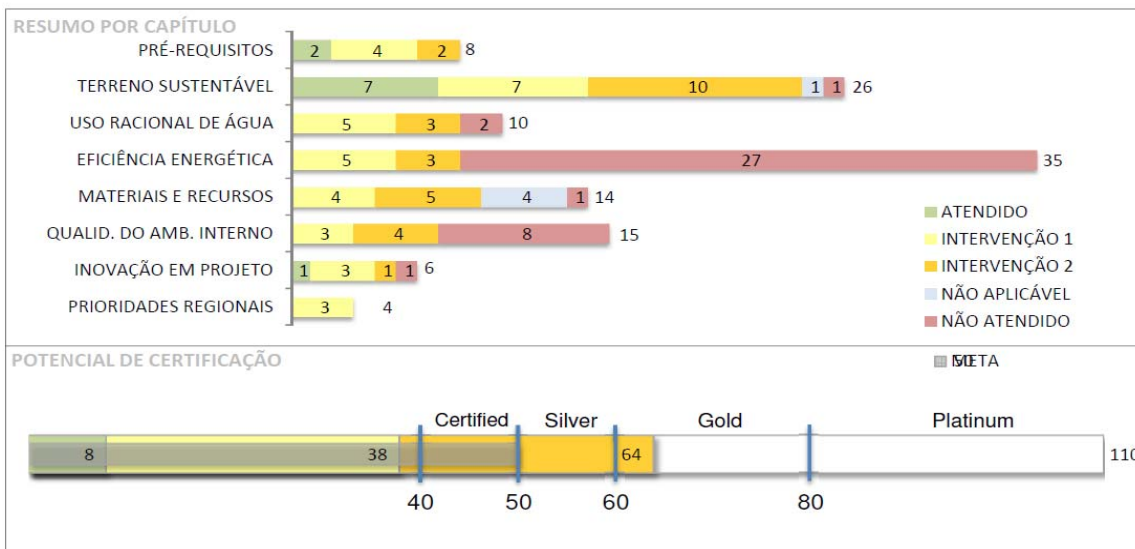


FIGURA 24 – RESUMO DE PONTUAÇÃO DO PROJETO

FONTE: PROCESSO DA OBRA (2014)

Com relação à análise do projeto foi efetuada pela certificadora uma tabela para verificar ou não o atendimento dos critérios da certificação LEED. Nessa análise foram propostas intervenções do tipo 1 e 2 para alcançar a pontuação adequada para a certificação LEED.

As intervenções do tipo 1 terão de ser completamente atendidas para chegar à pontuação para adquirir a certificação LEED. Já as intervenções do tipo 2 poderão ser atendidas parcialmente para adquirir apenas o nível de certificação. Entretanto, integralmente se quiser chegar ao nível prata de certificação LEED.

Deixando de lado as intervenções por parte do projeto e iniciando a obra, a certificadora elaborou também uma planilha de acompanhamento mensal da obra, a fim de verificar o atendimento ou não das solicitações para a obtenção da certificação ambiental.

As solicitações foram distribuídas em 6 critérios de verificação pela certificadora:

- Controle de Poluição da Obra;
- Gestão de Resíduos da Obra;
- Conteúdo Reciclado e Regionalidade;

- Madeira Certificada FSC;
- Plano de Gestão da Qualidade Interna do Ar;
- Materiais com Baixa Emissão de COV.

Cada um desses critérios supracitados possuía seus respectivos subcritérios, os quais eram verificados mensalmente da seguinte maneira: não iniciado (NI), conforme (C), não conforme (NC) e observação (OBS). A tabela completa encontra-se no apêndice 8.

Com relação ao critério de Controle de Poluição da Obra foram considerados os seguintes subcritérios:

1. Controle de Poluição da Obra	
Geral	Prevenção de Poluição da Obra
1.01	Plano de Controle de Erosão e Sedimentação
1.02	Projeto de Controle de Erosão e Sedimentação
1.03	Saída de sedimentos da obra: proteção do perímetro
1.04	Saída de sedimentos da obra: portarias e acessos
1.05	Saída de sedimentos da obra: drenagem e descarte na galeria pluvial
1.06	Saída de sedimentos da obra: manutenção de ruas e calçadas limpas
1.07	Controle de Erosão: prevenção: proteção dos taludes e solos expostos
1.08	Implantação, operação e manutenção do lava-bicas
1.09	Controle de contaminação do solo: sistemas preventivos
1.10	Controle de contaminação do solo: depósito de produtos contaminantes
1.12	Controle de contaminação do solo: kit mitigação
1.13	Proteção física para espécies vegetais permanentes
1.14	Organização e limpeza geral de canteiro
1.15	Proteção do sistema de coleta da rede pluvial
1.16	Aproveitamento do Top Soil
1.17	Sistema de lava-rodas: implantação e manutenção
1.19	Estabilização de superfícies
1.20	Caminhões saindo com rodas limpas e caçambas cobertas
1.21	Sinalização de obra em equipamentos, bandejas e pontos de armazenamento

QUADRO 19 – SUBCRITÉRIOS DO CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA

FONTE: FONTE: PROCESSO DA OBRA (2014)

Com a verificação mensal dos subcritérios do Controle de Poluição da Obra, pôde-se efetuar um gráfico de barras, a fim de facilitar a visualização dos fatos ocorridos na obra com relação ao atendimento de um dos critérios da certificação LEED no período de 08/05/2012 a 01/08/2013.

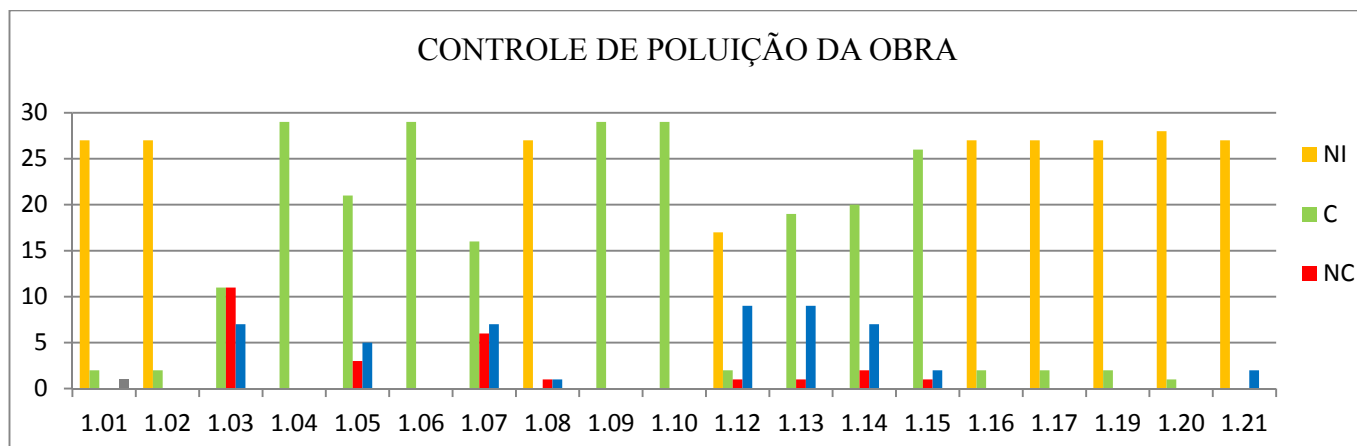


FIGURA 25 – CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA

FONTE: AUTORA (2014)

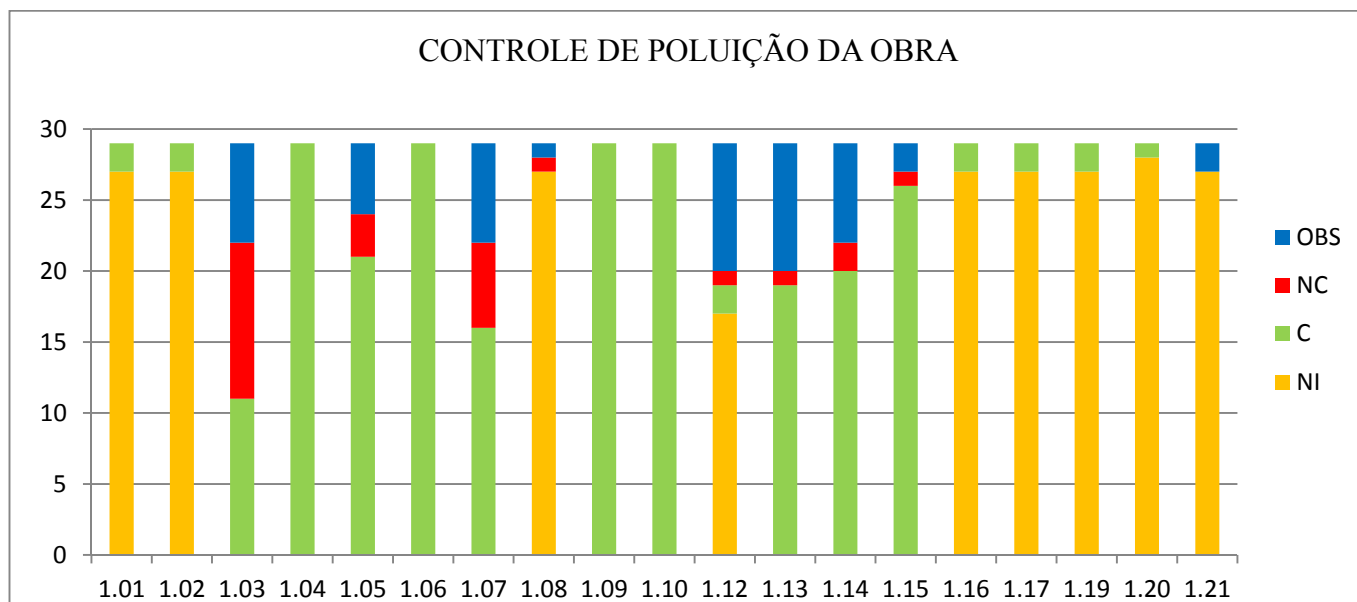


FIGURA 26 – CONTROLE DE POLUIÇÃO DA OBRA

FONTE: AUTORA (2014)

Os gráficos de barras constantes nas figuras 25 e 26 demonstram que a maioria dos itens encontrava-se em conformidade com exceção dos itens que ainda não foram iniciados na obra.

Transformando o gráfico em número, obteve-se um total de 38,42% de itens não iniciados, 39,74% de itens em conformidade, 4,27% de itens em não conformidade e 8,05% de itens que receberam algum tipo de observação antes de serem atribuídos à categoria de não conforme.

Com relação ao critério de Gestão de Resíduos da Obra foram considerados os seguintes subcritérios:

3. Gestão de Resíduos da Obra	
Geral	Planilha de Indicadores da Obra (%)
3.01	Baias Centrais de Resíduos da Obra
3.02	Triagem e acondicionamento dos resíduos nas frentes de serviço
3.04	Resíduos perigosos - armazenamento (baia) e destinação
3.05	MTR e declarações de destinação dos resíduos
3.06	Resíduo classe A incorporado ao empreendimento
3.07	Procedimentos de logística reversa
3.08	Sinalização das baias
3.09	Licenças de transporte e operação de transportadores e destinos finais

QUADRO 20 – SUBCRITÉRIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA

FONTE: FONTE: PROCESSO DA OBRA (2014)

Com a verificação mensal dos subcritérios da Gestão de Resíduos da Obra, pôde-se efetuar um gráfico de barras, a fim de facilitar a visualização dos fatos ocorridos na obra com relação ao atendimento de um dos critérios da certificação LEED no período de 08/05/2012 a 01/08/2013.

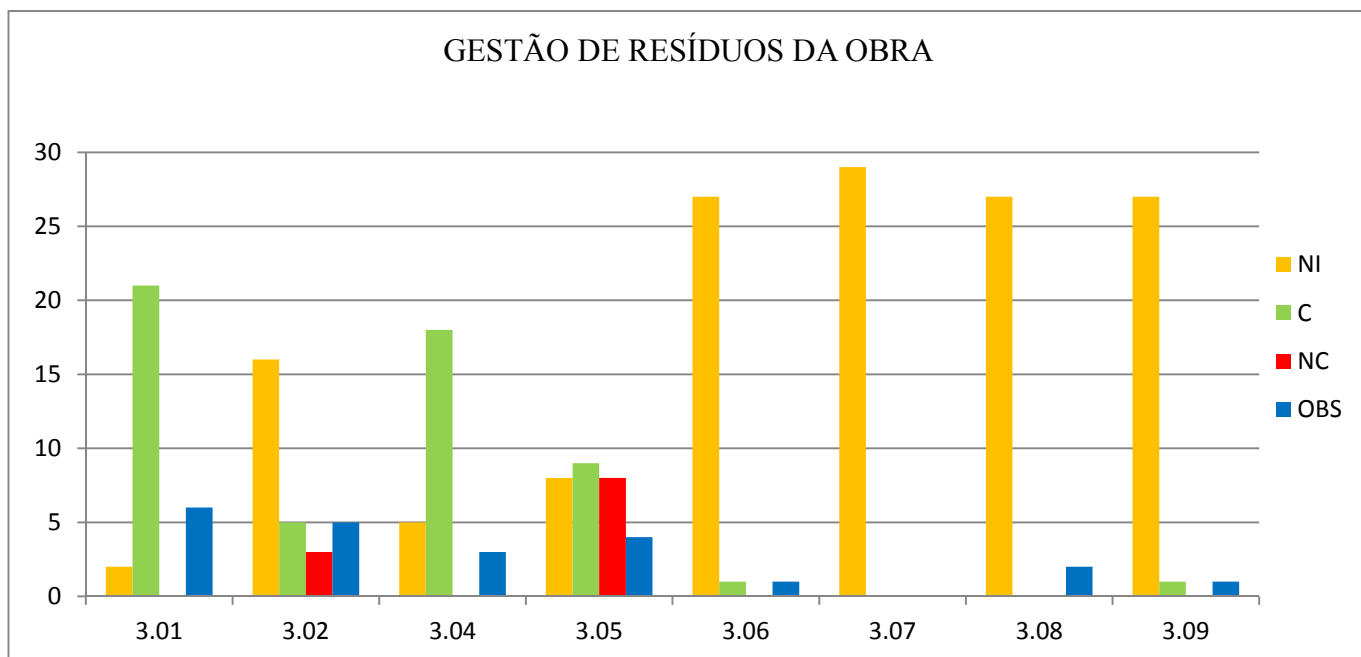


FIGURA 27 – GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA
 FONTE: AUTORA (2014)

