



DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AUXÍLIO DE ORÇAMENTAÇÃO

DEVELOPMENT OF A COMPUTATIONAL TOOL FOR BUDGET AUXILIARY

Danillo Leonel George Wached¹

Tais Gomes²

¹ Acadêmicas do Curso de Engenharia Civil – Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos

² Engenheira Civil, Mestra – Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos (Orientadora)

RESUMO: Na sociedade atual toda atividade no ramo da construção civil a ser executada por uma empresa ou até mesmo pelo próprio proprietário necessita de uma análise prévia do que será feito, a destinação dos recursos monetários necessários para a realização da obra dependerá dos parâmetros e especificações de cada projeto. A organização dos custos necessário é denominada de orçamentação. O orçamento é uma ferramenta feita de acordo com todos os dados e análises obtidos na fase de orçamentação, sendo fundamental na construção civil, pois esta indústria é considerada um setor no qual a falta de organização é uma característica que ocupa um grande espaço. A partir de dados previamente embelecidos monta-se os custos unitários, exemplo de fontes de dados são os arquivos disponibilizados pela Caixa Econômica Federal. Através dos dados fornecidos por este órgão darão subsídio para a criação de um programa em linguagem VBA capaz de fazer a montagem de orçamentos analíticos a partir de composições unitárias. Diante disso esse trabalho tem a finalidade de criar uma rotina de programação que facilite a busca desses determinados itens descritos para a composição do orçamento, criando assim uma interface amigável ao usuário, e por fim gerar o orçamento em formato PDF ou XML.

Palavras chave: orçamento, VBA, construção civil, programação.

ABSTRACT: In the current society, all activities in the construction industry to be carried out by a company or even by the owner himself require a prior analysis of what will be done, the allocation of the monetary resources necessary for the execution of the work will depend on the parameters and specifications of each project. The necessary cost organization is called budgeting. The budget is a tool made according to all the data and analyzes obtained in the budgeting phase, being fundamental in the construction industry, since this industry is considered an industry in which the lack of organization is a feature that occupies a large space. From previously established data, the unit costs are calculated, for example data sources are the files available from Caixa Econômica Federal. Through the data provided by this body will give subsidy for the creation of a program in VBA language capable of assembling analytical budgets from unitary compositions. Therefore, this work has the purpose of creating a programming routine that facilitates the search of certain items described for the composition of the budget, thus creating a user-friendly interface, and finally generate the budget in PDF or XML format.

Keywords: budget, VBA, construction, programming.

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais componentes da construção civil é o orçamento, nele devem estar contidos todas as informações financeiras referentes a obra, tais como despesas e previsão de receita, tendo como principal finalidade o controle das atividades que refletem as premissas da empresa. Antes do início da obra a preparação deve determinar critérios rigorosos para elaboração do orçamento de modo que não se tenha surpresas negativas de caráter financeiro na composição de custos.

Quando se trata de obras de cunho particular ou para a iniciativa privada o orçamentista norteia-se a partir do projeto, que por sua vez é utilizado para a identificação de todos os serviços necessários na obra, obtendo seus próprios custos de acordo com cotações ou planilhas eletrônicas como SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). O orçamento é a base para o auxílio e planejamento das necessidades operacionais, desde a compra dos insumos, custo de mão-de-obra, BDI (Benefício de Despesas Indiretas), verificando entre eles o grau de interferência e dificuldades encontradas para a realização dos serviços.

A composição das planilhas tem que ser feita de modo detalhado, constando todos os serviços para uma melhor execução, elaborados de acordo com cada item e seus respectivos subitens na sua ordem de execução, com finalidade de facilitar a geração do orçamento e todas as identificações e análise dos serviços e insumos necessários para que não ocorra uma lacuna de forma negativa nas planilhas geradas pelo orçamentista, denominada de EAP (Estrutura Analítica de Projeto).

Em alguns casos o orçamento já vem delimitado, são os casos de licitações para órgãos públicos, assim mesmo as empresas analisam as quantidades aderidas ao projeto de acordo com planilhas para verificar se são viáveis ou não, para a concorrência da mesma.

As previsões demonstradas em planilhas geradas de acordo com estimativas de custo, constando todas as descrições dos serviços, identificando as unidades de medidas e quantidades necessárias, obtendo a composição de preços unitários de acordo com cada serviço previsto no empreendimento para atender as demandas necessárias para sua execução do serviço, também sendo avaliada a quantidade necessária de mão-de-obra, gerando resultados a serem avaliados pela

empresa, de acordo com os objetivos a serem batidos e a identificação dos resultados finais.

