

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Eduardo Rosa da Silva

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO DE
OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Porto Alegre

2016

Eduardo Rosa da Silva

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Profissional, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Professor Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Porto Alegre

2016

Eduardo Rosa da Silva

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção de título de mestre em Engenharia de Produção na Modalidade Profissional e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.
Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Ricardo Augusto Cassel, Ph. D.
Coordenador PPGMP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Cláudio José Müller, Dr.
DEPROT/UFRGS

Prof. Eduardo Luis Isatto, Dr.
DECIV/UFRGS

Prof^a. Joana Siqueira de Souza, Dr^a.
DEPROT/UFRGS

Dedico este trabalho à minha esposa Jessica, por ser minha melhor amiga e companheira, e à minha filha Laura, que veio ao mundo no meio desta tarefa e fez de mim uma pessoa mais evoluída.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pela preocupação e apoio.

Aos meus colegas de trabalho pelo incentivo na busca desse objetivo.

À minha filha e esposa pelo apoio e carinho.

Ao professor Kliemann pela paciência e compartilhamento do conhecimento.

Qual de vocês se quiser construir uma torre, primeiro não se assenta e calcula o preço, para ver se tem dinheiro suficiente para completá-la? Pois, se lançar o alicerce e não for capaz de terminá-la, todos os que a virem rirão dele, dizendo: "Este homem começou a construir e não foi capaz de terminar".

Lucas 14:28-30

RESUMO

O mercado da construção civil fomenta os estudos de desenvolvimento e aperfeiçoamento de ferramentas de gestão. Prever o custo de um empreendimento na fase de planejamento requer um nível técnico de alta qualidade para que esta estimativa seja racional, precisa e competitiva. Não apenas os profissionais envolvidos nos projetos devem possuir um alto nível de *expertise* para alcançar a excelência, mas também as ferramentas de auxílio devem possuir os requisitos adequados aos objetivos institucionais. Neste trabalho é realizada uma avaliação do sistema de *software* utilizado pela Universidade Federal do Rio Grande Sul - UFRGS na orçamentação das obras de construção civil custeadas pela União. Esta análise é de cunho quanti-qualitativa baseada em entrevista aos profissionais da área de engenharia e arquitetura, pontuando as deficiências e qualidades dos sistemas, de modo comparativo entre ferramentas selecionadas para o estudo. Quesitos gerais foram formulados para tais avaliações, que por sua vez, foram desdobrados em subcaracterísticas denominadas quesitos específicos, de modo a tornar a análise mais aprofundada. O estudo comparativo teve um resultado válido, pois gerou uma base teórica e analítica de apresentação das características do sistema testado para fim de aperfeiçoamento, gerando uma análise de falhas e identificando pontos de melhorias. Com a aplicação deste estudo foi possível alcançar alguns resultados quanto à avaliação de quesitos técnicos dos sistemas de custos, tais como: (i) pontuação de requisito para cada sistema, possibilitando a avaliação de eficiência em nível global e específica de cada funcionalidade; (ii) identificação de funcionalidades ou dados que necessitam de aperfeiçoamento; (iii) avaliação dos sistemas utilizados pelas corporações em função dos sistemas disponibilizados no mercado.

Palavras-chave: Orçamento. *Software*. Obras. Composições de Custo.

ABSTRACT

The construction market encourages the development of studies and improvement of management tools. Predict the cost of a project in the planning phase requires a technical level of high quality so that this estimate is reasonable, accurate and competitive. Not only the professionals involved in the projects should have a high level of expertise to achieve excellence, but also the use of tools must have requirements appropriate for institutional objectives. This work is carried out an assessment of the software system used by the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS, the budgeting of construction works funded by the Union. This analysis is quantitative and qualitative nature based on interviews with professionals in the engineering and architecture area, pointing out the deficiencies and qualities of systems making a comparison between selected tools for the study. General questions were formulated for such assessments, which in turn were broken down into sub features called specific questions in order to make further analysis. The comparative study was a valid result, it generated a theoretical and analytical basis for presentation of system features tested in order to improve, resulting in a failure analysis and identifying areas for improvement. With the application of this study was possible to achieve some results as the assessment of technical issues of cost systems such as: With the application of this study was possible to achieve some results as the assessment of technical issues of cost systems such as: (i) requirement score for each system , enabling the assessment of efficiency in global and specific level of each feature requirement score for each system , enabling the assessment of efficiency in global and specific level of each functionality. (ii) identifying of functionality or data that require improvement; (iii) evaluation of systems used by corporations in terms of systems available on the market.

Keywords: *Budget. Software. Construction. Cost Unitary Compositions.*

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Caracterização do projeto-padrão | 22 |
| Figura 2 – Tela principal do SINAPI..... | 28 |
| Figura 3 – Tela principal do ORSE | 29 |
| Figura 4 – Tela principal do PLEO | 29 |
| Figura 5 – Tela principal do TCPO | 30 |
| Figura 6 – Interface de trabalho do Sistema UFRGS | 33 |
| Figura 7 – Estrutura do Desenvolvimento da Pesquisa | 34 |
| Figura 8 - Modelo de qualidade..... | 36 |
| Figura 9 - Exemplo de apuração com pesos de caráter quanti-qualitativos | 42 |
| Figura 10 - Profissionais entrevistados..... | 44 |
| Figura 11 - Ramo de atuação dos profissionais entrevistados..... | 45 |
| Figura 12 - Escalonamento comparativo - Custo de aquisição | 46 |
| Figura 13 - Modelo de descrição de serviço - Piso Cerâmico | 47 |
| Figura 14 – Gráfico de quesitos de custo | 54 |
| Figura 15 – Gráfico de quesitos de conteúdo | 55 |
| Figura 16 – Gráfico de quesitos de confiabilidade | 56 |
| Figura 17 – Gráfico de quesitos de usabilidade..... | 58 |
| Figura 18 – Gráfico de quesitos de ferramentas – Parte 1 | 59 |
| Figura 19 – Gráfico de quesitos de ferramentas – Parte 2..... | 59 |
| Figura 20 – Gráfico de quesitos de manutenibilidade | 60 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Exemplo de composição de custo unitário | 25 |
| Tabela 2 - Quesitos Gerais e Específicos | 37 |
| Tabela 3 - Tipos de Escalas para Questionários | 42 |
| Tabela 4 - Ramo de atuação dos profissionais entrevistados | 45 |
| Tabela 5 - Serviços selecionados para pontuação do quesito descrição | 47 |
| Tabela 6 - Atribuição de percentual à descrição dos serviços - Exemplo Piso Cerâmico..... | 48 |
| Tabela 7 - Tabulação dos percentuais para atribuições das notas | 48 |
| Tabela 8 - Tabulação dos percentuais para atribuições das notas | 49 |
| Tabela 9 - Análise de possibilidade de inserção de dados e periodicidade de atualização | 49 |
| Tabela 10 - Compilação dos resultados dos quesitos gerais..... | 50 |
| Tabela 11 - Média ponderada e frequência relativa das respostas dos quesitos gerais | 51 |
| Tabela 12 - Compilação dos resultados dos quesitos específicos | 51 |
| Tabela 13 - Média ponderada e frequência relativa das respostas dos quesitos específicos | 52 |
| Tabela 14 – Consolidação dos Resultados das atribuições de pesos | 63 |

SUMÁRIO

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1 | Tema..... | 15 |
| 1.2 | Objetivos | 15 |
| 1.2.1 | Objetivo Geral..... | 15 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos..... | 15 |
| 1.3 | Justificativa do Tema e dos Objetivos | 15 |
| 1.4 | Metodologia de Pesquisa..... | 16 |
| 1.4.1 | Método de Pesquisa..... | 16 |
| 1.4.2 | Método de Trabalho | 17 |
| 1.5 | Delimitações do Trabalho | 17 |
| 1.6 | Estrutura do Trabalho..... | 18 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 19 |
| 2.1 | Orçamentação de Obras | 19 |
| 2.2 | Classificação dos Orçamentos..... | 20 |
| 2.2.1 | Estimativa de Custo | 21 |
| 2.2.1.1 | Custo Unitário Básico – CUB | 21 |
| 2.2.2 | Orçamento preliminar | 23 |
| 2.2.3 | Orçamento analítico ou detalhado..... | 23 |
| 2.2.3.1 | Composições de Custo Unitário..... | 24 |
| 2.3 | Sistemas para orçamentação de obras | 25 |
| 2.3.1 | SINAPI..... | 26 |
| 2.3.2 | ORSE | 28 |
| 2.3.3 | PLEO..... | 29 |
| 2.3.4 | TCPO/PINI..... | 30 |
| 2.3.5 | Sistema de Orçamentos de Obras da UFGRS | 30 |
| 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 34 |
| 3.1 | Planejamento de Desenvolvimento da Pesquisa | 34 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.1.1 | Definição dos Quesitos | 35 |
| 3.1.1.1 | Quesitos Gerais | 37 |
| 3.1.1.2 | Quesitos Específicos | 38 |
| 3.1.2 | Escolha da Escala de Pesos dos Quesitos | 41 |
| 3.1.3 | Elaboração do Questionário | 43 |
| 3.1.3.1 | Formato das Perguntas e Respostas | 43 |
| 3.1.4 | Definição dos Entrevistados..... | 43 |
| 3.1.5 | Entrevistas | 44 |
| 3.1.6 | Compilação dos Dados das Entrevistas | 45 |
| 3.1.7 | Atribuições das Notas de Desempenho em Caráter Comparativo | 45 |
| 4 | ANÁLISE DOS DADOS E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS | 50 |
| 4.1 | Dados Gerados | 50 |
| 4.2 | Análises Específicas..... | 53 |
| 4.2.1 | Quesito Custo..... | 53 |
| 4.2.1.1 | Geral..... | 54 |
| 4.2.1.2 | Específico..... | 54 |
| 4.2.2 | Quesito Conteúdo..... | 55 |
| 4.2.2.1 | Geral..... | 56 |
| 4.2.2.2 | Específico..... | 56 |
| 4.2.3 | Quesito Confiabilidade | 56 |
| 4.2.3.1 | Geral..... | 57 |
| 4.2.3.2 | Específico..... | 57 |
| 4.2.4 | Quesito Usabilidade | 57 |
| 4.2.4.1 | Geral..... | 58 |
| 4.2.4.2 | Específico..... | 58 |
| 4.2.5 | Quesito Ferramentas..... | 58 |
| 4.2.5.1 | Geral..... | 60 |
| 4.2.5.2 | Específico..... | 60 |
| 4.2.6 | Quesito Manutenibilidade | 60 |

| | |
|--|----|
| 4.2.6.1 Geral | 61 |
| 4.2.6.2 Específico | 61 |
| 4.3 Avaliação dos Resultados | 61 |
| 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 64 |
| 5.1 Conclusões | 64 |
| 5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros | 65 |
| REFERÊNCIAS | 67 |
| APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO | 73 |
| APÊNDICE B - RESPOSTAS COMPILADAS DAS ENTREVISTAS | 77 |
| APÊNDICE C - CURVA ABC (SOMENTE A) DOS PROJETOS PADRÕES | 80 |
| APÊNDICE D - APRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS QUESITOS ESPECÍFICOS | 84 |

1 INTRODUÇÃO

Após um longo período aquecido, o mercado da construção civil mostra-se menos otimista para 2016. Isso faz com que as empresas repensem seu modelo de atuação e observem com mais cuidado as tendências de mercado, entre elas as tecnológicas (SEBRAE, 2016).

Reflexo do decaimento do setor é o PIB (Produto Interno Bruto) da construção civil que registrou, em 2015, a maior queda dos últimos 12 anos; de acordo com os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a construção civil registrou queda de 7,6% em seu PIB. É a segunda queda consecutiva na produção da Construção Civil no Brasil e mais expressiva desde 2003 (-8,9%), refletindo também nos índices de desempregos no país (CBIC, 2016).

O mercado imobiliário, de 2013 a 2015, teve uma acentuada curva de crescimento devido ao aumento dos lançamentos de empreendimentos residenciais, a expansão da importância do mercado na economia do país e a elevação dos valores dos imóveis. Uma conjuntura de fatores dos mais variados contribuiu para esta expansão: (i) o crescimento das incorporadoras; (ii) a estabilidade econômica que possibilitou o planejamento em longo prazo; (iii) a queda da inflação e dos juros que contribuíram para financiamentos a um prazo maior; (iv) a participação ativa do Estado como incentivador da construção de moradias subvencionadas; (v) aumento de renda da população; (vi) a regulamentação das garantias dos empréstimos; (vii) e a volta das instituições imobiliárias como financiadores (LION, 2013).

A incerteza, variabilidade, interdependência e complexidade dos investimentos imobiliários podem ser consideradas como características proeminentes do ambiente da construção civil, destacando um dos papéis mais importante do gerenciamento, o de eliminar ou reduzir os impactos negativos que afetam o resultado final dos empreendimentos (KOSKELA, 2004).

O mercado da construção civil competitivo exige que as empresas tenham controle dos seus métodos de planejar e executar, visando à redução das perdas e dos custos, e, etapa fundamental do planejamento é a orçamentação do empreendimento. Para tal, saber orçar e planejar é fundamental para tal eficiência (MENDES *et al.*, 2006). Para a verificação da viabilidade financeira de um empreendimento deve-se ter, ao menos, uma estimativa paramétrica que represente um grau de precisão adequado às expectativas do gestor (MARQUES DE JESUS, 2008).

Para execução de um projeto, as construtoras devem seguir processos definidos, conhecer suas possibilidades e limitações técnicas e saber unir materiais e sistemas construtivos para ter um produto final de boa qualidade. Elaborar um orçamento não é diferente. Cada item deve ter uma composição planejada, que respeite a cultura da empresa construtora, seus procedimentos, capacidade financeira e organizacional para tornar aquele orçamento exequível. O orçamento é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado projeto. Seja um empreendimento com fins lucrativos ou não, a construção implica gastos consideráveis e por isso mesmo devem ser determinados, já que, em função de seu valor, o empreendimento será viável ou não (CORDEIRO, 2007).

Na esfera pública não é diferente, de acordo com Tisaka (2006), se os orçamentos não forem bem feitos e não representarem a realidade da obra e do mercado, correm também um sério risco de trazerem consequências indesejáveis, tais como baixa qualidade dos serviços, atrasos ou paralisações de obra, aditivos contratuais, recursos e ações judiciais, que podem levar a incalculáveis prejuízos para o erário público.

O levantamento do custo de uma obra é a primeira ação a ser empreendida quanto à realização ou não de um empreendimento, para determinação do montante a ser investido, para limitação do vulto da obra e até mesmo para definição das especificações da mesma. Destaca-se, então, a necessidade de se conhecer o custo da construção antes da elaboração de seus projetos detalhados (LOSSO, 1995).

A formulação de uma previsão de custo que retrate a real condição futura de um empreendimento leva o profissional da área a buscar a ferramenta mais adequada para tal. Na tomada de decisão é essencial levar em consideração os impactos da mudança cultural, social, moral, legislativa, demográfica, econômica, ambiental, governamental e tecnológica, bem como as alterações no mercado imobiliário internacional, nacional, regional e local. Multicritérios na tomada de decisão consistem em um conjunto de critérios para destinar um objetivo, principalmente em termos de escolher *ranking* ou classificação das ações (TURSKIS *et al.*, 2009).

Avaliar o desempenho da ferramenta utilizada na orçamentação de obras de construção civil é, portanto, de fundamental importância para avaliação do produto Orçamento.

1.1 Tema

O tema que trata esta dissertação é a análise de ferramentas de orçamentação de obras de construção civil para busca de avaliações para melhoria do sistema utilizado pela UFRGS. Para isso, serão avaliados e comparados os sistemas de orçamentação relevantes no mercado da engenharia civil. Buscando-se uma discussão sobre a capacidade de atendimento do software aos quesitos desenvolvidos neste estudo.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho podem ser entendidos em nível geral e específico.

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar os aspectos positivos e negativos no sistema de orçamentação de obras utilizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, buscando, por meio de dados de entrevistas aos profissionais da área de engenharia e arquitetura e de pontuação comparativa entre sistemas relevantes no mercado da construção civil, o seu aperfeiçoamento.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos que ajudarão a atingir o objetivo geral são os seguintes:

- a) Definir quesitos de avaliações de quanti-qualitativos de avaliações de sistemas de orçamentação de obras;
- b) Investigar no meio técnico profissional a avaliação referente ao uso dos sistemas de orçamentação existentes;
- c) Buscar a necessidade do mercado da área de estimativa de custos de obras;
- d) Relatar dados para melhorar a capacidade técnica de atendimento do *software* da UFRGS.

1.3 Justificativa do Tema e dos Objetivos

O tema desta dissertação é relevante na medida em que a investigação dos *softwares* utilizados no mercado da construção civil, tanto na esfera pública como na privada, são de grande relevância. Comprova-se tal relevância em Gladcheff (2001), que cita que a avaliação da qualidade é importante para o software tanto durante o processo de desenvolvimento

quanto com o produto já lançado. Ele pode avaliar produtos intermediários para assegurar qualidade do produto final e corrigir aspectos negativos antes de sua liberação. Com estes procedimentos o produto pode ser liberado para distribuição com melhor nível de qualidade. E, com o produto já lançado, pode avaliá-lo para planejar ações corretivas e evolutivas. Para o comprador, a avaliação pode ajudar na seleção do produto mais adequado para as suas necessidades. Para o usuário, a avaliação pode ajudá-lo a ter maior confiança no produto que está usando. Também o vendedor pode usar informação sobre a qualidade do produto como argumento de venda.

1.4 Metodologia de Pesquisa

A metodologia deste estudo pode ser detalhada em métodos de pesquisa e de trabalho, conforme seguem.

1.4.1 Método de Pesquisa

Esta pesquisa é classificada de natureza aplicada, onde, de acordo com Silva & Menezes, 2000, uma pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

É de abordagem qualitativa, que considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA & MENEZES, 2005).

Do ponto de vista dos objetivos, de acordo com Silva & Menezes, 2005, é exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulam a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.

1.4.2 Método de Trabalho

É um estudo de abordagem quanti-qualitativa, fundamentado em pesquisa e coleta de dados baseadas por quatro instrumentos: (i) um questionário formulado pelo autor, estruturado de modo a retornar informações de perfis de usuários de sistemas de previsão de custos da construção civil aplicado a 37 profissionais selecionados pela relevância na área de atuação; (ii) uma pesquisa de análise fundamentada entre os sistemas selecionados; (iii) uma compilação dos dados das entrevistas e criação de parâmetros para base comparatória entre os sistemas, transformando opiniões qualitativas em dados quantitativos; (iv) a validação da pesquisa por meio de uma aplicação do método na formulação e melhoria do sistema utilizado na gestão de empreendimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como órgão público.

Por fim, o estudo realizado visa estabelecer uma técnica tangível de seleção de sistema de previsão de custos na construção civil que alcance o público técnico com as necessidades específicas que o mercado exige, e ser uma ferramenta de análise para aperfeiçoamento dos sistemas existentes no mercado de trabalho.