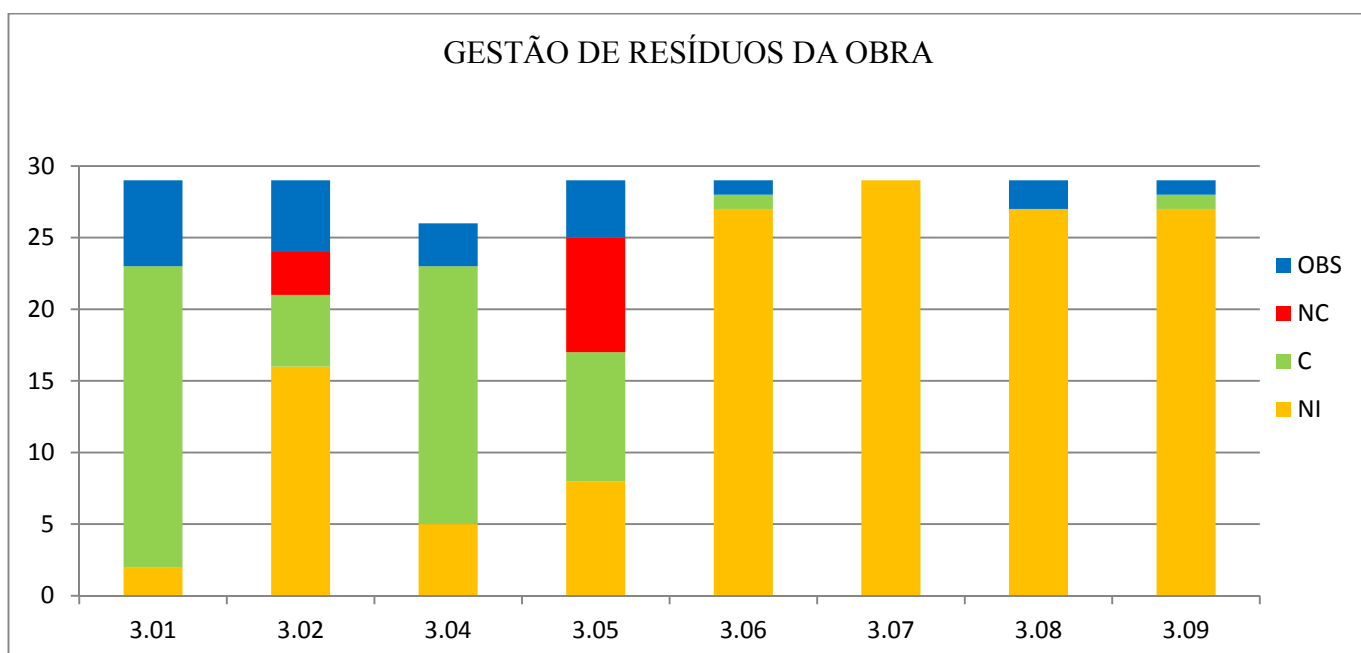


FIGURA 28 – GESTÃO DE RESÍDUOS DA OBRA
 FONTE: AUTORA (2014)

Os gráficos de barras constantes nas figuras 27 e 28 demonstram que a maioria dos itens encontravam-se em conformidade com exceção dos itens que ainda não foram iniciados na obra.

Transformando o gráfico em número, obteve-se um total de 61,57% de itens não iniciados, 24,02% de itens em conformidade, 4,80% de itens em não conformidade e 9,61% de itens que receberam algum tipo de observação antes de serem atribuídos à categoria de não conforme.

Com relação ao critério de Conteúdo Reciclado e Regionalidade foram considerados os seguintes subcritérios:

4. Conteúdo Reciclado e Regionalidade	
Geral	Planilha de Indicadores da Obra (%)
4.01	Orçamento da obra
4.02	Planilha de controle de suprimentos - conteúdo reciclado e regionalidade
4.03	Declarações ambientais dos produtos

QUADRO 21 – SUBCRITÉRIOS DE CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE

FONTE: PROCESSO DA OBRA (2014)

Com a verificação mensal dos subcritérios de Conteúdo Reciclado e Regionalidade, pôde-se efetuar um gráfico de barras, a fim de facilitar a visualização dos fatos ocorridos na obra com relação ao atendimento de um dos critérios da certificação LEED no período de 08/05/2012 a 01/08/2013.

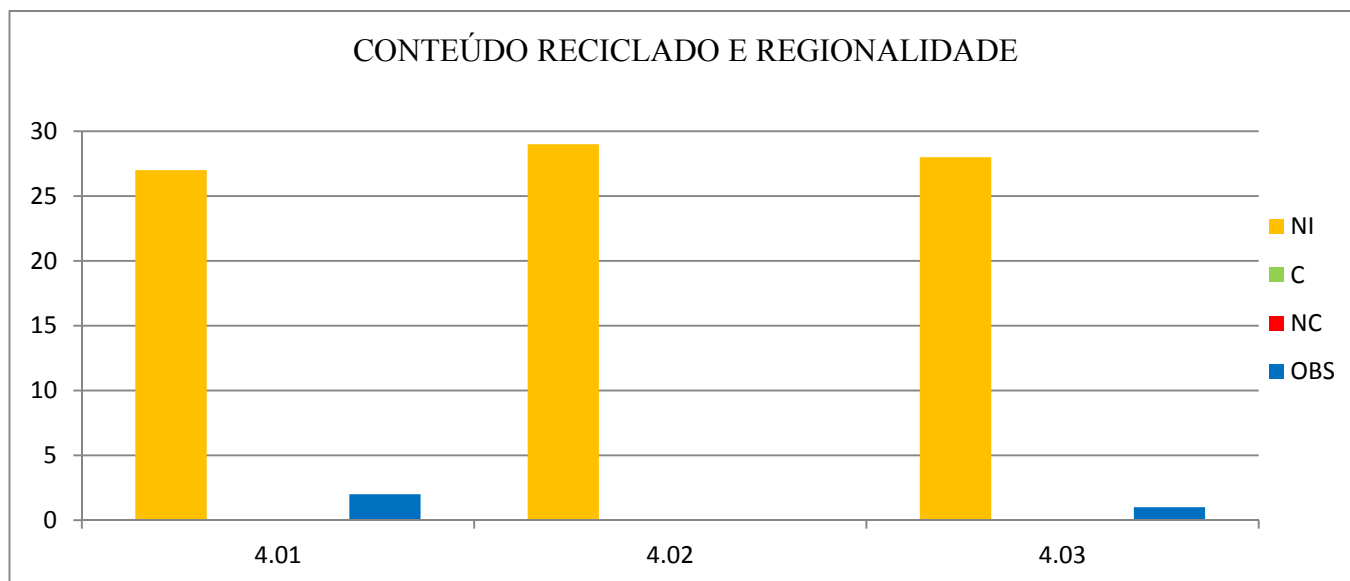


FIGURA 29 – CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE
 FONTE: AUTORA (2014)

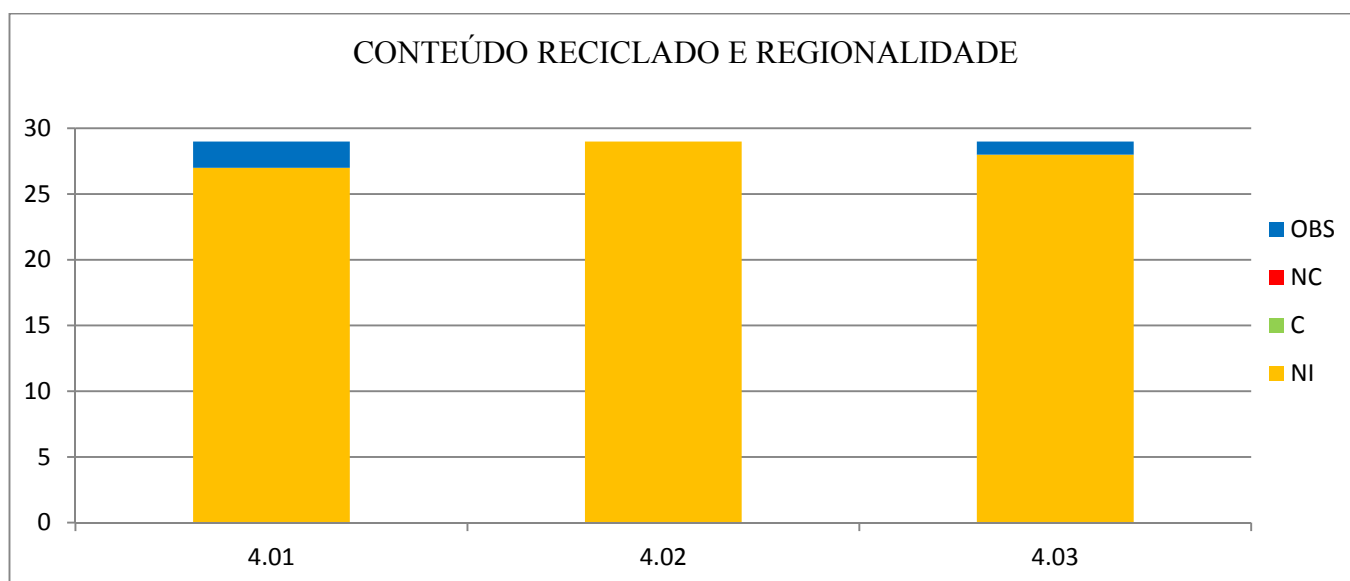


FIGURA 30 – CONTEÚDO RECICLADO E REGIONALIDADE
 FONTE: AUTORA (2014)

Os gráficos de barras constantes nas figuras 29 e 30 demonstram que a maioria dos itens deste critério não foram iniciados nas obras, sendo que apenas alguns receberam observações.

Transformando o gráfico em número, obteve-se um total de 96,55% de itens não iniciados, 0% de itens em conformidade, 0% de itens em não conformidade e 3,45% de itens que receberam algum tipo de observação antes de serem atribuídos à categoria de não conforme.

Acredita-se que tais itens ainda não foram iniciados pelo fato pertencerem à etapa de finalização da obra e por se tratarem de documentos que necessitarão ser apensados ao final do processo.

Com relação ao critério de Madeira Certificada FSC foram considerados os seguintes subcritérios:

5. Madeira Certificada FSC	
Geral	Madeira Certificada FSC
5.01	Memorial descritivo compra - madeira FSC
5.02	Certificado FSC (floresta, madeireira e fabricante)
5.03	Planilha de controle de suprimentos - madeira certificada
5.04	Documentação Serflor, Dof (Documento de origem florestal) e outros documentos legais
5.05	Cadastro técnico federal IBAMA
5.06	Notas fiscais da compra de madeira

QUADRO 22 – SUBCRITÉRIOS DE MADEIRA CERTIFICADA FSC

FONTE: PROCESSO DA OBRA (2014)

Com a verificação mensal dos subcritérios de Madeira Certificada FSC, pôde-se efetuar um gráfico de barras, a fim de facilitar a visualização dos fatos ocorridos na obra com relação ao atendimento de um dos critérios da certificação LEED no período de 08/05/2012 a 01/08/2013.