A elaboração do orçamento de forma adequada ocorre a partir do planejamento, no qual se estabelecem critérios a serem desenvolvidos de modo a permitir o controle orçamentário, sendo este realizado antes do início da obra, a fim de mensurar os resultados ao término de sua execução.

Na preparação do orçamento, o responsável deve ter ao seu alcance bancos de dados atualizados que auxiliam na determinação de parâmetros ligados aos custos dos insumos. Como exemplo de fonte de dados tem-se a tabela SINAPI que contém dados de itens e descrições parecidas que fazem parte de serviços diferentes e que também apresentam seus respectivos valores. Entretanto por se tratar de um extenso banco de dados o uso desse recurso requer muita cautela, o que demanda muito tempo e atenção do orçamentista.

Como o intuito de produzir orçamentos analíticos com maior rapidez esta pesquisa tem como objetivo a criação de um programa de computador para facilitar a elaboração de orçamentos. Com isso espera-se tornar o uso da tabela SINAPI mais amigável e menos dispendioso, esse programa cruza informações fornecidas pelo usuário com os dados do aderidos no banco.

Esta pesquisa se justifica, pois, a criação de tal programa agrega valor ao serviço prestado pelo orçamentista além de garantir maior agilidade e técnica uma vez que só serão fornecidos ao usuário itens que realmente interessam a cada frente de serviço, isto é, o usuário informará o serviço e o programa busca todos os itens relacionados a ele, com a possibilidade de refinamento da pesquisa através de palavras chaves.

Na construção civil, o processo de controle de custo dar-se de forma análoga, denomina-se então orçamento. Para Mattos (2006) orçamento pode ser definido como o produto final do processo de orçamentação de uma obra, independente da sua natureza ou magnitude.

Enquanto o Custo Direto representa todos os valores constantes da planilha, o BDI é a margem que se adiciona ao Custo Direto para determinar o valor final do orçamento, conforme descreve TISAKA (2011).

A orçamentação consiste em agregar os custos estimados de atividades individuais, ou dos pacotes de trabalho, que foram realizados na etapa de estimativa

de custos, afim de estabelecer o orçamento inicial mínimo necessário para se iniciar um projeto novo ou uma determinada etapa de um em andamento.

Valentini (2009), define orçamento analítico, sendo detalhado em todas as etapas da obra, resultando em maior confiança na apresentação do preço final, onde se, considera todos os serviços, recursos e suas variáveis onde são dados como custo direto, custos indiretos chamados de BDI, formando então o preço de venda.

Com o crescimento das demandas exigidas pelo mercado da construção civil, as empresas passaram a dar maior importância às práticas de gerenciamento de projetos para apoiar a tomada de decisão estratégica, melhorar a qualidade de suas obras e sua competitividade. Dentre essas práticas o processo de orçamentação pode ser incluído (WINTER; CHECKLAND, 2003).

Para a completa realização da orçamentação necessita-se fazer uso das especificações contidas nos diversos projetos que regem a execução de uma edificação. Isso se faz necessário para que fatores como o gerenciamento e organização sejam eficientes na montagem do orçamento focando nos detalhes envolvido na quantificação (CORDEIRO, 2012).

As competências e habilidades gerais de qualquer profissional da engenharia, quanto à aplicação de conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos, é incentivada pela aplicação de conceitos e de práticas que envolvem ferramentas computacionais embasadas em algoritmos e programação. O uso de planilhas Excel com VBA proporciona a aplicação de conceitos e práticas que contribuem para a melhoria habilidades profissionais e facilita o uso de aplicações bem elaborada a pessoas menos capacitadas na área (WALKENBACH, 2013).

2 METODOLOGIA

Este programa objetiva-se na criação de um software para auxiliar o orçamentista na criação de orçamentos analíticos ao fazer uso dos dados fornecidos pela tabela SINAPI. Sendo feito a criação de uma interface de programa no ambiente VBE (Visual Basic Editor) do Microsoft Excel.

Esta interface contará com campos de inserção para cadastramento de empresas e de arquivos determinados como dados de entrada, sendo o segundo arquivo a ser fornecido é a tabela de composições SINAPI, que deve ser baixada do site da Caixa Econômica Federal mensalmente. Após a inserção do arquivo foi feito a verificação interna se o arquivo fornecido apresenta o padrão de organização e formatação da tabela fornecida pela Caixa Econômica Federal.