1.5 Delimitações do Trabalho

O estudo busca uma análise comparativa entre sistemas de orçamentação de obras de construção civil para avaliação do sistema utilizado pela UFRGS, portanto tem suas delimitações, sendo elas:

- a) Considera apenas quatro sistemas para avaliar um quinto, mesmo sendo de conhecida a existência de outros sistemas no mercado da construção civil;
- b) A classificação final não foi setorizada apenas na área de atuação do mercado da construção civil de obras públicas que é o foco do sistema alvo da dissertação, pois poucos sistemas são direcionados a um só ramo de atuação;
- c) Custos indiretos não foram avaliados para evitar polemizar o estudo;
- d) Interfaces de seguranças dos sistemas não foram avaliadas.

Por fim, o estudo não objetiva esgotar a discussão sobre análise de sistemas de orçamentação de obras. O trabalho busca apresentar um conceito de análise comparativa, que pode ser expandido, modificado e aplicado a outros sistemas.

1.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O capítulo 1, denominado Introdução, traz uma visão geral do trabalho, apresentando tema, objetivos, justificativa, metodologia de pesquisa, além da delimitação e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2, denominado de Revisão Bibliográfica, faz uma pesquisa bibliográfica de moda a posicionar o leitor quanto à orçamentação de obras de construção civil e apresenta os sistemas selecionados para o estudo comparatório e o sistema alvo de avaliação de melhorias.

O capítulo 3, de nome Procedimento Metodológico, dá um contexto dos procedimentos e apresenta o Planejamento de Desenvolvimento da Pesquisa, subdivididas nas seguintes fases: (i) Definição dos Quesitos; (ii) Escolha da Escala de Pesos dos Quesitos; (iii) Elaboração do Questionário; (iv) Definição dos Entrevistados; (v) Entrevistas; e (vi) Compilação das Notas de Desempenho em Caráter Comparativo.

No capítulo 4, chamado de Análise de Dados, faz as considerações dos dados gerais e específicos de cada quesito formulado e avaliado.

O capítulo 5, denominado de Avaliação dos Resultados, traz a análise dos resultados individuais dos sistemas comparados ao sistema alvo de análise.

O capítulo 6, chamado de Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros, traz o fechamento do trabalho, apresentando as principais conclusões obtidas frente aos objetivos traçados inicialmente, assim como algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo faz-se uma breve revisão sobre orçamentação de obras, classificação dos orçamentos e apresentação dos sistemas de orçamentação de obras de construção civil utilizados neste trabalho.

2.1 Orçamentação de Obras

O cenário brasileiro da construção civil possui forte competitividade, o que afeta o ambiente interno das organizações, fazendo com que as empresas busquem excelência por meio de gestão da informação, do conhecimento e da qualidade (HÉKIS *et al.*, 2011).

O processo de orçar um empreendimento torna-se fator crítico para empresas construtoras antes que a edificação seja projetada em detalhes e que os contratos de venda e de fornecimento sejam firmados. Com uma investigação em custos criteriosa, podem-se reduzir desvios que impactam na lucratividade do empreendimento ou até mesmo desvios, que poderiam inviabilizar a continuidade da execução de uma obra (LOPES *et al.*, 2003). No entanto, esses métodos de elaboração de orçamentos têm apresentado limitações, uma vez que os projetos se tornam cada vez mais amplos, multinacionais e sofisticados (TAS; YAMAN, 2005).

Para se avaliar a viabilidade de execução de um empreendimento, é necessário que se estime previamente o seu custo. Tal estimativa é feita através da elaboração do orçamento (ANDRADE, SOUZA, 2002).

Soares (1996) define orçamento como a descrição pormenorizada dos materiais e das operações necessárias para realizar uma obra, com a estimativa de preços e, para ser elaborado, o orçamentista deve conhecer todos os detalhes possíveis que implicarão em custos durante a execução da obra.

Cardoso (2009) afirma que os orçamentos podem variar em função da sua pretensa finalidade e do nível de evolução ou detalhamento disponível dos projetos, que servem de subsídios técnicos à sua elaboração.

O orçamento é essencial para a execução de um empreendimento. Trata-se do documento adequado para receber o parecer de aprovação pela administração pública ou privada, sendo também o meio pelo qual o auditor acessa as mais variadas informações dos projetos de arquitetura e de engenharia, podendo ainda efetuar diversas confrontações com os documentos e relatórios de prestação de contas (CARDOSO, 2009).

Um orçamento de obra bem executado, com critérios técnicos bem estabelecidos, utilização de informações confiáveis e bom julgamento do orçamentista, pode gerar orçamentos precisos, embora não exatos, porque o verdadeiro custo de um empreendimento é virtualmente impossível de se fixar de antemão (MATTOS, 2006).

2.2 Classificação dos Orçamentos

Quanto à classificação dos orçamentos, não existe uma definição que seja de consenso entre os autores. Há autores que dividem o orçamento de acordo com as fases do projeto (estimativas de custo e orçamento propriamente dito), há os que preferem enxergá-lo de acordo com o formato em que os relatórios serão apresentados (sintético e analítico), há os que separam em níveis de detalhamento a serem alcançados (orçamento convencional e operacional), dentre outras divisões (MARCHIORI, 2009).

Uma das definições é apresentada por Mattos (2006), onde cita que, a depender do grau de detalhamento de um orçamento, ele pode ser classificado como:

- a) Estimativa de custo - avaliação expedita com base em custos históricos e comparações de projetos similares;
- b) Orçamento preliminar - mais detalhado que a estimativa de custos, pressupõe o levantamento de quantidades e requer a pesquisa de preços dos principais insumos e serviços;
- c) Orçamento analítico ou detalhado - elaborado com composições de custos e extensa pesquisa de preços dos insumos, chegando a um valor bem próximo do custo 'real', com reduzida margem de incerteza.

2.2.1 Estimativa de Custo

Mattos (2006), define a estimativa de custo como a avaliação expedita realizada com base em custos históricos de projetos similares. Realizada a partir de indicadores genéricos e números consagrados e servem para uma primeira abordagem da faixa de custo da obra.

A estimativa de custos pode ser definida como uma avaliação expedita feita com base em custos históricos, índices, gráficos, estudos de ordens de grandeza, correlação ou comparação com projetos similares. Podem, por exemplo, ser utilizados índices específicos conhecidos no mercado, a exemplo do Custo Unitário Básico - CUB, para a construção civil, o custos por MW de potência instalada, no caso de usinas termoeletricas ou estimativas de custo de rodovias mediante o uso do custo médio por Km de rodovia construída (BAETA, 2012).

2.2.1.1 Custo Unitário Básico – CUB

O Custo Unitário Básico (CUB) foi criado pela Lei 4.591/1964 para servir como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis. A Lei obrigou que os Sindicatos Estaduais da Indústria da Construção Civil divulgassem mensalmente os custos unitários da construção do respectivo Estado. A Norma Brasileira que estabelece a metodologia de cálculo do CUB é a ABNT NBR 12721/2006 (BAETA, 2012).

De acordo com a ABNT (2006), o conceito do CUB é o custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, conforme caracterização exemplo apresentada e detalhada na Figura 1, calculado de acordo com a metodologia estabelecida na norma, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento à Lei nº 4.591/64 e que serve de base para a avaliação de parte dos custos de construção das edificações.

A ABNT NBR 12721:2006 define projetos-padrão como: projetos selecionados para representar os diferentes tipos de edificações, que são usualmente objeto de incorporação para construção em condomínio e conjunto de edificações, definidos por suas características principais:

- a) número de pavimentos;
- b) número de dependências por unidade;
- c) áreas equivalentes à área de custo padrão privativas das unidades autônomas;
- d) padrão de acabamento da construção;
- e) número total de unidades.

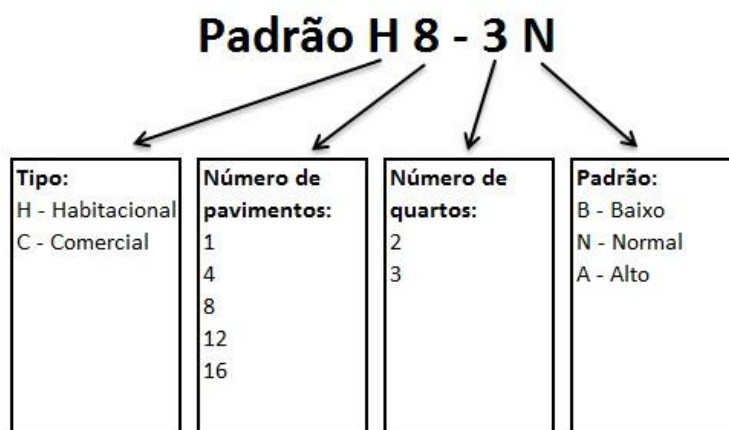


Figura 1 - Caracterização do projeto-padrão
Fonte: Mattos, 2006.

O CUB/m² é calculado com base nos diversos projetos-padrão estabelecidos pela ABNT NBR 12721:2006, levando-se em consideração os lotes básicos de insumos (materiais de construção, mão de obra, despesas administrativas e equipamentos) com os seus respectivos pesos constantes na referida norma. Esta norma recomendada ainda que sejam coletados dados de no mínimo vinte empresas. Para compor os valores do CUB/m² são:

- a) lista-se a planilha de lote básico a partir do orçamento detalhado do projeto padrão;
- b) nesta planilha, cada insumo terá o seu respectivo coeficiente tabelado na NBR 12721/2006;
- c) lista-se o custo unitário de cada insumo de acordo com o varejo do mês;
- d) multiplica-se o custo unitário de cada insumo pelo seu respectivo coeficiente;
- e) a soma total dos produtos será o Custo Unitário Básico da Construção.

Cada projeto-padrão tem seu lote básico específico, variando o número de insumos e respectivos consumos. Os lotes básicos são simplificações do orçamento no qual a relação orçamentária com mais de trezentos insumos foi reduzida a menos de trinta insumos (SINDUSCON-MG, 2007).

Cabe ressaltar que na formação dos custos unitários básicos (CUB) não são considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuramentos, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e

serviços complementares; urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador (SINDUSCON-MG, 2007).

2.2.2 Orçamento preliminar

Para Mattos (2006), o orçamento preliminar está um degrau acima da estimativa de custos, é mais detalhado, possui levantamentos expeditos de quantitativos e atribuições de custos de alguns serviços. A estimativa de custo por esta técnica faz uso de um maior número de indicadores, sendo ela uma decomposição da estimativa inicial, levando em consideração o percentual que cada etapa da obra representa no custo total do empreendimento.

Baeta (2012), salienta que para este tipo de orçamento pode-se fazer uso do levantamento expedito de algumas quantidades e atribuição de custo de alguns serviços, como por exemplo:

- a) área de fôrmas (m^2) = volume de concreto (m^3) x 12;
- b) peso de aço (Kg) = volume de concreto (m^3) x 100;
- c) volume total de concreto (m^3) = área construída x 0,16;
- d) volume de remoção de entulho (m^3) = volume de demolição x 2;
- e) área de reboco = área de alvenaria x 2.

A melhor alternativa para estimativas de custo preliminares é uma comparação entre índices que representem uma parcela significativa de seus custos. A comparação de projetos alternativos por meio de orçamentos completos apresenta-se não só trabalhosa, mas também insuficiente. Para avaliar as decisões de projeto do ponto de vista econômico, devemos usar uma metodologia que nos permita analisá-las uma a uma, à medida que vão sendo adotadas. Para que se possa atuar desta forma, o melhor é dividir o edifício em elementos e partes funcionais de maior influência nos custos. Estudar de que maneira os custos destes elementos e partes variam comparando-os com projetos anteriores e só assim tomar decisões (MASCARÓ, 1985).

2.2.3 Orçamento analítico ou detalhado

O orçamento analítico constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra. Ele é efetuado a partir de composições de custos unitários (CCU) e pesquisa de

preços dos insumos. Para cada serviço da obra é levado em consideração a mão de obra, material e equipamentos gasto em sua execução (MATTOS, 2006).

Para elaboração do orçamento analítico, para Baeta (2012), todos os dados do projeto com impacto no custo da obra já deverão estar disponíveis, sendo possível a obtenção de listas completas de materiais, especificações e os projetos já deverão estar detalhados.

2.2.3.1 Composições de Custo Unitário

O orçamento analítico é de fundamental importância para a indústria da construção civil, sendo o mesmo baseado em composições de custo unitário (CCU) para cada serviço de um empreendimento. Uma CCU utiliza custos relativos à mão de obra, materiais, equipamentos e leis sociais, custos estes presentes em todo o processo construtivo, e relacionados diretamente com a produtividade da empresa (PADILHA JUNIOR *et al.*, 2007). O orçamento é composto pelas CCUs de cada serviço ou atividade que, por sua vez, são compostos por seus insumos e seus respectivos consumos, ou seja, a composição de preço unitário nada mais é que a relação de materiais, mão de obra e equipamentos, segundo seu índice de uso, para a realização de uma unidade de um determinado serviço (MENDES *et al.*, 2006).

Uma peça fundamental na elaboração de orçamentos para previsão de custo na construção civil é a escolha ou elaboração de uma composição de preço unitário que reflita a realidade do serviço a ser executado, perfazendo o custo efetivo da operação. Uma previsão precisa dos custos de construção é fortemente dependente da disponibilidade de dados de custos históricos de qualidade e do nível de especialização do profissional, entre outras coisas (LIU; ZHU, 2007).

Dá-se o nome de composição de custo unitário ao processo de estabelecimento dos custos incorridos para a execução de um serviço ou atividade, individualizado por insumo e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos (MATTOS, 2006). Brasil (2013), define uma CCU como o detalhamento do serviço que expresse a descrição, quantidades, produtividades e custos unitários dos materiais, mão de obra e equipamentos necessários à execução de uma unidade de medida.

Segundo Cardoso (2009), a composição de custo unitário deve expressar a execução do serviço no que diz respeito a todos os materiais e suas respectivas quantidades, a mão de obra direta necessária, envolvida na execução da tarefa, medida no intervalo de tempo despendido na sua execução, seus respectivos encargos sociais e, finalmente, o equipamento necessário se for o caso, e deve refletir todas as condições previstas no planejamento da

execução do serviço. Portanto, dispor de um banco de dados de CPUs, compatível com as tecnologias e materiais da atualidade, pode representar um enorme diferencial de qualidade e competitividade, porque a velocidade na elaboração de orçamentos é um fator de eficiência com reflexos positivos. Pode significar sucesso e vitória em licitações, em negociações com clientes e em fechamento de contratos.

De acordo com Mattos (2006), dá-se o nome de composição de preços unitários ao processo de estabelecimento dos custos para a execução de um serviço ou atividade, individualizando por insumo. A composição lista todos os insumos que entram na execução do serviço, com suas respectivas unidades, índices e custos. Pode-se ilustrar na Tabela 1 uma típica composição de preço unitária.

Tabela 1 - Exemplo de composição de custo unitário

| CÓDIGO: 74138/3 | | | | | | |
|--|--------|------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|
| SERVIÇO: CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO | | | | | | |
| UNIDADE: m ³ | | | | | | |
| TIPO | CÓDIGO | DESCRIÇÃO | UNIDA DE | COEFICIENTE | PREÇO UNITARIO (R\$) | CUSTO TOTAL (R\$) |
| INSUMO | 378 | ARMADOR | h | 0,600 | 9,08 | 5,45 |
| INSUMO | 1213 | CARPINTEIRO DE FORMAS | h | 0,600 | 9,08 | 5,45 |
| INSUMO | 1527 | CONCRETO USINADO BOMBEADO | m ³ | 1,050 | 328,46 | 344,88 |
| INSUMO | 4750 | PEDREIRO | h | 0,600 | 9,08 | 5,45 |
| INSUMO | 6111 | SERVENTE | h | 1,600 | 6,57 | 10,51 |
| INSUMO | 10485 | VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR | h | 0,300 | 1,27 | 0,38 |
| TOTAL (R\$) | | | | | | 372,12 |

Fonte: Adaptado de CAIXA (2015).

2.3 Sistemas para orçamentação de obras

As tabelas de custos padrão Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi) o Sistema de Custos Rodoviários (Sicro) e o TCPO/PINI, entre outras são uma referência de formação de preços de obras convencionais. A utilização de tabelas padrão necessita de balizamentos de conhecimento de engenharia e experiência de construção, para adequação às premissas técnicas e representação das contingências de obra. Devem ser absorvidas por processos permanentes de atualização tecnológica, inclusão de novas normas, legislação e encargos (REVISTA INFRAESTRUTURA URBANA, 2015).

Dentre os sistemas de orçamentação de obras disponíveis no mercado da construção civil brasileira, dois são os mais utilizados pelos órgãos públicos e por profissionais que atuam nesta área: o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, mantido pela Caixa Econômica Federal - CAIXA, e o Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe - ORSE, desenvolvido e mantido pela Companhia Estadual de Habitação e

Obras Públicas de Sergipe - CEHOP e pela Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO (ALMEIDA, 2009).

Os preços de referência utilizados nas licitações de obras custeados por recursos federais são formados a partir de sistemas oficiais, principalmente o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, e o Sistema de Custos Rodoviários – SICRO. Esses sistemas apresentam as composições de custos unitários para os principais serviços que compõem as obras, as quais definem o consumo de material, a produtividade da mão de obra e a demanda de equipamentos para a realização de uma unidade do serviço. Conhecendo-se as quantidades necessárias de cada serviço e os custos dos insumos divulgados para o mês de referência e locais escolhidos, é possível calcular o custo total da obra. O preço é obtido mediante acréscimo do BDI ao custo direto total (SILVA FILHO *et al.*, 2010).

Todos os sistemas acima relacionados são concebidos de forma a poderem disponibilizar informações aos profissionais e gestores para auxiliá-los no processo de tomada de decisão acerca da viabilidade de determinado investimento na área de construção civil. Neste estudo comparativo optou-se pelo uso do SINAPI e do ORSE, pela possibilidade de acesso gratuito aos seus dados e pela obrigatoriedade legal de uso do SINAPI nas obras públicas federais. A utilização do sistema Pleo se deu pelo fator local, pois é um sistema que mantém os custos atualizados regionalmente e o TCPO/PINI pela sua difusão no meio profissional.

2.3.1 SINAPI

O SINAPI foi criado e implantado em 1969 pelo BNH - Banco Nacional da Habitação, tendo como objetivo a produção, com abrangência nacional, de informações de custos e índices a serem utilizados pela construção civil. Inicialmente, o próprio BNH ficou com a responsabilidade da manutenção do Sistema quanto aos aspectos técnicos de engenharia - projetos, serviços, especificações e composições. Ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) foi delegada a tarefa de produzir séries mensais de preços de insumos: materiais de construção e salários da mão de obra. A partir de agosto de 1982, o IBGE teve sua participação ampliada passando a assumir também as funções de disponibilizar as séries de custos e índices para o setor (ALMEIDA, 2009).

Ainda segundo Almeida (2009), em 1986, após a extinção do BNH, as atribuições de manutenção da base técnica de engenharia do Sistema foram assumidas pela CAIXA permanecendo com o IBGE as atribuições inicialmente previstas. Em 1994, após

determinação do Conselho Curador do FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, para que a CAIXA uniformizasse, em nível nacional, os procedimentos das áreas de engenharia, bem como implantasse um sistema de acompanhamento de custos que contemplasse empreendimentos da área de habitação, saneamento e infraestrutura urbana, com a participação de vários órgãos gestores de obras, o sistema foi ampliado e em 1997 foi implantado o módulo de orçamentação. O uso do SINAPI tornou-se obrigatório mediante determinação da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) de 2003, Lei n.º 10.524, de 25 de julho de 2002, que obrigava que ele passasse a ser adotado como referência oficial para aferição da razoabilidade dos custos das obras públicas executadas com recursos dos orçamentos da União. Essa obrigatoriedade foi mantida pelas LDOs subsequentes.