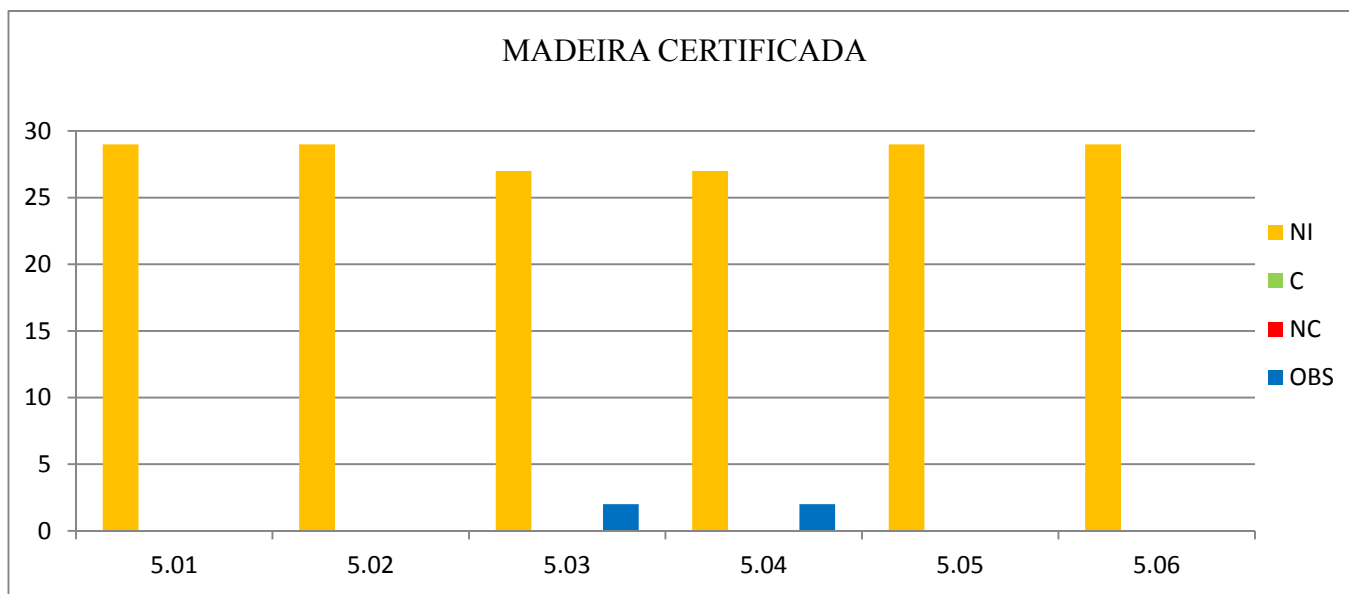


FIGURA 31 – MADEIRA RECICLADA

FONTE: AUTORA (2014)

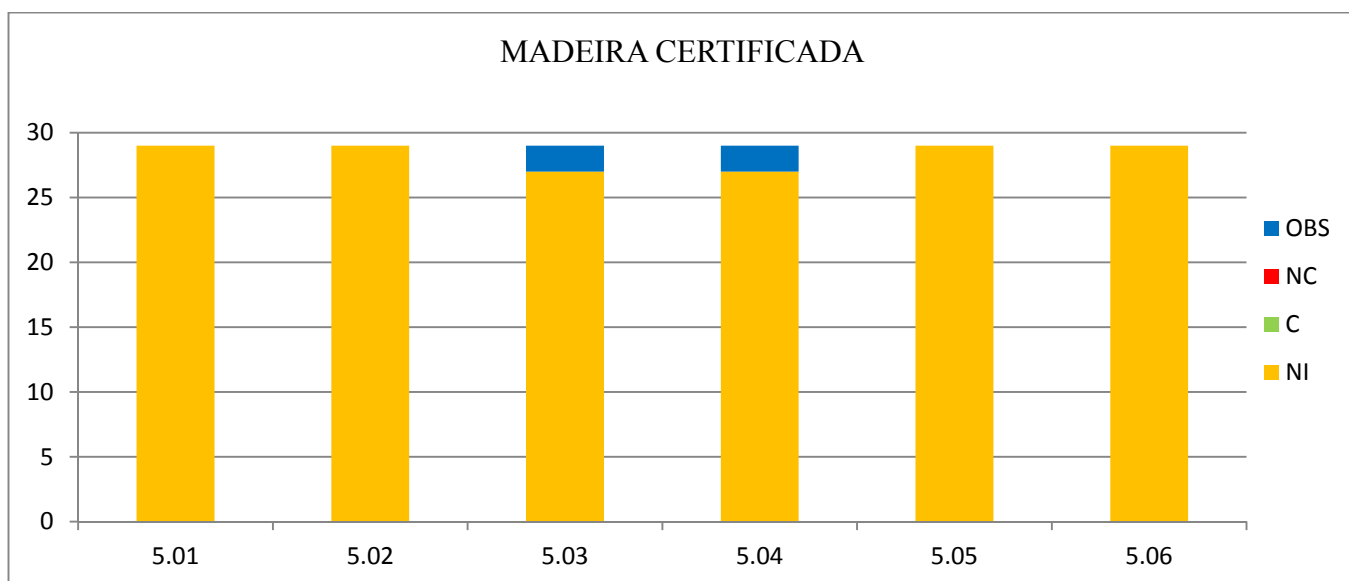


FIGURA 32 – MADEIRA RECICLADA

FONTE: AUTORA (2014)

Os gráficos de barras constantes nas figuras 31 e 32 demonstram que a maioria dos itens deste critério não foram iniciados nas obras, sendo que apenas alguns receberam observações.

Transformando o gráfico em número, obteve-se um total de 97,70% de itens não iniciados, 0% de itens em conformidade, 0% de itens em não conformidade e 2,30% de itens que receberam algum tipo de observação antes de serem atribuídos à categoria de não conforme.

Acredita-se que tais itens ainda não foram iniciados pelo fato pertencerem à etapa de finalização da obra e por se tratarem de documentos que necessitarão ser apensados ao final do processo.

Os restantes dos critérios (Plano de Gestão da Qualidade Interna do Ar e Materiais com Baixa Emissão de COV) tiveram seus subcritérios com 100% de serviços não iniciados também pelo fato de se tratarem de documentos que deverão ser apensados no final do processo e de subcritérios que dizem respeito à próxima etapa da obra que se trata da fase de acabamentos e de utilização da edificação.

Portanto, conclui-se que a maioria dos itens que dizem respeito ao controle da execução da obra pela certificação LEED foram cumpridos, restando apenas documentações necessárias para serem anexadas no processo e computadas pela certificadora.

6 PROPOSTA DE MELHORIAS

Conforme mencionado anteriormente, para se obter sucesso em um processo não só de uma obra ambientalmente sustentável, mas mais ainda para esta é necessário que todos os documentos técnicos estejam bem elaborados e atrelados um aos outros no que diz respeito às exigências, as novas tecnologias e principalmente ao cumprimento de prazo sem novos aditivos contratuais de valores e prazos. Sendo que a obra em questão, conforme análise dos dados teve uma elevada quantidade de aditivos de valores e prazos contratuais.

Deverá haver um novo conceito de trabalho desde a concepção do projeto até a sua licitação. Os projetos arquitetônicos deverão ser criados de maneira a atingir critérios ambientais, dependendo ou não da certificação, os projetos estruturais deverão possuir novas técnicas de estruturas que não sejam prejudiciais ao meio ambiente, o projeto hidráulico deverá contemplar o mais eficiente sistema de reaproveitamento das águas coletadas, além do uso racional da água para o prédio, o projeto elétrico deverá contemplar sistemas de reaproveitamento de energia elétrica entre outros.

Os orçamentos deverão ser reorganizados de maneira a contemplar que alguns materiais sustentáveis, assim como a mão de obra especializada oneram mais do que materiais normalmente utilizados na construção civil. Esta será uma tarefa árdua, pois os orçamentos públicos são com base nas tabelas do governo federal, sendo estas ainda muito rudimentares no que diz respeito à utilização de materiais sustentáveis.

Os memoriais descritivos deverão estar atrelados aos materiais e critérios solicitados nos projetos, deixando clara a questão da sustentabilidade ambiental.

O cronograma deverá contemplar que uma obra com critérios ambientais, apesar de o assunto ser antigo na teoria, mas ainda recente na prática, terá um cronograma maior do que uma obra sem critérios ambientais.

Além dos documentos técnicos, o contrato também deverá ser muito bem elaborado a fim exigir em todas as suas cláusulas os critérios de uma obra sustentável, bem como severas penalidades pelo descumprimento do objeto licitado. Haja visto que a obra analisada não possuía um contrato específico para critérios sustentáveis e a empresa que encontrava-se executando a obra além de possuir uma elevada incidência de ausência de funcionários na obra, ainda não cumpriu algumas exigências de projeto,

ou seja, se existissem documentos técnicos bem elaborados em conjunto com um contrato específico, com certeza esta empresa sofreria severas penalidades.

Atrelado aos papéis, também será necessário efetuar a conscientização dos funcionários do local, e mais ainda das autoridades da IFE de que uma obra com critérios sustentáveis, apesar de onerar mais, será de grande valia para proteger o meio ambiente em que vivemos, a fim de garantir os recursos naturais para nossas gerações futuras.

Mais do que a conscientização dos funcionários do local, as autoridades, depois de convencidas de que a obra ambientalmente mais sustentável é de extrema importância, deverão proporcionar imediata e rotineira qualificação de seus funcionários, bem como, proporcionar o entrosamento entre estes para que haja um diálogo diário com relação aos novos critérios utilizados nos projetos e obras, promovendo o acompanhamento e o suporte adequado. Pois através da análise dos dados, verificou-se que além dos documentos técnicos não apresentarem-se bem elaborados para uma obra com certificação ambiental, os funcionários também não encontravam-se treinados e preparados adequadamente para a fiscalização de uma obra com certificação ambiental, também pode-se afirmar que a tomada de decisões com relação aos diversos problemas ocorridos não foram ágeis de maneira a sanar rapidamente os problemas, ou até mesmo efetuar a paralização da obra.

Além disso, os gestores deverão propor quaisquer tipos de medidas de incentivo aos trabalhos, já que este trabalho exigirá um relativo empenho dos técnicos envolvidos.

A figura do Diretor também deverá ser reorganizada no sentido de responsabilidades, pois atualmente este agrega o gerenciamento de todas as divisões, seja na parte técnica, administrativa e gestão de pessoas. O Diretor atualmente tem de gerenciar:

- A Divisão de Projetos, verificando a viabilidade de projetos e efetuando reuniões com esta divisão e muitas vezes com os usuários da futura edificação para sugerir melhorias nas necessidades destes. Além disso, também efetua reuniões com as demais Diretorias e com a respectiva Pró Reitoria que a edificação irá pertencer, bem como com o Pró Reitor de Administração e o Reitor para efetuar em conjunto o planejamento futuro deste empreendimento;

- A Divisão de Engenharia Civil, verificando as questões com relação aos projetos complementares da parte civil, orçamentos, memoriais, bem como a viabilização, além de efetuar visitas e verificar também o andamento adequado das obras de cada engenheiro fiscal. Além disso, também efetua reuniões com a Diretoria e com a Pró Reitoria da edificação em execução, bem como com o Pró Reitor de Administração e o Reitor para efetuar o relatório do andamento das obras;
- A Divisão de Engenharia Elétrica e Telecomunicações, verificando as questões com relação aos projetos complementares da parte elétrica, orçamentos, memoriais, bem como a viabilização, além de efetuar visitas e verificar também o andamento adequado das obras de cada engenheiro fiscal. Além disso, também efetua reuniões com a Diretoria e com a Pró Reitoria da edificação em execução, bem como com o Pró Reitor de Administração e o Reitor para efetuar o relatório do andamento das obras;
- A Divisão de Gestão Ambiental, verificando o andamento dos serviços de gestão de resíduos contaminados ou não, bem como as solicitações de corte de árvores e demais licenças que sejam necessárias encaminhar para outros órgãos ambientais;
- A Divisão de Manutenção, verificando as questões com relação à manutenção de todos os campi da IFE, da parte civil, elétrica, hidráulica, estrutural, incêndio, processos de pregões de materiais e serviços terceirizados;
- A Divisão de Controle e Execução Orçamentária, todos os pagamentos passam pelo Diretor, ou seja, autoriza os pagamentos referentes às medições de obras e projetos, além disso, verifica os contratos das obras e projetos, bem como, os aditivos contratuais, justificando em cima das justificativas dos fiscais a necessidade destes. Também, respondem em conjunto com os fiscais recursos administrativos com relação a vícios ou até mesmo dúvidas nas licitações de projetos e obras.

A demanda de serviços que chegam diariamente para o Diretor é excessiva, sendo este mesmo que efetua a distribuição destes para cada funcionário, que julga estar apto para a melhor e adequada execução do serviço.

Não há como um gestor só agregar esta quantidade de serviços técnicos de conferência e verificação de documentação e obras.

Além disso, para a administração de empresas quanto mais centralizado o poder menor as chances de uma organização obter sucesso. De certa forma, esta frase relaciona bem os problemas ocorridos na obra em análise.

Portanto, conforme citado anteriormente, pela quantidade excessiva de serviços que esta Diretoria agrega, o entendimento é que cada coordenação de divisão deveria possuir um nível hierárquico acima, ou seja, no nível de Diretoria para que o atual Diretor não desperdiçasse seu tempo com assuntos dados como corriqueiros e diários de fácil solução, ou seja, cada Divisão deveria ter autonomia dentro da Direção até mesmo nas questões de distribuição de serviços.

Importante ressaltar que para adquirir esta autonomia, cada direção deverá receber treinamentos rotineiros com relação as suas atribuições, para viabilizar a tomada de decisão correta, a fim de minimizar as falhas ocorridas como no processo desta obra.

Mesmo assim seria necessário um Diretor Geral intermediário as essas novas Diretoria Técnicas, para tomada de decisão de assuntos de maior relevância. Já a figura do atual Diretor deveria ser transformada em um Pró Reitor de Infraestrutura, ou seja, uma Pró Reitoria destinada apenas com relação a obras, projetos e manutenção da IFE.

As deficiências apresentadas nos resultados com relação ao estudo de caso provavelmente advêm desta elevada demanda de serviços e de subordinados hierarquicamente, com relação ao gerenciamento de todas as diretorias.

Pode-se complementar também que o mesmo ocorre no organograma da Direção de Projetos e Obras, ou seja, são muitas as suas divisões subordinadas.

Para tanto, seria interessante haver alguma quebra de hierarquia dentro da Direção de Projetos e Obras e dentro da Pró Reitoria de Administração.

A Diretoria de Projetos e Obras poderia ter o mesmo nível hierárquico de uma Pró Reitoria, podendo ser criadas Diretorias que atualmente são atribuídas como Divisões.

O nível hierárquico de Pró Reitoria facilitaria o contato direto com as necessidades e demandas aprovadas pela Reitoria, além de retirar a sobrecarga que atualmente existe na Pró Reitoria de Administração.