Primeiro serão o usuário terá que cadastrar previamente as empresas que terão os orçamentos das obras feitos pelos programas, após a escolha de uma empresa já cadastrada, ocorre a inserção dos dados de entradas através dos arquivos de entradas de dados que seguem os padrões que a própria tabela SINAPI fornece, isto é, não qualquer alteração na tabela na tabela antes da inserção dos arquivos de entrada no programa.

Todos os dados fornecidos pelo usuário serão armazenados em planilha ou na memória da máquina. Após o cadastro de todas as composições será montado o orçamento analítico em função da EAP, das composições unitárias e do BDI. O BDI tem taxas específicas para cada item que as compõem, entretanto será fornecido ao usuário a possibilidade de entrar com essas taxas os simplesmente fornecer ao programa as porcentagens finais do BDI e das leis sociais de acordo com a modalidade de sua empresa.

Em uma outra interface o usuário terá a opção de montagens das composições unitárias que irão compor o orçamento. Para adicionar os itens o usuário deve escolher dentre os valores que estão no banco de dados internos que foi criado a partir da tabela SINAPI.

A busca pelos itens do banco de dados poderá ser feita com auxílio de palavras chaves que funcionaram como agentes filtrantes no conteúdo buscado. As palavras chaves usadas como filtros deve ser separada por ponto e vírgula.

Em uma lista presente na própria interface serão listados todos os itens que estão correlacionados aos filtros inseridos anteriormente. O usuário também terá a opção de obter resultados da busca com itens que apresentam todas as palavras chaves ou pelo menos uma delas através de botões de opções presentes na interface.

Depois de feita a busca o usuário clica duas vezes sobre o item para adicioná-lo ao modo de pré-visualização da composição. Ao serem adicionados os itens o valor da composição será alterado automaticamente e após a conclusão da composição unitária o usuário terá quatro opções: salvar composição, excluir, verificar PDF e salvar orçamento.

Os botões executam os procedimentos que estão descritos nos seus rótulos, com todas as ações ligadas a composição. O custo total da composição é afetado pela forma de pagamento da mão-de-obra, visto que as leis sociais que incidem sobre o salário mudam de acordo com o tipo de modalidade de pagamento.

Em uma outra interface o usuário tem acesso a todas as atividades já cadastradas para a obra em análise. Pois o usuário tem a possibilidade de pausar o processo de orçamentação e continuar em outro momento. Além de fazer alterações nas composições já inseridas.

Tendo todos os dados exigidos para a montagem do orçamento o usuário terá a opção de ter o orçamento em formato de um relatório, sendo salvo em PDF ou XML. Que são exportados quando o usuário pressiona o botão “Salvar Orçamento” que ao ser pressionado irá exportar 3 arquivos que serão salvos na mesma pasta onde o programa está salvo.

3 RESULTADOS

O programa denominado WDorc conta com quatro interfaces e cada uma dessas interfaces tem suas finalidades de preenchimento desde o cadastro da empresa, inserção de dados do SINAPI.

O cadastro das empresas é feito na interface inicial denominada “Identificação” (Figura 1). O cadastro é feito com o preenchimento dos dados necessários de acordo com a interface, são eles: nome da empresa; responsável; estado; cidade, endereço e obra a ser orçada.

Figura 1: Interface de identificação

(a)

(b)

Empresa	Responsavel	Estado	Cidade	Endereço	Obra
EAP Construções	Rodrigo Nogueira	Tocantins	Porto Nacional	Av. Condor 13 nº53	Rede de saneament
DW Incorporadora	Danillo Wached	Tocantins	Alvorada	Av. vereador tomaz	Casa popular
Construtora MS	Mauro Solza	Pará	Belem	Av. Marabá II, nº112	Predio comercial
DW Incorporadora	Danillo Wached	Tocantins	Alvorada	Av. vereador tomaz	Pavimentação

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Ao carregar o programa, caso houver empresas já cadastradas os mesmos são listados automaticamente como mostra na Figura 1a.

Após o preenchimento de todos os dados, ao pressionar o botão <Cadastrar Empresa> como pode ser visto na Figura 1b. A empresa, somente será cadastrada se todos os campos estiverem preenchidos, caso não esteja todos os campos preenchidos, ao clicar no botão <Cadastrar Empresa> aparecerá uma mensagem orientando para que todos os campos sejam preenchidos, como ilustrado em destaque na Figura 2. Ainda nesta primeira interface tem-se mais dois botões <Limpar Campos>, botão utilizado para maior facilidade em apagar todos os campos após eles estarem preenchidos em caso de um novo cadastro de empresa.

Figura 2 - Notificação de erro de preenchimentos na Interface de identificação

WDOrc

Identificação

Empresa:

Responsavel:

Estado: Cidade:

Endereço:

Obra:

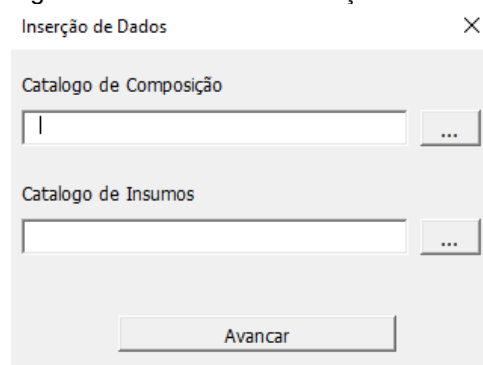
Empresa	Responsavel	Estado	Cidade	Endereço	Obra
EAP Construções	Rodrigo Nogueira	Tocantins	Porto Nacional	Av: Condor 13, nº5	Rede de saneamen
DW Incorporadora	Danillo Wached	Tocantins	Alvorada	Av: vereador toma:	Casa popular
Construtora MS	Mauro Solza	Pará	Belem	Av: Maraba II, nº11	Predio comercial
DW Incorporadora	Danillo Wached	Tocantins	Alvorada	Av: vereador toma:	Pavimentação

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Após os itens serem cadastrados eles apareceram na janela abaixo dos botões como mostrado na Figura 1 e Figura 2, se necessário editar algum dado de alguma empresa já cadastrada, basta somente “clique uma vez” na empresa a ser editada e editar o dado necessário que já será feita a alteração automaticamente sem que seja necessário clicar em algum outro botão, e para a exclusão de alguma empresa, basta escolher a empresa a ser excluída e “clique duas vezes” na mesma e ela será excluída. Tendo ainda o botão avançar que após a seleção de uma empresa que será feito o orçamento clique em avançar para que abra segunda interface.

A segunda interface denominada de Inserção de Dados é composta de dois campos de inserção de dados com seus respectivos botões e um outro botão <Avançar> como mostrado na Figura 3, o primeiro para a inserção do CATALOGO DE COMPOSIÇÕES ANALITICAS (Figura 4) em que se encontra todas as composição e itens com seus respectivos códigos e índices, o segundo para a inserção é o arquivo de CUSTO REFERENTE AS COMPOSIÇÕES ANALITICAS (Figura 5) que se encontra todos os custos das composições e itens com seus respectivos códigos e preços por unidade de medida sendo feita a inserção dessas planilhas para o banco de dados do programa.

Figura 3 – Interface de Inserção de Dados



Interface de Inserção de Dados. O formulário contém dois campos de texto: "Catalogo de Composição" e "Catalogo de Insumos", ambos com botões de menu suspenso (...). Abaixo dos campos, há um botão "Avançar".

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Figura 4 - Catalogo de Composições Analíticas

	A	B	C	D	E
1	SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL				
	PCI.818.01 -	ABRANGÊNCIA: NACIONAL			
2	COMPOSIÇÕES ATIVAS	DATA DE PREÇO : 02/2018			
	ANALÍTICAS COM CUSTO	DATA REFERENCIA TECNICA: 17/03/2018			
3	* Composições constantes nos Relatórios publicados de Composições Analíticas para as 27 Unidades da Federação				
4	CLASSE/TIPO	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE
5	ASTU	97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	
6	COMPOSICAO	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF 06/2014	CHP	0,0099000
7	COMPOSICAO	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF 06/2014	CHI	0,0477000
8	INSUMO	20078	PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELÁSTICA (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS) (DE *400* G)	UN	0,0046000
9	COMPOSICAO	88246	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0905000
10	COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0905000
	ASTU	97142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL	M	

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Figura 5 - Custo Referente as Composições Analíticas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	PCI.818.01 - CUSTOS DE COMPOSIÇÕES ANALÍTICO										
2	ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 120,76% (HORA) 75,95% (MÉS)										
3	ABRANGÊNCIA: NACIONAL										
4	REFERÊNCIA DE COLETA: MEDIANO										
5	DATA DE EMISSÃO: 20/03/2018 01:07:02										
6	DATA REFERENCIA TECNICA: 17/03/2018 LOCALIDADE : PALMAS										
7	DESCRIÇÃO DA CLASSE	SIGLA DA CLASSE	DESCRIÇÃO DO TIPO 1	SIGLA DO TIPO	COD.	DESC.	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL	
8	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
9	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
10	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
11	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
12	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
13	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,09			
14	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
15	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
16	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
17	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
18	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
19	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57142	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,81			
20	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
21	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
22	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
23	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
24	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
25	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57143	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	6,62			
26	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			
27	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			
28	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			
29	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			
30	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			
31	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	ASTU	FORNEC E/OU ASSENT DE T	45	57144	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FM	ATRIBUÍDO SÃO PAULO	10,43			

Fonte: Desenvolvido pelo autor

O botão <Avançar> da interface mostrada na Figura 3 não obriga a inserção das planilhas para o banco de dados, pois a inserção das planilhas pode ser um pouco demorada, sendo recomendada somente quando a Caixa Econômica Federal atualizar as planilhas SINAPI, caso contrário basta clicar em avançar e seguir para a terceira interface.

A terceira interface denominada Funções de Montagem (Figura 6) é composta de pelo quando onde são exibidos os resultados da busca, botões de seleção e botões para as funções exercidas de acordo com seus rótulos.

Figura 6 - Interface de busca e montagem de composições

A interface 'Funções de Montagem' apresenta os seguintes elementos:

- Serviço:** Campo de texto para entrada do nome do serviço.
- Unidade:** Campo de texto para entrada da unidade de medida.
- Filtro (s):** Campo de texto contendo o termo 'tubo'.
- TIPO DE ITEM:** Seletor com duas opções: 'Composição' (selecionada) e 'Item'.
- TIPO DE BUSCA:** Seletor com duas opções: 'Todos os Filtros' (selecionada) e 'Apenas um dos Filtros'.
- Número de buscas realizadas:** Exibe o valor '0'.
- PESQUISAR:** Botão para executar a busca.
- BANCO DE DADOS:** Área principal para a visualização dos resultados da busca.
- COMPOSIÇÃO UNITÁRIA:** Seção dedicada para a visualização de detalhes da composição unitária.
- Botões de Ação:** Localizados na base da interface, incluem 'SALVAR COMPOSIÇÃO', 'EXCLUIR', 'VISUALIZAR PDF' e 'SALVAR ORÇAMENTO'.

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Os dados a serem adicionados são os filtros, os botões de seleção são “Tipo de Item” que é utilizado para escolher o tipo de busca de acordo com os filtros sendo a busca realizada de acordo com o botão selecionado para buscar uma composição completa ou somente itens para a montagem de uma composição de acordo com o método do Engenheiro orçamentista. O outro botão de seleção é o “Tipo de Busca” que se usa o botão de seleção para escolher o tipo de busca que varia em “Todos os Filtros” e “Apenas um dos Filtros”

“Todos os Filtros” o programa busca somente as composições ou itens que contém todas as palavras descritas no campo “Filtros” sendo esses filtros separados

por “;” devido a elaboração do programa. Já quando selecionado “Apenas um dos Filtros” o programa buscara por todos os itens que conter apenas um dos filtros descritos no campo “Filtros”.

Após a seleção do tipo de busca e tipo de item, descreve o que se procura no campo “Filtros” depois basta clicar no botão <Pesquisar> e os itens ou composições com determinados filtros serão listados na janela “BANCO DE DADOS” como mostra na Figura 7, como a descrição de alguns itens apresentam “grandes cadeias textos”, foi adicionado uma janela de texto abaixo da caixa onde são listados os resultados da busca.

Figura 7 – Resultado da Busca

Funções de Montagem

Serviço: TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO, DIÂMETRO DE 300 Unidade: M

Filtro (s): Tubo; concreto; 300 MM

TIPO DE ITEM: ☒ Composição ☐ Item

TIPO DE BUSCA: ☒ Todos os Filtros ☐ Apenas um dos Filtros

Número de buscas realizadas: 4

PESQUISAR

BANCO DE DADOS

ASTU	90728	JUNTA ARGAMASSADA ENTRE TUBO DN 300 MM E O POÇO DE VISITA/ CAIXA DE CO	UN	35
ASTU	92833	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO, DIÂMETRO	M	34
ASTU	92834	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SAI	M	6
ASTU	92849	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO, DIÂMETRO	M	10
ASTU	92850	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SAI	M	11
ASTU	92808	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUV	M	27
ASTU	92820	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUV	M	32
ASTU	95567	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂ	M	57
ASTU	95570	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂ	M	62
DROP	83676	TUBO CONCRETO SIMPLES DN 300 MM PARA DRENAGEM - FORNECIMENTO E INSTAL	M	94

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO, DIÂMETRO DE 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA

COMPOSICAO	5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACION	CHP	0,0130000	1
COMPOSICAO	5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACION	CHI	0,0280000	48
INSUMO	40335	TUBO CONCRETO ARMADO, CLASSE EA-2, PB JE, DN 300 MM, PARA ESGOTO SANIT	M	1,0300000	62
INSUMO	40340	ANEL DE VEDACAO/JUNTA ELASTICA, H = "16" MM, PARA TUBO DE CONCRETO DN :	UN	0,5000000	51
COMPOSICAO	88277	MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0610000	24
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1230000	12

ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014

SALVAR COMPOSIÇÃO **EXCLUIR** **VISUALIZAR PDF** **SALVAR ORÇAMENTO**

Fonte: Desenvolvido pelo autor

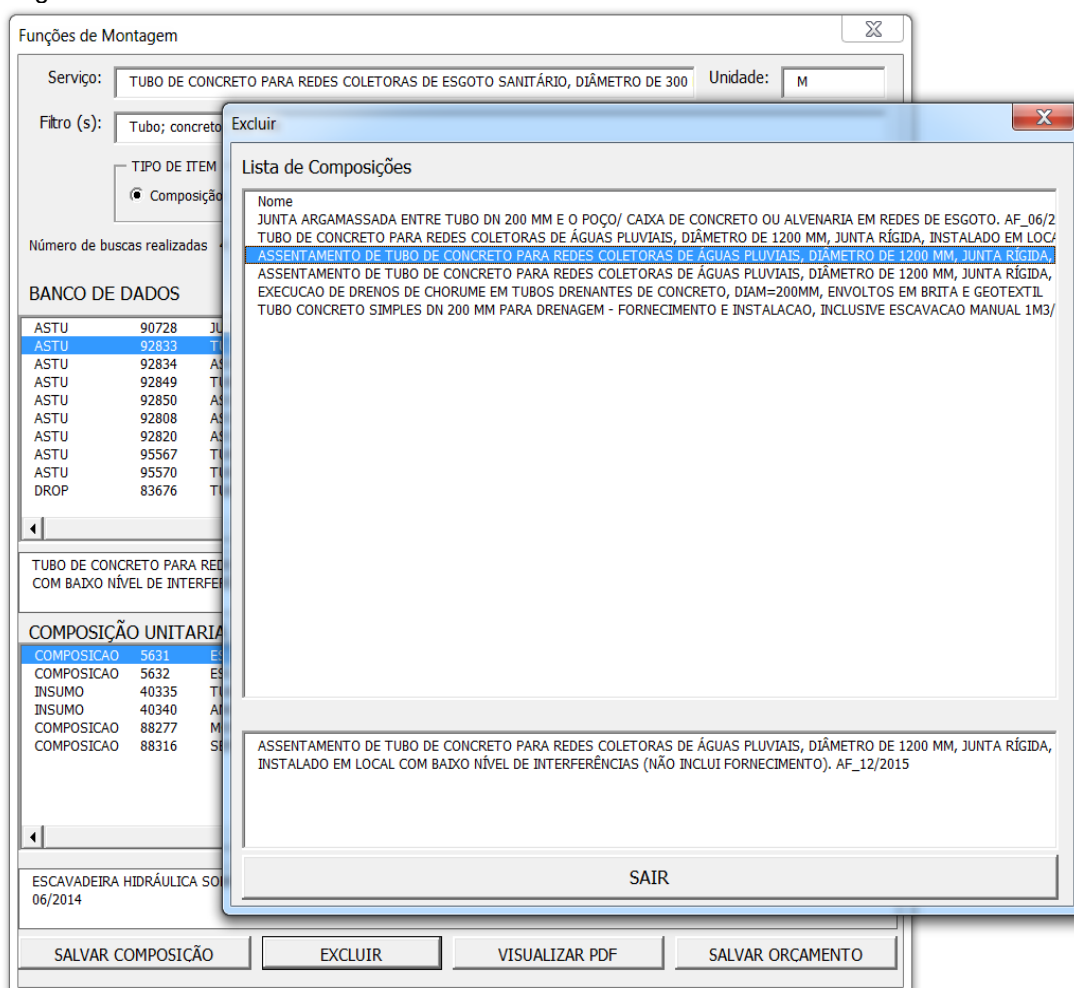
Ao “clicar no item ou composição” a descrição das mesma aparecerá por completo na janela de texto para facilitar a leitura e sua composição unitária também será descrita na janela “COMPOSIÇÃO UNITÁRIA” abaixo da janela de texto do banco de dados, tendo também uma janela de texto abaixo da janela da composição unitária tendo a mesma função da janela de texto abaixo do banco de dados, ao clicar

em um dos itens ou composição o campo “Serviço e Unidade” serão preenchidos automaticamente, como ilustrado na na Figura 7.

Quando verificado o item ou composição do serviço a ser orçado, basta clicar duas vezes no item ou composição na janela “BANCO DE DADOS” e o ou os mesmos já serão lançados na planilha. Nesta interface ainda se dispõe dos botões <SALVAR COMPOSIÇÃO> <EXCLUIR> <VISUALIZAR PDF> <SALVAR ORÇAMENTO> cada um tendo a função descrita em cada botão

Se necessário excluir algum item ou composição da planilha basta clicar no botão <EXCLUIR> onde abra uma outra interface, denominada “Excluir” como mostrada na Figura 8, onde é composta de uma janela onde aparecera todas as descrições dos serviços já lançados, e uma janela de texto para caso seja necessária uma melhor leitura seguindo os comandos das outras janelas de texto já citadas acima.

Figura 8 – Excluir item



Fonte: Desenvolvido pelo autor

O botão <SALVAR COMPOSIÇÃO> foi criado para quando ainda não se completou o orçamento para salvar de uma forma mais fácil para quando for dar continuidade ao orçamento, salvando somente no Software. E O botão <SALVAR ORÇAMENTO> deve ser pressionado quando o usuário já finalizou a montagem do orçamento, ao fazer isso o programa fará a exportação de três arquivos que serão salvos na mesma pasta onde está o programa DWOrc, como ilustra a Figura 9

Figura 9 - Arquivos exportados

Nome	Tipo	Tamanho
DWOrc 2018	Planilha Habilitad...	10.594 KB
EAP	Planilha do Micro...	11 KB
Composições	Planilha do Micro...	14 KB
EAP	Foxit PhantomPD...	221 KB

Fonte: Desenvolvido pelo autor

No arquivo EAP o usuário terá acesso a descrição geral de todas as composições utilizadas na montagem do orçamento (Figura 10). Este arquivo torna-se importante, pois é nele serão inseridas as quantidades de cada serviço e posteriormente obter-se o custo total sem BDI. O BDI pode ser incorporado posteriormente ao custo final de acordo com as escolhas do orçamentista.

Figura 10 - Arquivo exportado EAP

	A	B	C	D	E	F
3		Estado: Tocantins				
4		Cidade: Chapada da Natividade				
5		Endereço: Rua Nogueira				
6		Obra: Centro comercial				
7		Orçamentista:				
8						
9						
10	Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Custo Unitario	Valor Total
11	1	JUNTA ARGAMASSADA ENTRE TUBO DN 200 MM E O POÇO/ CAIXA DE CONCRETO OU ALVENARIA EM REDES DE ESGOTO. AF_06/2015		UN	R\$ 30,10	R\$ -
12	2	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015		M	R\$ 373,93	R\$ -
13	3	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015		M	R\$ 112,43	R\$ -
14	4	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015		M	R\$ 131,16	R\$ -
15	5	EXECUCAO DE DRENOS DE CHORUME EM TUBOS DRENANTES DE CONCRETO, DIAM=200MM, ENVOLTOS EM BRITA E GEOTEXTIL		M	R\$ 59,86	R\$ -
16	6	TUBO CONCRETO SIMPLES DN 200 MM PARA DRENAGEM - FORNECIMENTO E INSTALACAO, INCLUSIVE ESCAVACAO MANUAL 1M3/M.		M	R\$ 76,89	R\$ -

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Uma versão deste arquivo EAP também é gerada em formato PDF, de modo facilitar o envio destes dados de forma mais pratica e rápida.

Caso o usuário queira consultar os itens de cada composição basta abrir o arquivo Composições, onde encontram-se a descrição de todos os itens de cada composição unitária envolvida, a Figura 11 ilustra isso.

Figura 11 - Arquivo exportado Composições Unitárias

Empresa: DW Incorporadora					
Responsavel: Danillo Wached					
Estado: Tocantins					
Cidade: Alvorada					
Endereço: Av: vereador tomaz de solza, nº510, Centro					
Obra: Casa popular					
Orçamentista:					
Composição	JUNTA ARGAMASSADA ENTRE TUBO DN 200 MM E O POÇO/ CAIXA DE CONCRETO OU ALVENARIA EM REDES DE ESGOTO. AF_06/2015			Unidade	UN
Item	Descrição	Unidade	Indice	Valor	Valor Total
1	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7348	R\$ 24,22	R\$ 17,80
2	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7348	R\$ 13,02	R\$ 9,57
3	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,0065	R\$ 420,48	R\$ 2,73
				Custo unitario	R\$ 30,10
Composição	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015			Unidade	M
Item	Descrição	Unidade	Indice	Valor	Valor Total
1	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,209	R\$ 127,68	R\$ 26,69
2	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,4405	R\$ 48,86	R\$ 21,52
3	TUBO CONCRETO ARMADO, CLASSE PA-1, PB, DN 1200 MM, PARA AGUAS PLUVIAIS (NBR 8890)	M	1,03	R\$ 253,89	R\$ 261,51
4	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9849	R\$ 24,22	R\$ 23,85
5	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,9698	R\$ 13,02	R\$ 25,65
6	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,035	R\$ 420,48	R\$ 14,72
				Custo unitario	R\$ 373,93

Fonte: Desenvolvido pelo autor

5 CONCLUSÃO

O processo de orçamentação é um processo que demanda bastante tempo e dedicação para ser feito de forma correta e eficaz. O programa DWOrc mostrou-se bastante eficaz na realização desse tipo de serviço uma vez que faz uso em das principais fontes de banco de dados utilizados atualmente na realização de orçamento de obras civis no país.

O DWOrc possui interfaces bastante amigáveis e intuitivas. O que facilita o entendimento de usuário que estejam começando a carreira de orçamentista. Tanto para obras publicas quanto obras de caráter privado.

Com o processo de busca através de palavras que funcionam como agentes filtradores das informações contidas no banco de dados. Esta forma de pesquisa facilitou a montagem da composição de forma mais eficaz do que o comando de localizar do próprio Excel, visto que o programa sé exhibe os dados que constam como agentes filtradores de dados.

A montagem das composições que irão compor o orçamento através das composições pré-elaboradas pela SINAPI ou o próprio o usuário poder montar suas próprias composições através dos dados existentes.

A EAP é elaborada de forma a sintetizar o orçamento vinculando a descrição dos serviços junto com suas respectivas unidades custo unitário. Tendo posse disso o engenheiro responsável é capaz de mensurar o custo rapidamente.

Em relação ao tempo de processamento das buscas, a depender da potência de processamento da maquina é bastante eficaz, pois os serviços que poderia demorar dias pode ser feito em questões de algumas horas. Sendo o único requisito para uso do programa ter alguma versão do MS Excel instalado na máquina, pois o programa faz uso de rotinas e macros contidas no Excel.

Por se tratar de um programa de código aberto, os mesmos podem ser fornecidos pelos autores para pesquisas futuras que envolvam assuntos relacionados ao tema neste artigo desenvolvido.

7 REFERÊNCIAS

- MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Pini, 2006
- TISAKA, M. Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.
- WINTER, M.; CHECKLAND, P. Soft Systems: a fresh perspective for project management. In: Civil Engineering. Proceedings... London: ICE, 2003. v. 156, n. 4, p. 187-192.
- CORDEIRO, F. R. F. S. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em : Acesso em 02 ago. 2012.
- WALKENBACH J. **Programando Excel® VBA para leigos**. Rio de Janeiro, RJ: Alta books, 2 ed., p. 2 – 30. 2013.
- VALENTINI, J. **Metodologia para elaboração de orçamento de obras civis**. 2009. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: Acesso em 01 ago. 2012.