Já em 2013, o decreto federal 7.983 determina que o custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil Sinapi, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.

Para avaliação neste estudo considera-se a versão convênio, denominado como SIPCI (Sistema de Preços, Custos e Índices), acesso aos Órgãos e Instituições Públicas Conveniadas com a Caixa.

O SIPCI dispõe de funcionalidades como a de cadastramento de orçamentos, criação de bancos de insumos e composições, e a geração de relatórios analíticos de suas referências, para qualquer data-base disponível. Este módulo do sistema (Figura 2) é de acesso exclusivo aos órgãos e instituições públicas previamente conveniadas com a CAIXA (CAIXA, 2015).

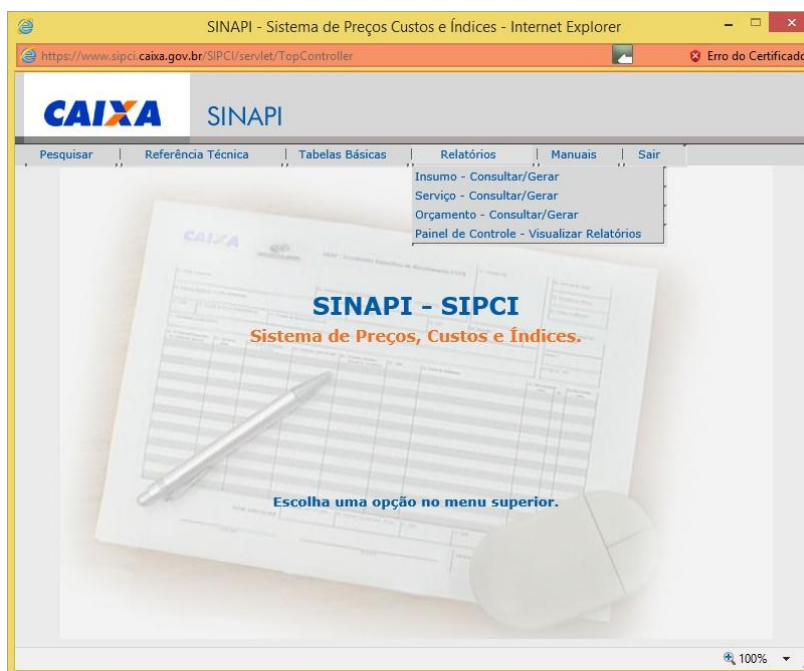


Figura 2 – Tela principal do SINAPI
 Fonte: *print screen* do software SINAPI - SIPCI

2.3.2 ORSE

O ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe) foi desenvolvido para atender à Lei Estadual nº 4.189 de 28 de dezembro de 1999, que criou o Sistema Estadual de Registro de Preços para Obras e Serviços de Engenharia no Estado de Sergipe (ALMEIDA, 2009).

O ORSE é resultado da evolução e aperfeiçoamento do InfoWOrca, sistema que era utilizado pela CEHOP desde 1999. Além do relatório referencial de preços de serviços, este sistema oferece diferentes funcionalidades, inclusive um compêndio de especificações técnicas de serviços de construção civil e saneamento. As composições de custos unitários fornecidas aos usuários do ORSE foram elaboradas por uma equipe de técnicos especializados, a partir de comparações entre composições utilizadas por diversos órgãos públicos e grandes empresas privadas. Algumas delas, entretanto, foram elaboradas por estes mesmos profissionais, a partir de levantamentos em campo e da experiência acumulada de cada um deles (ALMEIDA, 2009).

O programa (Figura 3), dentre suas funcionalidades, conta com uma grande biblioteca de textos com especificações de serviços, com definição, método executivo, critérios de controle e critérios de medição e pagamento, sendo de muita utilidade para o profissional. Outra característica que merece ser destacada é a sua capacidade de trabalho em rede (SERGIPE, 2015).



Figura 3 – Tela principal do ORSE
 Fonte: *print screen* do software ORSE

2.3.3 PLEO

O PLEO - Planilha Eletrônica de Orçamentos (Figura 4) é um sistema para elaboração de orçamentos da construção civil, cronogramas físico-financeiros, curvas ABC e gerenciamento básico de obras. Ele foi desenvolvido pela Franarin *Softwares* e Orçamentos, e para fim deste artigo foi considerada a versão 2.0. O software utiliza como base os preços dos insumos no estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (FRANARIN, 2015).

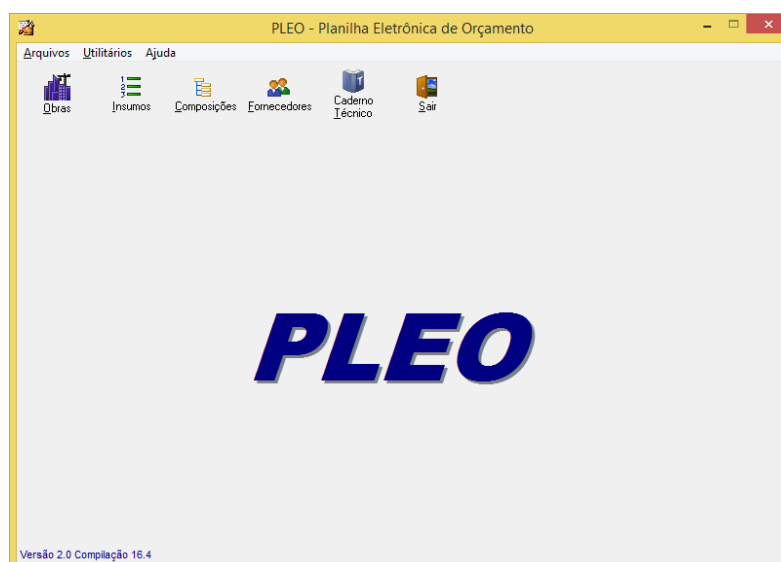


Figura 4 – Tela principal do PLEO
 Fonte: *print screen* do software PLEO

2.3.4 TCPO/PINI

As Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO - Editora PINI) são baseadas nas características das empresas construtoras que atuam nas regiões sul e sudeste, bem como nos recursos naturais disponíveis nestas regiões (PADILHA JUNIOR *et al.*, 2007).

O TCPOweb (Figura 5), lançado em janeiro de 2015 é uma das ferramentas que utilizam a base TCPO - Tabela de Composições e Preços para Orçamentos de grande reconhecimento no Brasil. A base de dados deste sistema é mantida e atualizada continuamente pela área de Engenharia de Custos da PINI . As bases disponíveis são de Edificações e Infraestrutura, totalizando mais de 8.500 composições e mais de 4 mil preços de Insumos para orçamento de obras em cada uma das 28 praças (localidades) disponíveis para consulta. Os preços são atualizados mensalmente (PINI, 2015).



Figura 5 – Tela principal do TCPO

Fonte: <http://tcpoweb.pini.com.br>, acesso em: 15/11/2015

2.3.5 Sistema de Orçamentos de Obras da UFGRS

De acordo com Meirelles (1991), licitação é o procedimento administrativo mediante qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato de seu interesse. Visa proporcionar aos que desejam contratar com o Poder Público, dentro dos padrões previamente estabelecidos pela Administração, e atua como fator de eficiência e moralidade nos negócios administrativos. É o meio técnico-legal de verificação das melhores condições para a execução de obras e serviços, compra de materiais e alienação de bens públicos.

A Lei 8.666/93, que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dispõe em seu Art. 7º que obras e serviços de engenharia só poderão ser licitados quando houver previsão de recurso orçamentário (BRASIL, Lei nº 8.666, 1993).

Almeida (2009) cita que para lidar com responsabilidade na gestão fiscal é imprescindível que a Administração Pública possua um sistema de orçamentação capaz de avaliar os custos dos empreendimentos, cujas informações estejam tempestivamente disponíveis para serem utilizadas pelos gestores no processo de tomada de decisão, acerca da viabilidade de determinado investimento público. Isso se dá, na área de obras públicas, por meio da consulta dos preços de serviços de construção civil disponibilizados por meio de sistemas e banco de dados e custos mantidos por instituições públicas e privadas.

Por sua vez, cabe a observação do que descreve Brasil, Decreto nº. 7.983 (2013). Este legisla sobre regras e critérios a serem seguidos por órgãos e entidades da administração pública federal para a elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, estabelecendo que o custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI.

Quintana e Saurin (2005), lembram que as Universidades Federais brasileiras são mantidas pelo governo federal e por recursos obtidos através de convênios, taxas cobradas e serviços eventuais prestados pela instituição. Neste caso, inclui-se a UFRGS.

Devido à legislação aqui apresentada, é notória a obrigação do uso dos dados SINAPI pela UFRGS no que tange à elaboração de orçamentos de obras.

As Instituições Públicas podem formalizar convênio com a Caixa Econômica Federal, que, além das informações disponíveis neste site, formalizam acesso ao SIPCI (denominação do módulo de acesso controlado ao SINAPI). O Convênio é indicado para Instituições que tenham interesse em criar referências técnicas próprias (insumos, composições ou orçamentos) ou que necessitem com frequência de informações pretéritas das referências técnicas do SINAPI (CAIXA, 2015).

Porém, o SIPCI não se mostra uma ferramenta completa para apoio aos profissionais de orçamentação de obras, mas, de qualquer modo, é de suma importância na extração de dados como:

- geração de relatórios de custo de insumos;
- geração de relatório de composições de custos unitários;
- cadastro de insumos não disponibilizados nacionalmente;
- cadastro de composições de custos unitários não disponibilizados nacionalmente.

A simples utilização do SIPCÍ para elaboração de orçamentos de obras não se faz satisfatória para a completa disposição dos dados necessários para compor um projeto básico ou executivo de engenharia, item necessário para licitação de uma obra e, deste modo a UFRGS faz a utilização de sistemas informatizados de tratamento de dados.

Os dados extraídos do SIPCÍ são compilados por meio de uma ‘Macro’, conhecida como uma rotina do Excel. De acordo com Figueira e Veit (2004), a planilha Excel é acompanhada por um interpretador e editor da linguagem *Visual Basic*, que permite a construção de macros (sequência de comandos e funções armazenadas em um módulo do *Visual Basic*) para execução de uma tarefa. A rotina desenvolvida exclui dados sobressalentes da planilha perfazendo um banco de dados enxuto denominado de Composições de Preços Unitários Sintéticos.

Ainda segundo Figueira e Veit (2004), as planilhas eletrônicas permitem a programação de fórmulas matemáticas e comandos lógicos em células. O Excel possui um editor e interpretador da linguagem *Visual Basic* (VBA), que possibilita que tarefas que exigem uma sequência de funções e comandos possam ser programadas nesta linguagem, armazenadas em uma macro e executadas através de um único comando a partir da planilha.

Este recurso do Excel é altamente utilizado na planilha oficial utilizada pela UFRGS para elaboração de orçamentos de obra.

A planilha base para a orçamentação de obras licitadas pela UFRGS é disponibilizada na rede corporativa para uso dos profissionais de engenharia e arquitetura do órgão, com interface conforme apresentada na Figura 6, possuindo as seguintes características técnicas:

- interface com o *software* Microsoft Excel;
- funções VBA que disponibilizam por meio de comandas básicos as seguintes funções de auxílio:
 - a) consulta a composições de preços unitários;
 - b) visualização prévia de custos de mão de obras e de materiais;
 - c) atualização de preço automatizada;
 - d) extração de planilhas sem vínculos à rede corporativa.

- visualização de custo e percentual totais e parciais do escopo da obra;
- cálculo automatizado de BDI conforma a faixa da obra;
- possibilidade de BDI diferenciados para equipamentos e serviços;
- geração de cronograma físico-financeiro;
- geração de gráfico para análise de custos nas etapas da obra;
- geração de curva ABC dos serviços;
- outros documentos de necessários para licitação da obra objeto.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

MARÇO DE 2016
PROCESSO Nº.: 22078.000000/2015-00

OBRAS: Adequações de Instalações de Incêndio - Prédio 11.000
UNIDADE: CONSTRUÇÃO OU REFORMA DE EDIFÍCIOS
ENDEREÇO: Rua Paulo Gama, 1000
CIDADE: PORTO ALEGRE

| Código UNAP | Item | Descrição | Qtz | Un | Preço Unitário Material | Preço Unitário Mão de Obra | Material | Preço Total Mão de Obra | Total | Teo |
|---------------------------------------|-------|--|--------|-----|----------------------------|-------------------------------|----------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1. INSTALAÇÃO DA OBRA | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 75,99% | | |
| 74200/1 | 1.1 | PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO | 1,50 | MG | 176,66 | 30,04 | 264,69 | 45,06 | 309,75 | O |
| 90007 | 1.2 | TAPAME ECOLOGICO EM PLASTICO RECICLADO E FIBRAS | 217,98 | MG | 22,26 | 16,07 | 4.836,16 | 3.507,17 | 8.343,33 | O |
| 88011 | 1.3 | ALUQUEL CONTAINER PARA DEPOSITO 2,20X3,20X2,5M COM INST. ELET. EM CHAPA ACO, FORRO CISOL, TERMO-ACUSTICO, PISO COMPENS. NAVAL | 3,00 | MES | 0,00 | 351,56 | 0,00 | 1.054,68 | 1.054,68 | O |
| 88012 | 1.4 | ALUQUEL CONTAINER PARA VESTIARIO E SANITARIO 2,20X3,20X2,5M COM 1 VASO, 1 LAV., 1 MIC., 4 ONIV. INST. ELET. EM CHAPA ACO, FORRO CISOL, TERMO-ACUSTICO, PISO COMPENS. NAVAL | 3,00 | MES | 40,16 | 450,00 | 120,54 | 1.350,00 | 1.470,54 | O |
| 77194 | 1.5 | RELA TAPAME FABRICA COM POLETE LENO REFORCADO ALTURA 1,20 - FIXADO EM MOURÃO DE MADEIRA | 50,00 | M | 3,48 | 0,86 | 174,00 | 43,00 | 217,00 | O |
| 90779 | 1.6 | ENCARGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | 800,00 | H | 1,95 | 32,15 | 1.560,00 | 16.200,00 | 17.760,00 | O |
| 90062 | 1.7 | ENGENHEIRO CIVIL OU ARQUITETO COM EXPERIENCIA MINIMA DE 2 ANOS - MENSALISTA (R\$47,71%) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | 1,50 | MES | 735,13 | 11.070,84 | 1.102,69 | 16.606,26 | 17.708,95 | O |
| TOTAL DE INSTALAÇÃO DA OBRA | | | | | | | | 7.631,96 | 41.937,17 | 49.569,13 |
| 2. SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 2,95% | | |
| 79801/1 | 2.1 | REMOÇÃO DE PRISO DE ALTA RESISTENCIA - BASALTO | 42,73 | MG | 5,01 | 13,37 | 214,08 | 571,30 | 785,38 | O |
| 88585 | 2.2 | REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS | 45,72 | MG | 1,33 | 3,84 | 60,81 | 174,01 | 234,82 | O |
| 88590 | 2.3 | RETRABALHO DE BLOCO DE EMPALMAMENTO | 1,25 | M | 1,20 | 4,30 | 1,50 | 5,40 | 6,90 | O |
| 72515 | 2.4 | REMOÇÃO DE ALVENARIAS - CASA DE RESERVIÁRIOS EXISTENTE | 4,00 | MG | 8,35 | 22,29 | 33,40 | 89,16 | 122,56 | O |
| 85387 | 2.5 | REMOÇÃO MANUAL DE ENTULHO | 60,00 | MG | 11,09 | 32,15 | 665,40 | 1.905,00 | 2.570,40 | O |
| 76227 | 2.6 | LOCAÇÃO DE CONTAINER ESTACIONÁRIO PARA REMOÇÃO DE ENTULHO - 4 (QUATRO) | 13,00 | UN | 155,98 | 0,00 | 2.027,76 | 0,00 | 2.027,76 | O |
| TOTAL DE SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | | | 3.086,96 | 2.648,62 | 5.735,58 |
| 3. INFRAESTRUTURA / FUNDAÇÕES | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 6,74% | | |
| 90060 | 3.1.1 | ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40 CM DE DIAMETRO, ATÉ 5 M DE COMPRIMENTO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA. AF.: 02/2015 | 70,00 | M | 51,46 | 10,80 | 3.602,20 | 756,00 | 4.358,20 | O |
| 90202 | 3.1.2 | FORMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES E LAJES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TERRELA OU SOBRADELO, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,3 MM - MONTAGEM AF.: 10/2015 | 264,55 | KG | 4,27 | 0,62 | 1.126,61 | 164,02 | 1.290,63 | O |

Figura 6 – Interface de trabalho do Sistema UFRGS

Fonte: *print screen* do software

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Obter um produto que satisfaça as necessidades do usuário normalmente requer uma abordagem iterativa para o desenvolvimento de *software* com *feedback* contínuo sob a perspectiva do usuário (ABNT, 2003).

É recomendado que, para a avaliação de qualidade de um produto de *software*, seja definido um modelo e que este modelo seja usado na definição das metas para os produtos finais e intermediários. Convém que a qualidade do produto seja decomposta hierarquicamente em um modelo composto de características e subcaracterísticas, as quais podem ser usadas como uma lista de verificação de tópicos relacionados com a qualidade (ABNT, 2003).

3.1 Planejamento de Desenvolvimento da Pesquisa

De modo a estabelecer uma estrutura de desenvolvimento da pesquisa definiu-se um planejamento das etapas de trabalho, ilustrada na Figura 7 e detalhada ao longo deste capítulo.



Figura 7 – Estrutura do Desenvolvimento da Pesquisa

3.1.1 Definição dos Quesitos

A etapa de definição dos quesitos a serem avaliados no estudo de comparação entre sistemas de orçamentação de obras foi realizada com base numa tabela de consolidação compilada a partir dos dados de pesquisa e análise exploratórios. Essa tabela elenca avaliações características dos sistemas a fim de pontuar aspectos individuais mais adequados e/ou esperados para cada situação trazendo, ao final da análise, uma ordenação dos sistemas comparados que mais se adapte à necessidade comum entre os entrevistados.

Desenvolver ou selecionar produtos de *software* de alta qualidade é de primordial importância. Especificação e avaliação da qualidade do produto de *software* são fatores chave para garantir qualidade adequada. Isto pode ser alcançado pela definição apropriada das características de qualidade, levando em consideração o uso pretendido do produto. É importante que cada característica relevante do produto seja especificada e avaliada utilizando, quando possível, métricas validadas ou amplamente aceitas (ABNT, 2003).

Segundo a NBR (2003), o gerenciamento da qualidade de um *software* tem como finalidade alcançar a qualidade necessária e suficiente para atingir as reais necessidades do usuário. As necessidades explicitadas pelo usuário nem sempre refletem suas reais necessidades porque: i) frequentemente, o usuário não está consciente de suas necessidades reais; ii) as necessidades podem mudar após terem sido explicitadas; iii) usuários diferentes podem ter ambientes operacionais diferentes e iv) pode ser impossível consultar todos os tipos de usuários, particularmente para produtos de *software* de prateleira. Então, requisitos de qualidade não podem ser completamente definidos antes do início do projeto. Além disto, é necessário entender as necessidades reais do usuário tão detalhadamente quanto possível e representá-las nos requisitos. A finalidade não é, necessariamente, atingir a qualidade perfeita, mas a qualidade necessária e suficiente para cada contexto de uso especificado quando o produto for entregue e utilizado pelos usuários.