Com isto, sugerem-se as seguintes interferências (tendo como base a estrutura administrativa de gestão de obras do estudo de caso), para cada uma das Divisões

(responsáveis pela montagem do processo licitatório), levando-se assim a alterações no organograma atual de atividades apresentado (Figura 33):

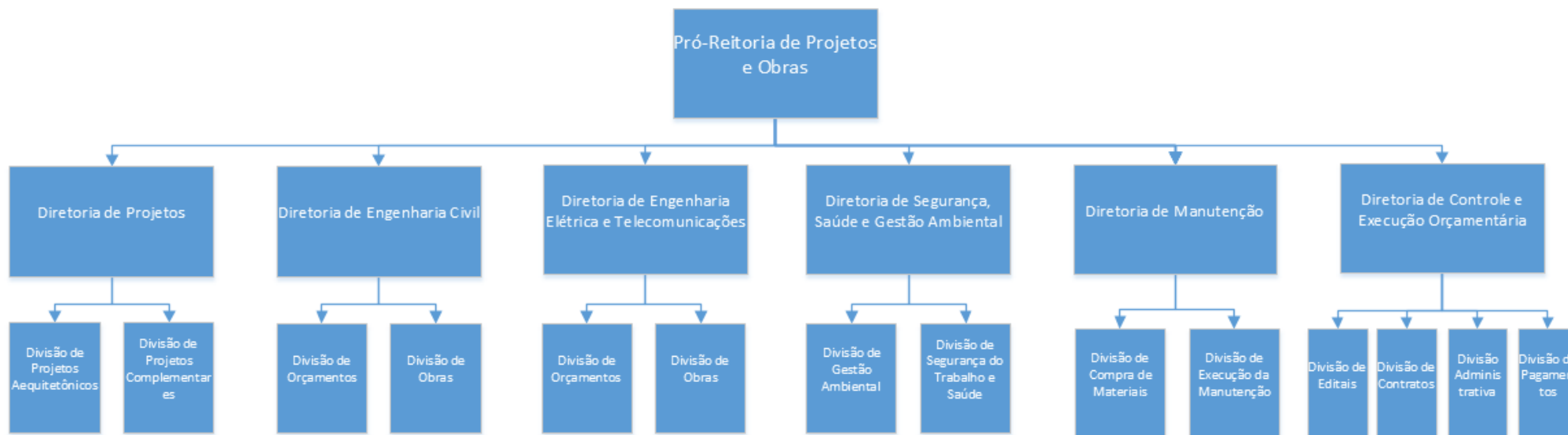


FIGURA 33 – PROPOSTA DE ORGANOGRAMA

FONTE: AUTORA (2014)

Conforme citado anteriormente, seria necessária a alteração da figura do Diretor, pela elevada quantidade de atribuições, para isso alterou-se o organograma da Diretoria para um nível maior de Pró-Reitoria, a fim de descentralizar as atividades, bem como, distribuí-las de uma forma melhor a fim de promover as atividades burocráticas do fluxograma existente (Conforme legislação vigente – Figura 18).

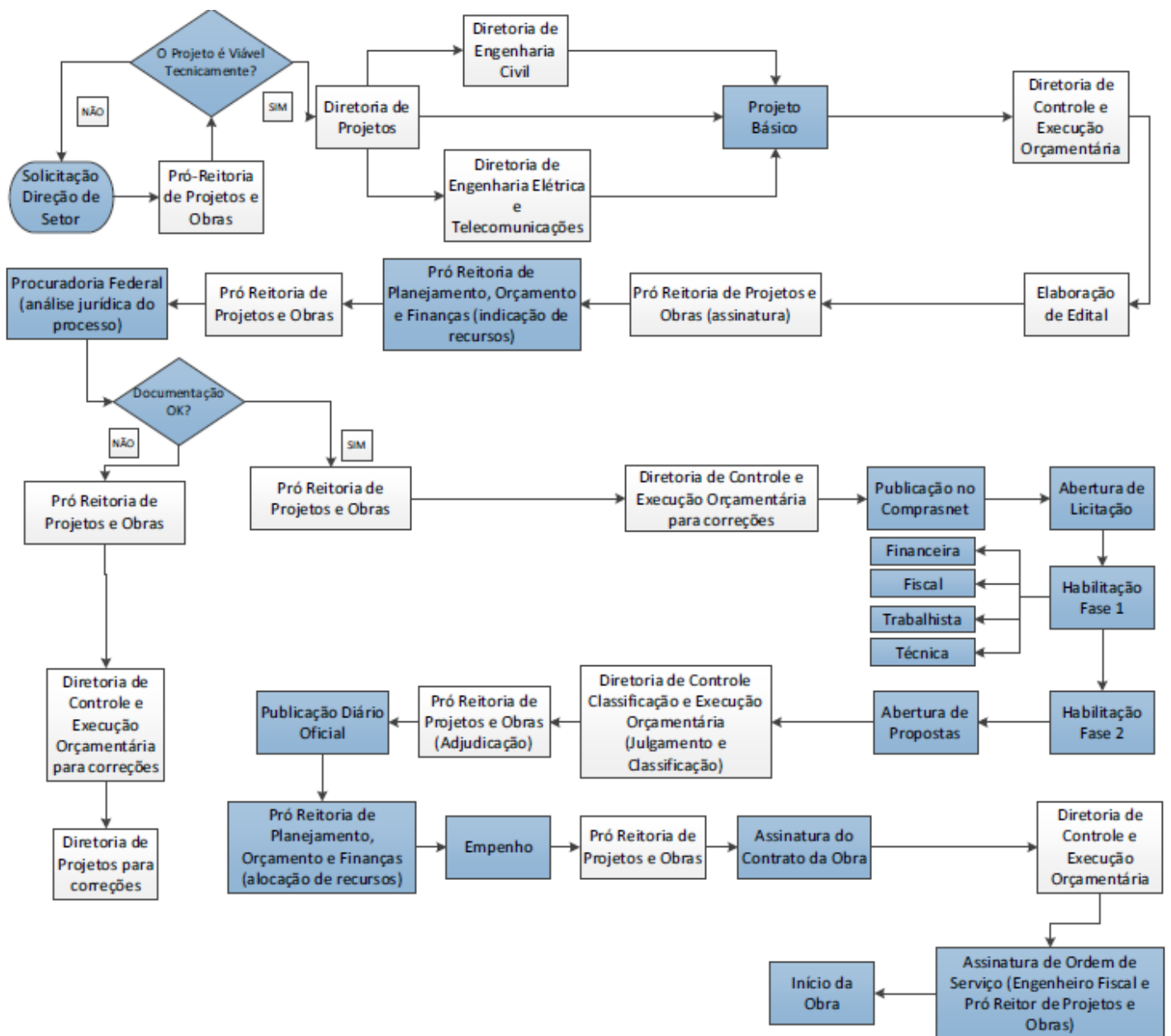
Para isso, cada divisão existente obteve um nível de diretoria, a fim de proporcionar maior autonomia para cada. Além disso, a figura do Diretor tornou-se hierarquicamente mais forte, ou seja, um Pró-Reitor, a fim de facilitar o contato com as necessidades e demandas da Reitoria e demais Pró-Reitores, agilizando o processo.

As divisões também tiveram suas atividades bem distribuídas, ou seja:

- Diretora de Projetos: se responsabilizará pela elaboração de todos os projetos da obra, bem como memoriais descritivos e demais documentos técnicos. Se responsabilizará também por agregar toda a documentação e elaboração do documento projeto básico para encaminhamento da obra para a licitação. Decidirá em conjunto com o cliente da obra a verificação das necessidades dos usuários da IFE. Esta diretoria será composta principalmente por Arquitetos, Engenheiros Civis, Eletricistas e Mecânicos;
- Diretoria de Engenharia Civil: a divisão de orçamentos se responsabilizará pela elaboração e conferência de orçamentos licitados. Já a divisão de obras, se responsabilizará pela fiscalização diária de obras, verificação e liberação de medições; e também por quaisquer emergências das edificações existentes dentro da IFE que estejam no prazo de garantia da obra, ou seja, 5 anos. Esta diretoria será composta principalmente por Engenheiros Civis;
- Divisão de Engenharia Elétrica e Telecomunicações: a divisão de orçamentos se responsabilizará pela elaboração, bem como a conferência de orçamentos licitados. Já a divisão de obras, se responsabilizará pela fiscalização diária de obras, verificação e liberação de medições; e também por quaisquer emergências das edificações existentes dentro da IFE que estejam no prazo de garantia da obra, ou seja, 5 anos. Esta diretoria será composta principalmente por Engenheiros Eletricistas e Mecânicos;

- Divisão de Segurança, Saúde e Gestão Ambiental: a divisão de gestão ambiental se responsabilizará por todos os assuntos que dizem respeito à gestão de resíduos de obras e dos Campi, bem como, alvarás e licenças necessárias. Já a Divisão de Segurança do Trabalho e Saúde se responsabilizará pela saúde dos servidores desta Pró-reitora, bem como, a segurança do trabalho dos mesmos e das obras licitadas. Esta diretoria será composta principalmente por Médicos, Engenheiros de Segurança do Trabalho, Biólogos e Engenheiros Ambientais;
- Divisão de Manutenção: a divisão de compra de materiais se responsabilizará pelo suprimento de toda a manutenção com relação aos materiais necessários para os reparos imediatos necessários e quaisquer emergências, bem como a documentação técnica para encaminhamento para licitação. Já a divisão de execução da manutenção se responsabilizará pela execução efetiva das obras de reparos. Esta diretoria será composta principalmente por Arquitetos, Engenheiros Civis, Eletricistas e Mecânicos;
- Divisão de Execução e Controle Orçamentário: se responsabilizará pela elaboração de editais e contratos de obras, bem como, pagamentos de medições de obras liberadas pelos fiscais. Se responsabilizará também por toda a parte financeira da Diretoria, bem como, diárias, passagens, etc. Além disso, haverá em conjunto com as divisões a esfera jurídica a fim de interpor qualquer tipo de recurso nas licitações e demais assuntos necessários para esta Pró-Reitoria. Esta diretoria será composta principalmente por Administradores, Contadores e Advogados.

Com a descentralização das atividades a nova proposta de fluxograma encontra-se ilustrada na Figura 34:



- Funções existentes no fluxograma anterior
- Funções novas

FIGURA 34 – PROPOSTA DE FLUXOGRAMA

FONTE: AUTORA (2014)

Analisando a Figura 34 é possível visualizar que em comparação com o fluxograma existente ocorreu a retirada da figura do Diretor que irá proporcionar maior autonomia às divisões que agora adquiriram um nível de diretoria.

Desta forma, acredita-se que os problemas burocráticos existentes no processo licitatório serão parcialmente sanados e proporcionarão maior agilidade e eficiência, tendo em vista que as exigências da legislação vigente foram mantidas.

Importante ressaltar que de nada adiantará efetuar apenas tal modificação sem o treinamento adequado dos funcionários, bem como, a devida importância dada às obras públicas com critérios ambientalmente sustentáveis pela administração superior.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO

Nesta seção serão apresentadas as conclusões obtidas com o desenvolvimento do estudo de caso da obra que visa à obtenção da certificação ambiental LEED.

Com relação aos objetivos do estudo de caso, pode-se considerar que foram cumpridos, visto que foi realizado o estudo de caso da obra, verificando-se as principais interferências diretas qualitativas e quantitativas, através da planilha da obra, e indiretas, através da prática do trabalho no local, bem como, a proposta de um novo organograma e conseqüentemente de um novo fluxograma a fim de agilizar o processo licitatório.

Desta forma, as conclusões serão apresentadas em duas partes: considerações com relação ao levantamento de dados na obra, considerações com relação a proposta de organograma e fluxograma.

7.1.1 CONSIDERAÇÕES COM RELAÇÃO AO LEVANTAMENTO DE DADOS NA OBRA

Primeiramente, faz-se mister ressaltar que foi necessário elaborar um estudo aprofundado em relação às certificações ambientais existentes no mundo para identificar as possíveis semelhanças entre elas.

Concluiu-se que as certificações mais utilizadas em obras no Brasil são a AQUA (Alta Qualidade Ambiental – Fundação Vanzolini), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – United States Green Building Council) e SELO CASA AZUL (Caixa Econômica Federal).

Verificados os aspectos teóricos da certificação ambiental, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, dos procedimentos das licitações de obras públicas, do atual contexto da construção civil, pôde-se efetuar o estudo de caso, com a devida autorização dos gestores da IFE.

Sanadas todas essas dúvidas e estabelecidos os critérios para o estudo o passo seguinte foi elaborar uma tabela com os dados técnicos da obra em execução, obtidos através dos diários de obras, ofícios, memorandos e demais documentos pertencentes ao processo licitatório. Após a elaboração desta tabela, foi necessária consulta de

profissionais formados em estatística para a sugestão do melhor e mais adequado método para a filtragem desses dados através de softwares estatísticos.

Para a elaboração das análises estatísticas sugeridas, foi necessário o resumo dos dados da tabela mãe da obra, a fim de garantir a repetição das variáveis, que iriam proporcionar a análise estatística.

