

CARLOS EDUARDO GRAZINA

**MODELO PARA CONTROLE DE CRONOGRAMA EM PAVIMENTOS TIPO DE
OBRAS RESIDENCIAIS**

**Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo, para a
obtenção do título de Especialista na área de
Tecnologia e Gestão da Produção de
Edifícios MBA – TGP.**

**Orientador: Professor Mestre Frederico
Augusto Martinelli**

São Paulo

Fevereiro de 2011

A Deus por ter colocado em minha vida a minha esposa Sandra que além do apoio incondicional e carinho e compreensão, me deu um presente especial que é minha filha Giulia, motivo de tantas alegrias e valores da vida. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida, de poder ser instrumento para um mundo melhor, seja no campo pessoal ou profissional.

À prof. Dra. Mércia M.S. Bottura de Barros e ao Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso pelos tantos emails de incentivo, que injetaram forças e motivação para chegarmos lá.

Ao meu orientador prof. Me. Frederico Martinelli, pela sabedoria em me mostrar os caminhos que levaram a trajetória final e pela paciência por me receber e estar sempre à disposição para auxiliar-me no desenvolvimento deste trabalho.

À Construtora Cyrela Brazil Realty, pelo incentivo e apoio dispensados, ao M. Eng. Antonio Carlos Zorzi e em especial ao Eng. Flavio Kantor Cuperman, que me ensinaram valores e me deu oportunidades de mostrar meu potencial, motivo de grande admiração e respeito.

A Ana Cecília e Tiago do Autodoc, que compraram a idéia do software de gerenciamento e hoje se tornou uma realidade.

Aos amigos de curso e professores do MBA – TGP, cujas experiências divididas enriqueceram muito para o meu conhecimento.

Aos grandes amigos Alexandre Amado Britez e Valéria Pontes Guimarães, com quem tenho o prazer de conviver diariamente, e compartilhar do grande carinho e dedicação de cada um.

Aos grandes amigos de turma Patricia Artoni e Valdir da Paz que buscaram forças uns nos outros e juntos pudemos fazer este trabalho.

Ao meus sogros José Sampare da Silva e Eliete Oliveira da Silva, verdadeiros pais e companheiros para toda a vida.

Aos meus irmãos Wagner e Luciana, que mantenham sempre o espírito de família e estejam sempre juntos comigo nesta caminhada.

Em especial aos meus pais Valter e Ivone, verdadeiros exemplos de humildade e simplicidade, que me ensinaram os valores da vida. Muito Obrigado!!!

In memoriam por meu tio Chico, e minha avó Olímpia, que nos deixaram durante a execução deste trabalho para olhar por nós num outro plano de Deus.

RESUMO

Este trabalho traz uma análise do ponto de vista do construtor de obras imobiliárias quanto ao controle da produção, partindo de um negócio já concretizado pelo incorporador, cujos planejamentos físico-financeiros macros foram pré-definidos (prazos e custos de construção). E desta forma, a atividade de construção passa a ser monitorada através de um cronômetro em contagem regressiva contra o construtor que normalmente é pressionado pelas duas partes: o cliente final e o incorporador. Por parte do cliente final, a expectativa do negócio é de receber o seu imóvel dentro do prazo estabelecido no contrato de compra e venda e com qualidade dos materiais e acabamentos. Por parte do incorporador, além de garantir o prazo de entrega também deve apresentar resultados positivos com boa técnica que garantirá menores intervenções de manutenção e ainda dentro dos custos previstos no orçamento inicial.

Com estas diretrizes, o bom planejamento de construção de obras imobiliárias será fundamental para atingir o objetivo acima citado, porém há diversas variáveis ao longo do percurso que podem prejudicar as metas planejadas. Eventos não programáveis podem prejudicar os planos pré-estabelecidos.

Partindo desta premissa, iremos apresentar um modelo de controle que possa identificar o desvio no cumprimento das atividades em tempo hábil de se apontar para o gestor quando intervir, antes que seja tarde para reverter a corrida contra o tempo.

ABSTRACT

This paper presents an analysis from the viewpoint of real estate builder works in controlling the production, from a business already implemented by the developer, whose physical and financial plans were pre-defined macros (time and costs of construction).

Thus, construction activity is being monitored through a countdown timer against the builder that is normally pressed by both sides: the end customer and developer. For the end customer, the expectation of business is to get your property within the period specified in the contract of sale and quality of materials and finishes. By the developer and ensures the delivery must also provide positive results with good technique will ensure that minor maintenance work and still within the anticipated costs in the initial budget.

Whit these guidelines, the proper planning of constructions works of building will be key to achieving the objective mentioned above, but there are many variables along the way that can impair its planned goals. Unplanned events can disrupt the pre-established plans.

Starting from this premise, this paper will present a control model that can identify the deviation of the completion of activities in time to point to the manager's time to intervene before it is too late to reverse the race against time.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	1
1.2 Objetivo	3
1.3 Metodologia adotada	4
2. CONCEITOS ASSOCIADOS À ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRAZOS DE OBRAS	6
2.1 Administração	6
2.2 Projeto e processos envolvidos no planejamento	7
2.3 Planejamento	7
2.3.1 Elaboração de Cronograma	10
2.3.1.1 EAP – Estrutura Analítica de Projeto	10
2.3.1.2 Gráfico de Gantt	10
2.3.1.3 Linhas de Balanço	11
2.4 Controle do Prazo	13
2.5 Diferenças entre Planejamento e Controle	14
2.6 Prazos de obra	14
2.6.1 Gerenciamento do Prazo de Obra	15
3. ESTUDO DE CASO – SOFTWARE DE CONTROLE DE OBRAS – PAVTO. TIPO	17
3.1 Sistema de Planejamento	17
3.2 Sistema de Controle de Prazos	18
3.3 Estrutura do Software	21
3.3.1 Área de Trabalho	22
3.3.1.1 Área de Trabalho	22

3.3.1.2 Baseline	27
3.3.1.3 Relatórios	29
3.3.1.4 Documentos	35
3.3.2 Área Administrativa	36
3.3.2.1 Obras	37
3.3.2.2 Usuários	38
3.3.2.3 Torres	41
3.3.2.4 Serviços	42
3.3.2.5 Fornecedores	44
3.3.2.6 Cores do mês	45
3.3.2.7 Feriados e dias úteis	46
3.3.2.8 Templates - Ciclos e dependências	48
4. IMPLANTAÇÃO PILOTO – OBRA FLORIS	49
4.1 Etapa de Implantação	49
4.2 Características peculiares a Implantação em obras em andamento	49
4.2.1 Serviços em andamento	50
4.2.2 Serviços não iniciados	50
4.3 Operação em testes	51
4.4 Análise após testes e cronograma de implantação	56
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
5.1 Sugestões para novas pesquisas	57
5.2 Conclusão	59
6. BIBLIOGRAFIA	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Linha de Balanço	11
Figura 2. – Modelo de Linhas de Balanço	12
Figura 3. Template Padrão	20
Figura 4. – Estrutura do site	21
Figura 5. - Tópicos da Área de Trabalho	22
Figura 6. – Área de Trabalho	23
Figura 7. – Atualização de dados na área de trabalho	24
Figura 8. – Legenda da Área de Trabalho	24
Figura 9 . – Atividades concluídas dentro e fora do prazo	25
Figura 10 . – Detalhe de atividade dos Pavimentos em atraso – bordas em vermelho	25
Figura 11. – Detalhe do atraso acumulado em série nas tarefas predecessoras	26
Figura 12. – Modelo Planilha sem preenchimento	27
Figura 13. – Modelo Baseline preenchido para validação do Gerente	28
Figura 14. – Tela de seleção do relatório	30
Figura 15. – Filtro do mês com as metas a serem atingidas	31
Figura 16 . – Relatório de metas de produção para um mesmo fornecedor em 1 obra	33
Figura 17. – Relatório por fornecedor em várias obras	35
Figura 18. – Modelo de Documentos	36
Figura 19. Tópicos da Área Administrativa	37
Figura 20. – Detalhe da criação de nova obra no sistema	38
Figura 21. – Tela inicial de usuários	39

Figura 22. – Cadastro de novo usuário	40
Figura 23. – Detalhe mensagem de torre não gerada	41
Figura 24. – Modelo da Torre – Unidades e Pavimentos	42
Figura 25. – Exemplo dos serviços a serem cadastrados	43
Figura 26. – Lista de Fornecedores cadastrados no sistema	44
Figura 27. – Cadastro de novos fornecedores	45
Figura 28 – Detalhe das cores e respectivos meses	46
Figura 29. – Cadastro de Feriados no sistema	47
Figura 30. – Ciclos por pavimento	48
Figura 31. – Template Floris Teste	50
Figura 32. – Detalhe erro Torre Floris – 1 o. Pavto	52
Figura 33. – Cadastro de Fornecedores	53
Figura 34. – Atualizando serviços executados na Área de Trabalho	55

1. INTRODUÇÃO

Há diversos modelos e técnicas de planejamento que podem ser aplicadas ao projeto de construção de obras imobiliárias. Os conceitos mais usuais praticados no mercado possuem uma EAP – Estrutura Analítica de Projeto, que serve de base para análise orçamentária na fase de concepção do projeto. Desta estrutura são extraídas informações para a viabilidade do negócio pelo incorporador, através de índices de custos ($\text{R\$} / \text{m}^2$ privativo, $\text{R\$} / \text{m}^2$ prefeitura, etc) que estimam as margens de lucro do empreendimento.

Com o conceito do projeto definido e a viabilidade do negócio aceita, dá-se início as etapas de planejamento da construção. Nesta fase do planejamento, as informações ainda não são tão eficazes, visto que os projetos ainda não dispõem de informações detalhadas.

O detalhamento do cronograma e a qualidade das informações disponíveis para serem lançadas irão refletir o sucesso de sua capacidade de ser cumprido. Ou seja, a exeqüibilidade do cronograma dependerá da qualidade das informações que o projeto a ser executado lhe possa fornecer.

1.1 Justificativa

A tarefa de planejamento exige o profundo conhecimento das etapas de construção: O que fazer? Como fazer? E, quando fazer?

Com informações preliminares do empreendimento, o planejador inicia seu estudo desenvolvendo as atividades em uma ordem cronológica de execução dos serviços, a fim de garantir o atendimento ao escopo viabilizado pelo empreendedor.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

Uma característica bastante peculiar, é que por melhor que seja o planejamento, as pessoas têm dificuldade em controlar o cumprimento das metas.

Com exceção das peculiaridades logísticas da região, que é um fator externo determinante, o planejamento não depende de outros fatores ou eventos, por exemplo: climáticos, não tem interfaces com outras atividades correlatas, enfim, depende somente do conhecimento do projeto e da experiência do planejador para que seja bem sucedido.

Segundo Andrade, ARTEMARIA (2005) o monitoramento da produção de uma obra, embora facilitado pela sua subdivisão em micro-tarefas e pela formação de equipes de produção, não é prática comum nos canteiros de obras brasileiros.

Cabe salientar que este monitoramento depende não só do quanto à pessoa que está gerenciando o cronograma planejado entendeu o que precisa ser feito, mas das ações externas que representam uma influência muito maior no cumprimento ou não das metas, tais como:

- Greves e manifestações;
- Chuvas intensas, vendavais e intempéries;
- Quebra de equipamentos de transporte vertical;
- Quebra de equipamentos de auxílio na produção (betoneiras, bombas, argamassadeiras, etc).
- Falta da mão de obra capacitada;
- Falta de materiais, devido falha de programação;
- Falta de materiais, devido falha de entrega;
- Baixa produtividade devido à falta de capacidade técnica ou ferramentas inadequadas;
- Erros de estratégia logística do canteiro, causando perda de tempo na descarga de materiais;

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

- Restrições urbanas e leis municipais (zonas de restrição de caminhões, barulhos com vizinhos, etc.);
- Falta de energia ou água na região.