A NBR (2003), categoriza os atributos de qualidade de *software* em seis características (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade) as quais são, por sua vez, subdivididas em subcaracterísticas (Figura 8).

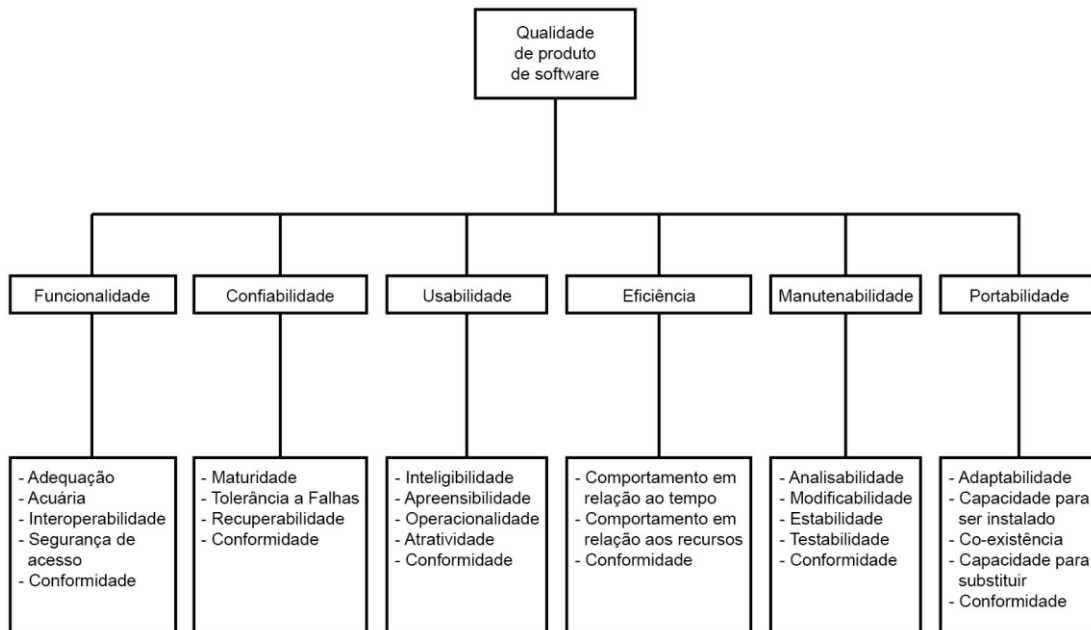


Figura 8 - Modelo de qualidade
Fonte: ABNT, 2003

A ABNT (2003), recomenda que os requisitos para a escolha das características sejam os seguintes:

- cobrir conjuntamente todos os aspectos de qualidade de *software* resultantes da definição de qualidade da ISO (*International Organization for Standardization*);
- descrever a qualidade do produto com um mínimo de sobreposição;
- ficar o mais próximo possível da terminologia estabelecida;
- formar um conjunto de não mais de seis a oito características, por questões de clareza e manuseio;
- identificar áreas de atributos de produtos de *software* para posterior refinamento.

Para a formação dos quesitos deste estudo, denominados com características e subcaracterísticas de atributos de qualidade de *software* pela ABNT (2003), aplica-se a denominação de quesitos gerais e quesitos específicos.

Selecionou-se, baseado na NBR ISO/IEC 9126-1: Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade, 6 (seis) quesitos gerais e 17 (dezessete) quesitos específicos (Tabela 2).

Tabela 2 - Quesitos Gerais e Específicos

| Item | Quesito Gerais | Subitem | Quesito Específicos |
|------|------------------|---------|-------------------------------|
| 1. | Custo | 1.1 | Custo de aquisição |
| | | 1.2 | Custo de atualização |
| 2. | Conteúdo | 2.1 | Quantidade de Composições |
| | | 2.2 | Quantidade de Insumos |
| | | 2.3 | Descrição |
| 3. | Confiabilidade | 3.1 | Nível de reconhecimento |
| | | 3.2 | Tempo de atuação |
| 4. | Usabilidade | 4.1 | Facilidade de uso do sistema |
| 5. | Ferramentas | 5.1 | Sistema de busca |
| | | 5.2 | Gráficos de custo |
| | | 5.3 | Cronogramas |
| | | 5.4 | Curvas ABC |
| | | 5.5 | Acompanhamento de obras |
| | | 5.6 | Especificações Técnicas |
| 6. | Manutenibilidade | 6.1 | Inserção de novas composições |
| | | 6.2 | Inserção de novos insumos |
| | | 6.3 | Atualização de preços |

3.1.1.1 Quesitos Gerais

Neste estudo, considerou-se quesitos gerais selecionados da NBR ISO/IEC 9126-1 de acordo com a relevância ao estudo, são eles:

- **Custo:** critério utilizado para expressar o valor do desembolso real que a empresa terá ao implementar o sistema. Além do preço do produto, outros fatores estão embutidos neste critério, tais como, despesa com consultoria, equipamentos necessários e etc.. Em síntese, é o custo de aquisição expressa todos os custos pré-implantação do sistema (AZEREDO *et. al*, 2010);
- **Conteúdo:** critério ligado à qualidade dos dados dos sistemas, de modo amplo, identifica o potencial de dados em questão de quantidade e qualidade fornecida por um determinado sistema (ABNT, 2003);
- **Confiabilidade:** capacidade do produto de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições pré-definidas (ABNT, 2003);
- **Usabilidade:** segundo ABNT (2003), é a capacidade do produto de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário. CELESPAR (2015), define usabilidade como o conjunto de atributos que evidenciam o esforço

necessário para utilizar um *software*, bem como o julgamento individual desse uso, por um conjunto de usuários;

- Ferramentas: algumas ferramentas são de fundamental importância para o desenvolvimento do orçamento e gestão do empreendimento que estão diretamente ligadas à elaboração das planilhas de custo e outros documentos que a orçamentação traz por consequência. (ABNT, 2003);
- Manutenibilidade: Consiste nos trabalhos feitos pela empresa fornecedora do *software* na manutenção do sistema. Esta manutenção garante o pleno funcionamento do sistema com o passar do tempo (AZEREDO *et. al*, 2010).

3.1.1.2 Quesitos Específicos

Para uma análise mais abrangente dos quesitos gerais elaborou-se subcritérios chamados de quesitos específicos. A partir do conceito geral, ele permite o direcionamento da pesquisa aos pontos importantes no que tange à análise conceitual para avaliação dos sistemas adequados, conforme detalhado a seguir:

- a) quanto ao quesito geral relativo à Custo:
 - Custo de Aquisição: critério utilizado para expressar o valor do desembolso real que a empresa terá ao implementar a alternativa escolhida, expressa todos os custos pré-implantação do sistema e aquisição de licença para uso (AZEREDO *et al.*, 2010);
 - Custo de Atualização: critério utilizado para definir o valor cobrado pelo fornecedor do sistema para manter atualizado os custos de referência dos insumos (mão de obra, equipamentos e materiais) com base em pesquisas de preços regionalizadas.
- b) quanto ao quesito geral relativo à Conteúdo:
 - Quantidade de Composições: avaliação do ‘tamanho’ do banco de dados fornecido pelo sistema ao profissional, representado pela quantidade de composições de custos unitários diferentes disponíveis para idealização do orçamento;
 - Quantidade de Insumos: assim como a quantidade de composições nativas de um sistema, a quantidade de insumos nelas contidas é igualmente importante,

pois o insumo em uma composição é considerado a menos parcela de um todo e é item compartilhado de vários serviços;

- Descrição das Composições: descrição do serviço considerado na composição apresentada, onde a falta de informação pode ocasionar equívocos que podem levar a determinação de serviços diferentes do objetivo almejado, tornando o orçamento obsoleto para a necessidade fim.

c) quanto ao quesito geral relativo à Confiabilidade:

- Nível de Reconhecimento do Sistema: a conceituação de nível de reconhecimento aplicada neste trabalho possui conexão com o histórico da gestão do sistema e comercialização do mesmo, e reflete a consolidação do mercado e nível de confiança e fidelização do profissional que faz uso do sistema;
- Tempo de Atuação do Sistema no Mercado: segundo Collins e Porras (1995), algumas organizações vivem mais que outras e as empresas que passaram do patamar de boas para excelentes o fizeram pelo processo de transformação evolutiva. Neste sentido, parte-se de um pressuposto que a longevidade de um sistema representa a sua aceitação e difusão no meio técnico.

d) quanto ao quesito geral relativo à Usabilidade:

Este quesito refere-se ao nível de facilidade de uso do sistema, pode ser visto como a facilidade de os usuários consolidarem dados que atendam as suas necessidades de acordo com o escopo oferecido pelo fornecedor do *software* em uso.

e) quanto ao quesito geral relativo a Ferramentas:

- Possuir Sistema de Busca: nos sistemas de previsão de custo de obras, há em torno de 4.000 composições de custos unitários e 5.000 insumos por sistema, onde a possibilidade o profissional necessita extrair os itens que perfazem a necessidade temporal do projeto que está desenvolvendo. A seleção dos componentes de formação do preço toma significativa proporção de tempo do profissional neste processo, onde a existência de uma ferramenta de busca que

permita pela inserção de palavras-chave, a seleção do serviço desejado, tornando a tarefa ágil e eficiente;

- Possuir Geração Gráficos de Custo: o processo de formação de preço por composições de custos unitários torna a análise profissional focada na unidade. Deste modo, a visão geral do sistema necessita de auxílios. Uma ferramenta adequada para uma análise global do processo é a visualização de gráficos de custos, onde o profissional observa comparações identificando possíveis problemas e analisando os impactos pontuais do processo;
- Possuir Sistema de Geração de Cronogramas: de acordo com Mattos (2006), o cronograma físico retrata a evolução dos serviços ao longo do tempo financeiro, quantifica mensalmente os custos e receitas desses mesmos serviços, e corresponde à distribuição temporal dos valores de um orçamento. O cronograma de uma obra é peça fundamental para acompanhamento do andamento do desembolso e andamento de uma obra, além de ser item de fundamental importância para a tomada de financiamento. É peça obrigatória para licitação de obras públicas;
- Possuir Gerador de Curvas ABC: segundo Mattos (2006), uma Curva ABC nada mais é do que a tabulação dos insumos ou componentes em ordem decrescente de custo total, indo do mais representativo em termos de custo. É de suma importância na identificação dos principais componentes, o total de cada insumo ou composição na obra e qual a sua representatividade. Serve para priorizar as cotações de preços, definir as negociações mais criteriosas, canalizar a energia dos responsáveis por compras, etc.;
- Possuir Sistema de Acompanhamento de Obras: é necessário monitorar o andamento de uma obra. Mattos (2010) salienta que o seu acompanhamento corresponde a uma etapa importante do Ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar/Controlar e Agir), que equivale ao terceiro quadrante (C - Checar ou Controlar). Nesta fase, afere-se o progresso das atividades programadas no cronograma da obra, quando medidas corretivas e preventivas serão tomadas;
- Possuir Gerador de Especificações Técnicas: as especificações técnicas de uma obra consistem na descrição qualitativa do material, com informações de dimensões, peso, resistência e quaisquer outros parâmetros que sirvam para caracterizar o produto (MATTOS, 2006).

- f) quanto ao quesito geral relativo à Manutenibilidade:
- Possibilitar Inserção de Novas Composições: por melhor que seja o banco de dados de um sistema de previsão de custo é raro que ele possua todos os serviços necessários de modo a contemplar a obra como um todo. Sendo assim, é de fundamental importância que o sistema possibilite ao profissional formatar e montar novas composições de serviços de modo a atender as particularidades do projeto;
 - Possibilitar Inserção de Novos Insumos: do mesmo modo em que se faz a inserção de novas composições, a disponibilidade de inserção de insumos não nativos dos sistemas é de fundamental importância, tanto pelo quesito de inovação de tecnologia da construção com das particularidades regionais de cada projeto;
 - Disponibilizar Constantes Atualizações de Preço: um das vantagens mais palpáveis de um profissional contar com um sistema de previsão de custo de qualidade é a praticidade que trará ganho em tempo para elaboração do orçamento e documentos correlacionados. A atualização de preços de insumos pode ser tarefa bastante onerosa aos profissionais, pois se trata de ir ao mercado local para coleta de preços. A eficiência de um sistema de custo está bastante relacionada à disponibilização de atualizações constantes de modo a desonerar, para o profissional, este tempo de coleta de preços.

3.1.2 Escolha da Escala de Pesos dos Quesitos

As escalas de medições das métricas usadas nos requisitos de qualidade podem ser divididas em categorias correspondentes a diferentes graus de satisfação dos requisitos. Por exemplo, a escala poderia ser dividida em duas faixas: insatisfatória e satisfatória, ou em quatro faixas: ultrapassa os requisitos, no intervalo-alvo, mínimo aceitável e inaceitável (ABNT, 2003).

Quando se aplica um questionário pretende-se medir aspectos como atitudes ou opiniões do público-alvo, e tal só é possível com a utilização de escalas. As escalas que se utilizam podem ser de quatro tipos: escala de Likert, VAS (*Visual Analogue Scales*), escala Numérica e escala Guttman, na Tabela 3 resumem-se suas diferenciações (Amaro *et al.*, 2005).

Tabela 3 - Tipos de Escalas para Questionários

| ESCALA | DEFINIÇÃO |
|-------------------------------------|--|
| Likert | <ul style="list-style-type: none"> • cinco proposições; • o inquirido deve selecionar uma: concorda totalmente, concorda, sem opinião, discorda ou discorda totalmente; |
| VAS (Visual Analogue Scales) | <ul style="list-style-type: none"> • linha horizontal com extremidades duas proposições contrárias: Útil _____ Inútil • o inquirido deve responder à questão assinalando na linha a posição que corresponde à |
| Numérica | <ul style="list-style-type: none"> • a escala numérica deriva da escala anterior na qual a linha se apresenta dividida em |
| Guttman | <ul style="list-style-type: none"> • respostas que estão hierarquizadas; • se um inquirido concordar com uma das opções está concordando com todas as que se encontram numa posição inferior na escala; • se o inquirido concordar com uma opção mas não concordar com as anteriores, tal significará que a escala está mal construída; • a cada item é atribuído cotação que se inicia em zero caso não seja escolhida nenhuma opção, um se for escolhida a primeira opção, dois se for escolhida a segunda opção e |

Fonte: Adaptado de AMARO *et al.*, 2005.

De acordo com Amaro *et al.* (2005), a escala escolhida para a utilização neste trabalho é a Likert. A escala de Likert apresenta uma série de cinco proposições, das quais o inquirido deve selecionar uma, podendo estas ser: concorda totalmente, concorda, sem opinião, discorda, discorda totalmente. É efetuada uma cotação das respostas que varia de modo consecutivo: +2, +1, 0, -1, -2 ou utilizando pontuações de 1 a 5.

Para cada quesito apresentado, tanto geral, específico e comparativo, foi definido que os resultados seriam tabulados em escala numérica de 1 a 5 para os quesitos de carácter quanti-qualitativa e 0 e 5 para quesitos de avaliação de existência. A Figura 9, como exemplo, demonstra o resultado apurado no questionário aplicado aos profissionais referente ao quesito geral ‘custo do sistema’, onde demonstra o estabelecimento dos pesos da seguinte forma: (i) nenhuma relevância, peso 1; (ii) baixa relevância, peso 2; (iii) média relevância, peso 3; (iv) alta relevância, peso 4; (v) altíssima relevância, peso 5.

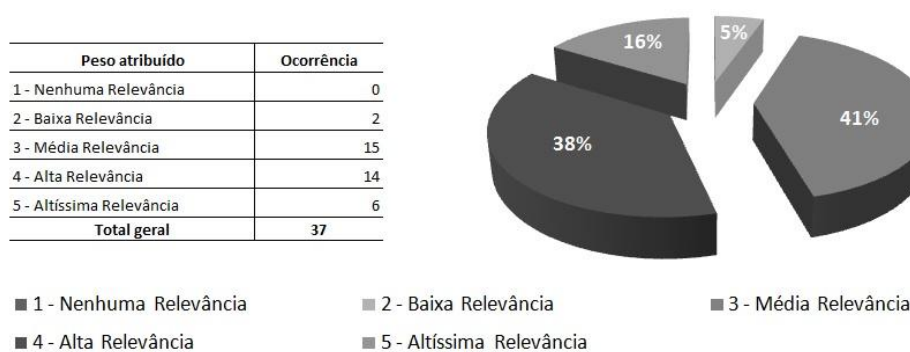


Figura 9 - Exemplo de apuração com pesos de carácter quanti-qualitativos

3.1.3 Elaboração do Questionário

Um questionário é um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo. Para tal, coloca-se uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores, não havendo interação direta entre estes e os inquiridos (Amaro *et. al.*, 2005).

Para Chagas (2000), construir um bom questionário depende não só do conhecimento de técnicas mas principalmente da experiência do pesquisador. Contudo, seguir um método de elaboração sem dúvida é essencial, pois identifica as etapas básicas envolvidas na construção de um instrumento eficaz.

3.1.3.1 Formato das Perguntas e Respostas

Para Chagas (2000), as questões podem ser: (i) abertas - onde os respondentes ficam livres para responderem com suas próprias palavras; (ii) de múltipla escolha - onde os respondentes optarão por uma das alternativas, ou por determinado número permitido de opções; (iii) dicotômicas - onde são apresentadas apenas duas opções de respostas, de caráter bipolar, do tipo: sim/não; concordo/não concordo; gosto/não gosto.

Günther, 2003, lembra que perguntas abertas, especialmente em questionários auto-aplicáveis, exigem mais esforço do respondente, aumentando o custo de resposta e diminuindo a probabilidade de completar e devolver o questionário.

Não basta que o respondente tenha a informação, ele precisa estar disposto a fornecê-la. Sua predisposição em responder parece ser função do tempo e trabalho envolvidos na elaboração da resposta, de sua habilidade em articular a resposta, e da sensibilidade do assunto tratado (CHAGAS, 2000).

A pesquisa foi composta por 16 perguntas: as cinco primeiras introdutórias, de identificação e características de perfil profissional e as demais perguntas referentes aos quesitos preestabelecidos.

3.1.4 Definição dos Entrevistados

O primeiro passo para a busca de uma amostragem numerosa de inquiridos foi o envio do questionário aos profissionais, conhecidos pelo autor, com características de execução de orçamentos de obras para a construção. Junto do questionário fez-se a solicitação, aos entrevistados, de que a pesquisa fosse disseminada aos profissionais que atuassem na mesma

área para que também respondessem o questionário, deste modo, não foi possível apurar o número de profissionais alcançados que declinaram totalmente da participação da pesquisa.