Após a reestruturação da tabela, e utilizado o tratamento dos softwares estatísticos, obteve-se os resultados de que realmente ocorreram procedimentos incorretos no processo da obra, sendo que os que tiveram maior representatividade foram:

- Empresa com poucos funcionários (27,23%): tal ocorrência teve elevada repetição em várias fases da obra e por maior que fossem os problemas existentes nesta edificação com relação ao material técnico e execução, a empresa contratada não deveria reduzir o número de funcionários, pelo contrário, em se tratando de uma obra pública com certificação LEED, ou seja, uma edificação com maior representatividade perante as demais deveria auxiliar nessas ocorrências, demonstrando a sua responsabilidade socioambiental. Além disso, entende-se que o cumprimento de prazos de uma obra pública é ainda mais importante, pois o empreendimento tem comprometimento com os seus futuros usuários; e em se tratando de um IFE, para o desenvolvimento de pesquisas e ensino público. Portanto, pode-se afirmar que houve uma lacuna de maior rigidez por parte da administração da IFE para com a empresa contratada, uma vez que a fiscalização apontou esta ausência de funcionários, e que qualquer indício de paralização ou redução de funcionários na obra deveriam ser imediatamente sanados;
- Problemas com corte de árvores (11,39%): esta ocorrência também teve uma elevada representatividade. Entende-se que uma obra que visa à obtenção de qualquer tipo de certificação ambiental não pode ter este tipo de problema ao iniciá-la, pois esta, ao ser licitada através da lei 8.666, deveria estar com todos os critérios definidos em projeto, bem como com as devidas licenças para a execução da obra. Portanto, entende-se que este foi um problema diagnosticado no início do planejamento da obra, sendo que tal

documentação deveria encontrar-se inclusive no conjunto de documentos técnicos da obra;

- Problemas na cravação das estacas (15,84%): tal ocorrência teve elevada representatividade. Entende-se este fato deveria estar previsto na fase antecessora ao início da obra, ou seja, no conjunto de documentos técnicos, ressaltando que o terreno se tratava de um terreno de difícil cravação de estacas. Ou se supostamente fosse constatado como um erro de projeto, o qual qualquer obra está sujeita, tal ocorrência deveria ser prontamente solucionada e não proporcionar uma representatividade de aproximadamente 15% na obra. Além disso, considerando que o projeto de fundações foi refeito através de uma nova sondagem executada no local, sendo esta objeto de aditivo na obra, fica como sugestão a investigação de responsabilização desta ocorrência, uma vez que foram necessários aditivos valores e prazo para tal alteração, ou seja, investimentos diretos e indiretos. Desta forma, fica destacada a importância da presença constante dos gestores em conjunto com a fiscalização, uma vez que esta obra apresenta elevada quantidade de ocorrências;
- Trâmites burocráticos (33,42%): em relação aos trâmites burocráticos foram evidenciadas algumas observações no início do processo licitatório desta obra que não seguiram adequadamente o fluxograma ilustrado na figura 18. Já os trâmites burocráticos corretos dizem respeito às notificações, adendos e aditivos com relação às ausências de documentação técnica no início do processo licitatório. Além disso, acredita-se que com o novo fluxograma e organograma proposto a agilidade do processo será maior, proporcionando benefícios para a administração pública. Importante ressaltar que para o melhor andamento deverão ser estabelecidos prazos e prioridades para o cumprimento das tarefas, a fim de evitar a paralisação do processo em apenas um funcionário por uma elevada quantidade de tempo. Em complemento ao fluxo do processo, para cada funcionário ou chefia, é importante a presença de um bom sistema de protocolo interno e externo.

A obra possuía também um relatório de acompanhamento com relação ao cumprimento dos critérios da certificação ambiental LEED, este relatório era efetuado por uma certificadora credenciada no Brasil para realizar este trabalho. Tal documento também foi resumido, a fim de garantir o número de repetições necessários para ser analisado estatisticamente e contribuiu para o levantamento de dados.

Com esta análise estatística, pôde-se perceber que os critérios da certificação LEED estavam em conformidade com o desenvolvimento da obra. Muitos critérios não haviam sido iniciados pelo fato de pertencerem a etapa de finalização da obra e por se tratarem de documentos que necessitarão ser apensados ao final do processo.

Portanto, através do ponto de vista técnico da obra é possível afirmar que a administração pública tem condições de realizar edificações com critérios mais sustentáveis, até mesmo com certificações ambientais.

7.1.2 CONSIDERAÇÕES COM RELAÇÃO À PROPOSTA DE ORGANOGRAMA E FLUXOGRAMA

Com as evidências técnicas analisadas com relação ao andamento da obra que visa à obtenção da certificação LEED, notou-se a persistência de alguns trâmites burocráticos, bem como a sobrecarga da função do Diretor, verificada através das documentações existentes no processo licitatório objeto deste estudo, aonde todas as tomadas de decisões do processo passavam diretamente para a figura do Diretor. Portanto, o passo seguinte foi analisar a organização e a sua estrutura administrativa, a fim de propor melhorias, através deste estudo.

Primeiramente, verificou-se que atualmente o Diretor coordena sete divisões de elevada representatividade e volume de trabalhos.

Além de coordenar a parte técnica, administrativa e de gestão de pessoas, também atua na verificação de documentação elaborada pelos funcionários e na verificação do andamento das obras.

Sabe-se que uma organização quanto mais centralizada são suas atividades menores as chances desta obter sucesso, portanto foi proposto um novo organograma para a Diretoria, transformando-a para um nível de Pró Reitoria, bem como, suas

respectivas divisões para um nível de Diretoria, a fim de proporcionar autonomia para cada divisão, promovendo a devida descentralização, garantindo a eficiência e agilidade para o fluxograma do processo licitatório que têm como característica a morosidade.

Importante ressaltar que com relação ao estudo de caso foram identificadas várias ocorrências na fase de execução da obra. Entretanto, pode-se afirmar que grande parte dessas ocorrências era advinda da ausência de documentos técnicos e procedimentos corretos que proporcionaram a morosidade da obra.

A lei de licitação e contratos administrativos, lei nº 8666/1993 mantém todo esse procedimento burocrático e moroso. Entretanto, é necessário que os funcionários e gestores sejam bem capacitados, a fim de evitar a tomada de decisões incorretas durante o processo, que proporcionam um entrave maior ainda ao iniciar uma obra, além de garantir a elaboração de bons documentos técnicos.

Seria necessário um novo modelo de fluxograma para o processo licitatório, tendo como consequência a possível alteração das exigências da legislação do ano de 1993, haja visto que esta possui 21 anos.

Em contrapartida, mesmo assim, após 21 anos de existência, percebeu-se, através deste estudo que os procedimentos corretos não foram cumpridos, podendo haver dois tipos de vertentes: a falta de capacitação ou a presença de políticas públicas que necessitam o aceleração do processo para o cumprimento de cronograma da administração pública.

De qualquer maneira, verificou-se através da análise dos dados que a ausência de planejamento e documentação técnica bem embasada, ocasionou para esta obra, um excessivo aditivo contratual de prazo e alguns aditivos de valores, provavelmente desnecessários caso houvesse documentação técnica completa com o adequado embasamento técnico e jurídico no início do processo.

Estes problemas geram consequências diretas durante a fase de execução da obra e normalmente é o fiscal da obra responsabilizado por atos antecessores.

Outro ponto importante a salientar com relação à prática pessoal de fiscalização de obras, principalmente com relação aos recém-adentrados na instituição, é que na sua maioria não recebem treinamento para a adequada fiscalização das obras, sendo que muitas vezes sofrem punições pela administração principalmente pela falta de informação que a própria administração deveria ter proporcionado. Isto ocorre, principalmente pelo fato de receberem orientações de forma errônea e pelo fato de

serem recém-adentrados, acabam executando-as devido falta de informação e até mesmo por pressões no ambiente de trabalho.

O treinamento é fundamental para qualquer funcionário em qualquer empresa que deseja que o serviço seja executado com primor e êxito. Um funcionário bem treinado é autoconfiante e responsável na sua tomada de decisão, além de trazer novas idéias proporcionando novas tecnologias para a empresa.

Desta forma, com o estudo realizado e também com a experiência profissional da autora, é possível afirmar que a administração pública tem condições de realizar edificações com critérios mais sustentáveis, até mesmo com certificações ambientais.

No entanto, é necessária além da reestruturação do organograma e da distribuição adequada de tarefas, a elaboração de documentos técnicos com exigências técnicas bem atreladas com os demais documentos burocráticos do processo licitatório, a fim de garantir o devido controle no momento da fiscalização de obras e projetos com relação aos aspectos ambientais.

Para tal acontecimento, a principal intervenção deve partir dos gestores da IFE e dos recursos públicos, assim como a sua conscientização com relação à importância do assunto, pois a resistência com relação a mudanças é evidenciada nos órgãos públicos, assim como a tendência de se manter os métodos tradicionais de se pensar, agir e principalmente, coordenar.

8 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

No intuito de complementar o presente trabalho, sugere-se a um estudo de caso no mesmo local, entretanto, com a edificação concluída a fim de avaliar os custos de todas as etapas da obra como um todo, bem como a análise da vida útil de uma edificação pública com certificação ambiental e também os seus custos de manutenção e de geração de energia.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, S.C. *et al.* **Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD.** V Seminário de Desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil. São Paulo, 2002.

BEAL, A. **Gestão estratégica da informação.** São Paulo: Atlas, 2004.

BISTAFFA, B. C. **Incorporação de Indicadores Categóricos Ordinais em Modelos de Equações Estruturais.** Dissertação. São Paulo, 2010.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2005: Ano base 2004.** Brasília, 2005a. ISS 0101-6636

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257, de 10 julho de 2001.** O Estatuto da Cidade: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução no. 307,** de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução no. 431,** de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 99, 25 de maio de 2011. Seção 1, p. 123.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar para consulta pública.** Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Licitação Sustentável**. Agenda Ambiental na Administração Pública, 2012.

BRASIL. **Panorama dos Resíduos de Construção de Demolição (RCD) no Brasil**. Governo Brasileiro, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2005.

BRASIL, Presidência da República. **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**.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário Nacional de Emissões de gases de efeito estufa**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Agenda 21 brasileira**. Brasília, 2002.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Constratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. 2ª Edição. Brasília, TCU, Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União, 2009.

BRASIL, Presidência da República. **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**.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 2003. 255p.

CARNEIRO, A. P.; CASSA, J. C. S.; BRUM, I. A. S. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CASTOR, B. V. J. **O Brasil não é para amadores : estado, governo e burocracia na terra do jeitinho.** Curitiba, 2000.

CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRICA DA CONSTRUÇÃO. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/home/>> Acesso em 31/07/2013.

CEF – CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Selo Casa Azul da Caixa de Construção **Sustentável.** Disponível em: <www.caixa.gov.br> Acesso em 03/06/2013.

CIB, Conseil International du Bâtiment. **Agenda 21 on sustainable construction.** CIB Report Publication 237. Netherlands, 1999. 120 p. ISBN 90-6363-015-8

CIB, Conseil International du Bâtiment. **Agenda 21 on sustainable construction for developing countries – a discussion document.** CIB & UNEP-ITEC, 2002. 83 p. ISBN 07988-5540-1

COSTA, N. A. A. da. **A reciclagem do resíduo de construção e demolição: uma aplicação da Análise Multivariada.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2003.

CURITIBA. **Decreto nº 852, de 29 de março de 2007.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil classe A, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas, contratadas pelo Município de Curitiba. Curitiba, 2007.

CURITIBA. **Decreto nº 1.068, de 18 de novembro de 2004.** Institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e altera disposições do Decreto nº 1.120/97. Curitiba, 2004.

CURITIBA. **Lei nº 9.380, de 30 de setembro de 1998.** Dispõe sobre a normatização para o transporte de resíduos no Município de Curitiba. Curitiba, 1998.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação.** São Paulo: Futura, 1998.

DEGANI, C. M. **Modelo de gerenciamento da sustentabilidade de facilidades construídas.** São Paulo, 2010. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica de Universidade de São Paulo.

DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Estudo No. 56 – Estudo Setorial da Construção Civil 2011.** São Paulo, Dieese, 2011.

EPA, Environmental Protection Agency. **Sustainable Building Technical Manual.** Green Building Design, Construction and Operations. Produced by Public Technology Inc. US, Green Building Council. USA, 1996.

DIJKEMA, G.P.J.; REUTER, M.A.; VERHOEF, E.V. **A new paradigm for waste management.** Waste Management. Pergamon, 2000.

DOMINGUES, M. A. **Orçamentação de empreendimentos de arquitetura e engenharia civil: uma solução metodológica para atender a lei de responsabilidade fiscal e a lei de licitações.** São Paulo: UNIP, 2003.

FRIENDLY, M. **Mosaic Display for Multi-Way Contingency Tables,** Journal of the American, 1994. Statistical Association, 89(425), Theory and Methods.

FRIEL, Charles M - **Notes on Factor Analysis.** Criminal Justice Centre, Sam Houston State University. 2009.

GEHBAUER, F. Planejamento e Gestão de Obras. Paraná, 2002.

FOSSATI, M. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifício: o caso de escritórios em Florianópolis.** Florianópolis, 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

GALTON, Francis. **Correlations and their measurement, chiefly from antropometric data.** Nature, p. 238, 3 Jan. 1889.

GBC BRASIL – GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2011. **Checklist da certificação LEED**. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br>> Acesso em 31/05/2013.

GBC BRASIL – GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2013. **Empreendimentos certificados**. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br>> Acesso em 31/05/2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAIR, Joseph; BLACK, William C.; BABIN, Barry B.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronaldo L.; **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HITAKER, W. **Técnicas de preparação de areia para uso na construção civil**. São Paulo. 2001. 153 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Geneva, Switzerland.1995.

JOHN, V.M., **Pesquisa de Desenvolvimento de Mercados para Resíduos**. Workshop Reciclagem e Reutilização de Resíduos como Materiais de Construção. São Paulo, 1996.

LESCA, H.; ALMEIDA, F. C. **Administração estratégica da informação**. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 66-75, jul./set. 1994.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

LIRA, S. A. **Análise de Correlação: Abordagem Teórica e de Construção dos Coeficientes com Aplicações.** Curitiba, 2004. 209 f. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2004.

MARLAND, G.; BODEN, T.A; ANDRES, R. J. **Global, Regional, and National CO2 Emissions. In Trends: A Compendium of Data on Global Change.** Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. 2003.

MATTOS, M. C. **As informações que dão suporte ao processo decisório e a influência dos grupos que a processam.** Belo Horizonte, 1998. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis.** Thousand Oaks, Sage Publications Inc, 1994.