Dentre estes fatores, alguns podem ser previníveis. É possível se evitar a quebra de equipamentos de auxílio na produção se o conceito da manutenção preventiva, muito comum no ramo industrial, fosse levado ao canteiro de obras. Muitos equipamentos são exigidos ao limite da capacidade, sem manutenções programadas, chamadas preventivas, o que inevitavelmente em algum momento fará falta.

Em resumo, os engenheiros de obra possuem maior atuação na reprogramação de metas não atingidas do que na capacidade efetiva de cumprimento das micro tarefas planejadas.

1.2 Objetivo

O foco deste trabalho limita discutir a importância do planejamento e principalmente do efetivo controle sobre a produção, de forma a garantir a execução dos cronogramas.

Este processo será identificado através de um modelo de controle físico desenvolvido para atividades repetitivas do pavimento tipo dentro do contexto de um empreendimento residencial multifamiliar e com base na experiência e resultados alcançados na construtora Cyrela.

1.3 Metodologia adotada

A metodologia de pesquisa será embasada no levantamento de revisões bibliográficas e na identificação das ações para elaboração de um modelo computacional de gestão e controle de prazos para garantir o cumprimento das tarefas programadas.

O capítulo dois consiste em uma pesquisa e revisão bibliográfica, fornecendo elementos que servirão como base conceitual para as etapas seguintes. Os temas abordados nesta pesquisa foram: planejamento, gestão e qualidade dos projetos, administração da produção, controle de metas e prazos.

O capítulo três compreende a apresentação do software desenvolvido para controle das atividades de produção no pavimento tipo, baseado no conceito de Linhas de Balanço para atualizações em tempo real das informações pertinentes ao cumprimento das tarefas agendadas, servindo como ferramenta gerencial para a direção técnica da empresa Cyrela.

O capítulo quatro aborda a implantação do estudo de caso em uma obra piloto da empresa, bem como uma análise crítica dos resultados desta operação, bem como os pontos de melhoria que foram encontrados durante os testes.

O capítulo cinco sugere idéias futuras partindo deste software de controle como ferramenta para validação de protótipos dos serviços. Estes protótipos são realizados a partir de cada primeiro serviço executado, no qual o engenheiro deve validar junto com a equipe da obra para que as demais unidades a serem executadas sejam feitas de acordo com o padrão aprovado nesta primeira vistoria. Também em uma segunda oportunidade, integrar em um único software no momento da validação destes protótipos a criação de inventário de materiais para elaborar os cartões kanban, utilizados na gestão de abastecimento dos pavimentos tipo. Esta é uma prática já desenvolvida na empresa, porém a sistemática é feita de uma forma aonde os dados acabam sendo gerados e armazenados na

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

própria obra, impedindo um comparativo com obras semelhantes para análise crítica relativa a consumo de materiais e gestão de desperdícios.

Foram abordadas também outras idéias dentro do capítulo cinco para integração do software a outras atividades da empresa.

2 – CONCEITOS ASSOCIADOS À ADMINISTRAÇÃO, PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRAZOS DE OBRAS

2.1 Administração

Dentre os conceitos definidos por Henri Fayol (1841-1925) sobre administração de empresas, os chamados “elementos da administração” são denominados da seguinte forma:

Previsão – significa ao mesmo tempo calcular o futuro e prepará-lo, é desde logo agir;

Organização – dotar uma empresa de tudo que é útil ao seu funcionamento: materiais, mão de obra, ferramentas, equipamentos, capital;

Comando: constituído o corpo social, ou seja, equipe de trabalho apta para executar todas as operações que a empresa comporta, é preciso fazê-lo funcionar: eis a missão do comando.

Coordenação: estabelecer a harmonia entre todos os atos de uma empresa de maneira a facilitar o seu funcionamento e o seu sucesso.

Controle: consiste em verificar se tudo ocorre de acordo com o programa adotado, as ordens dadas e os princípios admitidos.

2.2 Projeto e processos envolvidos no planejamento

Segundo Cleland, King, 1998, projeto é um grupo de tarefas ou atividades que devem ser executadas num determinado período, de forma a se alcançar um conjunto específico de objetivos.

O conhecimento do projeto por si só não garante que o planejamento será realizado com maior qualidade nas informações. É necessário o conhecimento detalhado de como o processo é desenvolvido por parte da empresa construtora.

Entende-se como processo de planejamento a sistemática pela qual formamos o conjunto de informações e análises suficientes para que as decisões sobre o curso de uma determinada ação possam ser tomadas com maior qualidade. O referencial de qualidade dominante, mas não universal, será o da busca do melhor desempenho.

2.3 Planejamento

O sucesso do projeto depende de um bom nível de planejamento. SLACK et al. (1997) definem planejamento como sendo a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos da produção, assegurando assim, a execução do que foi previsto. Ainda definem também como a determinação do que precisa ser feito, por quem e quando.

Ao analisar a determinação da produtividade para uma atividade e do ritmo de execução dessas atividades nas unidades repetitivas, percebe-se uma das características fundamentais do Taylorismo, que é entrega do domínio do trabalho para a gerência, tirando-a do campo. Taylor (1979) acreditava que “um tipo de homem é necessário para planejar e outro tipo diferente para executar o trabalho”, e “todo possível trabalho cerebral deveria ser banido da oficina e centrado no departamento de planejamento ou projeto”.

Segundo GONCALVES, ROBERTO C.J. (2008) o planejamento pode ser entendido como uma análise que procede e preside a ação, permitindo que se antecipem as ações de tal maneira que os objetivos sejam atingidos.

Segundo NOCÊRA, R.J. (2004), o planejamento pode ser dividido em 03 níveis hierárquicos como sendo:

Planejamento estratégico: no qual será definida a estratégia geral do projeto, do início ao fim, envolvendo todas as áreas abrangidas. Geralmente nesta etapa, além de especificações e do escopo do projeto, teremos um cronograma geral.

Planejamento tático: no qual será desenvolvido o detalhamento dos documentos gerados no nível estratégico, geralmente com divisões por área ou especialidade, para alimentação do nível operacional.

Planejamento Operacional: no qual será desenvolvido o detalhamento dos documentos de cada área ou especialidade, em nível de individualização de ações ou recursos necessários.

PASTOR JR. (2007) por sua vez define o Planejamento Operacional como um conjunto de informações, ferramentas, conceitos e ações voltadas diretamente para as atividades de produção sob a responsabilidade e liderança do Gerente de Obras, compreendendo as seguintes etapas:

- Conhecimento do projeto a ser realizado
- Especificações de desempenho do produto final
- Estabelecimento de metas e objetivos
- Identificação das atividades necessárias a execução do projeto e da correlação entre atividades
- Definição de como realizar as suas atividades e as suas seqüências

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

- Procedimentos e práticas de projeto
- Alocação de recursos necessários (físicos, financeiros e temporais)
- Montagem da matriz de responsabilidades
- Análise de riscos do projeto
- Programação das atividades
- Monitoração e Controle da evolução do processo com base no que foi programado
- Encerramento e retroalimentação.

PASTOR JR. (2007) define que para montagem de uma rede de precedências adotam-se as técnicas de PERT e CPM. Segundo PASTOR JR. (2007), a PERT (Project Evaluation and Review Technique), ou Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos é uma técnica probabilística, e foi desenvolvido em 1957 para uso do Departamento de Defesa dos Estados Unidos na execução do Polaris, um míssil lançado de um submarino, projeto que envolveu 250 empreiteiros, cerca de 9000 subempreiteiros e a fabricação de 70000 componentes, muitos dos quais nunca antes produzidos em série. O prazo inicial previsto era de 05 anos, mas por razões políticas, objetivou-se reduzi-lo para 03 anos.

A PERT consiste em uma rede com “setas” e “nós” onde as setas representam as atividades e os nós os eventos concluídos ou a serem atingidos, conceito introduzido pela Du Pont em 1956 em suas atividades de engenharia.

A CPM (Critical Path Method) ou Método do Caminho Crítico, segundo MICROSOFT (2003) é a série de tarefas (ou até mesmo de uma única tarefa) que determina a data de término calculada do projeto. Ou seja, quando a última tarefa do caminho crítico for concluída, o projeto estará concluído. Geralmente essas tarefas estão inter-relacionadas através de dependências entre tarefas. Embora

provavelmente existam várias redes de tarefas desse tipo no plano de projeto, a rede que terminar por último será o caminho crítico do projeto.

2.3.1 Elaboração de Cronograma

2.3.1.1 EAP – Estrutura Analítica de Projeto: É uma síntese estrutural do projeto, ou seja, a divisão das atividades do mesmo, em níveis que permitam o controle, podendo ser representada por um diagrama e uma planilha com o detalhamento desta divisão, conforme define NOCÊRA, R.J (2004).

Geralmente a EAP é feita de cima para baixo, iniciando as grandes fases de infraestrutura promovendo até o último grau de detalhamento desejado.

2.3.1.2 Gráfico de Gantt: Uma das maneiras de se representar o cronograma é através de um diagrama denominado Gráfico de Gantt. O Gráfico de Gantt mostra no eixo horizontal o cronograma, e no eixo vertical a estrutura analítica do projeto com suas tarefas, durações, datas de início e de término esperadas, tarefas predecessoras e nome dos recursos. As barras representativas também podem mostrar as tarefas críticas (aquelas que estão no caminho crítico e, portanto, tem folga igual a zero) e as conexões entre as tarefas dependentes.

Segundo Andrade, ARTEMARIA C (2005) o Gráfico de Gantt, ao permitir uma leitura e visualização do conjunto de atividades de forma clara, facilita o acompanhamento do processo, contudo, não permite identificar com clareza as interfaces construtivas. Na medida em que se registram as relações de precedência entre atividades, quaisquer mudanças de prazo ou datas de início ou fim de uma atividade demandam uma redefinição do gráfico.

O uso do software MS Project pode auxiliar a minimização das deficiências na análise de precedências entre atividades, facilitando a representação da programação. Também através do software é possível executar atividades de controle de produção, porém nota-se que esta técnica não informa a taxa de produção ou velocidade de produção de como as atividades são realizadas, sendo esta técnica bem mais eficiente com o conceito das Linhas de Balanço.

2.3.1.3 Linhas de Balanço: Conceito eficiente para elaboração de cronograma em casos de atividade de construção de natureza repetitiva, segundo ICHIARA, J.A. (1996). A técnica foi criada pela Goodyear na década de 40, e posteriormente foi desenvolvida pela Marinha Americana, durante a Segunda Guerra Mundial.