3.1.5 Entrevistas

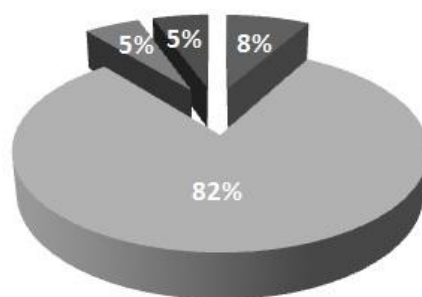
A utilização da ferramenta *Google Docs* como instrumento adequado e ágil, disponibilizado em plataforma *web*, possibilita a ampla e rápida coleta de informações para os pesquisadores e gestores organizacionais. Possibilita a criação de um repositório de novos conhecimentos, é de fácil e rápida aplicação, acessível aos usuários e extremamente útil para os diferentes tipos de pesquisa (Penteado *et al.*, 2012).

O *Google Docs* é serviço onde os usuários podem editar textos, fazer planilhas, elaborar apresentações de slides, armazenar arquivos, tudo pela internet, sem necessidade de ter programas instalados em suas máquinas. É uma ferramenta que possibilita o armazenamento de arquivos de qualquer extensão e permite que seus usuários criem e editem documentos *online* ao mesmo tempo (HERINGER *et al.*, 2014).

Foi aplicado um questionário *on-line*, desenvolvido e aplicado via *Google Docs*, cuja sua divulgação foi via *e-mail*, com o intuito de pontuar os quesitos relacionados. A pesquisa foi realizada no período de janeiro de 2014 a julho de 2014.

O questionário foi respondido por 39 inquiridos, no qual 2 não concluíram o questionário. Por fim, obteve-se uma amostragem de 37 respostas válidas, de acordo com o perfil profissional demonstrado na Figura 10, atuantes em 28 empresas diferentes (Tabela 4), caracterizando seus perfis profissionais de acordo com a atuação no mercado de trabalho demonstradas na Figura 11.

| Profissional | Quantidade |
|------------------------|------------|
| Arquiteto | 3 |
| Engenheiro Civil | 30 |
| Engenheiro Eletricista | 2 |
| Técnico em Edificações | 2 |
| Total | 37 |



■ Arquiteto ■ Engenheiro Civil ■ Engenheiro Eletricista ■ Técnico em Edificações

Figura 10 - Profissionais entrevistados

Tabela 4 - Ramo de atuação dos profissionais entrevistados

| Profissional | Empresas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | | | |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | | AA | AB | |
| Arquiteto | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 3 |
| Engenheiro Civil | | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 30 | |
| Engenheiro Eletricista | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| Tecnico em Edificações | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | |
| Total | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 37 | |

| Ramo de atuação da empresa | Quantidade |
|--|------------|
| Construtora para público padrão social ALTA | 2 |
| Construtora para público padrão social BAIXA | 2 |
| Construtora para público padrão social MÉDIA | 7 |
| Prestadora de Serviços para Construtoras/Profissionais | 5 |
| Profissional Liberal | 6 |
| Setor Público | 15 |
| Total geral | 37 |



Figura 11 - Ramo de atuação dos profissionais entrevistados

3.1.6 Compilação dos Dados das Entrevistas

Com o fechamento do prazo de envio das respostas, definido que seria em um período de 6 meses, fez-se a compilação dos dados recebidos. A compilação das entrevistas apresentada no Apêndice B.

3.1.7 Atribuições das Notas de Desempenho em Caráter Comparativo

Comparações confiáveis entre produtos ou com valores de critério podem ser realizadas somente quando métricas rigorosas são utilizadas. Convém que os procedimentos de mensuração das características (ou subcaracterísticas) de qualidade do produto de *software*, com suficiente acurácia, para permitir que possam ser estabelecidos critérios e ser feitas comparações. Convém que haja tolerância a possíveis erros de medição causados por ferramentas de medição ou erro humano (ABNT, 2003).

Para desenvolvimento do trabalho buscou-se quatro sistemas de orçamentação de obras para atribuição das notas baseada em fatores comparativos entre eles, e, o sistema utilizado como alvo da análise de melhoria.

A comparação dos sistemas funciona como uma métrica entre eles, e os dados obtidos nesta dissertação podem ser alterados para comparações entre outros sistemas.

Os quesitos utilizados para metodologia de atribuições de pesos em caráter comparativo entre os sistemas selecionados são os seguintes:

- a) quanto aos quesitos relativos à Custo:
- **Custo de Aquisição e Atualização:** para alcançar os pesos destes quesitos foram realizadas as pesquisas orçamentárias junto às empresas que realizam a comercialização dos sistemas selecionados. Estes custos foram escalonados, onde o de menor custo teve a maior pontuação (5) e a de maior custo a menor (1); os demais, intermediários, foram escalonados por faixas entre o maior e o menor custo de modo a adquirir uma pontuação equivalente na escala representada entre eles, conforme Figura 12.



Figura 12 - Escalonamento comparativo - Custo de aquisição

- b) quanto aos quesitos relativos à Conteúdo:
- **Quantidade de Composições e Insumos:** a escala de 1 a 5 foi considerada em relação ao número composições de custos unitárias disponíveis em cada sistema, onde a relação maior quantidade equivale a maior pontuação;
 - **Descrição das Composições:** para selecionar um número de composições a serem avaliadas quanto ao seu quesito de nomenclatura, uma vez que seria exaustiva a avaliação na totalidade de composições dos sistemas avaliados, buscou-se uma metodologia para seleção de um número de composições relevantes que figurassem como base comparatória entre os sistemas. Para tal, foi adotada a utilização dos padrões normativos fixados pela ABNT NBR 12721:2006. Adotou-se 4 (quatro) projetos padrões, sendo eles: R16_3N_78C, R8_2N_48C, R4_2B_48C e R4_2B_46BE. Estes padrões são

atualizados pela Caixa Econômica Federal em seu sistema SINAPI. Os dados obtidos foram tabulados a fim de tratar as composições de custos unitários que integram todos os projetos e dispostas em modo de Curva ABC de Serviços e excluindo-se as categorias B e C, demonstradas no Apêndice C. Considerando então somente a categoria A de cada projeto padrão, analisaram-se os serviços comuns ou semelhantes em todas as obras. Ao final desta filtragem, findaram 9 serviços comuns (Tabela 5), base para pontuação deste quesito.

Tabela 5 - Serviços selecionados para pontuação do quesito descrição

| Item | Descrição |
|------|---|
| 1 | Pintura PVA |
| 2 | Amação aço CA-50 |
| 3 | Cabo de cobre isolado 2,5mm ² |
| 4 | Piso cerâmico |
| 5 | Emboco |
| 6 | Chapisco |
| 7 | Concreto usinado bombeado 20Mpa |
| 8 | Eletroduto de PVC flexível corrugado 20mm |
| 9 | Tubo PVC esgoto predial 75mm |

Fez-se a descrição, para os nove serviços comuns entre os projetos padrões, considerada como adequada para atender a um profissional da área de orçamentação de obras, conforme exemplo apresentado na Figura 13 para o serviço de assentamento de piso cerâmico.

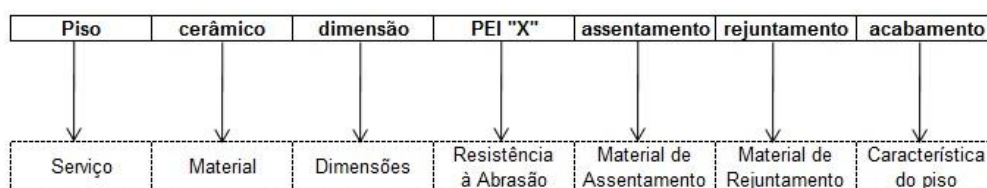


Figura 13 - Modelo de descrição de serviço - Piso Cerâmico

As descrições foram fracionadas por palavras a fim de receberem pontuação de acordo com a existência em cada sistema alvo do estudo comparatório. Cada item determinou a pontuação para os sistemas, checadas na Tabela 6, onde a existência da descrição representou a adição do percentual equivalente a um total máximo de 100%. Finalizando um percentual médio dos nove serviços tabulados para os quatro sistemas, pontuados de 1 a 5 originárias das faixas percentuais apresentadas conforme Tabela 7.

Tabela 6 - Atribuição de percentual à descrição dos serviços - Exemplo Piso Cerâmico

| Sevício | Sistema | Descrição | piso | ceramico | dimensão | PEI "X" | assentamento | rejuntamento | acabamento | % |
|---------------|---------|--|------|----------|----------|---------|--------------|--------------|------------|-----|
| PISO CERÂMICO | SINAPI | REVESTIMENTO PISO EM CERAMICA, ESMALTADA, EXTRA, PEI 4, FORMATO 30x30CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M² AF_06/2014 | 14% | 14% | 14% | 14% | | | | 57% |
| | PLEO | PISO CERAMICO 15x20-arg.ci-ar 1.4-3cm | 14% | 14% | 14% | | 14% | | | 57% |
| | ORSE | REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO OU PAREDE, 40 X 40 CM, C/ PISO SOLID GREY, INCEPA OU SIMILAR, PEI 5, APLICADO COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA AC-III, REJUNTADO, EXCLUSIVE REGULARIZAÇÃO DE BASE OU EMBOÇO | 14% | 14% | 14% | 14% | 14% | 14% | | 86% |
| | PINI | PISO CERÂMICO ESMALTADO ASSENTADO COM ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL HIDRATADA E AREIA, SEM PENEIRAR TRAÇO 1:0,5:5 (DIMENSÃO: 30 X 30 CM / ESPESSURA: 2,5 CM) | 14% | 14% | 14% | | 14% | | 14% | 71% |
| | UFRGS | REVESTIMENTO PISO EM CERAMICA, ESMALTADA, EXTRA, PEI 4, FORMATO 30x30CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M² AF_06/2014 | 14% | 14% | 14% | 14% | | | | 57% |

Tabela 7 - Tabulação dos percentuais para atribuições das notas

| SISTEMA | SINAPI | PLEO | ORSE | PINI | UFRGS |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PINTURA | 50% | 67% | 83% | 67% | 50% |
| ARMAÇÃO | 88% | 38% | 88% | 88% | 88% |
| CABO | 75% | 50% | 88% | 100% | 75% |
| PISO | 57% | 57% | 86% | 71% | 57% |
| EMBOÇO | 75% | 100% | 100% | 100% | 75% |
| CHAPISCO | 75% | 75% | 50% | 100% | 75% |
| CONCRETO | 100% | 33% | 100% | 50% | 100% |
| ELETRODUTO | 100% | 75% | 100% | 100% | 100% |
| TUBO | 80% | 80% | 80% | 100% | 80% |
| MÉDIA | 78% | 64% | 86% | 86% | 78% |
| PESO | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

c) quanto aos quesitos relativos à Confiabilidade:

- Nível de Reconhecimento do Sistema: a atribuição de pontos para este quesito foi extraído da pesquisa realizada com os profissionais;
- Tempo de Atuação do Sistema no Mercado: por simples pesquisa de tempo de atuação de mercado das operadoras do sistema foram pontuadas de 1 a 5, onde a mais antiga assumiu a pontuação máxima e a mais jovem a menor pontuação, as demais foram pontuadas nas escalas intermediárias por faixas simétricas.

d) quanto ao quesito geral relativo à usabilidade:

Na pesquisa realizada com os profissionais, foi perguntado sobre a facilidade de uso dos sistemas aqui comparados, onde após tratamento estatístico

semelhante ao utilizado na majoração dos pontos atribuídos aos quesitos gerais, chegou-se a uma pontuação para cada sistema, representando o seu nível de facilidade ou dificuldade de uso pelos operadores.

e) quanto aos quesitos relativos às ferramentas:

Possuir Sistemas de Busca, Gráficos de Custo, Cronogramas, Curvas ABC, Acompanhamento de Obras e Especificações Técnicas: os sistemas foram testados e a pontuação em cada quesito deste tópico, sem entrar no mérito de qualidade, foi atribuído 5 (cinco) pontos para a existência e 0 (zero) para a não existência, conforme demonstrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Tabulação dos percentuais para atribuições das notas

| | SINAPI | PLEO | ORSE | PINI | UFRGS |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Busca | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> |
| Gráfico | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>não</i> | <i>sim</i> |
| Cronograma | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>sim</i> |
| Curva ABC | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>sim</i> |
| Acompanhamento de Obras | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>não</i> |
| Especificações Técnicas | <i>não</i> | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> |

f) quanto aos quesitos relativos à Manutenibilidade:

Possibilitar Inserção de Novas Composições, Novos Insumos e Atualizações de Preço: da mesma forma que no quesito anterior os sistema alvo da comparação foram testados e avaliados para assumir a pontuação zero ou cinco para as possibilidades de inserções de composições e insumos novos aos sistemas, e a pontuação no quesito atualizações dos sistemas foi utilizada a metodologia de frequência de atualização de preços, tomada como data-base 24/07/2014 foi avaliada a última atualização do sistema para o escalonamento de frequência entre eles, resultando uma avaliação de checagem na Tabela 9.

Tabela 9 - Análise de possibilidade de inserção de dados e periodicidade de atualização

| | SINAPI | PLEO | ORSE | PINI | UFRGS |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Inserção de novas composições | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>não</i> |
| Inserção de novos insumos | <i>não</i> | <i>sim</i> | <i>sim</i> | <i>não</i> | <i>não</i> |
| Atualização de preços | <i>jun/14</i> | <i>jul/14</i> | <i>mai/14</i> | <i>jun/14</i> | <i>jun/14</i> |

4 ANÁLISE DOS DADOS E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Baseado nesta pontuação fez-se a tabulação dos dados, gerando dados também de frequência onde, ao final, por simples multiplicação dos pesos, retornou-se uma classificação entre os sistemas onde a maior pontuação apontaria a escolha mais adequada. Dados estes apurados ao final deste capítulo na Tabela 14.

4.1 Dados Gerados

A Tabela 10 traz a compilação dos dados atribuídos aos quesitos gerais, obtidos com a participação destes 37 profissionais que responderam ao questionário apresentado no Apêndice A. Com base nas respostas, na Tabela 11 apresenta-se a média ponderada e frequência aplicada aos dados obtidos.

Tabela 10 - Compilação dos resultados dos quesitos gerais

| Peso | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Abstenção | | Total |
|------|------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|------|-------|
| Item | Quesito Gerais | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | |
| 1. | Custo | 0 | 0,00 | 2 | 5,41 | 15 | 40,54 | 14 | 37,84 | 6 | 16,22 | 0 | 0,00 | 37 |
| 2. | Conteúdo | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 5 | 13,89 | 19 | 52,78 | 12 | 33,33 | 1 | 2,78 | 36 |
| 3. | Confiabilidade | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 11 | 29,73 | 25 | 67,57 | 0 | 0,00 | 37 |
| 4. | Usabilidade | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 23 | 62,16 | 9 | 24,32 | 0 | 0,00 | 37 |
| 5. | Ferramentas | 0 | 0,00 | 1 | 2,78 | 7 | 19,44 | 19 | 52,78 | 9 | 25,00 | 1 | 2,78 | 36 |
| 6. | Manutenibilidade | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 11 | 29,73 | 15 | 40,54 | 11 | 29,73 | 0 | 0,00 | 37 |

Tabela 11 - Média ponderada e frequência relativa das respostas dos quesitos gerais

| Item | Quesito Gerais | Média Ponderada | Frequência Relativa |
|--------|------------------|-----------------|---------------------|
| 1. | Custo | 3,65 | 14,85% |
| 2. | Conteúdo | 4,19 | 17,07% |
| 3. | Confiabilidade | 4,65 | 18,92% |
| 4. | Usabilidade | 4,08 | 16,61% |
| 5. | Ferramentas | 4,00 | 16,28% |
| 6. | Manutenibilidade | 4,00 | 16,28% |
| Totais | | 24,57 | 100,00% |

Do mesmo modo aplicado aos quesitos gerais estabeleceu-se os quesitos específicos onde na Tabela 12 mostram-se os resultados obtidos e na Tabela 13 os dados da média ponderada e frequência relativa.

Tabela 12 - Compilação dos resultados dos quesitos específicos

| Item | Quesito Específicos | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Abstenção | | Total |
|------|------------------------------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|------|-------|
| | | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | Ocorrências | % | |
| 1.1 | Custo de aquisição | 0 | 0,00 | 2 | 5,41 | 12 | 32,43 | 17 | 45,95 | 6 | 16,22 | 0 | 0,00 | 37 |
| 1.2 | Custo de atualização | 1 | 2,70 | 2 | 5,41 | 11 | 29,73 | 15 | 40,54 | 8 | 21,62 | 0 | 0,00 | 37 |
| 2.1 | Quantidade de Composições | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 14 | 37,84 | 18 | 48,65 | 0 | 0,00 | 37 |
| 2.2 | Quantidade de Insumos | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 14 | 37,84 | 18 | 48,65 | 0 | 0,00 | 37 |
| 2.3 | Descrição | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 19 | 51,35 | 13 | 35,14 | 0 | 0,00 | 37 |
| 3.1 | Nível de reconhecimento | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 24 | 64,86 | 8 | 21,62 | 0 | 0,00 | 37 |
| 3.2 | Tempo de atuação | 0 | 0,00 | 3 | 8,11 | 12 | 32,43 | 16 | 43,24 | 6 | 16,22 | 0 | 0,00 | 37 |
| 4.1 | Facilidade de uso do sistema | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 4 | 10,81 | 23 | 62,16 | 9 | 24,32 | 0 | 0,00 | 37 |
| 5.1 | Sistema de busca | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 6 | 16,22 | 14 | 37,84 | 16 | 43,24 | 0 | 0,00 | 37 |
| 5.2 | Gráficos de custo | 1 | 2,70 | 7 | 18,92 | 16 | 43,24 | 13 | 35,14 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 37 |
| 5.3 | Cronogramas | 0 | 0,00 | 1 | 2,70 | 6 | 16,22 | 17 | 45,95 | 13 | 35,14 | 0 | 0,00 | 37 |
| 5.4 | Curvas ABC | 2 | 5,56 | 0 | 0,00 | 9 | 25,00 | 16 | 44,44 | 9 | 25,00 | 1 | 2,78 | 36 |
| 5.5 | Acompanhamento de obras | 1 | 2,70 | 2 | 5,41 | 7 | 18,92 | 16 | 43,24 | 11 | 29,73 | 0 | 0,00 | 37 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|---|------|---|------|----|-------|----|-------|----|-------|---|------|----|
| 5.6 | Especificações Técnicas | 1 | 2,70 | 3 | 8,11 | 10 | 27,03 | 14 | 37,84 | 9 | 24,32 | 0 | 0,00 | 37 |
| 6.1 | Inserção de novas composições | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 5,56 | 12 | 33,33 | 22 | 61,11 | 1 | 2,78 | 36 |
| 6.2 | Inserção de novos insumos | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 5,56 | 14 | 38,89 | 20 | 55,56 | 1 | 2,78 | 36 |
| 6.3 | Atualização de preços | 0 | 0,00 | 3 | 8,33 | 1 | 2,78 | 11 | 30,56 | 21 | 58,33 | 1 | 2,78 | 36 |

Tabela 13 - Média ponderada e frequência relativa das respostas dos quesitos específicos

| Item | Quesito Específicos | Média Ponderada | Frequência Relativa |
|------|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| 1.1 | Custo de aquisição | 3,73 | 50,00% |
| 1.2 | Custo de atualização | 3,73 | 50,00% |
| 2.1 | Quantidade de Composições | 4,32 | 33,68% |
| 2.2 | Quantidade de Insumos | 4,32 | 33,68% |
| 2.3 | Descrição | 4,19 | 32,63% |
| 3.1 | Nível de reconhecimento | 4,05 | 52,45% |
| 3.2 | Tempo de atuação | 3,68 | 47,55% |
| 4.1 | Facilidade de uso do sistema | 4,08 | 100,00% |
| 5.1 | Sistema de busca | 4,22 | 18,38% |
| 5.2 | Gráficos de custo | 3,11 | 13,55% |
| 5.3 | Cronogramas | 4,14 | 18,02% |
| 5.4 | Curvas ABC | 3,83 | 16,71% |
| 5.5 | Acompanhamento de obras | 3,92 | 17,08% |
| 5.6 | Especificações Técnicas | 3,73 | 16,26% |
| 6.1 | Inserção de novas composições | 4,56 | 33,88% |
| 6.2 | Inserção de novos insumos | 4,50 | 33,47% |
| 6.3 | Atualização de preços | 4,39 | 32,64% |

Consolidados os dados, dos quesitos gerais e específicos, apresenta-se a Tabela 14. Partindo-se desta base, foi possível a apresentação gráfica dos quesitos avaliados, apresentados no Apêndice D, onde, por sua vez, fez-se uma análise específica dos dados nos itens a seguir.