MOTTA, C. A. P. **Qualidade das obras públicas em função da interpretação e prática dos fundamentos da lei 8.666/93 e da legislação correlata.** Santa Maria, 2005. Artigo – Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul.

NEAIME, F. **Os Benefícios do Gerenciamento de Obras.** São Paulo, 2011. Disponível em: <www.aea.com.br> Acesso em 11/08/2013.

OIT, Organização Internacional do Trabalho. **A Negociação Coletiva na Administração Pública Brasileira.** Brasília, OIT, 2002.

OLIVEIRA, M.; BERTUCCI, M. G. E. S. **A pequena e média empresa e a gestão da informação.** *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v. 13, n. 2, 2003.

ORNSTEIN, Sheila Walbe, ROMÉRO, Marcelo de Andrade (colaborador). **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel, Edusp, 1992.

PINTO, T. P. P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PMI, Project Management Institute. **PMBOK - Project Management Book Of Knowledge**. 4th Edition. PMI, 2008.

POON, C. S.; SHUI, Z. H.; LAM. **Effect of microstructure of ITZ on compressive strength of concrete prepared with recycled aggregates**. Construction and Building Materials. v.18, n.6, p.461-468. July, 2004.

RANGEL, A. S. *et al.* **A exploração de areia na RMSP. Padrão de concorrência e competitividade da indústria de materiais de construção**. São Paulo: Singular, 1997.

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner - researchers**. Oxford: Blackwell Publishers, 2nd ed, 2002.

SABBATINI, F. H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos - formulação e aplicação de uma metodologia**. São Paulo, 1989. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. **Gestão de Resíduos da Construção Civil**. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. COBRAC 2004. Florianópolis, 2004.

SCHNEIDER, D. M.; PHILIPPI JR., A. **Gestão Pública de Resíduos da Construção Civil no Município de São Paulo**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 21-32, out./dez. 2004.

SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. **História da psicologia moderna**. 16. ed. São Paulo: Cultrix, 1992. 439 p.

SEAP - Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio. **Manual de Obras Públicas-Edificações**. Brasília, 1997.

SHEN, L.Y., TAM, V.W.Y., TAM, C.M., DREW, D. **Mapping approach for examining waste management on construction sites**. *Journal of Construction Engineering and Management* 130 (4), 472–481, 2004.

SILVA, C. L. da; MENDES, Judas T. G. (orgs). **Reflexões sobre o Desenvolvimento Sustentável: Agentes e interações sob a ótica multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 2005.

SILVA, R. C. **PROPOSTA DE MELHORIAS PARA A FASE DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS SOB O FOCO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: Estudo de caso de um edifício de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) de acordo com o sistema de certificação LEED**. Curitiba, 2012.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SINDUSCON-SP. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP**. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon-SP, 2005.

SMIT, J. W.; BARRETO, A. A. **Ciência da Informação: base conceitual para a formação do profissional**. In: VALENTIM, M.L. (Org.). *Formação do profissional da informação*. São Paulo: Polis, 2002. Cap.1. p. 9-23.

TAVARES, S. F.. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras**. Florianópolis, 2006. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina.

TEIXEIRA, Aníbal – **Reengenharia no Governo**, 1996.

UNITED NATIONS. **The Future We Want. Declaration of the UN Conference on Sustainable Development**. Rio, 2012.

UNITED NATIONS. **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. Kyoto, 1998.

USDE, United States Department of Energy. Disponível em: <www.energy.gov>
Acesso em 25/03/2012.

VALENTE, J. P. **Certificações na construção civil: comparativo entre LEED e HQE**. Rio de Janeiro, 2009. Monografia (Graduação) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

VANZOLINI – FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Certificação AQUA**. Disponível em: <www.vanzolini.org.br> Acesso em 31/05/2013.

XAVIER, S.P. **A TEMÁTICA DA SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO: estudo de caso das experiências de três instituições públicas**. Curitiba, 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

ZEGARRA, S. L. V. **Diretrizes para a elaboração de um modelo de gestão de fluxos de informações como suporte à logística em empresas construtoras de edifícios**. 2000. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

APÊNDICE 1 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAIS DA CERTIFICAÇÃO LEED

LEED – GBC	
CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS	
1. ESPAÇO SUSTENTÁVEL 26 PONTOS	
Crédito 1	Seleção do Terreno
Crédito 2	Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade
Crédito 3	Remediação de áreas contaminadas
Crédito 4.1	Transporte Alternativo, Acesso ao Transporte público
Crédito 4.2	Transporte Alternativo, Bicicletário e Vestiário para os ocupantes
Crédito 4.3	Transporte Alternativo, Uso de Veículos de Baixa emissão
Crédito 4.4	Transporte Alternativo, Área de estacionamento
Crédito 5.1	Desenvolvimento do espaço, Proteção e restauração do Habitat
Crédito 5.2	Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos
Crédito 6.1	Projeto para águas Pluviais, Controle da quantidade
Crédito 6.2	Projeto para águas pluviais, Controle da qualidade
Crédito 7.1	Redução da ilha de calor, Áreas Descobertas
Crédito 7.2	Redução da ilha de calor, Áreas Cobertas
Crédito 8	Redução da Poluição Luminosa
2. USO RACIONAL DA ÁGUA 10 PONTOS	
Pré-requisito 1	Redução no Uso da Água Requisito
Crédito 1	Uso eficiente de água no paisagismo
	Redução de 50%
	Uso de água não potável ou sem irrigação
Crédito 2	Tecnologias Inovadoras para águas servidas
Crédito 3	Redução do consumo de água
	Redução de 30%
	Redução de 35%
	Redução de 40%
3. ENERGIA E ATMOSFERA 35 PONTOS	
Pré-requisito 1	Comissionamento dos sistemas de energia Requisito
Pré-requisito 2	Performance Mínima de Energia Requisito
Pré-requisito 3	Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes, Não uso de CFC's Requisito
Crédito 1	Otimização da performance energética
	12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados
	14% Prédios novos ou 10% Prédios reformados
	16% Prédios novos ou 12% Prédios reformados
	18% Prédios novos ou 14% Prédios reformados
	20% Prédios novos ou 16% Prédios reformados
	22% Prédios novos ou 18% Prédios reformados
	24% Prédios novos ou 20% Prédios reformados
	26% Prédios novos ou 22% Prédios reformados

28% Prédios novos ou 24% Prédios reformados
30% Prédios novos ou 26% Prédios reformados
32% Prédios novos ou 28% Prédios reformados
34% Prédios novos ou 30% Prédios reformados
36% Prédios novos ou 32% Prédios reformados
38% Prédios novos ou 34% Prédios reformados
40% Prédios novos ou 36% Prédios reformados
42% Prédios novos ou 38% Prédios reformados
44% Prédios novos ou 40% Prédios reformados
46% Prédios novos ou 42% Prédios reformados
48% Prédios novos ou 44% Prédios reformados
Crédito 2 Geração local de energia renovável
1% Energia Renovável
3% Energia Renovável
5% Energia Renovável
7% Energia Renovável
9% Energia Renovável
11% Energia Renovável
13% Energia Renovável
Crédito 3 Melhoria no comissionamento
Crédito 4 Melhoria na gestão de gases refrigerantes
Crédito 5 Medições e Verificações
Crédito 6 Energia Verde
4. MATERIAIS E RECURSO 14 PONTOS
Pré-requisito 1 Depósito e Coleta de materiais recicláveis Requisito
Crédito 1.1 Reuso do edifício, Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes
Reuso de 55%
Reuso de 75%
Reuso de 95%
Crédito 1.2 Reuso do Edifício, Manter Elementos Interiores não estruturais
Crédito 2 Gestão de Resíduos da Construção
Destinar 50% para o reuso
Destinar 75% para o reuso
Crédito 3 Reuso de Materiais
Reuso de 5%
Reuso de 10%
Crédito 4 Conteúdo Reciclado
10% do Conteúdo
20% do Conteúdo
Crédito 5 Materiais Regionais
10% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente
20% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente
Crédito 6 Materiais de Rápida Renovação

Crédito 7 Madeira Certificada
5. QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA 15 PONTOS
Pré-requisito 1 Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno Requisito
Pré-requisito 2 Controle da fumaça do cigarro Requisito
Crédito 1 Monitoração do Ar Externo
Crédito 2 Aumento da Ventilação
Crédito 3.1 Plano de Gestão de Qualidade do Ar, Durante a Construção
Crédito 3.2 Plano de Gestão de Qualidade do Ar, Antes da ocupação
Crédito 4.1 Materiais de Baixa Emissão, Adesivos e Selantes
Crédito 4.2 Materiais de Baixa Emissão, Tintas e Vernizes
Crédito 4.3 Materiais de Baixa Emissão, Carpetes e sistemas de piso
Crédito 4.4 Materiais de Baixa Emissão, Madeiras Compostas e Produtos de Agrofibras
Crédito 5 Controle interno de poluentes e produtos químicos
Crédito 6.1 Controle de Sistemas, Iluminação
Crédito 6.2 Controle de Sistemas, Conforto Térmico
Crédito 7.1 Conforto Térmico, Projeto
Crédito 7.2 Conforto Térmico, Verificação
Crédito 8.1 Iluminação Natural e Paisagem, Luz do dia
Crédito 8.2 Iluminação Natural e Paisagem, Vistas
6. INOVAÇÃO E PROCESSO DO PROJETO 6 PONTOS
Inovação no Projeto: Insira o título
Inovação ou Performance Exemplar
Inovação ou Performance Exemplar
Inovação ou Performance Exemplar
Inovação
Inovação
Crédito 2 Profissional Acreditado LEED®
7. CRITÉRIOS REGIONAIS 4 PONTOS
Prioridades Regionais
Prioridades Ambientais Específicas da Região
Prioridades Ambientais Específicas da Região
Prioridades Ambientais Específicas da Região
Prioridades Ambientais Específicas da Região

FONTE: GBC BRASIL (2013)

APÊNDICE 2 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAIS DA CERTIFICAÇÃO AQUA

ACQUA - FUNDAÇÃO VANZOLINI
CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS
1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO
1.1. Implantação do empreendimento no terreno para um desenvolvimento urbano sustentável
1.2. Qualidade dos espaços exteriores para os usuários
1.3. Impactos do edifício sobre a vizinhança
2. ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
2.1. Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção
2.2. Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção
2.3. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção
2.4. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos da construção à saúde humana
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL
3.1. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras
3.2. Redução dos incômodos, poluição e consumo de recursos causados pelo canteiro de obras
4. GESTÃO DE ENERGIA
4.1. Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica
4.2. Redução do consumo de energia primária e dos poluentes associados
5. GESTÃO DE ÁGUA
5.1. Redução do consumo de água potável
5.2. Otimização da gestão de águas pluviais
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
6.1. Otimização da valorização dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifício
6.2. Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício
7. MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL
7.1. Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento
7.2. Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação
7.3. Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação
7.4. Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
8.1. Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno
8.2. Criação de condições de conforto higrotérmico de inverno
8.3. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes climatizados naturalmente
8.4. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes com sistema de resfriamento artificial
9. CONFORTO ACÚSTICO
9.1. Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos
9.2. Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes
10. CONFORTO VISUAL
10.1. Garantia de iluminância natural ótima evitando seus inconvenientes (ofuscamento)

10.2. Iluminação artificial confortável
11. CONFORTO OLFATIVO
11.1. Garantia de uma ventilação eficaz
11.2. Controle das fontes de odores desagradáveis
12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
12.1. Controle da exposição eletromagnética
12.2. Criação de condições de higiene específicas
13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
13.1. Garantia de uma ventilação eficaz
13.2. Controle das fontes de poluição
14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA
14.1. Qualidade e durabilidade dos materiais empregados em redes internas
14.2. Organização e proteção das redes internas
14.3. Controle da temperatura na rede interna
14.4. Controle dos tratamentos anticorrosivos e anti-incrustação

FONTE: VANZOLINI (2013)

APÊNDICE 3 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAIS DA CERTIFICAÇÃO SELO
CASA AZUL

SELO CASA AZUL – CAIXA
CATEGORIAS E SUBCATEGORIAIS
1. QUALIDADE URBANA
1.1 Qualidade do Entorno - Infraestrutura
1.2 Qualidade do Entorno - Impactos
1.3 Melhorias no Entorno
1.4 Recuperação de Áreas Degradadas
1.5 Reabilitação de Imóveis
2. PROJETO E CONFORTO
2.1 Paisagismo obrigatório
2.2 Flexibilidade de Projeto
2.3 Relação com a Vizinhança
2.4 Solução Alternativa de Transporte
2.5 Local para Coleta Seletiva obrigatório
2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos
2.7 Desempenho Térmico - Vedações obrigatório
2.8 Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos
2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns
2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros
2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas
3.2 Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns
3.3 Sistema de Aquecimento Solar
3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás
3.5 Medição Individualizada - Gás
3.6 Elevadores Eficientes
3.7 Eletrodomésticos Eficientes
3.8 Fontes Alternativas de Energia
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS
4.1 Coordenação Modular
4.2 Qualidade de Materiais e Componentes
4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados
4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis
4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
4.6 Concreto com Dosagem Otimizada
4.7 Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)
4.8 Pavimentação com RCD