A Linha de Balanço impõe um ritmo de execução às atividades repetitivas, que é função do prazo a ser cumprido para o término do projeto, ou é função de ritmos ditos naturais, mas que na verdade são baseados em uma taxa de produtividade adotada pelo planejamento; em ambas as situações não existem a consideração devida dos tempos de recuperação do trabalhador e nem são consideradas variações de produtividade ao longo do tempo.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

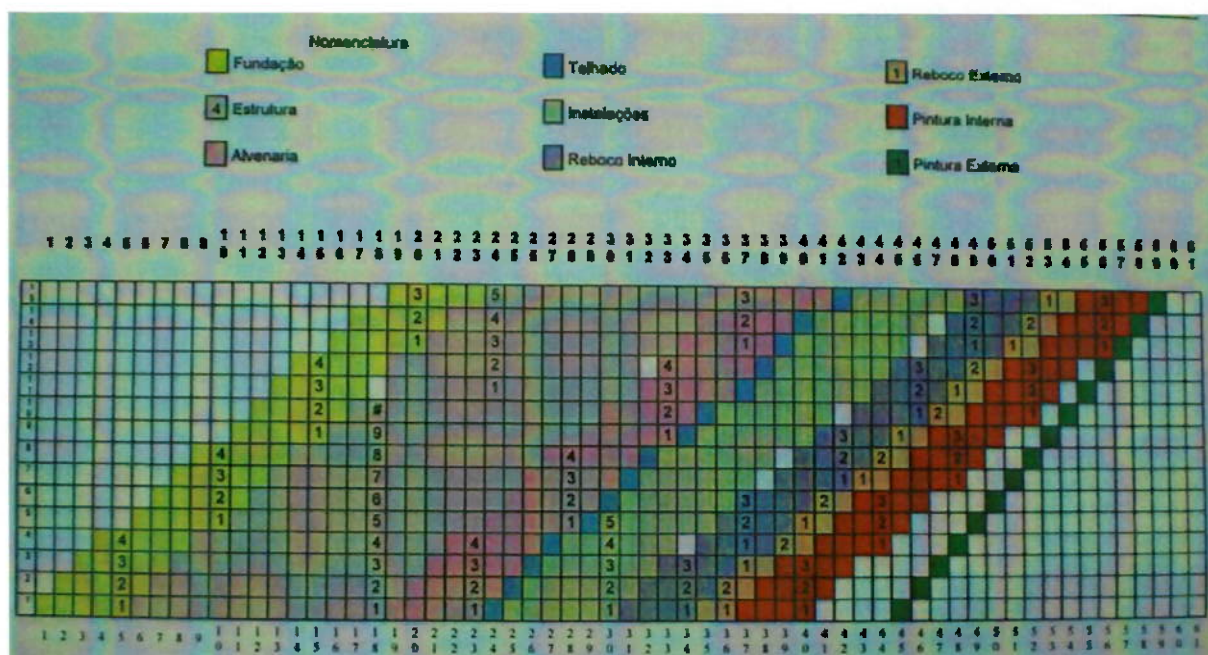


Figura 2. – Modelo de Linhas de Balanço

A inclinação de cada cor dos serviços fornece o ritmo de produção, podendo representar atividades com diferentes ritmos de trabalho e as atividades podem ser sincronizadas ou não.

O uso de Linhas de Balanço para o planejamento de edifícios de múltiplos pavimentos é defendido frente à falta de outros instrumentos em uso de fato na programação e acompanhamento de obras, pela relativa facilidade na organização das atividades ao longo da programação da obra, pela simplicidade da aplicação da técnica e pela facilidade de se obterem informações adicionais da programação, tais como recursos materiais e humanos”, além de permitir a interpretação visual gráfica de forma rápida e simples.

Assumpção; Fugazza (1998) afirma que embora facilite o balanceamento de equipes e a adequação de ritmos de produção e favoreça o nivelamento de recursos, a técnica de Linha de Balanço, não possui aplicativos comerciais para seu uso. O fator de não haver um software disponível para sua utilização em larga escala diminui a sua disseminação entre as empresas, cujos conceitos e métodos de controle tendem a utilização de ferramentas digitais e não manuais.

O ideal seria associar uma ferramenta de planejamento com a capacidade do MS Project ao sistema de gerenciamento e controle permitido pelas Linhas de Balanço, de forma eletrônica cuja base deste trabalho busca apresentar uma alternativa a este conceito.

2.4 Controle do Prazo

Segundo NEME, CIBELE BÁEZ (2004) um bom sistema de controle impede ou minimiza erros repetitivos a cada projeto, avalia a confiabilidade do cronograma (se metas planejadas ocorrem significa que os objetivos planejados foram bem sucedidos), antecipa problemas e verificam quais são os fatores limitantes do prazo.

A função controle deve ser efetuada em tempo real, segundo PASTOR JR (2007). Seu papel é orientar a realização das ações durante a realização dos processos, assim o controle deixa de ter uma postura reativa e passa a ter uma postura proativa. Desta forma, o conceito de controle expande-se para além da idéia de inspeção ou verificação assumindo efetivamente o papel de correção das causas principais da perda de prazo entre as atividades dependentes.

Segundo NOCÊRA, R.J. (2004), o ciclo do controle deve envolver as atividades de:

- Levantamento de Dados;
- Compilação de Dados;
- Comparação com o planejado;
- Análise dos resultados;
- Proposições de ações corretivas.

2.5 Diferenças entre Planejamento e Controle

“A maioria das pessoas não planeja a falha, e sim falha no planejamento”

John L. Beckley

Segundo SLACK et AL. (1997) um plano é a formalização do que se pretende que aconteça em um determinado momento no futuro, porém não garante que um evento realmente vá acontecer. É uma declaração de intenção de que aconteça. Os planos são baseados em expectativas, contudo, expectativas são apenas esperanças relativas ao futuro.

Há muitas variáveis quando as operações tentam implementar os planos, e qualquer uma delas podem contribuir para que um plano se torne não executável.

O controle é o processo de lidar com essas variáveis. Pode significar que os planos precisem ser redesenhados em curto prazo. Também pode significar que será preciso uma intervenção para que a operação possa ter o sucesso esperado.

2.6 Prazos de obra

O prazo é definido na fase de estudo de viabilidade técnica e econômica, baseando-se basicamente em referências de outras obras construídas e bem sucedidas da própria empresa.

Segundo Andrade, ARTEMARIA C. (2005) para assegurar o cumprimento do prazo de produção de uma obra é necessário gerenciar a obediência ao prazo total disponível. Para tanto, é usual definirem-se as atividades que compõem a obra, estabelecer regras para seu seqüenciamento e

estimar as durações. Com isso desenvolve-se o cronograma e a partir deste controla-se o prazo das atividades visando garantir o cumprimento das metas previstas.

2.6.1 Gerenciamento do Prazo de Obra

Definição das atividades -> Sequenciamento das atividades -> Estimativa da duração das atividades -
> Desenvolvimento do cronograma - > Controle do cronograma

O PMBOK (2000) recomenda a elaboração de uma lista de atividades baseado em um modelo com informações históricas que minimizem a possibilidade de esquecimento das mesmas.

Andrade, ARTEMARIA C. (2005) citando um trabalho anterior ao seu, define as atividades de construção podendo desenvolver-se de três formas: em seqüência, simultaneamente ou em linha (trabalho cadenciado), que serão explicados mais adiante. As relações de dependência existentes entre as atividades de um empreendimento são primordiais para a definição do seqüenciamento, o qual constitui a base dos cronogramas físicos.

Estas relações se dão muitas vezes pelo aspecto técnico considerando a necessidade de um serviço ser realizado para liberação de frente de trabalho para a atividade subsequente, como por exemplo, a execução da alvenaria depende da estrutura executada, que por sua vez, libera a frente de produção para o revestimento das paredes.

Há atividades que acontecem de maneira simultânea, não sendo alvo deste controle, pois se entende como intrínseca à atividade principal, como por exemplo, a instalação de eletrodutos embutidos na alvenaria, que deve ocorrer simultaneamente à atividade de elevação dos blocos, a fim de se evitar retrabalhos com quebras e geração de resíduos.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

O ritmo cadenciado da produção, que é o foco de controle deste trabalho, ocorre quando o fluxo das atividades e etapas sucessoras é realizado no mesmo intervalo de tempo. Esta atividade de modo sincronizado mantém uma mesma diferença de tempo, que segundo o conceito de Linhas de Balanço pode ser representada conforme apresentado na figura 2.

De acordo com Andrade, ARTEMARIA (2005), nos planejamentos atuais não se detectam uma regra formal para definir a duração de cada atividade em obra; a mesma normalmente resulta da experiência dos engenheiros da empresa e do uso de registros formais advindos de obras anteriores.

3. ESTUDO DE CASO – SOFTWARE DE CONTROLE DE OBRAS – PAVTO. TIPO

O projeto de gerenciamento através de software foi desenvolvido a partir da necessidade de padronizar a forma de controle das atividades em função do grande número de obras ocorrendo simultaneamente na empresa, associado ao fato do aumento no quadro de funcionários por profissionais recém contratados do mercado e engenheiros trainees oriundos da própria empresa.

3.1 Sistema de Planejamento

O planejamento normalmente se resume em um orçamento e um cronograma físico elaborado no MS PROJECT, visando atender custos e prazos pré – definidos sem maior rigor das informações técnicas. Este é chamado de Planejamento Macro, obtido através das informações dos projetos legais.

Deste primeiro cronograma e com as informações e conteúdos vindos dos projetos executivos, o gestor do empreendimento irá elaborar um cronograma detalhado de produção, sempre tendo como metas os prazos estabelecidos no cronograma macro.

Entretanto, em muitos casos a viabilidade do negócio só é obtida com o encurtamento do prazo entre o lançamento e a entrega do empreendimento, tendo como principal impacto a necessidade de obter uma estrutura de projetos com ampla capacidade de coordenar os projetistas em tempo hábil para que na data de início da obra, os projetos executivos já estejam disponíveis para serem seguidos.

Com a crescente demanda do mercado e a realidade das construções, cada vez mais se torna uma exceção no cenário atual a possibilidade de iniciar a construção com todos os projetos executivos liberados para a obra. Isto se deve ao fato que concomitante ao término do projeto legal o empreendimento é lançado dentro de uma curva de viabilidade que trabalha com 36 meses de prazo total (do lançamento à entrega do empreendimento). Como a grande maioria das obras tem em torno de 28 meses, o prazo para a produção dos projetos executivos nem sempre é atendido plenamente.

Como ferramenta de planejamento o MS Project tem sido eficaz no âmbito da construção civil, e é utilizado em larga escala dentre os construtores e incorporadores. Entretanto há uma diversidade muito grande quando se fala em controle das atividades, muito pela falta de conhecimento dos recursos que oferecem o software, outras pela dificuldade em se ter uma ferramenta visual e dinâmica, capaz de mostrar em uma rápida observação o status atual das atividades programadas e o quanto eficaz o planejamento foi para o cumprimento das metas pré-estabelecidas.

Nas atividades repetitivas, o seu ciclo pode ser facilmente entendido e controlado através de utilização de linhas de balanço. Suas formas de apresentação gráficas mostram em tempo real aquilo que realmente estava previsto para acontecer e o que poderia ocasionar o atraso de uma atividade cíclica caso não fosse cumprida, provocando uma reação em cadeia nas demais atividades.

3.2 Sistema de Controle de Prazos

O conceito de Linhas de Balanço para o controle de prazo foi desenvolvido para ser apresentado através de um software, em uma linguagem similar, porém ao invés de uma representação gráfica em linhas, sua formatação foi traduzida para uma planilha, contendo em suas linhas horizontais o

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

detalhamento dos serviços a serem executados e nas colunas a identificação dos pavimentos das respectivas torres do empreendimento.

Em parceria com a empresa Autodoc, os conceitos de controle foram passados para a equipe de desenvolvimento que buscou validar um formato simplificado de controle cuja utilização possa ser disseminada por toda a equipe de engenharia de obras, que ficará responsável por alimentar os dados e atualizar o preenchimento das etapas concluídas.

Em sua estrutura vertical estão detalhados os serviços em ordem cronológica dos eventos (estrutura, vedações, acabamentos, pintura, limpeza final). As linhas horizontais enumeram as unidades por pavimento e por apartamento, segundo o grau de detalhamento das informações que queremos monitorá-las.

A matriz desta planilha será criada pelo gerente de obras em conjunto com o engenheiro responsável pelo empreendimento, sendo um preenchimento único chamado **baseline**. Uma vez preenchida, esta matriz passará a ser utilizada para controle de obras.

O baseline deve ser elaborado visando o cumprimento dos prazos, com datas reais de produção e ciclos previamente conhecidos pelo histórico das obras anteriormente executados pela empresa. Não tendo uma destas premissas, a intenção de se provar que é possível realizar algo não realista não retratará o conceito deste modelo de controle.

A partir do input de dados da concretagem do primeiro pavimento tipo, o software calcula a sequência dos serviços baseado no Template Padrão.

O template padrão consiste na idéia de vincular os serviços a um determinado pavimento do serviço predecessor.

Obras Usuários Torres Serviços Fornecedores Cores Mês Feriados Templates

Template

Descrição:

Serviço	Ordem	Ciclo	Serviço Relacionado	Tipo Planejamento
 Estrutura	1	5 dia(s)	 1 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Prumadas AP/Esgoto	2	5 dia(s)	Estrutura  6 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Prumadas INC /REC/GAS	3	5 dia(s)	Prumadas AP/Esgoto  2 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Chapisco Rolado	4	5 dia(s)	Prumadas INC /REC/GAS  3 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Marcação	5	5 dia(s)	Chapisco Rolado  3 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Alvenaria Externa	6	5 dia(s)	Marcação  3 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Alvenaria Interna	7	5 dia(s)	Alvenaria Externa  3 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso
 Contrapiso Acustico Alisado	8	5 dia(s)	Alvenaria Interna  3 pavimento	☒ Padrão ☐ Inverso

Figura 3. Template Padrão

Com isso o sistema permitirá uma rápida visualização física da obra, quanto ao prazo restante de obra a partir do início da estrutura e a de condição com prazo real dentro das características históricas da empresa com condições de término dentro da normalidade das obras.

Em uma análise paralela, podemos citar que o bom andamento e controle das etapas de fundação irão refletir no ritmo em que se dará a construção a partir do início do pavimento tipo. Também pode-se concluir que o grau de exigência de um controle rigoroso das metas e da velocidade cadenciada de produção partindo de um cronograma justo e com folgas mínimas entre atividades predecessoras seja necessário caso as condições de cumprimento de prazos sejam mantidos os ritmos padrões da empresa.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

Com esta análise, pode-se muitas vezes chegar à conclusão que as metas iniciais do planejamento face à viabilidade do negócio sinalizem um atraso irreversível no cronograma, podendo servir como elemento justificativo para os incorporadores tomarem uma ação, como por exemplo, comunicarem com antecedência aos clientes de um possível atraso de obra.

Ao se preencher as atividades cíclicas deste baseline, o avanço natural mês a mês será identificado através de um sistema de cores, pintando as células correspondentes ao mesmo mês de uma cor e assim por diante, de forma a permitir visualização gráfica de todas as atividades recorrentes dentro daquele mês num determinado período da obra.

3.3 Estrutura do Software

A apresentação do sistema foi desenvolvida de forma a ser autodidata, de uma forma clara e racional para que os usuários (em geral engenheiros de obra) tenham interatividade com a planilha na atividade diária da obra, para atualização dos dados. A estrutura do sistema foi dividida em duas pastas principais, a **ÁREA DE TRABALHO** e a **ADMINISTRATIVO**.



Figura 4. – Estrutura do site.

3.3.1 Área de Trabalho

A Área de Trabalho é o cenário onde serão praticadas as etapas de controle das obras, sendo disponível para todos os usuários. Está subdividido em Área de Trabalho, Baseline, Relatório e Documentos.

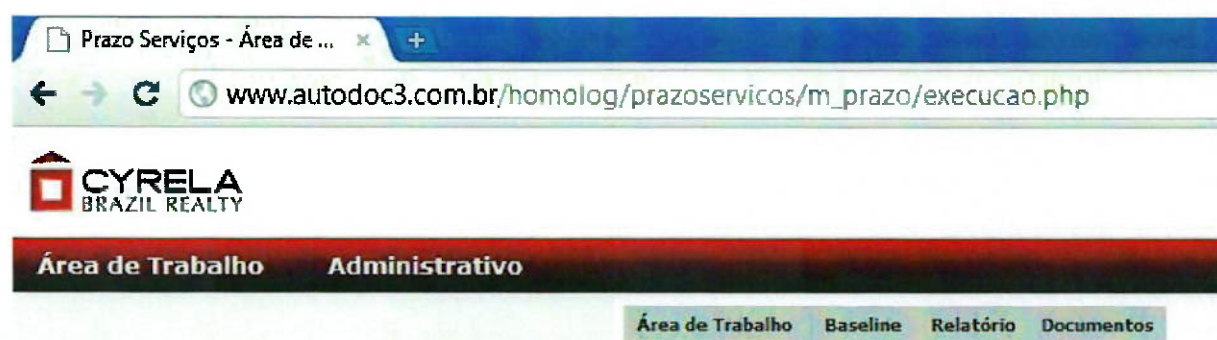


Figura 5. - Tópicos da Área de Trabalho

Em seguida serão desenvolvidos os conteúdos dos respectivos tópicos para melhor entendimento.

Neste tópico a estrutura estará disponível para todos os usuários para acesso à base de dados do sistema. Ela está subdividida em 04 subdiretórios:

3.3.1.1 Área de Trabalho

É o local onde serão atualizados os dados inseridos no baseline. Ao selecionar a obra, o usuário conseguirá atualizar e preencher os campos de justificativa, caso necessário. Também é possível neste campo a exportação dos dados para o Excel onde será feita a impressão.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

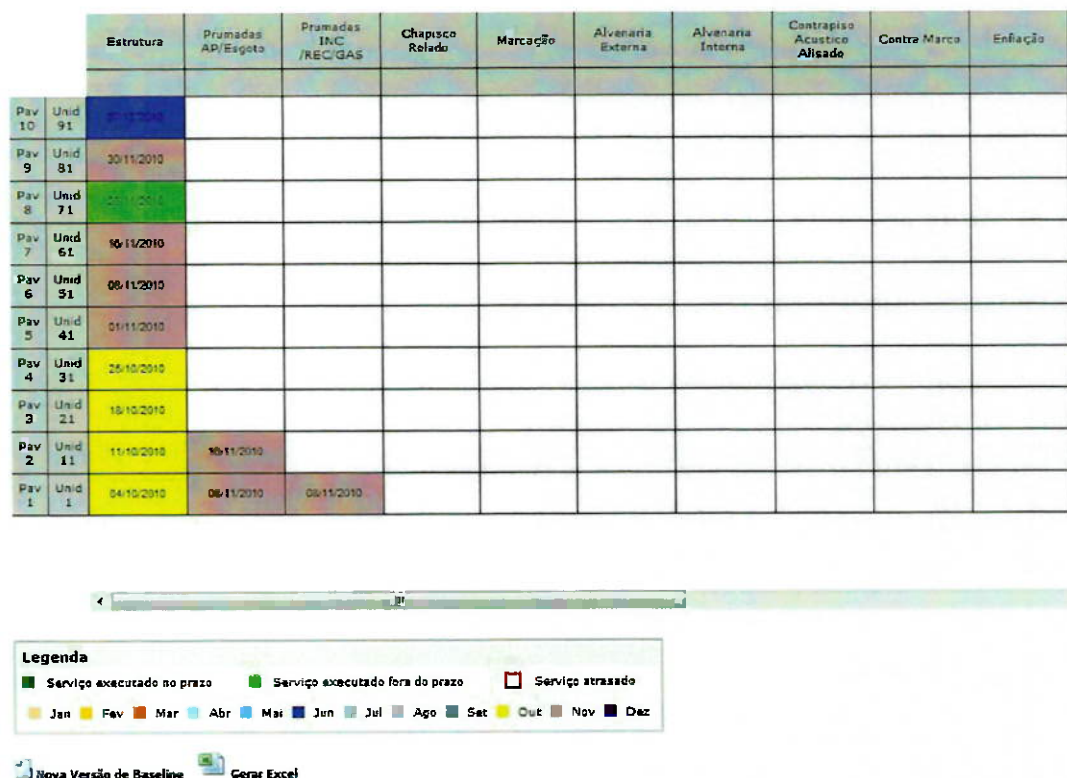


Figura 6. – Área de Trabalho

Ao clicar sobre a célula que deseja atualizar com o serviço executado, irá abrir uma tela solicitando o preenchimento dos dados, com data de término real. É permitido neste campo o preenchimento de algum comentário sobre os serviços, como por exemplo, realização de protótipo na unidade, personalização da unidade com kit específico, justificativa de atraso em função da falta de material, equipamentos, etc.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

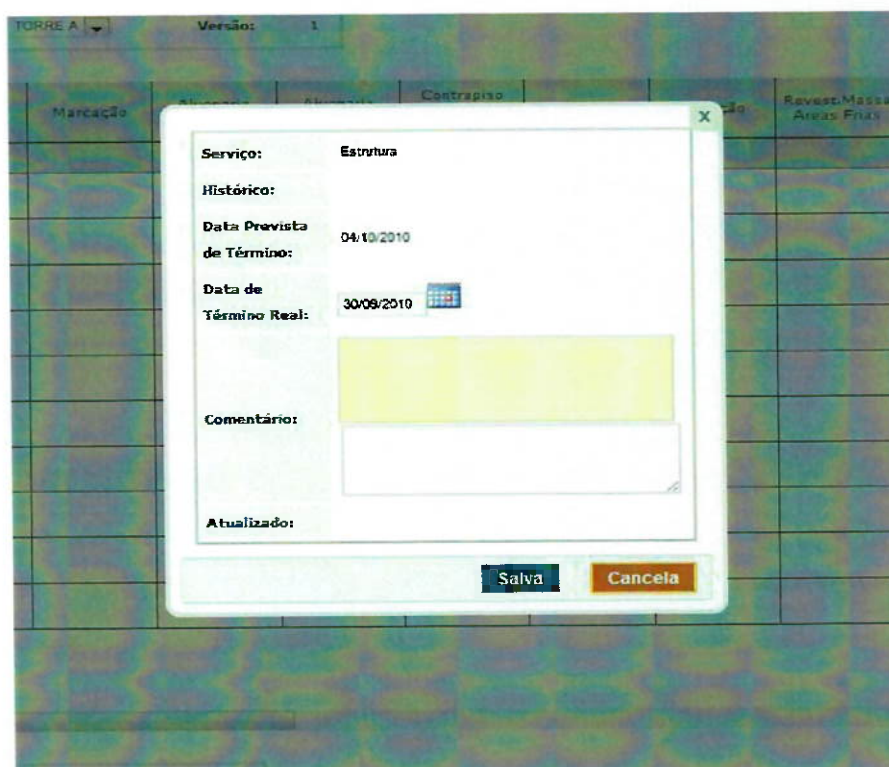


Figura 7. – Atualização de dados na área de trabalho.

Quando o usuário clicar em salvar, a célula anteriormente preenchida na cor do mês de origem do baseline será automaticamente pintada na cor verde, seguindo as regras listadas conforme legenda da figura abaixo:

Legenda											
 Serviço executado no prazo	 Serviço executado fora do prazo	 Serviço atrasado									
 Jan	 Fev	 Mar	 Abr	 Mai	 Jun	 Jul	 Ago	 Set	 Out	 Nov	 Dez

Figura 8. – Legenda da Área de Trabalho

Verde Claro – Atividades realizadas fora do prazo previsto inicialmente

Verde Escuro – Atividades realizadas dentro do prazo previsto inicialmente.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

Em seguida, o usuário volta a visualizar a planilha base, podendo preencher novos campos e atualizar outras atividades.

Área de Trabalho									
		Torre: Teste 2		Versão: 0					
	Revest.Massa Áreas Frias	Gesso Liso	Enfição	Distrib:AF/AQ/Gas	Distrib.Aérea Esgoto	Dry Wall Montantes	Kits Hidráulicas	Dry Wall Chapas	Revest.M Terraço
	ADM II	gessomix	Time Engenharia	Time Engenharia	Time Engenharia	aplitec	Time Engenharia	aplitec	ADM
Pav 28	14/01/2011	30/12/2010	30/11/2010	14/02/2011	28/12/2010	14/02/2011	07/03/2011	14/02/2011	14/0
Pav 27	07/01/2011	22/12/2010	23/11/2010	08/02/2011	21/12/2010	08/02/2011	28/02/2011	08/02/2011	07/0
Pav 26	30/12/2010	15/12/2010	16/11/2010	02/02/2011	15/12/2010	02/02/2011	21/02/2011	02/02/2011	30/1
Pav 25	22/12/2010	08/12/2010	23/08/2010	27/01/2011	09/12/2010	27/01/2011	14/02/2011	27/01/2011	22/1
Pav 24	15/12/2010	30/11/2010	16/08/2010	20/01/2011	03/12/2010	20/01/2011	07/02/2011	20/01/2011	15/1
Pav 23	08/12/2010	23/11/2010	09/08/2010	14/01/2011	26/11/2010	14/01/2011	31/01/2011	14/01/2011	08/1
Pav 22	30/11/2010	16/11/2010	02/08/2010	10/01/2011	22/11/2010	10/01/2011	21/01/2011	10/01/2011	30/1
Pav 21	23/11/2010	08/11/2010	26/07/2010	04/01/2011	16/11/2010	04/01/2011	14/01/2011	04/01/2011	23/1
Pav 20	16/11/2010	30/08/2010	16/07/2010	28/12/2010	26/07/2010	28/12/2010	07/01/2011	28/12/2010	16/1
Pav 19	16/08/2010	23/08/2010	09/07/2010	21/12/2010	16/07/2010	21/12/2010	30/12/2010	21/12/2010	16/0
Pav 18	09/08/2010	16/08/2010	02/07/2010	15/12/2010	05/07/2010	15/12/2010	22/12/2010	15/12/2010	09/0
Pav 17	02/08/2010	09/08/2010	25/06/2010	09/12/2010	02/07/2010	09/12/2010	15/12/2010	09/12/2010	02/0
Pav 16	26/07/2010	02/08/2010	18/06/2010	03/12/2010	25/06/2010	03/12/2010	08/12/2010	03/12/2010	26/0
Pav 15	16/07/2010	26/07/2010	11/06/2010	26/11/2010	18/06/2010	26/11/2010	30/11/2010	26/11/2010	16/0
Pav 14	09/07/2010	16/07/2010	04/06/2010	22/11/2010	11/06/2010	22/11/2010	23/11/2010	22/11/2010	09/0
Pav 13	02/07/2010	09/07/2010	28/05/2010	16/11/2010	04/06/2010	16/11/2010	16/11/2010	16/11/2010	02/0
Pav 12	26/06/2010	02/07/2010	01/06/2010	06/07/2010	08/06/2010	09/07/2010	12/07/2010	06/07/2010	26/0

Figura 9 . – Atividades concluídas dentro e fora do prazo.

Todos os eventos que por acaso estejam atrasados ou sem o respectivo preenchimento de atualização após sua data prevista serão preenchidas na cor **vermelha**, indicando um atraso em relação ao previsto.

18/06/2010	03/12/2010	25/06/2010	03/12/2010	08/12/2010	03/12/2010
11/06/2010	26/11/2010	18/06/2010	26/11/2010	30/11/2010	26/11/2010
04/06/2010	22/11/2010	11/06/2010	22/11/2010	23/11/2010	22/11/2010
28/05/2010	16/11/2010	04/06/2010	16/11/2010	16/11/2010	16/11/2010

Figura 10 . – Detalhe de atividade dos Pavimentos em atraso – bordas em **vermelho**.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

Pela característica cíclica das atividades, ao indicar uma quantidade de 02 ou mais itens vermelhos dentro do mesmo serviço ou atividade, cabe ao gestor tomar uma ação corretiva, de modo a intervir no cumprimento desta atividade, sem que afete os demais serviços predecessores.

Caso as ações corretivas não sejam eficazes, a tendência é de que as próximas atividades predecessoras passem a ter registrado o atraso também em sua sequência.

Área de Trabalho

Torre: TORRE-B

Versão: 0

		Bancadas	Gradis e Terraços	Prep.Pint.Portas /Mass Carr	Caixilhos	Louças e Metais	Acabamen Elétricos	Pintura Final	Limpeza Final
Pav 18	11	05/08/2011	25/11/2010	12/08/2011	25/11/2010	29/11/2010	01/12/2010	15/02/2011	22/02/2011
Pav 17	11	29/07/2011	23/11/2010	05/08/2011	23/11/2010	25/11/2010	29/11/2010	08/02/2011	15/02/2011
Pav 16	11	22/07/2011	19/11/2010	29/07/2011	19/11/2010	23/11/2010	25/11/2010	01/02/2011	08/02/2011
Pav 15	11	15/07/2011	17/11/2010	22/07/2011	17/11/2010	19/11/2010	23/11/2010	24/01/2011	01/02/2011
Pav 14	11	08/07/2011	12/11/2010	15/07/2011	12/11/2010	17/11/2010	19/11/2010	17/01/2011	24/01/2011
Pav 13	11	01/07/2011	10/11/2010	08/07/2011	10/11/2010	12/11/2010	17/11/2010	10/01/2011	17/01/2011
Pav 12	11	24/06/2011	08/11/2010	01/07/2011	08/11/2010	10/11/2010	12/11/2010	03/01/2011	10/01/2011
Pav 11	11	17/06/2011	04/11/2010	24/06/2011	04/11/2010	08/11/2010	10/11/2010	23/12/2010	03/01/2011
Pav 10	11	10/06/2011	01/11/2010	17/06/2011	01/11/2010	04/11/2010	08/11/2010	16/12/2010	23/12/2010
Pav 9	11	03/06/2011	28/10/2010	10/06/2011	28/10/2010	01/11/2010	04/11/2010	09/12/2010	16/12/2010
Pav 8	11	27/05/2011	26/10/2010	03/06/2011	26/10/2010	28/10/2010	01/11/2010	01/12/2010	09/12/2010
Pav 7	11	20/05/2011	22/10/2010	27/05/2011	22/10/2010	26/10/2010	28/10/2010	24/11/2010	01/12/2010
Pav 6	11	13/05/2011	20/10/2010	20/05/2011	20/10/2010	22/10/2010	26/10/2010	17/11/2010	24/11/2010
Pav 5	11	06/05/2011	18/10/2010	13/05/2011	18/10/2010	20/10/2010	22/10/2010	09/11/2010	17/11/2010
Pav 4	11	29/04/2011	14/10/2010	06/05/2011	14/10/2010	18/10/2010	20/10/2010	01/11/2010	09/11/2010
Pav 3	11	22/04/2011	11/10/2010	29/04/2011	11/10/2010	14/10/2010	18/10/2010	25/10/2010	01/11/2010
Pav 2	11	15/04/2011	07/10/2010	22/04/2011	07/10/2010	11/10/2010	14/10/2010	18/10/2010	25/10/2010

Figura 11. – Detalhe do atraso acumulado em série nas tarefas predecessoras.

Neste caso, o sentido de controle perde seu efeito principal, sendo necessária a alteração do baseline, para uma nova realidade a ser discutida e validada pela gerencia de obras.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

3.3.1.2 Baseline

É o campo de edição onde os engenheiros terão acesso para editar a planilha matriz do gerenciamento. O gerente irá criar a obra na área administrativa inserindo as particularidades de pavimentos, apartamentos, torres, etc., para geração de uma planilha matriz.

NOME OBRA / TORRE																																					
SERVIÇOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
ENTRADA		PRIMAIDA INC. REC. / GUA	CHAMISCO RELAZO	PARCICAO	ALVENARIA EXTERNA	ALVENARIA INTERNA	CONTABILIZACAO / CUSTEIO	ALIBAO	CONCRETO MARGO	REVESTIMENTO	REVESTIMENTO MASSA	CHUBRAQUERIA - LAJE E	REVESTIMENTO MASSA	TERMOALOS	CESSO LERO	DISTRIBUICAO ALIBAO / ATACACAS	DESTRIBUICAO ALIBAO / ESPOT	DRY WALL - MONTANTES	NOTS HIDRÁULICOS	DRY WALL - CHAPALE	PREO POLIMÉRCO	AZULEJO E RIBO	VENTOIT / AR CONDICIONADO	PORTOS E JANCOS	BATERIES E PORTAS	BAGUETES E BOLERIAS	BANCALAS	CHUBRAQUERIA - REPARACAO E COFA	GRANDS TERRACOS	PREP. PINT. PORTAS / MURAS	CORRIDA E 1 DEMAO	CUBULHOS	LOUCAS E METAS	ACABAMENTOS ELÉTRICOS	PINTURA FINAL	LIMPEZA FINAL	
POMECIDORES																																					
cobertura		222																																			
pav 3		221																																			
		224																																			
pav 2		223																																			
		221																																			
pav 1		214																																			
		213																																			
		212																																			
		211																																			

Figura 12. – Modelo Planilha sem preenchimento

Com base no cronograma de produção, o engenheiro irá inserir os dados para controle dos serviços existentes no pavimento tipo e suas etapas predecessoras. Porém a validação estará restrita somente à gerência de obras juntamente com a Gerência de Operações.

A validação do Baseline se dará quando a gerência de obras juntamente com o gestor definirem como realistas e praticáveis as metas propostas. O Gerente então validará com a Gerência de Operações para então entrar em ação o controle de prazos de obra.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

5	54	15/01/2010	23/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	20/04/2010	20/04/2010	14/05/2010	14/05/2010
	53	15/01/2010	23/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	20/04/2010	20/04/2010	14/05/2010	14/05/2010
	52	15/01/2010	23/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	20/04/2010	20/04/2010	14/05/2010	14/05/2010
	51	15/01/2010	23/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	20/04/2010	20/04/2010	14/05/2010	14/05/2010
4	44	08/01/2010	15/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	09/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	14/04/2010	07/05/2010	07/05/2010
	43	08/01/2010	15/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	09/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	14/04/2010	07/05/2010	07/05/2010
	42	08/01/2010	15/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	09/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	14/04/2010	07/05/2010	07/05/2010
	41	08/01/2010	15/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	09/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	14/04/2010	14/04/2010	07/05/2010	07/05/2010
3	34	30/12/2009	08/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	02/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	01/04/2010	28/05/2010	28/05/2010
	33	30/12/2009	08/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	02/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	01/04/2010	28/05/2010	28/05/2010
	32	30/12/2009	08/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	02/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	01/04/2010	28/05/2010	28/05/2010
	31	30/12/2009	08/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	02/03/2010	02/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	01/04/2010	01/04/2010	28/05/2010	28/05/2010
2	24	21/12/2009	01/02/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	23/02/2010	09/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	23/03/2010	21/05/2010	21/05/2010
	23	21/12/2009	01/02/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	23/02/2010	09/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	23/03/2010	21/05/2010	21/05/2010
	22	21/12/2009	01/02/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	23/02/2010	09/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	23/03/2010	21/05/2010	21/05/2010
	21	21/12/2009	01/02/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	23/02/2010	23/02/2010	09/03/2010	16/03/2010	23/03/2010	23/03/2010	21/05/2010	21/05/2010
1	14	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	12/05/2010	12/05/2010
	13	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	12/05/2010	12/05/2010
	12	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	12/05/2010	12/05/2010
	11	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010	12/05/2010	12/05/2010
Ciclo (qtd. dias úteis por pavimento)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Figura 13. – Modelo Baseline preenchido para validação do Gerente.

O **baseline** somente poderá ser alterado pelo gerente, cabendo ao mesmo a tomada de ações necessárias antes da reprogramação dos serviços. Uma vez que se esgotaram todas as possibilidades de reverter o cenário e o atraso é irreversível, o Gerente terá a atribuição de intervir nesta planilha, alterando a versão atual desta planilha.

O baseline passa a ter uma nova versão (revisão 1) a ser elaborada pelo engenheiro da obra. O engenheiro também irá preencher um relatório que ficará arquivado junto ao baseline inicial para registro do fato gerador do atraso em que não foi possível reverter o prejuízo causado no cronograma da obra.

Toda alteração de baseline deve ser de conhecimento da Direção Técnica, pois normalmente indicará novas metas mais arrojada daquilo que não foi possível obter em ocasiões normais, a fim de se evitar o atraso da obra.

3.3.1.3 Relatórios

A ferramenta de gestão foi pensada e desenvolvida para atingir a todos os níveis da organização. Seu conceito de controle deve ser levado ao conhecimento também dos líderes de produção, encarregados, mestre de obras, estagiários, arquiteta, etc. Quanto maior for o conhecimento de toda a equipe com as expectativas de cumprimento dos prazos, melhor será o resultado.

Através de um sistema de filtros e buscas, o engenheiro pode selecionar o trecho a ser impresso de várias maneiras, sendo útil para reuniões com empreiteiros, negociações de prazos e metas com fornecedores, datas de início e término dos serviços para preparação de cartas convites de futuras concorrências, programações de materiais e serviços a curto, médio e longo prazo, etc.

Área de Trabalho Baseline Relatório Documentos

Relatório

Torre: TORRE A

Pavimentos:

☒ Marcar Todos
☒ Pavimento 1
☒ Pavimento 2
☒ Pavimento 3
☒ Pavimento 4
☒ Pavimento 5

Fornecedores:

☐ Marcar Todos

Mês/Ano:

☐ Jan ☐ Feb ☐ Mar ☐ Abr
☐ Mai ☐ Jun ☐ Jul ☐ Ago
☐ Set ☐ Out ☒ Nov ☐ Dez

Ano: 2010

EXIBIR

Figura 14. – Tela de seleção do relatório

- Filtro Atividades Mês

No campo de RELATÓRIOS o engenheiro irá selecionar a opção imprimir mês, no qual ele terá as informações de todas as atividades a serem executadas dentro daquele respectivo mês.

Pelo procedimento da empresa, todo final do mês o engenheiro deve emitir um relatório com estas características para formalizar em uma reunião com toda a equipe de produção as metas a serem atingidas.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

NOME OBRA / TORRE																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SERVÇOS		ESTRUTURA	RELACION JF. EXISTO	PROTEÇÃO AC. REDE	CHAMISCO BOLAJO	MARCAÇÃO	ALIMENTAÇÃO EXTERNA	ALIMENTAÇÃO INTERNA	COMBUSTÍVEL ACIDENTO/ALARMADO	SISTEMA DE AQUECIMENTO	CHUVEIRADOR, LAR E ALUMINADO	REVESTIMENTO MESA ALUMINADA	REVESTIMENTO MESA ALUMINADA	REVESTIMENTO MESA ALUMINADA	OBRA ISO	DISTRIBUIÇÃO ALIMENTAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO ALIMENTAÇÃO	DEP. ALL. MANUTENÇÃO
17	174	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	175	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	176	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	177	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	178	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
18	184	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	185	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	186	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	187	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	188	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
15	154	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	155	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	156	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	157	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	158	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
14	144	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	145	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	146	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	147	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	148	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
13	134	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	135	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	136	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	137	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	138	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
12	124	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	125	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	126	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	127	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	128	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
11	114	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	115	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	116	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	117	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	118	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
10	104	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	105	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	106	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	107	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	108	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
9	94	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	95	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	96	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	97	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/01/2011	13/01/2011	20/01/2011	28/01/2011	04/02/2011	11/02/2011
	98	25/12/2010	19/11/2010	19/11/2010	25/11/2010	01/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	21/12/2010	28/12/2010	06/01/2011	06/01/2011	13/0					

Figura 15. – Filtro do mês com as metas a serem atingidas

A ideia é sensibilizar os encarregados, mestres e fiscais de campo dos serviços de que há um objetivo a ser cumprido e que todos os recursos necessários devem ser priorizados para que estas metas sejam alcançadas.

- Filtro Atividades por Fornecedor

Na obra há atividades sendo exercidas pelo construtor e também em grande parte pelos empreiteiros. Para que haja maior sincronismo e melhor entendimento das metas a serem alcançadas, a ferramenta permite ao engenheiro selecionar somente o serviço de cada fornecedor específico e gerar um relatório. Caso este fornecedor esteja atuando em mais de uma atividade, o relatório irá mostrar todos os serviços que ele é responsável dentro do período de amostragem do relatório.

OBRA 1

		1	2	3	4	5
SERVIÇOS		ESTRUTURA	PRUMADAS AP/ ESGOTO	PRUMADAS INC./REC./ GÁS	CHAPISCO ROLADO	MARCAÇÃO
FORNECEDORES			XXXX	XXXX		
pav 3	034					
	033					
	032					
	031					
pav 2	024					
	023					
	022					
	021					
pav 1	014					
	013					
	012					
	011					
POR FORNECEDOR - em 1 obra						

Figura 16 . – Relatório de metas de produção para um mesmo fornecedor em 1 obra

- Filtro Atividades por Fornecedor em várias obras

Por uma necessidade recorrente do mercado, a empresa vem buscando cada vez mais parceiros fixos em várias frentes de serviço, objetivando minimizar a falta de insumos e também de mão de obra. Embora, o Depto de Suprimentos, mensalmente gere uma avaliação de desempenho dos fornecedores quanto ao prazo, atendimento, qualidade e segurança dos serviços prestados, o software permite a geração de um relatório de um determinado fornecedor em várias obras.

Este relatório, por fornecedor em várias obras, permite que o Gerente de Operações junto à Diretoria possa checar a capacidade de resposta dos respectivos parceiros em relação ao andamento dos serviços, permitindo também interpretar se há uma dificuldade isolada de cumprimento de metas ou trata-se de uma ação generalizada de problemas de atendimento.

OBRA 1

			3
SERVIÇOS			PRUMADAS INC./REC./ GÁS
FORNECEDORES			XXXX
pav 1	pav 2	pav 3	034
			033
			032
			031
024			
023			
022			
021			
014			
013			
012			
011			

OBRA 2

			3
SERVIÇOS			PRUMADAS INC./REC./ GÁS
FORNECEDORES			XXXX
pav 1	pav 2	pav 3	034
			033
			032
			031
024			
023			
022			
021			
014			
013			
012			
011			

OBRA 3

			3
SERVIÇOS			PRUMADAS INC./REC./ GÁS
FORNECEDORES			XXXX
pav 1	pav 2	pav 3	034
			033
			032
			031
024			
023			
022			
021			
014			
013			
012			
011			

POR FORNECEDOR - em várias obras

Figura 17. – Relatório por fornecedor em várias obras

3.3.1.4 Documentos

É uma ferramenta de armazenamento de dados importantes à obra. Nela poderão ser arquivadas cópias de atas de reunião com compromissos de prazos firmados entre obra x fornecedores, cronogramas de produção, fotos de assuntos específicos da obra, etc.

The screenshot shows a web interface titled 'Documento'. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Área de Trabalho', 'Baseline', 'Relatório', and 'Documentos'. Below the tabs, the title 'Documento' is centered. Underneath, there is a form with a label 'Torre:' followed by a dropdown menu and a 'FILTRAR' button. Below the form is a '+ Novo' link. At the bottom, there is a table with the following data:

Título	Data	Revisão	Responsável	Abertura	Torre
Cronograma Tipo	30/09/2010	1	CARLOS EDUARDO GRAZINA		TORRE A
Foto pavto tipo - Prototipo	30/09/2010	2	CARLOS EDUARDO GRAZINA		TORRE A

Figura 18. – Modelo de Documentos.

O histórico da gestão das obras mostra que, de maneira geral, o gestor da obra sempre busca ter em seu favor argumentos de defesa quando são questionados sobre metas não atingidas e de qual maneira se prepararam para aquela determinada situação.

Também no contexto atual com o aquecimento do mercado, a rotatividade de engenheiros é tamanha que muitas vezes quando não há o registro de informações com a troca do engenheiro, perde-se o histórico da obra.

Desta maneira, o registro mantém sempre o vínculo com o empreendimento sem precisar de pessoas.

3.3.2 Área Administrativa

Para que o programa possa ser editado, foi criada uma pasta denominada ADMINISTRATIVA.

Nesta área, o acesso é controlado, tendo acesso a esta pasta o administrador que irá atuar no suporte às obras para a criação e edição de logins, acessos e novas obras. Além do administrador, a gerência de obras terá acesso a este setor.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

Estão subdivididos em Obras, Usuários, Torres, Serviços, Fornecedores, Cores Mês, Feriados e Templates.



Figura 19. Tópicos da Área Administrativa

3.3.2.1 Obras

Neste campo é possível criar uma nova obra no sistema ou editar uma obra já cadastrada.

Para criar a nova obra no sistema, o gerente irá clicar no campo Nova Obra. Os dados de preenchimento necessários serão o nome da obra, a data de início e término. Os serviços serão habilitados em opção coletiva ou individual, marcando os títulos que serão monitorados na execução da obra.

Ao término do cadastro, é necessário clicar em salvar para gravar a nova obra.

Obras Usuários Torres Serviços Fornecedores Cores Mês Feriados

Obra

Nome: FLORIS

Data Início: 30/04/2009

Data Fim: 31/07/2011

Exibir: ☐ Sim ☒ Não

Serviços:

☐ Marcar/Desmarcar Todos

☒ Estrutura

☒ Prumadas AP/Esgoto

☒ Prumadas INC /REC/GAS

☒ Chapisco Rolado

☒ Marcação

SALVAR

Figura 20. – Detalhe da criação de nova obra no sistema

3.3.2.2 Usuários

Para habilitar novos usuários no sistema, o gerente ou administrador irá clicar no campo Usuários.

Nesta tela inicial é possível visualizar todos os usuários cadastrados, podendo editar suas atribuições ao clicar sobre o campo de edição.

Usuários

Nome:
 E-mail:
 Login:
 FILTRAR

	Nome	E-mail	Login
	Administrador	admin@autodoc.com.br	admin
	Ana Cecília - AutoDoc	ana@autodoc.com.br	ana-autodoc
	CARLOS EDUARDO GRAZINA	carlosg@cyrela.com.br	carlosg
	FLÁVIO KANTOR CUPERMAN	flavioc@cyrela.com.br	flavioc
	VALÉRIA PONTES GUIMARÃES	valeriag@cyrela.com.br	valeriag

Novo | Excluir

Figura 21. – Tela inicial de usuários

Caso queira criar um novo usuário, o gerente deve clicar no campo Novo. Serão digitados os dados de cadastro tais como nome, email e login para este novo usuário. O gerente poderá atribuir o acesso a uma obra ou várias obras, bem como ao baseline para criação e aprovação, área de trabalho e relatórios.

As restrições podem ou não serem efetuadas de acordo com cada perfil de usuários, seja gerentes, diretores, engenheiros, arquitetos, etc.

Usuário

Nome:	
E-mail:	
Login:	
Senha:	
Obras:	☐ Marcar/Desmarcar Todos ☐ FLORIS ☐ GRAZINA ☐ OBRA-A ☐ ObraTeste1 ☐ VALÉRIA

Figura 22. – Cadastro de novo usuário

3.3.2.3 Torres

A partir da criação da obra devem-se criar os dados básicos para caracterização da torre ou das torres dependendo do porte da obra. Ao clicar no item torre, o indicador irá mostrar que ainda não foi gerada no sistema.

Torre

Nome:	
Andares:	
Unidades por andar:	
A torre não foi gerada GERAR TORRE	
SALVAR	

Figura 23. – Detalhe mensagem de torre não gerada

Torre

Nome:

Andares:

Unidades por andar:

TORRE A

91

81

71

61

51

41

31

21

11

1

O preenchimento do cabeçalho com a indicação do nome da torre, quantidade de andares e unidades por andar irá criar um modelo de planilha, semelhante ao desenho de uma torre, vista em corte.

O gerente deverá editar a numeração das unidades conforme numeração padrão definido no registro de incorporação do respectivo imóvel.

Ao término do preenchimento, é necessário clicar em Salvar para gravar o conteúdo editado.

Figura 24. – Modelo da Torre – Unidades e Pavimentos

3.3.2.4 Serviços

Para cadastrar os serviços que irão ocorrer na evolução do pavimento tipo, o responsável pelo preenchimento deve entrar no campo SERVIÇOS.

Abrindo a janela deste campo serão apresentados em ordem cronológica numerada todos os serviços previamente definidos como base para os empreendimentos residenciais, alvo deste controle.

Nome	Ordem
Estrutura	1
Prumadas AP/Esgoto	2
Prumadas INC /REC/GAS	3
Chapisco Rolado	4
Marcação	5
Alvenaria Externa	6
Alvenaria Interna	7
Contrapiso Acustico Alisado	8
Contra Marco	9
Enfição	10
Revest.Massa Areas Frias	11
Churrasq Laje e Alvenar	12
Revest.Massa Terraços	13
Gesso Liso	14
Distrib. AF./AQ/Gas	15

Figura 25. – Exemplo dos serviços a serem cadastrados

Cada obra em particular pode ter a ordem de um eventual serviço alterada, seja pelo método construtivo ou padrão do empreendimento, seja pela forma com que foi contratado o respectivo fornecedor de um determinado serviço ou grupo de tarefas.

Eventualmente poderá também acrescentar algum serviço que porventura não esteja na descrição padrão dos itens pré-listados, como por exemplo, automação predial, aspirador central, etc.

3.3.2.5 Fornecedores

Para cada serviço haverá um fornecedor responsável pela execução, podendo também ser executado por equipes de mão de obra da própria empresa. Ao clicar no campo Fornecedores, o gerente poderá habilitar novos cadastros para os serviços de mão de obra definidos no item D) deste tópico.

	Nome	Habilitar
☐	1818 Pedras Decorativas	Sim
☐	Abilio Instalações	Sim
☐	ADM II	Sim
☐	Arterra Paisagismo	Sim
☐	Boreal	Sim
☐	CNA Armação	Sim
☐	Cyrela - Carpintaria	Sim
☐	Euromarble	Sim
☐	Instal Portas	Sim
☐	L Sant'ângelo	Sim
☐	Logica	Sim
☐	Serralheria Adrião	Sim
☐	Silvino Limpadora	Sim
☐	Solida	Sim
☐	Stal Esquadrias	Sim
☐	Time Engenharia	Sim

Figura 26. – Lista de Fornecedores cadastrados no sistema.

Ao clicar em Novo, abrirá uma tela com a opção de preenchimento dos dados, onde deverá ser inserido o nome do fornecedor. Em seguida há a possibilidade de marcar um ou mais serviços nos quais o respectivo fornecedor irá atuar. Por exemplo, caso seja uma empresa de instalações elétricas

e hidráulicas, este deverá ser habilitado para as atividades de Prumadas Hidráulicas, Enfição, Distribuição Aérea Hidráulica, Kits Hidráulicos, acabamentos elétricos, louças e metais.

Fornecedor

O formulário 'Fornecedor' contém os seguintes campos e opções:

- Nome:** Campo de texto para o nome do fornecedor.
- Habilitar:** Opções de rádio button para 'Sim' e 'Não'.
- Serviços:** Lista de serviços com checkboxes para seleção:
 - Marcar/Desmarcar Todos
 - Estrutura
 - Prumadas AP/Esgoto
 - Prumadas INC/REC/GAS
 - Chapisco Rolado
 - Marcacão

Figura 27. – Cadastro de novos fornecedores.

Ao término do preenchimento, é necessário o clicar em Salvar para gravar ao cadastro do novo fornecedor.

3.3.2.6 Cores do mês

Na etapa de edição, há um campo com as CORES que podem ser editadas para preenchimento do respectivo mês. Não é permitido pelo sistema adotar 02 cores iguais, sendo que cada mês deve ter a sua cor para facilitar a visualização. No modelo abaixo, seguem parâmetros adotados de cores padrão para o preenchimento:

Obras	Usuários	Torres	Serviços	Fornecedores	Cores Mês	Feriados
Cores Mês						
Mês	Cor	Alterar				
Janeiro						
Fevereiro						
Março						
Abril						
Maior						
Junho						
Julho						
Agosto						
Setembro						
Outubro						
Novembro						
Dezembro						

Figura 28 – Detalhe das cores e respectivos meses

3.3.2.7 Feriados e dias úteis

O programa desenvolvido exclui automaticamente sábados e domingos ao calcular as atividades programadas dentro do ciclo, ou seja, deverão trabalhar com ciclos em dias úteis.

Entretanto, é necessário intervir na agenda de programação quanto as feriados e eventos (por exemplo férias coletivas) no qual não haverá produção na obra.

Para isso há um campo indicativo de FERIADOS, onde são editados pelo administrador do sistema o preenchimento dos respectivos feriados.

Ao clicar no campo Novo basta inserir o evento e a data do período não útil. Esta informação alimenta um calendário no sistema todo, sendo que ao criar uma nova obra, as informações acrescidas dos feriados entram na somatória do calculo da geração dos novos baselines.

Obras Usuários Torres Serviços Fornecedores Cores Mês Feriados

Feriados

Nome:

Data: 

Feriado cadastrado com sucesso!

	Nome	Data
☐	 ANIVERSARIO SÃO PAULO	25/01/2011
☐	 ANO NOVO	01/01/2011
☐	 ANO NOVO - ACORDO SINDICAL	31/12/2010
☐	 CONSCIENCIA NEGRA	20/11/2010
☐	 FERIADO JUDAICO	01/10/2010
☐	 FERIADO JUDAICO	30/09/2010
☐	 FINADOS	02/11/2010
☐	 NATAL	25/12/2010
☐	 NATAL - ACORDO SINDICAL	24/12/2010
☐	 NOSSA SENHORA APARECIDA	12/10/2010
☐	 PROCLAMAÇÃO REPUBLICA	15/11/2010

 Novo |
  Excluir

Figura 29. – Cadastro de Feriados no sistema

Por opção da empresa em particular, automaticamente não são considerados os sábados e domingos na contagem dos dias úteis para o ciclo dos serviços, que será vista no item a seguir (em implantação no sistema)

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

3.3.2.8 Templates - Ciclos e dependências

Para interpretar o ritmo a ser concluído cada serviço do pavimento tipo, foi criada uma linha final abaixo das unidades com a descrição do ciclo. Uma vez que o baseline inicial tornou-se obsoleto e há necessidade de uma revisão, nesta linha deverá ser preenchida a quantidade de dias úteis necessários para o cumprimento do prazo de execução de um pavimento tipo. Ao informar o ciclo e a data de início da atividade do primeiro pavimento, o sistema irá perguntar se estende este ciclo aos demais pavimentos e mantém o vínculo com as demais tarefas que sucedem este serviço.

1	14	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010
	14	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010
	12	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010
	11	12/12/2009	22/01/2010	22/01/2010	01/02/2010	08/02/2010	15/02/2010	15/02/2010	02/03/2010	09/03/2010	16/03/2010	16/03/2010
Ciclo (qtd. dias úteis por pavimento)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Figura 30. – Ciclos por pavimento

4. IMPLANTAÇÃO PILOTO – OBRA FLORIS

4.1 Etapa de Implantação

O empreendimento Floris Santana foi escolhido para implantação do sistema, em caráter de testes experimentais na busca de avaliar o desempenho do sistema e suas possíveis falhas para correção antes de entrar em operação.

O empreendimento Floris está localizado no bairro de Santana, em São Paulo. Trata-se de uma torre residencial com 28 pavimentos tipo, térreo e 02 subsolos totalizando 24.000 m² de área de construção. O prazo total estabelecido na viabilidade foi de 28 meses.

O início dos testes aconteceu no mês de Novembro de 2010, período este em que o edifício estava com cerca de 50% de atividades físicas em andamento.

O primeiro ponto da implantação foi a realização de um treinamento com o Eng. Fernando Zaterka e o Gerente de Obras Paulo Nazar, que estariam iniciando a operação do sistema.

4.2 Características peculiares a Implantação em obras em andamento

O sistema de controle pode ser adaptado para qualquer empreendimento residencial multipavimento, independente da fase em que se encontram os serviços ou a quantidade de itens restantes para conclusão da obra.

Para iniciar a implantação, foi criada a obra no sistema, inserindo os dados particulares do Edifício Floris, com a quantidade de pavimentos, a numeração das unidades e a geração da torre. O segundo passo foi a criação de um Template exclusivo para a obra Floris onde foram classificados dois grupos:

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

4.2.1 Serviços em andamento: As atividades que estavam em andamento foram mapeadas pelo engenheiro da obra para atualizar o status real em cada serviço. A partir desta informação, foi lançado no sistema a relação do serviço com seu predecessor, indicando quantos pavimentos estavam defasados um dos outros.

4.2.2 Serviços não iniciados: Para os pavimentos que ainda não haviam sido iniciados foram adotados os ciclos padrão da empresa e ajustados com base no cronograma, visando o término da obra dentro do prazo estabelecido.

Obras Usuários Torres Serviços Fornecedores Cores Mês Feriados Templates

Template

Descrição: Floris Teste

Serviço	Ordem	Ciclo	Serviço Relacionado	Tipo Planejamento
Estrutura	1	5 dia(s)		☒ Padrão ☐ Inverso
Prumadas AP/Esgoto	2	5 dia(s)	Estrutura	☒ Padrão ☐ Inverso
Prumadas INC /REC/GAS	3	5 dia(s)	Estrutura	☒ Padrão ☐ Inverso
Chapisco Rolado	4	5 dia(s)	Prumadas INC /REC/GAS	☒ Padrão ☐ Inverso
Muro de	5	5 dia(s)	Chapisco Rolado	☒ Padrão ☐ Inverso

Figura 31. – Template Floris Teste

Após esta etapa, foi criado o Baseline específico da obra. Já nesta etapa, foi possível notar que alguns dados alimentados no Template tiveram de ser alterados, para uma melhor adaptação ao planejamento da obra. Até a etapa de preparação de pintura da unidade os dados inseridos no template atenderam ao escopo, porém a partir da instalação dos acabamentos elétricos e louças e

metais, cujo ciclo de produção é cerca de 2 vezes mais rápida que a anterior, a vinculação não foi bem sucedida, tendo de ser alterada.

Outro item que foi imediatamente eficaz na implantação do programa foi à forma com que se pôde visualizar a necessidade de iniciar a preparação de pintura das unidades dentro do mês de dezembro de 2010, para garantir que após sua execução ainda restasse tempo útil para término das etapas sucessoras (acabamento final e limpeza).

4.3 Operação em testes

Com todos os pontos definidos e o planejamento elaborado, foi dado o status de aprovação no baseline da obra Floris. Até esta etapa foram identificados os seguintes erros:

- **Sábados e Domingos** – Foi identificado que a contagem do ciclo entre os pavimentos estavam com dias corridos, ao invés de eliminar os sábados e domingos conforme previsto na configuração inicial. Esta contagem já foi corrigida pelo programador.

- **Erro de numeração das unidades** – na geração da torre, ao indicar a quantidade de pavimentos e unidades por andar, ele gera automaticamente a torre, porém a numeração das unidades do primeiro pavimento estavam erradas, a numeração é sempre composta pelo pavimento seguido de um numeral crescente até o total da unidades do andar, por exemplo 14 (o número 1 indica o primeiro pavimento e 4 indica a quarta unidade do andar).

81	82	83	84
71	72	73	74
61	62	63	64
51	52	53	54
41	42	43	44
31	32	33	34
21	22	23	24
11	12	13	14
1	2	3	4

SALVAR

Figura 32. – Detalhe erro Torre Floris – 1 o. Pavto.

A informação indicava apenas o número 1, 2, 3, 4 para identificar os aptos do primeiro andar. Como os dados são editáveis, a correção pode ser feita pelo usuário, porém por se tratar de um item cuja regra de identificação de unidades segue sempre o mesmo conceito, foi solicitado ao programador que corrigisse a linha inicial do primeiro andar.

- **Inserindo os Fornecedores** – O campo para inserir os fornecedores na planilha originalmente foi desenhado no sistema para ser inserido pelo administrador do programa.

Fornecedor

Nome: ADM II

Habilitar: ☒ Sim ☐ Não

Serviços:

- ☐ Marcar/Desmarcar Todos
- ☐ Acabamen Elétricos
- ☒ Alvenaria Externa
- ☒ Alvenaria Interna
- ☒ Azulejo e Piso
- ☐ Provetes e Selos

Torres:

Auge Home Resort

- ☐ Marcar/Desmarcar Todos
- ☐ Torre A
- ☐ Torre A

FLORIS

- ☐ Marcar/Desmarcar Todos
- ☐ FLORIS
- ☐ FLORIS-TESTE
- ☒ Teste 2
- ☐ TESTE PILOTO

FLORIS-COPIA

SALVAR

Figura 33. – Cadastro de Fornecedores

Entretanto, a contratação dos serviços acontece após a etapa de criação do baseline, sendo desta forma impossível de ser preenchida por esta pessoa. Foi sugerida ao programador do Autodoc a migração desta função para a Área de Trabalho, na pasta em que o usuário terá acesso para controle da obra.

Ao contratar o novo fornecedor, ele irá clicar no campo correspondente e lá irá aparecer o nome dos fornecedores cadastrados no sistema para executar aquele determinado serviço.

Caso o fornecedor ainda não tenha sido cadastrado, o usuário deverá solicitar ao administrador o seu cadastro e tão logo esteja liberado ele será habilitado para o respectivo serviço.

Esta ação de centralizar o cadastro dos fornecedores no administrador do programa se faz necessária para evitar a duplicidade de cadastros em função de abreviações ou erros de digitação, o que prejudicará o desempenho do programa na busca de relatórios pela gerência.

- **Falhas de conexão** – Este item ocorreu duas vezes durante as operações de criação do baseline. Ao consultar o programador foi explicado que durante a etapa de ajustes de operação deve ter ocorrido a simultaneidade de dados por parte dos usuários enquanto a equipe de programadores estava operando, fazendo com que a conectividade fosse nula. Ao continuar com os testes, este problema não ocorreu novamente.

- **Demora excessiva** – na operação dos dados de controle, ao atualizar as atividades o programa se mostrou demasiadamente lento. O administrador sinalizou que o excesso de informações da planilha associada às cores de cada célula aumentava o tempo de processamento dos dados na fase de atualização.

Por sugestão do administrador, foram feitos ajustes na apresentação visual da planilha, ocultando as linhas antes desenhadas por unidades e agora sendo exibidas por pavimentos.

Desta forma, ao clicar sobre a linha onde se desejava atualizar, a janela iria mostrar todas as unidades do pavimento, permitindo ao usuário habilitar os serviços concluídos por unidade.

Modelo de Controle de Cronograma em Pavimentos Tipo de Obras Residenciais

The screenshot displays a software interface for managing construction schedules. The main window, titled 'Área de Trabalho', features a calendar grid with dates from 2010 to 2011. A modal window is open, allowing users to update work services. The modal contains the following fields:

- Serviço:** Alvenaria Externa
- Pavimento:** 18
- Unidades:** A list of units with checkboxes:
 - Unid 171 (19/11/2010)
 - Unid 172 (19/11/2010)
 - Unid 173 (19/11/2010)
 - Unid 174 (19/11/2010)
- Data Prevista de Término:** 21/05/2010
- Data de Término Real:** 05/12/2010
- Comentário:** A text area for additional notes.

At the bottom of the modal are 'Salva' (Save) and 'Cancela' (Cancel) buttons. The background calendar grid shows dates for various pavements (Pav 12 to Pav 28) and includes columns for 'Estrutura', 'Prumadas AP/Esqoto', 'Tina Engenharia', 'Contrapiso Acústico Alisado', and 'Contra Marco'.

Figura 34. – Atualizando serviços executados na Área de Trabalho.

Foi citado também para realizar testes com navegadores diferentes, uma vez que o desempenho do software quando conectado através do navegador Google Chrome era maior do que o navegador Internet Explorer. As velocidades de ambos navegadores se mantiveram lentas, abaixo da expectativa.

- **Relatório Múltiplo** – Atualmente as emissões de relatórios permitidos pelo programa são exclusivas de cada torre da obra, não sendo possível extrair um relatório múltiplo, de forma a visualizar ações específicas de desempenho de um fornecedor dentro da empresa.

Foi solicitada pelo gerente geral de construção a opção de extrair um relatório geral de serviços por fornecedor, a fim de permitir uma rápida visualização de seu desempenho com relação ao atendimento dos prazos da construtora. Este relatório teria a finalidade de auxiliar a tomada de

decisão para uma nova contratação, ou em casos extremos a de realizar substituições de fornecedores que porventura não estejam conseguindo atender aos prazos especificados.

Nas rotinas de atualização das tarefas concluídas, o preenchimento das datas dentro do prazo e fora do prazo foram atualizadas com sucesso, pintando cada célula com sua respectiva cor.

4.4 Análise após testes e cronograma de implantação

De uma maneira geral o Eng. Fernando Zaterka avaliou como uma boa ferramenta de suporte ao controle de obras, além de servir para comunicação direta com a equipe de produção de obra através da emissão dos relatórios, uma vez que a visualização gráfica torna mais fácil o entendimento das metas a serem alcançadas.

A gerência de obras optou por executar uma nova sequência de testes operacionais em um conjunto de obras localizado no bairro de Santo Amaro, em São Paulo, denominado Novamérica. Trata-se de um conjunto com 06 grandes obras em um terreno de 70.000 m².

No dia 02 de dezembro de 2010 foi realizado um treinamento com os engenheiros das respectivas obras, bem como com o gerente de obras José Tadeu Capelossi.

O cadastro das obras será feito no mês de Dezembro de 2010 e será avaliado seu desempenho pelos usuários pelo período de um mês.

A implantação em todas as obras está previsto para o mês de Janeiro de 2011. Para esta data está sendo montado um tutorial com todas as etapas de operação além de uma apresentação visual com detalhes da operação.

Foi contratado pela empresa um profissional que será responsável pelas tarefas da pasta Administrativo, além de ser um canal direto de contato entre os usuários em caso de dúvidas quanto à operacionalização do sistema.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Sugestões para novas pesquisas

*** Criar dentro do software condições para conferência dos protótipos das unidades tipo.**

A partir da data de execução do primeiro pavimento, pode ser criado um relatório de conferência e manter os dados históricos em um mesmo local, identificando o responsável pelo recebimento do primeiro serviço, adotando critérios de medição e controle para que sejam corrigidos os itens que apresentaram alguma não conformidade e não serão repetidos nas próximas unidades e pavimentos.

*** Preparar um modelo de gestão e controle para atividades não cíclicas como fundações e áreas comuns.**

O conceito desenvolvido para controle pode ser estendido à gestão de toda a obra, permitindo gerenciar o empreendimento todo através deste programa. Basta desenvolver uma maneira de controlar atividades não cíclicas e que estejam no caminho crítico da obra. Nesta compreendem as atividades de fundações e terraplenagem até o início da estrutura e no outro extremo as atividades correlatas das áreas comuns dos empreendimentos, tais como impermeabilização, pedras decorativas, piscinas, salas técnicas etc.

*** Incluir no relatório de cada serviço repetitivo o quantitativo de materiais que servirá de base para o transporte vertical e abastecimento de materiais.**

Ao dar o aceite no protótipo de primeiro serviço pode ser criada uma planilha de quantitativo de material necessário para realizar este serviço. Estimando a produtividade para realizar tal tarefa, esta planilha auxiliará no transporte vertical e abastecimento de materiais na torre, identificando possíveis gargalos de pico de materiais.

*** Integrar controle de contratações de materiais e serviços a partir da base de dados fornecido pelo baseline do empreendimento.**

Atualmente o modelo de contratações é feito com base nas informações disponíveis no cronograma de obra. Com a definição das datas de início de cada serviço, é possível se programar para realizar as etapas de elaboração de carta convite, tomada de preços e montagem dos mapas de concorrências em tempo hábil para contratação sem prejuízos ao cronograma.

*** Criar indicadores físicos da obra partindo de medições de unidades previstas x unidades realizadas dentro do mês.**

O programa através de uma contagem de serviços também pode ser utilizado para gerar um indicador físico. A relação de serviços programados dentro do mês *versus* serviços realizados dentro do mês sugerem o indicador físico da obra.

5.2 Conclusão

Com a crescente demanda do segmento de construção imobiliária, houve uma valorização da mão de obra do engenheiro civil.

Muitas construtoras cresceram rapidamente em um curto período de tempo. Os tradicionais engenheiros de obra passaram a exercer funções gerenciais dentro das empresas e profissionais novos tiveram que assumir funções de extrema responsabilidade no canteiro de obras.

Um fator que comprova a afirmação acima é uma realidade que pode ser observada nos canteiros de obra é a de que a faixa etária dos engenheiros e arquitetos que desempenham a função de residentes caiu drasticamente. É comum observar no mercado engenheiros abaixo de 30 anos de idade liderando canteiros com mais de 400 funcionários.

Outra consequência do aquecimento do mercado é que as ofertas por melhores salários propiciam trocas de equipes constantemente. O empreendimento pode ser afetado caso a empresa não possua uma gestão que preserve o histórico da obra, independente das trocas de equipe que possam ocorrer ao longo da construção.

Ter uma ferramenta que permite a padronização desta conduta garante à empresa a manutenção da cultura e de seus valores.

A expectativa de desempenho deste software frente à tomada de decisões vem sendo cuidadosamente analisada pela alta direção da empresa. Por estar em processo de implantação, a tendência é de que com o uso contínuo, novas idéias possam ser incorporadas na melhoria contínua do monitoramento e controle de obras.

6. BIBLIOGRAFIA

CLELAND, KING. **Project Management Handbook**. 2. Ed. NY: Van Nostrand Reinhold, 1998. 997p.

GONÇALVES, ROBERTO C. J. **Particularidades no Planejamento e na Execução de Condomínios Horizontais**. São Paulo 2008 Monografia para obtenção de certificação em MBA – TGP Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 77 p.

PASTOR JR., R. **Diretrizes para Planejamento operacional no canteiro de obras**. São Paulo 2007. Monografia para obtenção de certificação em MBA – TGP Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 97 p.

MICROSOFT. Software **MS PROJECT 2003**. 2003

NEME, CIBELE BÁEZ **Estudo dos métodos para controle do cronograma em obras de regime acelerado** São Paulo 2004. Monografia para obtenção de certificação em MBA em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil, com Ênfase em Real Estate, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 66 p.

FAYOL, HENRI **Administração industrial e geral**. São Paulo, Editora Atlas, 1994, 138 p.

SLACK, NIGEL et al. **Administração da Produção**. Tradução A.B. Brandão et. al. Editora Atlas, 1997, 726 p.

NOCÊRA, ROSALDO DE JESUS. **Planejamento e Controle de Obras com o Microsoft Project 2003**. Santo André, SP. Ed. do Autor, 2004.

ICHIARA, JORGE DE ARAÚJO. **O estudo de tempos e Movimentos e a Ergonomia**. Piracicaba: 16º. ENEGEP, 3rd International Congresso f Industrial Engineering, 1996.

TAYLOR, F.W. **Princípios de Administração Científica**. 7ª. Ed. São Paulo: Atlas, 1979.

ANDRADE, ARTEMARIA COELHO DE. **Integração de Controles relativos à qualidade, prazo e custo: aplicação à Alvenaria, 2005**. São Paulo. Tese Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMBOK, **Um guia do conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos**. Ed. 2000, 2000, 218 p.

www.autodoc3.com.br/homolog/prazoservico ; Autodoc - Expertise em TI para obras. São Paulo – SP. Brasil.

ASSUMPÇÃO; JOSÉ F. PONTES. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios, 1996**. São Paulo – Tese Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.