4.2 Análises Específicas

As pontuações atribuídas na análise do sistema UFRGS retornou a mesma pontuação aos do sistema SINAPI, pois o banco de dados de Composições de Custos Unitárias e Insumos são os mesmos, com exceção dos:

- itens 3.1 e 3.2, que referem-se ao nível de reconhecimento do sistema e tempo de atuação no mercado, e refletem a condição do sistema testado ser de uso interno da Universidade. Ele obteve a pontuação mínima, pois é um sistema de uso interno sem divulgação ou comercialização, diferentemente dos demais sistemas;
- item 4.1, que trata do quesito de facilidade de uso do sistema, visto que o sistema é desenvolvido com interface de MS Excel. O sistema obteve pontuação máxima devido à grande difusão da interface;
- itens 5.1 a 5.6, que referem-se a existência de ferramentas no sistema, no qual foi testado na sua individualidade;
- itens 6.1 a 6.3, que trata da periodicidade de atualização e possibilidade de inserção de novos insumos e composições aos sistemas.

4.2.1 Quesito Custo

O quesito custo, na análise realizada neste estudo, representa, de modo geral, o montante de dispêndio para aquisição e atualização dos dados de cada sistema analisado, onde trata-se de modo específico das características quanto ao custo de aquisição, que representa o valor do desembolso real que a empresa terá ao implementar a alternativa escolhida, ele também avalia todos os custos de implantação do sistema e aquisição de licença para uso e o custo de atualização, onde é definido o valor cobrado pelo fornecedor do sistema para manter atualizado os custos de referência dos insumos (mão de obra, equipamentos e materiais) com base em pesquisas de preços.

Observa-se em uma análise específica gerada pela Figura 14 que o quesito geral custo e os quesitos específicos de custo de aquisição e custo de atualização possuem variações diferenciadas.

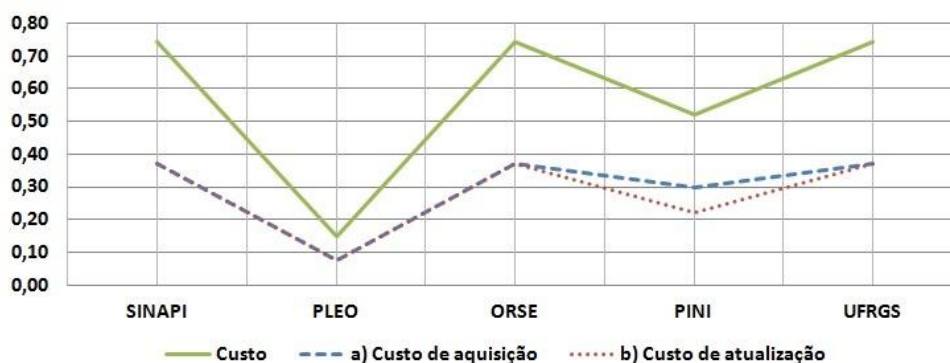


Figura 14 – Gráfico de quesitos de custo

Também demonstrado nos gráficos 'a' e 'b' do Apêndice D, para fins de análise individual de cada quesito, observa-se sistemas comparados, onde se pode notar uma tendência relativa de importância aos custos de aquisição e os custos de atualização, com leve alternância em apenas um dos sistemas.

Analisando comparativamente cada quesito, tanto geral como específico, as relações são variadas, porém pode-se concluir o nível de aceitabilidade do sistema alvo da comparação que encontra-se com a mais elevada pontuação comparativa, igualando-se com o sistema SINAPI.

4.2.1.1 Geral

O quesito geral Custo demonstrou um alto rendimento para os sistemas SINAPI, ORSE e UFRGS, refletindo a realidade de dispêndio gerado para a aquisição, implementação e manutenção dos dados. Os demais sistemas obtiveram desenvolvimento de acordo com o nível de desembolso proporcional ao seu custo, figurando com pontuação menor o sistema de maior custo, neste caso o PLEO.

4.2.1.2 Específico

Os quesitos específicos desdobrados do quesito geral Custo, para este estudo, são os de Custo de Aquisição e Custo de Atualização. O comportamento gráfico, demonstra uma correlação características entre o quesito geral e os específicos, sendo que a relação entre os dois quesitos específico apresentaram comportamentos semelhantes para os sistema, com exceção do sistema PINI que o desempenho entre os custos possui uma leve variação. Analisando-se entre os sistemas nota-se novamente o baixo desempenho do sistema PLEO e o alto desempenho dos sistemas SINAPI, ORSE e UFRGS.

4.2.2 Quesito Conteúdo

O quesito conteúdo representa o potencial de dados relativos à quantidade e qualidade fornecida por um determinado sistema, definidos de acordo com as características de quantidades de composições e insumos, e no conteúdo descritivo de tais dados.

A quantidade de composições é a avaliação do ‘tamanho’ do banco de dados fornecido pelo sistema, representado pela quantidade de composições de custos unitários, disponíveis para idealização do orçamento; a quantidade de insumos, assim como a quantidade de composições nativas de um sistema é igualmente importante, pois o insumo em uma composição é considerado a menor parcela de um todo e é item compartilhado de vários serviços; e, por fim, a descrição destes componentes, que é o detalhamento descritivo do serviço na CCU, onde a falta de informação pode ocasionar equívocos que podem levar a determinação de serviços diferentes do objetivo desejado, tornando o orçamento obsoleto para a necessidade fim, ou ocasionar um maior tempo de orçamentação, pois será necessária uma aferição e conferência analítica dos dados contidos na composição pelo usuário no momento do uso.

A Figura 15 traz o comportamento entre sistemas dos dados obtidos no quesito Conteúdo e seus desdobramentos de quesitos.

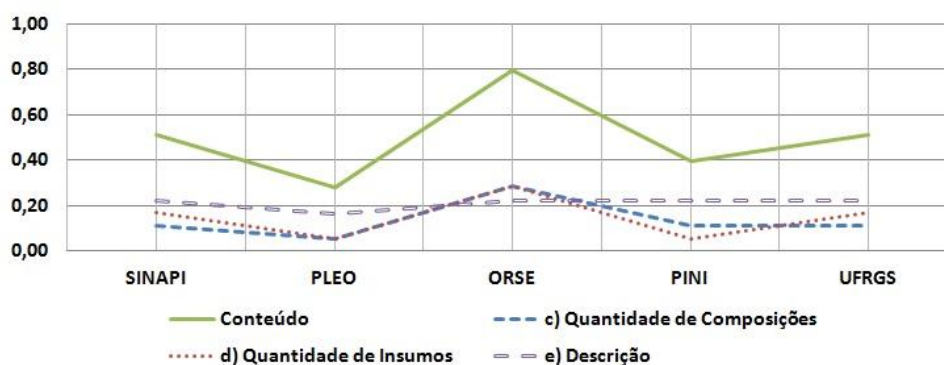


Figura 15 – Gráfico de quesitos de conteúdo

Assim como demonstrado nos gráficos 'c', 'd' e 'e', apresentados no Apêndice D, a representação gráfica destes quesitos tem como finalidade proporcionar uma avaliação em nível de comparação, onde pode-se, concluir que os sistemas comparados possuem uma grande variação no que refere-se a número de composições e uma maior regularidade no quesito de descrição dos sistemas.

4.2.2.1 Geral

Avaliando o quesito geral relativo à Conteúdo, nota-se a grande variação entre os sistemas avaliados, deixando claro que o sistema que possui o melhor desempenho é o ORSE e em oposta situação o sistema PLEO. Os demais figuram com uma avaliação mediana.

4.2.2.2 Específico

Com os dados obtidos dos quesitos de desdobramento de Conteúdo, pode-se avaliar o desempenho aprofundado, onde, destaca-se a regularidade do quesito de descrição entre os sistemas e a regularidade com quantidade de insumos e composições com forte observância ao tamanho do banco de dados que é disponibilizado no sistema ORSE, onde figuram com faixas intermediárias e de mesmo tamanho o SINAPI e UFRGS.

4.2.3 Quesito Confiabilidade

O quesito confiabilidade determina a capacidade do sistema de manter um nível de desempenho especificado. Corresponde ao conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do sistema manter seu nível de desempenho sob condições definidas durante um período de tempo estabelecido, expandido nos subcritérios de nível de reconhecimento do sistema, onde a conceituação possui conexão com o histórico da gestão do sistema e comercialização do mesmo e reflete a consolidação do mercado e nível de confiança e fidelização do profissional. Avalia-se também o tempo de atuação do sistema no mercado, onde considera-se que a longevidade de um sistema representa a sua aceitação e difusão no meio técnico.

A Figura 16 demonstra os resultado numérico transformado em gráfico a fim de ilustrar o comparativo entre os sistemas avaliados quanto ao quesito geral Confiabilidade e seus desdobramentos específicos de Nível de reconhecimento e Tempo de Atuação no Mercado.



Figura 16 – Gráfico de quesitos de confiabilidade

Usando como objeto de análise, além da figura acima, os gráficos 'f' e 'g', apresentados no Apêndice D, nota-se a tendência à baixa pontuação do sistema UFRGS, demonstrando que a análise focada de um sistema possibilita a apresentação de dado com informações qualitativas, como neste caso, a alta ineficiência no quesito confiabilidade. A baixa pontuação do alvo da avaliação comparativa, neste quesito, é causada porque a ferramenta é de uso restrito e não possui nível de reconhecimento externo, deste modo, é um fator que dispensa aperfeiçoamento.

4.2.3.1 Geral

É notória e esperada que a tendência do quesito geral relativo à confiabilidade dos sistemas avaliados seria a elevada relevância do sistema SINAPI, pois de acordo com o assunto já abordado neste trabalho, a obrigatoriedade legal de uso deste sistema torna o sistema ainda mais utilizado no meio técnico, seguindo pelo uso do sistema PINI. Os sistemas ORSE e UFRGS figuraram igualmente com baixos níveis.

4.2.3.2 Específico

A análise específica dos desdobramentos do quesito Confiabilidade como o Nível de Reconhecimento e o Tempo de Atuação obteve uma tendência que acompanhou o quesito geral, com exceção do Nível de Reconhecimento do sistema PINI que decaiu em relação aos demais quesitos avaliados.

4.2.4 Quesito Usabilidade

A capacidade do sistema de ser compreendido, manipulado e/ou operado de modo eficiente pelos usuários, evidenciando atributos do esforço necessário para utilização dos sistemas, bem como o julgamento individual desse uso, por um conjunto explícito ou implícito de usuários aqui foram considerados como quesito de usabilidade do sistema.

O comportamento numérico dos dados apurados para este quesito e seus desdobramentos foram graficados na Figura 17.

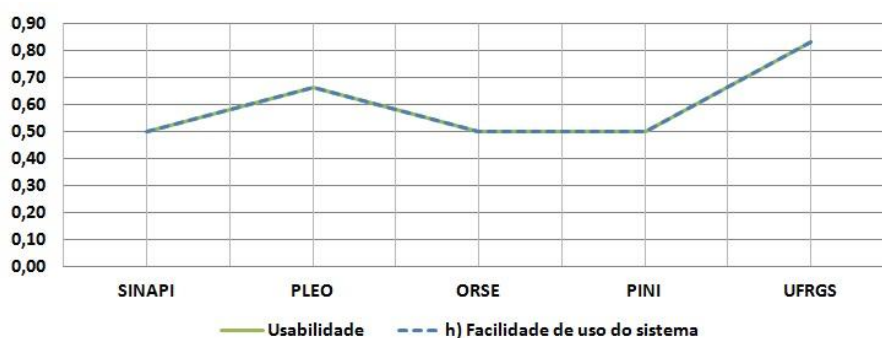


Figura 17 – Gráfico de quesitos de usabilidade

Dadas às ponderações numéricas de avaliações dos sistemas, tem-se, além da Figura 17 o gráfico 'h', apresentado no Apêndice D, onde pode-se analisar a potencialidade dos sistemas. Característica notória deste item é que o desdobramento do quesito geral em apenas um específico determinou um comportamento igual para ambas as avaliações.

4.2.4.1 Geral

A avaliação geral de usabilidade demonstrou a facilidade de uso do sistema UFRGS, seguida pelo sistema PLEO e em igual pontuação os demais sistemas.

4.2.4.2 Específico

O baixo nível de desdobramento deste quesito impossibilitou maiores análises, perfazendo a mesma avaliação obtida no quesito geral.

4.2.5 Quesito Ferramentas

Algumas ferramentas são de fundamental importância para o desenvolvimento do orçamento e gestão do empreendimento, e estão diretamente ligadas à elaboração das planilhas de custo e outros documentos que a orçamentação traz por consequência. A avaliação e análise da existência destas ferramentas são focos deste quesito, onde a simples existência eleva o sistema a mais alta pontuação, assim como a inexistência perfaz a mínima pontuação atribuída a este quesito.

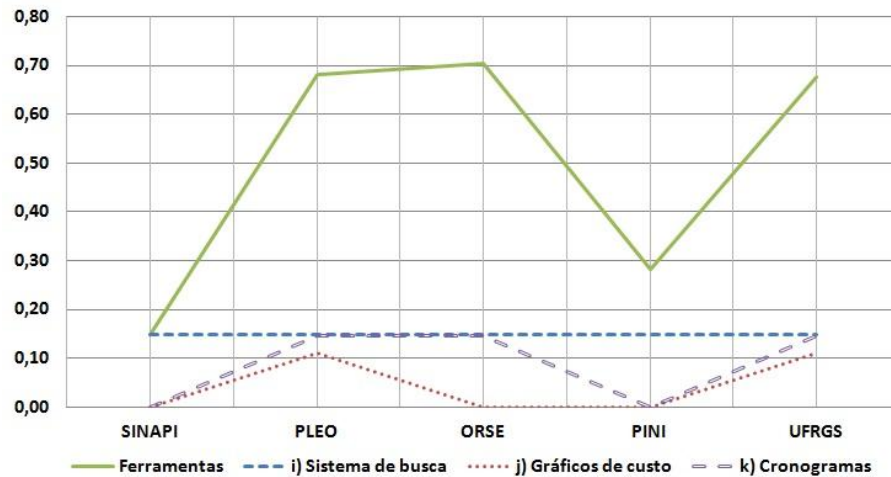


Figura 18 – Gráfico de quesitos de ferramentas – Parte 1

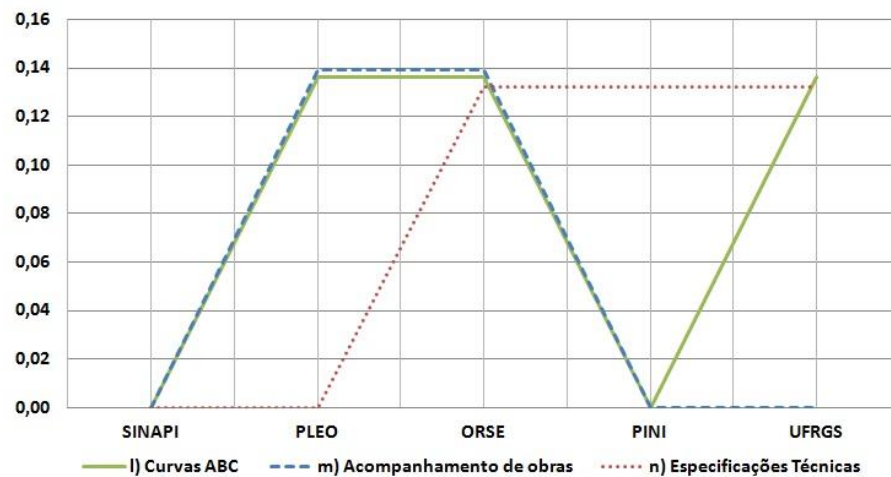


Figura 19 – Gráfico de quesitos de ferramentas – Parte 2

A fim de proporcionar uma visualização mais adequada para análise dos dados, os resultados foram dispostos em dois gráficos (Figura 18 e Figura 19), além destes, apresenta-se os gráficos 'i' a 'n', apresentados no Apêndice D, onde, compilam as informações de todas as ferramentas usuais em um sistema de orçamentação de obras, demonstrando o grande diferencial do sistema teste com os demais sistemas que formam os critérios numéricos de características.

Cabe a observação que os quesitos específicos avaliados nesta seção avaliam que o sistema teste possui cinco das seis ferramentas, e comparativamente apenas é inferior ao ORSE, que possui todos os sistemas avaliados. Cabe-se a observação da necessidade de aferição do sistema para alcançar a excelência do método de acordo com a necessidade gerencial.

4.2.5.1 Geral

Na Figura 18 tem-se a visualização da grande potencialidade dos sistemas PLEO, ORSE e UFRGS neste quesito, destoando de maneira drástica o sistema SINAPI. Mas, não menos deficiente o sistema PINI.

4.2.5.2 Específico

A avaliação de ambos gráficos traz especificamente a existência de cada ferramenta fundamental em um sistema de orçamentação de obras.

Todos os sistemas possuem ferramenta de busca, porém, o SINAPI é deficiente em todas as demais ferramentas relacionadas; a inexistência que ocorre no sistema PLEO esta na ferramenta de especificações técnicas; o ORSE não possui geração de gráficos de análise de custos; o sistema PINI, só figura, além do sistema de busca, com a ferramenta de especificações técnicas. O sistema UFRGS é carente do sistema de acompanhamento de obras.

4.2.6 Quesito Manutenibilidade

A capacidade do sistema de ser modificado, corrigido, melhorado ou adaptado devido a mudanças no ambiente e nos seus requisitos ou especificações funcionais, são aqui chamados de quesito de manutenção ou manutenibilidade do sistema, e pode-se conceituar como o conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para fazer modificações especificadas no sistema.

A Figura 20, assim como os gráficos 'o', 'p' e 'q', apresentados no Apêndice D, apresentam os dados obtidos nos quesitos Manutenibilidade e seus quesitos específicos.

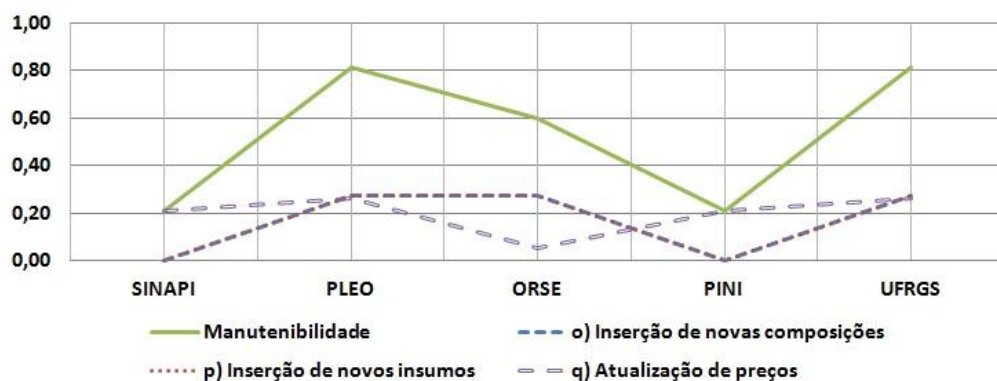


Figura 20 – Gráfico de quesitos de manutenibilidade

4.2.6.1 Geral

Nota-se a potencialidade deste quesito aos sistemas PLEO e UFRGS, seguidos pelo ORSE e figuram como baixa pontuação os demais sistemas avaliados.

4.2.6.2 Específico

A avaliação específica deste quesito demonstra um perfeito alinhamento entre os sistemas nos quesitos inserção de novas composições e inserções de novos insumos, onde, comparativamente, demonstra pontenciabilidade dos sistemas PLEO, ORSE e UFRGS. Quando avalia-se os critérios de atualização de preços o sistema ORSE demonstra uma ineficiência em comparação aos demais sistemas.

4.3 Avaliação dos Resultados

Inicialmente, fez-se a definição dos quesitos e pesos de avaliação e comparação no qual seriam submetidos os sistemas selecionados para fim de qualificar e avaliar a ferramenta de orçamentação de obras de construção civil utilizada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul para execução dos empreendimentos geridos com recursos da União.

Definiu-se o questionário quanti-qualitativo, público-alvo e aplicou-se as entrevista eletronicamente aos convidados e co-convidados.

Os dados coletados dos inquiridos foram tabulados e finalmente fez-se as atribuições dos pesos comparativos entre os quesitos.

Nota-se, na Tabela 14, a apresentação dos resultados dos quesitos gerais e específicos, suas frequências relativas em porcentagens, bem como os dados comparativos entre os sistemas testados para fim avaliação de melhorias ao sistema da UFRGS.

Por fim, baseado nos dados obtidos é possível avaliar as pontualmente os quesitos de qualidade do sistema da UFRGS:

- a) Custo: o sistema UFRGS se mostrou adequado e de alta qualificação. Não é necessário pontos de melhoria, uma vez que é totalmente isento de custo, não onerando a Administração;
- b) Conteúdo: pontuado e classificado na segunda posição entre os sistemas avaliados, em igualdade ao sistema SINAPI, o sistema da UFRGS requer um aperfeiçoamento neste quesito. Há, portanto, a necessidade de um trabalho de alimentação do sistema para que ele figure em alto desempenho, buscando como alvo o sistema de maior qualificação neste quesito, o sistema ORSE;

- c) Confiabilidade: o sistema testado figura com o de menor pontuação neste quesito. O aperfeiçoamento deste quesito do sistema alvo do estudo, mostra-se desnecessário para o seu objetivo, pois trata-se de um sistema de uso interno da Universidade, não necessitando de uma divulgação comercial;
- d) Usabilidade: o sistema da UFRGS figura no mais alto nível de pontuação neste quesito, logo, não necessitando de intervenções.
- e) Ferramentas: independentemente de avaliações por desempenho e qualidade, que não foram avaliadas neste quesito, o sistema teste necessita ser aperfeiçoado a ponto de atender as subcaracterísticas na integralidade. A ferramenta de acompanhamento de obras deve ser desenvolvida.

Tabela 14 – Consolidação dos Resultados das Atribuições de Pesos

| Item | Quesito Gerais | Média Ponderada | Frequência Relativa | Item | Quesito Específicos | Média Ponderada | Frequência Relativa | Peso comparativo | | | | | | Resultado | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------------|-----------------|---------------------|------------------|------|---------------|------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|--|
| | | | | | | | | SINAPI | PLEO | ORSE | PINI | UFRGS | SINAPI | | PLEO | | ORSE | | PINI | | UFRGS | | |
| | | | | | | | | | | | | | Específico | Geral | Específico | Geral | Específico | Geral | Específico | Geral | Específico | Geral | |
| 1. | Custo | 3,65 | 14,85% | 1.1 | Custo de aquisição | 3,73 | 50,00% | 5 | 1 | 5 | 4 | 5 | 0,3712 | 0,7424 | 0,0742 | 0,1485 | 0,3712 | 0,7424 | 0,2970 | 0,5197 | 0,3712 | 0,7424 | |
| | | | | | | | | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | 0,3712 | 0,7424 | 0,0742 | 0,1485 | 0,3712 | 0,7424 | 0,2227 | 0,4482 | 0,3712 | 0,7424 | |
| 2. | Conteúdo | 4,19 | 17,07% | 2.1 | Quantidade de Composições | 4,32 | 33,68% | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 0,1150 | 0,2228 | 0,0575 | 0,1150 | 0,2875 | 0,5750 | 0,1150 | 0,2228 | | | |
| | | | | | | | | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 0,1725 | 0,3450 | 0,0575 | 0,1150 | 0,2875 | 0,5750 | 0,0575 | 0,1150 | 0,2875 | 0,5750 | |
| 3. | Confiabilidade | 4,65 | 18,92% | 3.1 | Nível de reconhecimento | 4,05 | 52,45% | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 0,2228 | 0,4456 | 0,1671 | 0,3342 | 0,2228 | 0,4456 | 0,2228 | 0,4456 | | | |
| | | | | | | | | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,4961 | 0,9922 | 0,2977 | 0,5954 | 0,0992 | 0,1984 | 0,0992 | 0,1984 | 0,0992 | 0,1984 | |
| 4. | Usabilidade | 4,08 | 16,61% | 3.2 | Tempo de atuação | 3,68 | 47,55% | 5 | 3 | 1 | 5 | 1 | 0,4498 | 0,8996 | 0,2699 | 0,5398 | 0,0900 | 0,1800 | 0,4498 | 0,8996 | | | |
| | | | | | | | | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 0,4982 | 0,9964 | 0,6643 | 0,3321 | 0,4982 | 0,9964 | 0,4982 | 0,9964 | 0,4982 | 0,9964 | |
| 5. | Ferramentas | 4,00 | 16,28% | 5.1 | Sistema de busca | 4,22 | 18,38% | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,1496 | 0,2992 | 0,1496 | 0,2992 | 0,1496 | 0,2992 | 0,1496 | 0,2992 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1103 | 0,2206 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1103 | 0,2206 | |
| 6. | Manutenibilidade | 4,00 | 16,28% | 5.2 | Gráficos de custo | 3,11 | 13,55% | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1467 | 0,2934 | 0,1467 | 0,2934 | 0,1467 | 0,2934 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1467 | 0,2934 | 0,1467 | 0,2934 | 0,1467 | 0,2934 | 0,1467 | 0,2934 | |
| | | | | | | | | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 0,4982 | 0,9964 | 0,6643 | 0,3321 | 0,4982 | 0,9964 | 0,4982 | 0,9964 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1390 | 0,2780 | 0,1390 | 0,2780 | 0,1390 | 0,2780 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1390 | 0,2780 | 0,1390 | 0,2780 | 0,1390 | 0,2780 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1323 | 0,2646 | 0,1323 | 0,2646 | 0,1323 | 0,2646 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2758 | 0,5516 | 0,2758 | 0,5516 | 0,2758 | 0,5516 | | | |
| | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2724 | 0,5448 | 0,2724 | 0,5448 | 0,2724 | 0,5448 | | | |
| | | | | | | | | 4 | 5 | 1 | 4 | 5 | 0,2126 | 0,4252 | 0,2657 | 0,5314 | 0,2126 | 0,4252 | 0,2126 | 0,4252 | | | |
| Pontuação Final | | | | | | | | 3,0590 | | 3,1579 | | 3,5326 | | 2,5559 | | 3,7079 | | | | | | | |
| Ordenação | | | | | | | | 4º | | 3º | | 2º | | 5º | | 1º | | | | | | | |

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão discutidos os resultados do trabalho frente aos objetivos traçados, assim como serão apresentadas algumas recomendações para trabalhos futuros à luz do que foi identificado ao longo da aplicação da sistemática aqui proposta.

5.1 Conclusões

O trabalho teve como objetivo principal investigar os aspectos positivos e negativos no sistema de orçamentação de obras utilizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, buscando, por meio de dados de entrevistas a profissionais da área de engenharia e arquitetura e de pontuação comparativa entre sistemas relevantes no mercado da construção civil, o seu aperfeiçoamento.

Quanto ao objetivo principal desta dissertação, percebe-se que foi alcançada, mostrando-se útil para a avaliação do sistema teste. A evolução dos procedimentos metodológicos definidos para buscar o objetivo, com a subsequente análise dos dados tabulados, pôde relacionar e apontar os pontos de melhorias que o sistema utilizado pela UFRGS para orçamentação de obras necessita de aperfeiçoamento. Conclui-se, então, que os procedimentos adotados para análise de um sistema específico são consistentes, pois se baseiam em comparação entre sistemas que entregam o mesmo produto final, mas utilizam plataformas diferentes, resultando em dados de aperfeiçoamento para o sistema alvo de melhoria.

Os objetivos específicos estabelecidos neste trabalho foram: (i) definir quesitos de avaliações de quanti-qualitativos de avaliações de sistemas de orçamentação de obras; (ii) investigar no meio técnico profissional a avaliação referente ao uso dos sistemas de orçamentação existentes; (iii) buscar a necessidade do mercado da área de estimativa de

custos de obras; (iv) relatar dados para melhorar a capacidade técnica de atendimento do software da UFRGS.

O primeiro objetivo específico contou com uma base teórica para a definição de quesitos de desempenho de *softwares* correlacionados à área de custo na construção civil. Este objetivo foi alcançado, objetivando tanto quesitos de análises de características e sub-características, chamado neste trabalho de quesitos gerais e específicos.

Quanto ao segundo objetivo específico, por meio de pesquisa aos profissionais da área de orçamentação de obras, com base nos quesitos desenvolvidos no primeiro objetivo específico deste trabalho, mostrou-se válido, pois retornou dados do mercado para fins de corroboração das análises envolvidas neste trabalho.

O terceiro objetivo específico foi a busca da necessidade do mercado de orçamentação de obras, a qual foi efetiva, pois houve uma boa amostra de profissionais inquiridos que retornaram a sua avaliação quanto aos sistemas testados, sendo esta a amostra representativa do mercado de orçamentação para fim deste estudo.

Por fim, o quarto objetivo específico está relacionado ao objetivo principal desta dissertação, mostrando-se efetivo, como relatado neste capítulo sobre o objetivo geral.

Portanto, conclui-se que este trabalho alcançou os objetivos traçados, pois retornou uma avaliação quanti-qualitativa do sistema de orçamentação de obras utilizado pela UFRGS, disponibilizando dados fundamentados para o aperfeiçoamento do sistema obtidos por meio de comparações entre sistemas utilizados no mercado da construção civil e de entrevistas aos profissionais desta área de atuação.

5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

Este estudo não pretende esgotar as discussões a respeito do assunto, pois a quantidade de sistemas aqui utilizados pode ser aumentada, pois, como já citado nesta dissertação, há outros sistemas de elaboração de orçamentos de obras. O procedimento utilizado pode ser aperfeiçoado como instrumento para avaliação de sistemas, trazendo um resultado numérico e ordinal da qualidade da amostra avaliada. Recomenda-se o refinamento do método com a discussão dos pesos dos quesitos, possibilitando uma maior estratificação das avaliações, evitando assim a desproporcionalidade provocada pela disparidade de quesitos específicos contidos em cada quesito geral, e uma análise de índices e coeficientes das composições de custos unitários de cada sistema, uma vez que a eficiência de um orçamento está intrinsecamente associada a estes parâmetros.

Outro fator que pode ser aperfeiçoado neste estudo está intrinsecamente ligado ao capítulo que trata-se das delimitações do trabalho, onde cita-se:

- a) Uma avaliação dos sistemas de modo setorizada, separando o estudo por área de atuação do mercado da construção;
- b) Avaliação dos custos indiretos;
- c) Segurança das interfaces dos sistemas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. **SINAPI x ORSE**: Análise comparativa entre o Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil e o sistema adotado pelo Governo do Estado de Sergipe. 2009. 32 f. Tese (Especialização em Auditoria Interna e Controle Governamental) – Instituto Serzedelo Corrêa do Tribunal de Contas da União, Brasília, 2009.

AMARO, A.; PÓVOA, A.; MACEDO, L. **A arte de fazer questionários. Relatório de pesquisa**. Porto: Faculdade de Ciências, Departamento de Química da Universidade do Porto, 2005.

ANDRADE, A. C., SOUZA U. E. L. Diferentes abordagens quanto ao orçamento de obras habitacionais: aplicação ao caso do assentamento da alvenaria. In: **IX Encontro Nacional de Tecnologia do Meio Ambiente Construído** – Foz do Iguaçu: ENTAC, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**. Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 9126-1**: Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

AZEREDO, J. D. S.; PAULA JÚNIOR, G. G.; GONÇALVES, T. J. M.; SANTOS, R. B. O.; SILVA, J. S. A Escolha de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) através do Método de Análise Hierárquica (AHP). **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**, [S.L], v. 02, n. 01, jan. 2010.

BAETA, A. P. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. 1.ed. São Paulo: PINI, 2012. 456 p.

BRASIL. Decreto n. 7.983, de 8 de abril 2013. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 abr. 2014.

BRASIL. Decreto n. 7.983, de 8 de abril de 2013. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 abr. 2013.

BRASIL. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 jun. 1993.

CAIXA (Caixa Econômica Federal). **SINAPI**: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-Publico/sinapi/default.aspx>>. Acesso em: 15 set. 2015.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco**: um novo olhar sobre a engenharia de custos. São Paulo: Pini, 2009.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Banco de Dados. **PIB 2015**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/home/pib-2015>>. Acesso em 06 de março de 2016.

CELEPAR - COMPANHIA DE INFORMÁTICA DO PARANÁ. **Qualidade de software - usabilidade**. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

CHAGAS, A. T. R. **O questionário na pesquisa científica**. Administração online. São Paulo, v. 1, n. 1. Jan./Fev./Mar. 2000. Disponível em <<http://www.fecap.br/>>. Acesso em: 14 janeiro 2014.

COLLINS, J. C.; PORRAS, Jerry I. **Feitas para durar: práticas bem sucedidas de empresas visionárias**. Rio de Janeiro: Rocco, 1995.

CORDEIRO, F. R. F. S. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 2007. 65 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

FIGUEIRA, J. S.; VEIT, E. A. Usando o Excel para medidas de tempo no laboratório de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 26, n. 3, p. 203-211, 2004.

FRANARIN SOFTWARE & ORÇAMENTOS. **Pleo - planilha eletrônica de orçamentos**. Disponível em: <<http://www.franarin.com.br/pleo.aspx>>. Acesso em: 22 set. 2015.

GLADCHEFF, A. P. **Um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional de matemática**. 2001. 212 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário. Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais**. Brasília, p. 1-15, 2003.

HÉKIS, H. R.; AMARAL, M. S.; SOUZA, P. R.; QUEIROZ, F. C. B. P. Estratégia para crescimento através da gestão da qualidade alinhada com a gestão da informação e do conhecimento: Um estudo de caso em uma empresa do ramo da construção civil em Natal/RN. **Revista Ingepro - Inovação, Gestão e Produção**. Santa Maria, v. 03, n. 1, p. 1-11. 2011.

HERINGER, B. H. F.; COSTA, C.; REIS, É. C. P. Google Docs: uma ferramenta estratégica para a Comunicação Organizacional. **Revista de Administração da FATEA - RAF**, Lorena/SP, v. 9, n. 9, p. 72-83, ago./dez. 2014.

KOSKELA, L. J. Moving on - beyond lean thinking. *Lean Construction Journal*, Salford, p. 24-37, 01 out. 2004.

LION, T. V. Z. Alterações do mercado de imóveis provocadas pelo boom. In: COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 17., 2013. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2013.

LIU, L.; ZHU, K. Improving cost estimates of construction projects using phased cost factors. *Journal of Construction Engineering and Management*, v.133, n. 1, 2007, p. 91-95.

LOPES, O. C.; LIBRELOTTO, L. I.; AVILA, A. V. **Orçamento de Obras**. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2003.

LOSSO, I. R. **Utilização das características geométricas da edificação na elaboração de estimativas preliminares de custo**: estudo de caso em uma empresa de construção. 1995. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995. 146 p.

MARCHIORI, F. F. **Desenvolvimento de um Método para Elaboração de Redes de Composições de Custo para Orçamentação de Obras de Edificações**. 2009. 237 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MARQUES DE JESUS, C. R. A. **Análise de custos para reabilitação de edifícios para habitação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MASCARO, J. L. **O custo das decisões arquitetônicas**. São Paulo: Nobel, 1985.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**: dicas para orçamentistas, estudos de casos, exemplos. Editora Pini, São Paulo, 2006.

MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 16^a ed., 2^a tiragem, São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1991.

MENDES, A. N. M.; ICHIHARA, J. A.; BETINI, D. G.; COSTA JUNIOR, J. V. Planejamento, orçamento e custos de obra: Sisplo x Ms-Project. In: SIMPEP – SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006. Bauru. **Anais...** Belém, 2006. p. 1-11.

PADILHA JUNIOR, M. A.; OLIVEIRA, F. L.; ARAÚJO, N. M. C. TCPO x Realidade: um estudo de caso comparativo em empresas de edificações verticais de João Pessoa-PB. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2007. p. 1-10.

PENTEADO, R. F. S.; CARVALHO, H. G.; STRAHUS, F. R.; FRANCISCO, A. C.; CARVALHO, R. M. Google Docs: Instrumento de pesquisa acadêmica e organizacional para o compartilhamento de novos conhecimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO KM (Brasil 2012), 2012, São Paulo. **Conhecimento e Aprendizado Colaborativo para o Crescimento Sustentado**, 2012.

PINI. **TCPOweb**. Disponível em: <<http://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx>>. Acesso em: 23 out. 2015.

QUINTANA, A. C.; SAURIN, V. Fontes de financiamento e despesas por categorias econômicas no ensino superior: uma análise comparativa em três universidades federais da região sul. **Revista da ciência da administração**, Florianópolis, v. 7 n. 13, p. 49-66, jan./jul. 2005.

REVISTA INFRAESTRUTURA URBANA. **Orçamento - custo padrão x custo real**: como adequar as composições de tabelas padronizadas às particularidades e premissas técnicas de cada obra e do construtor contratado. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/7/custo-padrao-x-custo-real-235545-1.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SEBRAE. **Boletim de tendências**. Disponível em: <http://aei.org.br/aei2016/wp-content/uploads/BT_CC_2016_01_Tendenciastecnologicas.pdf>. acesso em: 23 fev 2016.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. **Manual de Orçamento de Obras de Sergipe**. 116 p. Disponível em <www.cehop.se.gov.br> Acesso em: 15 jun. 2015.

SILVA FILHO, L. O.; LIMA, M. C.; MACIEL, R. G. **Efeito barganha e cotação**: fenômenos que permitem a ocorrência de superfaturamento com preços inferiores às referências oficiais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, 13., Porto Alegre, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005, 138 p.

SINDUSCON-MG - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. **Custo Unitário Básico (CUB/m²)**: principais aspectos. Belo Horizonte, 2007. 112p.

SOARES, J. C. **Medição e controle quantitativo de serviços de construção civil**: um estudo de caso. 1996. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

TAS, E.; YAMAN, H. A Building Cost Estimation Model Based on Cost Significant Work Packages. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 12, n. 3, p. 251-263, 2005.

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil**: consultoria, projeto e execução. São Paulo: Pini, 2006.

TURSKIS Z.; ZAVADSKAS E. K.; PELDSCHUS F. Multi-criteria optimization system for decision making in construction design and management. *Engineering Economics*, n. 1, p.7-17, fev. 2009.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO

Pesquisa de uso de sistema de previsão orçamentária para obras

Pesquisa de uso de sistema de previsão orçamentária para obras

Prezado colega profissional da área de orçamentação de obras

Esta pesquisa de opinião tem o objetivo de validar dados parciais para elaboração de dissertação para obtenção de título de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

A dissertação trata de uma análise comparativa entre sistemas de previsão de custos de obras da construção civil, em que o objetivo principal é uma abordagem quanti-qualitativa para abordagem de melhorias no sistema de orçamentação de obras utilizado pela UFRGS.

As respostas devem ser dadas de acordo com a opinião e experiência do entrevistado.

Desde já agradeço a sua atenção.

Eduardo Rosa
Mestrando em Engenharia de Produção - UFRGS
Engenheiro Civil
Engenheiro de Segurança do Trabalho
eng.edurosa@gmail.com

1. Nome

Este dado não será publicado sem prévia autorização.

2. Profissão/Cargo

3. E-mail

Este dado não será publicado sem prévia autorização.

4. Empresa

Este dado não será publicado sem prévia autorização.

5. Ramo de atuação da empresa

Considerar a mais abrangente na empresa.
Marcar apenas uma oval.

- Profissional Liberal
- Construtora para público padrão social BAIXA
- Construtora para público padrão social MÉDIA
- Construtora para público padrão social ALTA
- Setor Público
- Prestadora de Serviços para Construtoras/Profissionais

6. Classifique os itens abaixo de acordo com a relevância que você considera para a seleção de um sistema de previsão de custo na construção civil:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Custo do sistema | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Conteúdo - CCU | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Confiabilidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Usabilidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ferramentas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Manutenibilidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Portabilidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Legalidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito CUSTO, qual seria a relevância mais adequada:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Custo de aquisição | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Custo de atualização | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Custo de treinamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Custo de suporte | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

8. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito CONTEÚDO - CCU, qual seria a relevância mais adequada:

CCU = Composições de Custos Unitários

Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Quantidade de composições e insumos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Descrição clara e objetiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nível de desmembramento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Coefficientes adequados com a realidade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

9. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito **CONFIABILIDADE**, qual seria a relevância mais adequada:

Confiabilidade: capacidade de manter o nível de desempenho com o passar do tempo.
 Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Nível de reconhecimento no meio técnico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tempo de atuação no mercado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Perspectivas de melhorias | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito **FERRAMENTAS**, qual seria a relevância mais adequada:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Bom sistema de busca | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Geração de Gráficos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Geração de Cronogramas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Geração de curvas ABC | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sistema de acompanhamento da obra | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Geração de especificações técnicas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito **MANUTENIBILIDADE**, qual seria a relevância mais adequada:

Manutenibilidade: esforço necessário para realizar modificações no sistema.
 Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|--|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Possibilidade de inserção de novas composições | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Possibilidade de inserção de novos insumos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Constante atualização de preços dos insumos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Constata atualização de composições às novas tecnologias | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

12. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito PORTABILIDADE, qual seria a relevância mais adequada:

Portabilidade: capacidade de transferência de dados para outro ambiente.
 Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Integração com softwares gratuitos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Integração com softwares de uso difundido | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13. Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito LEGALIDADE, qual seria a relevância mais adequada:

Legalidade: exigências de legislação aplicáveis.
 Marcar apenas uma oval por linha.

| | 1 - Nenhuma Relevância | 2 - Baixa Relevância | 3 - Média Relevância | 4 - Alta Relevância | 5 - Altíssima Relevância |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Atende às Leis impostas para execução de obras públicas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

14. Qual sistema você utiliza (Preferencial)?

Marcar apenas uma oval.

- PLEO (<http://www.franarin.com.br/PLEO.aspx>)
 SINAPI (<http://www1.caixa.gov.br/>)
 Sistemas PINI (<http://pinisistemas.pini.com.br/>)
 ORSE (<http://www.cehop.se.gov.br/orse/>)
 Outro: _____

15. Qual o seu nível de uso dos sistemas relacionados abaixo?

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Nada | Pouco | Médio | Muito |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SINAPI | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| PLEO | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ORSE | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| PINI | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

16. Na sua opinião, qual o nível de dificuldade de uso dos sistemas abaixo?

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Muito Fácil | Fácil | Médio | Difícil | Muito difícil |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SINAPI | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| PLEO | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ORSE | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| PINI | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

APÊNDICE B - RESPOSTAS COMPILADAS DAS ENTREVISTAS

| Item conforme a pesquisa | Número de respostas | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|----|
| | 1 Nenhuma Relevância | 2 Baixa Relevância | 3 Média Relevância | 4 Alta Relevância | 5 Altíssima Relevância | Total de Respostas | |
| 6. | Classifique os itens abaixo de acordo com a relevância que você considera para a seleção de um sistema de previsão de custo na construção civil: | | | | | | |
| i | Custo do sistema | 0 | 2 | 15 | 14 | 6 | 37 |
| ii | Conteúdo CCU | 0 | 0 | 5 | 19 | 12 | 36 |
| iii | Confiabilidade | 0 | 0 | 1 | 11 | 25 | 37 |
| iv | Usabilidade | 0 | 1 | 4 | 23 | 9 | 37 |
| v | Ferramentas | 0 | 1 | 7 | 19 | 9 | 36 |
| vi | Manutenibilidade | 0 | 0 | 11 | 15 | 11 | 37 |
| vii | Portabilidade | 1 | 7 | 6 | 18 | 5 | 37 |
| viii | Legalidade | 0 | 1 | 4 | 18 | 14 | 37 |
| 7. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito CUSTO. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Custo de aquisição | 0 | 2 | 12 | 17 | 6 | 37 |
| ii | Custo de atualização | 1 | 2 | 11 | 15 | 8 | 37 |
| iii | Custo de treinamento | 1 | 4 | 16 | 8 | 8 | 37 |
| iv | Custo de suporte | 1 | 3 | 10 | 16 | 7 | 37 |
| 8. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito CONTEÚDO CCU. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Quantidade de composições e insumos | 0 | 1 | 4 | 14 | 18 | 37 |
| ii | Descrição clara e objetiva | 0 | 1 | 4 | 19 | 13 | 37 |
| iii | Nível de desmembramento | 1 | 0 | 8 | 21 | 7 | 37 |
| iv | Coeficientes adequados com a realidade | 0 | 0 | 5 | 9 | 23 | 37 |
| 9. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito CONFIABILIDADE. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Nível de reconhecimento no meio técnico | 0 | 1 | 4 | 24 | 8 | 37 |
| ii | Tempo de atuação no mercado | 0 | 3 | 12 | 16 | 6 | 37 |
| iii | Perspectivas de melhorias | 0 | 2 | 6 | 22 | 7 | 37 |

| Item conforme a pesquisa | Número de respostas | | | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|----|
| | 1 Nenhuma Relevância | 2 Baixa Relevância | 3 Média Relevância | 4 Alta Relevância | 5 Altíssima Relevância | Total de Respostas | |
| 10. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito FERRAMENTAS. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Bom sistema de busca | 0 | 1 | 6 | 14 | 16 | 37 |
| ii | Geração de Gráficos | 1 | 7 | 16 | 13 | 0 | 37 |
| iii | Geração de Cronogramas | 0 | 1 | 6 | 17 | 13 | 37 |
| iv | Geração de curvas ABC | 2 | 0 | 9 | 16 | 9 | 36 |
| v | Sistema de acompanhamento da obra | 1 | 2 | 7 | 16 | 11 | 37 |
| vi | Geração de especificações técnicas | 1 | 3 | 10 | 14 | 9 | 37 |
| 11. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito MANUTENIBILIDADE. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Possibilidade de inserção de novas composições | 0 | 0 | 2 | 12 | 22 | 36 |
| ii | Possibilidade de inserção de novos insumos | 0 | 0 | 2 | 14 | 20 | 36 |
| iii | Constante atualização de preços dos insumos | 0 | 3 | 1 | 11 | 21 | 36 |
| iv | Constata atualização de composições às novas tecnologias | 1 | 1 | 7 | 14 | 13 | 36 |
| 12. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito PORTABILIDADE. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Integração com softwares gratuitos | 0 | 3 | 12 | 11 | 10 | 36 |
| ii | Integração com softwares de uso difundido | 0 | 5 | 11 | 7 | 14 | 37 |
| 13. | Se a seleção do sistema dependesse apenas do quesito LEGALIDADE. Qual seria a relevância mais adequada? | | | | | | |
| i | Atende às Leis impostas para execução de obras públicas | 0 | 2 | 5 | 9 | 21 | 37 |

| Item conforme a pesquisa | | Número de respostas | | | | | |
|--------------------------|--|---------------------|-------|-------|---------------|---------------|----|
| | | SINAPI | PLEO | ORSE | Sistemas PINI | Outro | |
| 14 | Qual sistema você utiliza (Preferencial)? | | | | | | |
| | | 17 | 8 | 1 | 4 | 7 | 37 |
| Item conforme a pesquisa | | Número de respostas | | | | | |
| | | Nada | Pouco | Médio | Muito | | |
| 15 | Qual sistema você utiliza (Preferencial)? | | | | | | |
| i | SINAPI | 7 | 4 | 9 | 16 | | 36 |
| ii | PLEO | 8 | 8 | 13 | 7 | | 36 |
| iii | ORSE | 26 | 3 | 2 | 2 | | 33 |
| iv | Sistemas PINI | 7 | 16 | 6 | 4 | | 33 |
| Item conforme a pesquisa | | Número de respostas | | | | | |
| | | Muito Fácil | Fácil | Médio | Difícil | Muito difícil | |
| 16 | Na sua opinião, qual o nível de dificuldade de uso dos sistemas abaixo? | | | | | | |
| i | SINAPI | 2 | 10 | 15 | 4 | 2 | 33 |
| ii | PLEO | 4 | 17 | 9 | 3 | 0 | 33 |
| iii | ORSE | 2 | 5 | 8 | 4 | 1 | 20 |
| iv | Sistemas PINI | 0 | 11 | 14 | 3 | 1 | 29 |

APÊNDICE C - CURVA ABC (SOMENTE A) DOS PROJETOS PADRÕES

| R16_3N_78C |
|--|
| Descrição |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87504) - ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA),E=1CM |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 08 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAGEM - EXCLUSIVE ESCORAMENTO) |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO |
| JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, COM QUATRO FOLHAS PARA VIDRO, DUAS FIXAS E DUAS MOVEIS, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87264) - REVESTIMENTO COM CERAMICA ESMALTADA 20X20CM, 1A LINHA, PADRAO MEDIO, ASSENTADA COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE E REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO |
| MANTA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ASFALTO - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:8(CIMENTO, CAL E AREIA), ESPESSURA 2,5CM, PREPARO MECANICO |
| BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO 0,50 X 0,60 M, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, PADRÃO ALTO - FORNECI |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| PISO CIMENTADO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO RUSTICO ESPESSURA 2CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88486 E 88487!) PINTURA PVA, DUAS DEMAOS |
| CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 2,5MM2 RESISTENTE A CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 08 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAGEM - EXCLUSIVE ESCORAMENTO) |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 70X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| PORTA DE CORRER EM ALUMINIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PADRAO POPULAR PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO |
| COMPOSICAO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUICAO PELA COMPOSICAO 87879) - CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| LASTRO DE CONCRETO, PREPARO MECANICO |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 60X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88494 E 88495!) EMASSAMENTO COM MASSA PVA, UMA DEMA0 |
| ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 20MM (3/4") FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:4 (CIMENTO E AREIA) REJUNTADO COM CIMENTO COMUM |
| ESCADA EM CONCRETO ARMADO, FCK = 15 MPA, MOLDADA IN LOCO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88488 E 88489!) PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88482 E 88483!) FUNDO SELADOR PVA, UMA DEMA0 |
| TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 75MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| FORRO DE GESSO EM PLACAS 60X60CM, ESPESSURA 1,2CM, INCLUSIVE FIXACAO COM ARAME |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88488 E 88489!) PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS |
| VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A. |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87372) - RODAPE EM CERAMICA LINHA POPULAR PEI-4 ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:0,25:3 (CIMENTO, CAL E AREIA) REJUNTE EM CIMENTO BRANCO |

| R8_2N_48C |
|--|
| Descrição |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87504) - ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA),E=1CM |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, COM QUATRO FOLHAS PARA VIDRO, DUAS FIXAS E DUAS MOVEIS, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR |
| EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 08 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAGEM - EXCLUSIVE ESCORAMENTO) |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88486 E 88487)! PINTURA PVA, DUAS DEMAOS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87264) - REVESTIMENTO COM CERAMICA ESMALTADA 20X20CM, 1A LINHA, PADRAO MEDIO, ASSENTADA COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE E REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO |
| LASTRO DE CONCRETO, PREPARO MECANICO |
| REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:8(CIMENTO, CAL E AREIA), ESPESSURA 2,5CM, PREPARO MECANICO |
| CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 2,5MM2 RESISTENTE A CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO 0,50 X 0,60 M, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, PADRÃO ALTO - FORNECI |
| ESCALADA EM CONCRETO ARMADO, FCK = 15 MPA, MOLDADA IN LOCO |
| PISO CIMENTADO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO RUSTICO ESPESSURA 2CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PADRAO POPULAR PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO |
| COMPOSICAO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUICAO PELA COMPOSICAO 87879) - CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 70X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88488 E 88489)! PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88494 E 88495)! EMASSAMENTO COM MASSA PVA, UMA DEMAOS |
| MANTA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ASFALTO - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88482 E 88483)! FUNDO SELADOR PVA, UMA DEMAOS |
| ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 20MM (3/4") FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| PORTAO EM TELA ARAME GALVANIZADO N.12 MALHA 2" E MOLDURA EM TUBOS DE ACO COM DUAS FOLHAS DE ABRIR, INCLUSO FERRAGENS |
| CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 75MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87372) - RODAPE EM CERAMICA LINHA POPULAR PEI-4 ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:0,25:3 (CIMENTO, CAL E AREIA) REJUNTE EM CIMENTO BRANCO |
| VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A. |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:4 (CIMENTO E AREIA) REJUNTADO COM CIMENTO COMUM |
| ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-92, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM |
| ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS ONDULADAS, VAOS DE 7M ATE 10M |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |

| R4_2B_48C |
|--|
| Descrição |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87504) - ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA),E=1CM |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 08 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAGEM - EXCLUSIVE ESCORAMENTO) |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| JANELA DE CORRER EM CHAPA DE ACO, COM DUAS FOLHAS, PARA VIDRO |
| LASTRO DE CONCRETO, PREPARO MECANICO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87264) - AZULEJO 15X15CM, 2A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88486 E 88487)! PINTURA PVA, DUAS DEMAOS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PADRAO POPULAR PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO |
| BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO 0,50 X 0,60 M, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, PADRÃO ALTO - FORNECI |
| PORTAO EM TELA ARAME GALVANIZADO N.12 MALHA 2" E MOLDURA EM TUBOS DE ACO COM DUAS FOLHAS DE ABRIR, INCLUSO FERRAGENS |
| PINTURA PVA 2 DEMAOS INCLUSO LIQUIDO PARA BRILHO NA ULTIMA DEMAIO |
| COMPOSICAO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUICAO PELA COMPOSICAO 87879) - CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS ONDULADAS, VAOS DE 7M ATE 10M |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 70X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:8(CIMENTO, CAL E AREIA), ESPESSURA 2,5CM, PREPARO MECANICO |
| CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 2,5MM2 RESISTENTE A CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| ESCADA EM CONCRETO ARMADO, FCK = 15 MPA, MOLDADA IN LOCO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88494 E 88495)! EMASSAMENTO COM MASSA PVA, UMA DEMAIO |
| CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| VIDRO LISO COMUM TRANSPARENTE, ESPESSURA 4MM |
| MANTA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ASFALTO - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-92, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM |
| ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 20MM (3/4") FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88482 E 88483)! FUNDO SELADOR PVA, UMA DEMAIO |
| TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 75MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A. |

| R4_2B_46BE |
|--|
| Descrição |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| JANELA DE CORRER EM CHAPA DE AÇO, COM DUAS FOLHAS, PARA VIDRO |
| ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS ONDULADAS, VAOS DE 7M ATE 10M |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87246) - PISO CERAMICO PADRAO POPULAR PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO |
| PORTA DE CORRER EM ALUMINIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR |
| BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO 0,50 X 0,60 M, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, VÁLVULA TIPO AMERICANA EM METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, PADRÃO ALTO - FORNECI |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87545) - EMBOCO TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88486 E 88487)! PINTURA PVA, DUAS DEMAOS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87264) - AZULEJO 15X15CM, 2A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO |
| CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 2,5MM2 RESISTENTE A CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 70X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| REGULARIZACAO DE PISO/BASE EM ARGAMASSA TRACO 1:0,5:8(CIMENTO, CAL E AREIA), ESPESSURA 2,5CM, PREPARO MECANICO |
| COMPOSICAO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUICAO PELA COMPOSICAO 87879) - CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 75MM, INCLUSIVE CONEXOES - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88494 E 88495)! EMASSAMENTO COM MASSA PVA, UMA DEMAOS |
| EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA |
| VIDRO LISO COMUM TRANSPARENTE, ESPESSURA 4MM |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELA COMPOSIÇÃO 87372) - RODAPE EM CERAMICA LINHA POPULAR PEI-4 ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:0,25:3 (CIMENTO, CAL E AREIA) REJUNTE EM CIMENTO BRANCO |
| MANTA IMPERMEABILIZANTE A BASE DE ASFALTO - FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| PINTURA PVA 2 DEMAOS INCLUSO LIQUIDO PARA BRILHO NA ULTIMA DEMAOS |
| ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO |
| PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 60X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS |
| COMPOSIÇÃO A SER DESATIVADA (AVALIAR SUBSTITUIÇÃO PELAS COMPOSIÇÕES 88482 E 88483)! FUNDO SELADOR PVA, UMA DEMAOS |
| ELETRODUTO DE PVC FLEXIVEL CORRUGADO DN 20MM (3/4") FORNECIMENTO E INSTALACAO |
| FORRO DE GESSO EM PLACAS 60X60CM, ESPESSURA 1,2CM, INCLUSIVE FIXACAO COM ARAME |
| CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANCAMENTO E ADENSAMENTO |
| LASTRO DE CONCRETO, PREPARO MECANICO |

APÊNDICE D - APRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS QUESITOS ESPECÍFICOS