4.9 Facilidade de Manutenção da Fachada
4.10 Madeira Plantada ou Certificada
5. GESTÃO DA ÁGUA
5.1 Medição Individualizada - Água obrigatório
5.2 Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga
5.3 Dispositivos Economizadores - Arejadores
5.4 Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão
5.5 Aproveitamento de Águas Pluviais
5.6 Retenção de Águas Pluviais
5.7 Infiltração de Águas Pluviais
5.8 Áreas Permeáveis obrigatório
6. PRÁTICAS SOCIAIS
6.1 Educação para a Gestão de RCD
6.2 Educação Ambiental dos Empregados
6.3 Desenvolvimento Pessoal dos Empregados
6.4 Capacitação Profissional dos Empregados
6.5 Inclusão de trabalhadores locais
6.6 Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto
6.7 Orientação aos Moradores obrigatório
6.8 Educação Ambiental dos Moradores
6.9 Capacitação para Gestão do Empreendimento
6.10 Ações para Mitigação de Riscos Sociais
6.11 Ações para a Geração de Emprego e Renda

FONTE: CEF (2013)

APÊNDICE 4 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAIS DA CERTIFICAÇÃO LEED COMPARADAS AOS SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO AQUA E SELO AZUL

ITENS CERTIFICAÇÃO LEED	ITENS DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO QUE ESTÃO CONTEMPLADOS NA CERTIFICAÇÃO LEED	
	AQUA - VANZOLINI	SELO CASA AZUL - CEF
LEED – GBC		
CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS	CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS	
1. ESPAÇO SUSTENTÁVEL 26 PONTOS		
Crédito 1 Seleção do Terreno	ITEM 1.1	ITENS 2.11 E 5.8
Crédito 2 Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade	ITEM 1.3	ITENS 1.1, 1.2, 2.3 E 5.8
Crédito 3 Remediação de áreas contaminadas		ITEM 1.4
Crédito 4.1 Transporte Alternativo, Acesso ao Transporte público	ITEM 2.4	
Crédito 4.2 Transporte Alternativo, Bicletário e Vestiário para os ocupantes	ITEM 2.4	
Crédito 4.3 Transporte Alternativo, Uso de Veículos de Baixa emissão	ITEM 2.4	
Crédito 4.4 Transporte Alternativo, Área de estacionamento	ITEM 2.4	
Crédito 5.1 Desenvolvimento do espaço, Proteção e restauração do Habitat	ITEM 1.2	ITEM 1.3
Crédito 5.2 Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos	ITEM 1.2	ITENS 1.3 E 2.6
Crédito 6.1 Projeto para águas Pluviais, Controle da quantidade		
Crédito 6.2 Projeto para águas pluviais, Controle da qualidade		
Crédito 7.1 Redução da ilha de calor, Áreas Descobertas	ITENS 8.1, 8.2, 8.3 E 8.4	ITENS 2.7 E 2.8
Crédito 7.2 Redução da ilha de calor, Áreas Cobertas	ITENS 8.1, 8.2, 8.3 E 8.4	ITENS 2.7 E 2.8
Crédito 8 Redução da Poluição Luminosa		

2. USO RACIONAL DA ÁGUA 10 PONTOS		
Pré-requisito 1 Redução no Uso da Água Requisito		ITENS 5.1, 5.2, 5.3 E 5.4
Crédito 1 Uso eficiente de água no paisagismo	ITEM 5.2	ITENS 5.5, 5.6 E 5.7
Redução de 50%	ITEM 5.2	ITENS 5.5, 5.6 E 5.7
Uso de água não potável ou sem irrigação	ITEM 5.2	ITENS 5.5, 5.6 E 5.7
Crédito 2 Tecnologias Inovadoras para águas servidas		
Crédito 3 Redução do consumo de água	ITEM 5.1	ITENS 5.1, 5.2, 5.3 E 5.4
Redução de 30%	ITEM 5.1	ITENS 5.1, 5.2, 5.3 E 5.4
Redução de 35%	ITEM 5.1	ITENS 5.1, 5.2, 5.3 E 5.4
Redução de 40%	ITEM 5.1	ITENS 5.1, 5.2, 5.3 E 5.4
3. ENERGIA E ATMOSFERA 35 PONTOS		
Pré-requisito 1 Comissionamento dos sistemas de energia Requisito		
Pré-requisito 2 Performance Mínima de Energia Requisito	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
Pré-requisito 3 Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes, Não uso de CFC's Requisito	ITEM 4.2	
Crédito 1 Otimização da performance energética	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
14% Prédios novos ou 10% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
16% Prédios novos ou 12% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
18% Prédios novos ou 14% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
20% Prédios novos ou 16% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
22% Prédios novos ou 18% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
24% Prédios novos ou 20% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
26% Prédios novos ou 22% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7

28% Prédios novos ou 24% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
30% Prédios novos ou 26% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
32% Prédios novos ou 28% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
34% Prédios novos ou 30% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
36% Prédios novos ou 32% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
38% Prédios novos ou 34% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
40% Prédios novos ou 36% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
42% Prédios novos ou 38% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
44% Prédios novos ou 40% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
46% Prédios novos ou 42% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
48% Prédios novos ou 44% Prédios reformados	ITENS 4.1 E 4.2	ITENS 3.1 À 3.7
Crédito 2 Geração local de energia renovável		ITEM 3.8
1% Energia Renovável		ITEM 3.8
3% Energia Renovável		ITEM 3.8
5% Energia Renovável		ITEM 3.8
7% Energia Renovável		ITEM 3.8
9% Energia Renovável		ITEM 3.8
11% Energia Renovável		ITEM 3.8
13% Energia Renovável		ITEM 3.8
Crédito 3 Melhoria no comissionamento		
Crédito 4 Melhoria na gestão de gases refrigerantes	ITEM 4.2	
Crédito 5 Medições e Verificações		
Crédito 6 Energia Verde		
4. MATERIAIS E RECURSOS 14 PONTOS		
Pré-requisito 1 Depósito e Coleta de materiais recicláveis Requisito		
Crédito 1.1 Reuso do edifício, Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes		
Reuso de 55%		

Reuso de 75%		
Reuso de 95%		
Crédito 1.2 Reuso do Edifício, Manter Elementos Interiores não estruturais		
Crédito 2 Gestão de Resíduos da Construção	ITENS 3.1 E 3.2	ITEM 4.5
Destinar 50% para o reuso	ITENS 3.1 E 3.2	
Destinar 75% para o reuso	ITENS 3.1 E 3.2	
Crédito 3 Reuso de Materiais		ITENS 4.4 E 4.8
Reuso de 5%		ITENS 4.4 E 4.8
Reuso de 10%		ITENS 4.4 E 4.8
Crédito 4 Conteúdo Reciclado		ITENS 4.4 E 4.8
10% do Conteúdo		ITENS 4.4 E 4.8
20% do Conteúdo		ITENS 4.4 E 4.8
Crédito 5 Materiais Regionais		
10% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente		
20% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente		
Crédito 6 Materiais de Rápida Renovação		
Crédito 7 Madeira Certificada		ITENS 4.10
5. QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA 15 PONTOS		
Pré-requisito 1 Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno Requisito	ITENS 13.2 E 13.1	
Pré-requisito 2 Controle da fumaça do cigarro Requisito	ITEM 11.2	
Crédito 1 Monitoração do Ar Externo	ITEM 11.2	
Crédito 2 Aumento da Ventilação	ITENS 13.1 E 11.1	ITEM 2.10
Crédito 3.1 Plano de Gestão de Qualidade do Ar, Durante a Construção	ITENS 13.2 E 13.1	
Crédito 3.2 Plano de Gestão de Qualidade do Ar, Antes da ocupação	ITENS 13.2 E 13.1	
Crédito 4.1 Materiais de Baixa Emissão, Adesivos e Selantes		
Crédito 4.2 Materiais de Baixa Emissão, Tintas e Vernizes		
Crédito 4.3 Materiais de Baixa Emissão, Carpetes e sistemas de piso		

Crédito 4.4 Materiais de Baixa Emissão, Madeiras Compostas e Produtos de Agrofibras		
Crédito 5 Controle interno de poluentes e produtos químicos	ITEM 11.2	
Crédito 6.1 Controle de Sistemas, Iluminação	ITEM 10.1 E 10.2	
Crédito 6.2 Controle de Sistemas, Conforto Térmico	ITENS 8.1, 8.2, 8.3 E 8.4	
Crédito 7.1 Conforto Térmico, Projeto	ITENS 8.1, 8.2, 8.3 E 8.4	
Crédito 7.2 Conforto Térmico, Verificação	ITENS 8.1, 8.2, 8.3 E 8.4	
Crédito 8.1 Iluminação Natural e Paisagem, Luz do dia	ITENS 10.1 E 10.2	ITENS 2.9 E 2.10
Crédito 8.2 Iluminação Natural e Paisagem, Vistas	ITENS 10.1 E 10.2	ITENS 2.9 E 2.10
6. INOVAÇÃO E PROCESSO DO PROJETO 6 PONTOS		
Inovação no Projeto: Insira o título		ITEM 2.2
Inovação ou Performance Exemplar		ITEM 2.2
Inovação ou Performance Exemplar		ITEM 2.2
Inovação ou Performance Exemplar		ITEM 2.2
Inovação		ITEM 2.2
Inovação		ITEM 2.2
Crédito 2 Profissional Acreditado LEED®		
7. CRITÉRIOS REGIONAIS 4 PONTOS		
Prioridades Regionais		
Prioridades Ambientais Específicas da Região		
Prioridades Ambientais Específicas da Região		
Prioridades Ambientais Específicas da Região		
Prioridades Ambientais Específicas da Região		

FONTE: AUTORA (2014)

APÊNDICE 5 – TABELAS MESTRE DA OBRA

ITEM	Data	Fase	Etapas da Obra (Dados Contratada e Fiscalização)	Implicações			Falhas identificadas
				Projeto	Custo	Prazo	
1	05/03/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
2	08/03/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
3	05/04/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.
4	01/07/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			Já deveria ter sido aberto da fase de projetos
5	06/07/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.
6	07/07/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.
7	04/08/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.
8	07/07/2010	Licitação	Trâmites burocráticos	x			O requerente não foi de encontro com a PMC.

9	24/08/2010	Licitação	Trâmites burocráticos			x	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .
10	24/08/2010	Licitação	Trâmites burocráticos			x	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .
11	25/08/2010	Licitação	Trâmites burocráticos			x	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .
12	16/07/2010	Licitação	Trâmites burocráticos			x	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .
13	12/01/2011	Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos			x	O requerente não foi de encontro com a PMC.
14	14/01/2011	Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos			x	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.
15	19/01/2011	Serviços Preliminares	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
16	25/01/2011	Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos			x	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.
17	03/03/2011	Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos			x	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.
18	24/03/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
19	30/03/2011	Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos			x	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.
20	31/03/2011	Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos			x	Recursos já deveriam estar alocados.
21	31/03/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x		x	Fase de Projetos

22	01/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra			x	Fase de Projetos
23	04/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
24	05/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
25	06/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
26	07/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
27	07/04/2011	Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos			x	Recursos já deveriam estar alocados.
28	08/04/2011	Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
29	11/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
30	12/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
31	13/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
32	14/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
33	14/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada
34	15/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra	x	x	x	Fase de Projetos

35	21/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
36	25/04/2011	Movimentação de Terra	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
37	02/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
38	02/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
39	03/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
40	04/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
41	04/05/2011	Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos			x	Recursos já deveriam estar alocados.
42	05/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
43	06/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
44	09/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
45	10/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
46	11/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
47	12/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação

48	13/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
49	16/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
50	17/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
51	18/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
52	19/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
53	20/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
54	23/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
55	24/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
56	25/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
57	26/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
58	27/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
59	30/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
60	31/05/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
61	01/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
62	02/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
63	03/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
64	06/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação

65	07/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
66	08/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
67	09/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
68	10/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
69	13/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
70	14/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
71	15/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
72	16/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
73	17/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
74	20/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
75	21/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
76	24/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
77	27/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
78	28/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
79	29/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
80	30/06/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação
81	01/07/2011	Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores	x		x	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação

82	11/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
83	12/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
84	13/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
85	14/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
86	15/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
87	15/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
88	18/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
89	19/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
90	20/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
91	21/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
92	22/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
93	25/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
94	26/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
95	27/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
96	28/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
97	29/07/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
98	01/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
99	02/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos

100	03/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
101	04/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
102	05/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
103	08/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
104	09/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
105	09/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
106	10/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
107	11/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
108	12/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
109	15/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
110	16/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
111	17/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
112	18/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
113	19/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
114	19/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
115	22/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
116	23/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
117	24/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
118	25/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
119	26/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos

120	29/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
121	30/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
122	31/08/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
123	01/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
124	02/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
125	05/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
126	06/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
127	06/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
128	07/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
129	08/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
130	09/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
131	10/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
132	11/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
133	12/09/2011	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
134	13/09/2011	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
135	14/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
136	15/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
137	16/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
138	16/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
139	19/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução

140	20/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas			x	Fase de execução
141	20/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
142	21/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas			x	Fase de execução
143	22/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
144	22/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas			x	Fase de execução
145	23/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
146	26/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
147	27/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas			x	Fase de execução
148	27/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas			x	Fase de execução
149	27/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
150	28/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
151	29/09/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos

152	30/09/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
153	03/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
154	04/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
155	05/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
156	06/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
157	07/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
158	10/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
159	11/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
160	12/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
161	13/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
162	14/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
163	17/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
164	18/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
165	19/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
166	20/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
167	21/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
168	24/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
169	25/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução

170	26/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
171	27/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
172	28/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
173	31/10/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
174	01/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
175	02/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
176	03/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
177	04/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
178	16/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
179	17/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
180	18/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
181	21/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
182	22/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
183	23/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
184	26/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
185	27/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
186	28/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
187	29/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução

188	30/11/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
189	01/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
190	02/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
191	05/12/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de projetos
192	06/12/2011	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de projetos
193	07/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
194	08/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
195	09/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
196	09/12/2011	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
197	12/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
198	13/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
199	14/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
200	15/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
201	16/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
202	19/12/2011	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
203	26/01/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
204	14/02/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
205	24/02/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
206	24/02/2012	Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de projetos

207	29/02/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
208	01/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
209	02/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
210	05/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
211	06/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
212	07/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
213	07/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
214	08/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
215	08/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
216	09/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução e projeto
217	09/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos

218	09/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
219	09/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
220	09/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
221	12/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
222	12/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
223	12/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
224	13/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
225	14/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
226	14/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
227	15/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
228	15/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
229	16/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
230	16/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
231	19/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
232	19/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
233	20/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
234	21/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
235	22/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
236	22/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
237	22/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
238	22/03/2012	Infraestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
239	23/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução

240	24/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
241	25/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
242	26/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
243	27/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
244	28/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
245	29/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
246	30/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
247	31/03/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
248	02/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução

249	03/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
250	04/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
251	05/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
252	09/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
253	10/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
254	11/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
255	12/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
256	13/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
257	17/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução

258	18/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
259	19/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
260	20/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
261	23/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
262	24/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
263	25/04/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
264	26/04/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
265	27/04/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
266	02/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
267	03/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução

268	04/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
269	07/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
270	08/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
271	09/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
272	10/05/2012	Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários		x	x	Fase de execução
273	16/05/2012	Infraestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto			x	Fase de execução
274	25/05/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
275	28/05/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
276	01/06/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
277	04/06/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
278	05/06/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
279	06/06/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
280	07/06/2012	Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
281	13/06/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
282	19/06/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução

283	28/06/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte	x	x	x	Fase de execução
284	29/06/2012	Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico	x	x	x	Fase de execução
285	02/07/2012	Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico	x	x	x	Fase de execução
286	03/07/2012	Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico	x	x	x	Fase de execução
287	12/07/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
288	13/07/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
289	17/07/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
290	27/07/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
291	30/07/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
292	13/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
295	17/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
296	20/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
297	22/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
299	24/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
300	27/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
301	28/08/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
302	03/09/2012	Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto			x	Fase de execução
303	10/09/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
304	11/09/2012	Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto			x	Fase de execução
305	14/09/2012	Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto			x	Fase de execução
307	18/09/2013	Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto			x	Fase de execução
309	21/09/2013	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
310	25/09/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
311	26/09/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução

313	04/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
314	04/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de Projetos
315	04/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de Projetos
316	05/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de Projetos
317	08/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
318	08/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
319	11/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
320	11/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
321	17/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
322	18/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
323	19/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
324	22/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
325	24/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
326	24/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Anexar diário de obras relatando o ocorrido e relatar os fatos ocorridos

327	25/10/2012	Superestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
328	25/10/2012	Superestrutura	Problemas na cravação das estacas	x	x	x	Fase de Projetos
329	29/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
330	29/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de projetos
331	30/10/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
332	31/10/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
333	01/11/2012	Superestrutura	Serviços parados por chuva forte			x	Fase de execução
334	30/11/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
335	07/12/2012	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
336	12/12/2012	Superestrutura	Empresa com poucos funcionários			x	Fase de execução
337	10/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
338	15/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de Projetos
339	21/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
340	25/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
341	25/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
342	25/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
343	27/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
344	29/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
345	31/01/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
346	05/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
347	06/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
348	06/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
349	18/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos

350	26/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
351	26/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
352	28/02/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
353	05/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
354	12/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de projetos
355	12/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
356	15/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
357	15/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
358	18/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
359	18/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
360	18/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
361	20/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
362	26/03/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
363	02/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
364	02/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
365	03/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
366	03/04/2013	Superestrutura	Alteração de projeto arquitetônico	x	x	x	Fase de projetos
367	04/04/2013	Superestrutura	Alteração de projeto arquitetônico	x	x	x	Fase de projetos
368	09/04/2013	Superestrutura	Alteração de projeto arquitetônico	x	x	x	Fase de projetos
369	10/04/2013	Superestrutura	Alteração de projeto arquitetônico	x	x	x	Fase de projetos
370	11/04/2013	Superestrutura	Alteração de projeto arquitetônico	x	x	x	Fase de projetos
371	12/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
372	12/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
373	15/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
374	17/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
375	18/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
376	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
377	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de Projetos
378	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
379	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
380	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos
381	19/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de Projetos

382	25/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
383	26/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
384	29/04/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
385	10/05/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
386	13/05/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
387	14/05/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
388	21/05/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
389	24/05/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
390	06/06/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
391	10/06/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
392	17/06/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução
393	01/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
394	01/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
395	02/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos	x	x	x	Fase de projetos
396	04/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
397	04/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
398	05/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
399	05/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
400	05/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
401	05/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
402	05/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
403	10/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
404	11/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
405	11/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
406	15/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
407	15/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
408	16/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
409	16/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos		x	x	Fase de execução
410	25/07/2013	Superestrutura	Trâmites burocráticos			x	Fase de execução

FONTE: AUTORA (2014)

APÊNDICE 6 – TABELAS UTILIZADAS PARA A ANÁLISE FATORIAL E
ANÁLISE DE CORRELAÇÃO TETRACÓICA

Projeto	Custo	Prazo	Licitação	Serviços Preliminares	Movimentação de Terra	Infraestrutura	Superestrutura	Implicações	Fases da Obra
1	0	0	1	0	0	0	0	A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	A contratação deveria ter sido efetuada através do órgão responsável pela obras e projetos e não pelo professor.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	Já deveria ter sido aberto da fase de projetos	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	Antes da alocação de recursos a documentação técnica chamada de projeto base já deveria estar concluída.	Licitação
1	0	0	1	0	0	0	0	O requerente não foi de encontro com a PMC.	Licitação
0	0	1	1	0	0	0	0	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .	Licitação
0	0	1	1	0	0	0	0	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .	Licitação

0	0	1	1	0	0	0	0	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .	Licitação
0	0	1	1	0	0	0	0	Ausência de justificativa para a referida licitação e divergência entre edital e contrato .	Licitação
0	0	1	0	1	0	0	0	O requerente não foi de encontro com a PMC.	Serviços Preliminares
0	0	1	0	1	0	0	0	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Serviços Preliminares
0	0	1	0	1	0	0	0	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.	Serviços Preliminares
0	0	1	0	1	0	0	0	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.	Serviços Preliminares
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
0	0	1	0	0	1	0	0	Deveria ter sido encaminhado antes do início da obra.	Movimentação de Terra
0	0	1	0	0	1	0	0	Recursos já deveriam estar alocados.	Movimentação de Terra
1	0	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos	Movimentação de Terra
0	0	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
0	0	1	0	0	1	0	0	Recursos já deveriam estar alocados.	Movimentação de Terra

1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado que a locação da obra estava errada	Movimentação de Terra
1	1	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos	Movimentação de Terra
1	0	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Movimentação de Terra
1	0	1	0	0	1	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Movimentação de Terra
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
0	0	1	0	1	0	0	0	Recursos já deveriam estar alocados.	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares
1	0	1	0	1	0	0	0	Fase de Projetos deveria ter verificado a documentação	Serviços Preliminares

1	1	1	0	0	0	0	1	Fase de projetos	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
1	1	1	0	0	0	0	1	Fase de projetos	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	1	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura
0	0	1	0	0	0	0	1	Fase de execução	Superestrutura

FONTE: AUTORA (2014)

**APÊNDICE 7 – TABELA UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO
GRÁFICO DE MOSAICO**

Fase	Ocorrências
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Licitação	Trâmites burocráticos
Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos
Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos
Serviços Preliminares	Problemas com a locação da obra
Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos
Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos
Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra

Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos
Movimentação de Terra	Trâmites burocráticos
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com a locação da obra
Movimentação de Terra	Problemas com corte de árvores
Movimentação de Terra	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Trâmites burocráticos
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores
Serviços Preliminares	Problemas com corte de árvores

Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários

Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte

Infraestrutura	Problemas na cravação das estacas
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos
Infraestrutura	Trâmites burocráticos

Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa com poucos funcionários
Infraestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Infraestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte

Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico
Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico
Superestrutura	Alteração de projeto hidráulico
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto
Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto
Superestrutura	Empresa não cumpre exigências do projeto
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos

Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Problemas na cravação das estacas
Superestrutura	Problemas na cravação das estacas
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Serviços parados por chuva forte
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Empresa com poucos funcionários
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos

Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos
Superestrutura	Trâmites burocráticos

FONTE: AUTORA (2014)

APÊNDICE 8 – TABELA UTILIZADA PARA A VERIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL LEED

		2012													2013																
I. SSp1 - Controle de Poluição da Obra		8/5	28/5	28/6	10/7	27/7	16/8	5/9	25/9	11/10	24/10	8/11	21/11	6/12	21/12	8/1	24/1	5/2	20/2	7/3	20/3	5/4	23/4	9/5	23/5	5/6	19/6	3/7	19/7	1/8	
Geral	Prevenção de Poluição da Obra	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	
1.01	Plano de Controle de Erosão e Sedimentação	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	C
1.02	Projeto de Controle de Erosão e Sedimentação	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	C
1.03	Saída de sedimentos da obra: proteção do perímetro	OBS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	OBS	C	C	C	C	C	C	OBS	NC	C	OBS	C	C	OBS	OBS	OBS	NC	
1.04	Saída de sedimentos da obra: portarias e acessos	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.05	Saída de sedimentos da obra: drenagem e descarte na galeria pluvial	OBS	C	C	C	C	NC	OBS	OBS	OBS	NC	OBS	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.06	Saída de sedimentos da obra: manutenção de ruas e calçadas limpas	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.07	Controle de Erosão: prevenção: proteção dos taludes e solos expostos	OBS	NC	NC	NC	NC	OBS	OBS	OBS	NC	NC	C	C	OBS	C	C	C	C	OBS	C	OBS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.08	Implantação, operação e manutenção do lava-bicas	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	NC	
1.09	Controle de contaminação do solo: sistemas preventivos	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.10	Controle de contaminação do solo: depósito de produtos contaminantes	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.12	Controle de contaminação do solo: kit mitigação	NI	NI	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	NC	C	C	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS		
1.13	Proteção física para espécies vegetais permanentes	C	C	C	C	C	OBS	OBS	OBS	OBS	OBS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	OBS	NC	C	OBS	OBS	C	C	C	C	OBS	
1.14	Organização e limpeza geral de canteiro	C	C	C	OBS	C	OBS	C	C	C	C	OBS	C	C	C	C	C	C	OBS	C	NC	C	C	OBS	C	OBS	NC	C	C	OBS	
1.15	Proteção do sistema de coleta da rede pluvial	OBS	C	C	C	C	NC	C	C	C	OBS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1.16	Aproveitamento do Top Soil	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	C
1.17	Sistema de lava-rodas: implantação e manutenção	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	C
1.19	Estabilização de superfícies	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	C
1.20	Caminhões saindo com rodas limpas e caçambas cobertas	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C
1.21	Sinalização de obra em equipamentos, bandejas e pontos de armazenamento	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS	

		2012														2013														
3. MRc2 - Gestão de Resíduos da Obra		8/5	28/5	28/6	10/7	27/7	16/8	5/9	25/9	11/10	24/10	8/11	21/11	6/12	21/12	8/1	24/1	5/2	20/2	7/3	20/3	5/4	23/4	9/5	23/5	5/6	19/6	3/7	19/7	1/8
Geral	Planilha de Indicadores da Obra (%)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
3.01	Baias Centrais de Resíduos da Obra	NI	NI	C	C	C	C	C	C	OBS	OBS	C	C	OBS	OBS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	OBS	OBS
3.02	Triagem e acondicionamento dos resíduos nas frentes de serviço	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	OBS	C	OBS	NC	NC	NC	C	C	OBS	OBS	C	OBS
3.04	Resíduos perigosos - armazenamento (baia) e destinação	NI	NI	NI	NI	NI	C	C	C	OBS	OBS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	OBS	C	C	C	C	C	C	NA	NA	NA
3.05	MTR e declarações de destinação dos resíduos	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS	C	C	C	C	OBS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	OBS
3.06	Resíduo classe A incorporado ao empreendimento	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	C	OBS
3.07	Procedimentos de logística reversa	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
3.08	Sinalização das baias	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS
3.09	Licenças de transporte e operação de transportadores e destinos finais	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	C

		2012														2013														
4. MRc4 e 5 - Conteúdo reciclado e regionalidade		8/5	28/5	28/6	10/7	27/7	16/8	5/9	25/9	11/10	24/10	8/11	21/11	6/12	21/12	8/1	24/1	5/2	20/2	7/3	20/3	5/4	23/4	9/5	23/5	5/6	19/6	3/7	19/7	1/8
Geral	Planilha de Indicadores da Obra (%)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
4.01	Orçamento da obra	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS
4.02	Planilha de controle de suprimentos - conteúdo reciclado e regionalidade	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
4.03	Declarações ambientais dos produtos	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS

5. MRc6 e 7 - Madeira Certificada FSC		2012														2013														
		8/5	28/5	28/6	10/7	27/7	16/8	5/9	25/9	11/10	24/10	8/11	21/11	6/12	21/12	8/1	24/1	5/2	20/2	7/3	20/3	5/4	23/4	9/5	23/5	5/6	19/6	3/7	19/7	1/8
Geral	Madeira Certificada FSC	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
5.01	Memorial descritivo compra - madeira FSC	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
5.02	Cetificado FSC (floresta, madeireira e fabricante)	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
5.03	Planilha de controle de suprimentos - madeira certificada	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS
5.04	Documentação Serflor, Dof (Documento de origem florestal) e outros documentos legais	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	OBS	OBS
5.05	Cadastro técnico federal IBAMA	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
5.06	Notas fiscais da compra de madeira	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI