

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL - DACOC
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO 2018 - GERENCIAMENTO DE OBRAS

MAJORIE RIBEIRO

**USO PRÁTICO DO APLICATIVO CONSTRUCT-APP: UM
ESTUDO DE CASO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2019

MAJORIE RIBEIRO

**USO PRÁTICO DO APLICATIVO CONSTRUCT-APP: UM
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. Silvio Aurélio de Castro Wille, PhD.

CURITIBA

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

USO PRÁTICO DO APLICATIVO CONSTRUCTO-APP: UM ESTUDO DE CASO

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Dr. Silvio Aurélio de Castro Wille
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Dedico este trabalho à minha mãe e ao meu marido que sempre me apoiaram e me deram suporte, para seguir adiante com meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Para a realização de um curso de especialização, bem como chegar à etapa de desempenhar atividades com melhores técnicas, na área em que se deseja, torna-se fundamental a colaboração de algumas pessoas.

Agradeço ao meu orientador Prof^o Silvio Aurélio de Castro Wille, PhD, pela paciência e principalmente pelo direcionamento e apoio na realização deste trabalho.

A minha família, principalmente por entenderem os períodos em que estive ausente do convívio familiar.

Gostaria de deixar registrado também meu agradecimento aos colegas de curso pela cooperação direta e indireta durante o ano cursivo.

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o
mais inteligente, mas o que melhor se
adapta às mudanças.

(MEGGINSON, Leon C., 1963)

RESUMO

RIBEIRO, Majorie. **Uso Prático do Aplicativo Construct-App: Um Estudo de Caso, 2019**. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

O presente trabalho aborda uma nova gestão para o monitoramento de medições e gerenciamento de obras através de um aplicativo específico para a indústria da construção civil. Destaca-se a importância do avanço e utilização de tecnologia ao realizar as medições em campo, através de ferramenta com mobilidade de dados. Verificou-se a possibilidade da integração entre todas as obras de uma empresa e seus resultados. Foi utilizado um aplicativo disponível em mercado para avaliação, assim como foram analisadas as facilidades na utilização dos recursos fornecidos pelo *App*. Foram observados os pontos positivos gerais e as deficiências encontradas no aplicativo.

Palavras-chave: Medições de obras. Gerenciamento de Obras. Aplicativo. Inovação Tecnológica. Aplicativos para monitoramento de obras na Construção Civil.

ABSTRACT

RIBEIRO, Majorie. **Practical Use of the Construct-App: A Case Study, 2019.** Monograph (Specialization in Construction Management) Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2019.

The present work brings a task for the monitoring of execution and work management through a specific app for the civil construction industry. It is important to emphasize the importance of the advances and the use of technologies for the realization of measurements in the field, through tools with data mobility. There is a integration possibility between all the contracts of a company and general results. A commercially available app was used for evaluation, also was analyzed how easy to use are the app tools and resources. Were observed the general strengths and weaknesses found in the App.

Keywords: Measurements of works. Follow-up of Works. Software. Technological Innovation. Monitoring Apps for Civil Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de uso do aplicativo	23
Figura 2 – Fluxograma do Registro das Atividades.....	23
Figura 3 – Grupos a esquerda: Empresa, Projeto, Minhas Tarefas, Projetos Concluídos e Dashboard.....	24
Figura 4 - Tela de inclusão dos dados da empresa.....	25
Figura 5 - Tela para convidar membros para a empresa	26
Figura 6 - Tela de permissões dos usuários	26
Figura 7 - Tela – Projetos em branco e ao lado modelo preenchido	27
Figura 8 - Alocação das equipes	28
Figura 9 - Tela – Inclusão de Nova Tarefa	29
Figura 10 - Tela -Nova categoria.....	30
Figura 11 - Check list	31
Figura 12 - Registros das datas de conclusão dos itens de check list.	32
Figura 13 - Informações do Extrato de medição.....	33
Figura 14- Gráfico - acompanhamento financeiro	33
Figura 15 – Gráfico – Valor por etapa executada.....	33
Figura 16 - Tela - <i>Dashboard</i>	34
Figura 17 - Tela - Projetos Concluídos.....	35
Figura 18 - Visualização de projetos / obras	36
Figura 19 - Estrutura da Pesquisa - Estudo de Caso	39
Figura 20 - Estrutura do protocolo de coleta de dados.....	40
Figura 21 - Obra Piloto (teste) em Campo Largo	43
Figura 22 - Mapa do site	47
Figura 23 - Convide pessoas a sua empresa.....	53
Figura 24 - Convite para acesso ao aplicativo.....	53
Figura 25 - Conclusão do check list	55
Figura 26 – Tarefa – vigas baldrame – comentários	56
Figura 27 - Tarefa em andamento.....	57
Figura 28 - Finalização da tarefa.....	58
Figura 29 - EAP - Obra CAESB.....	60
Figura 30 - Usuário Aguardando Confirmação	61

Figura 31 - Campos de data.....	62
Figura 32 – Inclusão de Novas Categorias	63
Figura 33 - Atividade: Relatório de Acompanhamento da obra	63
Figura 34 - Atividade: Vistoria em camoi Berkley	64
Figura 35 - Solicitação de prorrogação da tarefa	64
Figura 36 - Registro de datas da tarefa.....	65
Figura 37 - Obra Caesb - lista de verificação	66
Figura 38 - Barra de progresso - azul quando é manual e laranja quando há link	70
Figura 39 - Quadro - Criar uma nova equipe.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Programação dos Serviços – Obra Reforma.....	52
Quadro 2 - PDCA	69

LISTA DE SIGLAS E DEFINIÇÕES

Usuários – aquele, que por direito, faz uso do aplicativo *Construct App*.

Assentos – nomenclatura do aplicativo para usuário.

Aplicativo – programa de computador concebido para processar dados eletronicamente, facilitando e reduzindo o tempo de execução de uma tarefa pelo usuário.

App – abreviação para aplicativo, programa, para este trabalho considerou-se apenas “Apps” voltados a área da Indústria da Construção Civil.

Tablet - tipo de computador portátil, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque (touchscreen). É um dispositivo prático com uso semelhante a um computador portátil convencional.

EAP – Estrutura Analítica de Projeto - é uma lista de atividades do cronograma do empreendimento ou os serviços necessários à construção da uma obra.

T.I – Tecnologia da Informação.

Diagrama de Gantt - é um gráfico usado para ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto. Os intervalos de tempo representando o início e fim de cada fase aparecem como barras coloridas sobre o eixo horizontal do gráfico.

Planilha Excel – é uma Planilha eletrônica, planilha de cálculo ou folha de cálculo é um tipo de programa de computador que utiliza tabelas para realização de cálculos ou apresentação de dados. Cada tabela é formada por uma grade composta de linhas e colunas.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVO	17
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.2.1	Mobilidade de dados	17
1.3	PREMISSAS E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	17
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	COMUNICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE OBRAS	19
2.2	PLANEJAR, MONITORAR E CONTROLAR – MONITORAMENTO E PROGRAMAÇÃO DO TRABALHO EM OBRAS	19
2.2.1	GERENCIAMENTO DO ESCOPO	20
2.2.2	PROGRAMAÇÕES DE OBRAS A CURTO PRAZO	20
2.2.3	APLICATIVOS MÓVEIS VOLTADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
2.2.4	O APLICATIVO - <i>CONSTRUCT APP</i>	22
2.2.5	NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DO APP	24
2.2.6	OUTRAS FUNCIONALIDADES	35
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	37
3.1	ESCOLHA DO APLICATIVO MÓVEL ADOTADO PARA A PESQUISA	37
3.2	DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA	37
3.2.1	Critérios de seleção do método	38
3.2.2	Unidade de análise	38
3.2.3	Caracterização do método	38
3.2.4	Estratégia de análise	39
3.3	ESTRUTURA DA PESQUISA	39
3.4	PLANEJAMENTO	40
3.4.1	Seleção da empresa para estudo de caso	40
3.4.2	Protocolo de coleta de dados	40
3.4.3	Reunião de apresentação	41
3.4.4	Aplicação do protocolo: Primeira etapa - Roteiro para Treinamento	41
3.4.5	Aplicação do protocolo: Segunda etapa – Uso do App pela equipe e seu monitoramento	42

3.4.6	Aplicação do protocolo: Terceira etapa – Obter informações e análise...	42
3.5	CONDUÇÃO E COLETA	42
3.5.1	Coleta de dados	44
3.5.2	Validade dos dados coletados.....	45
3.6	ESTUDO DE CASO	46
3.6.1	Características da Construtora	46
3.6.2	CONHECIMENTO DAS FUNCIONALIDADES DO APP – TESTE PILOTO 46	
	Permissões de usuários da “Construtora GEOB”	48
3.6.3	IDENTIFICAÇÃO DA OBRAS	48
3.6.4	Obra 1 – Reforma prédio administrativo - Filial	50
3.6.5	Obra 2 – CAESB – Ampliação da ETA em Brasília	50
3.6.6	Assuntos gerais relativo as obras especificadas	50
3.7	IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO.....	50
3.8	ESTUDO DE CASO 1 – OBRA REFORMA PRÉDIO ADMINISTRATIVO ..	51
3.8.1	Fase 1 - Planejamento das atividades.....	51
3.8.2	Fase 2 – Habilitação para acesso ao sistema e treinamento	52
3.8.3	Fase 3 – Realização, registro das atividades e seu Monitoramento.....	56
3.8.4	Fase 4 – Análise das tarefas e das ações decorrentes das informações	57
3.9	ESTUDO DE CASO 2 – OBRA CAESB – RESERVATÓRIOS - BRASÍLIA- DF	59
3.9.1	Fase 1 - Planejamento das atividades.....	59
3.9.2	Fase 2 – Habilitação para acesso ao sistema e treinamento	60
3.9.3	Fase 3 – Realização, registro das atividades e seu Monitoramento.....	62
3.9.4	Fase 4 – Análise das tarefas e das ações decorrentes das informações	65
4	RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES	68
4.1	CONTRIBUIÇÕES PARA O APLICATIVO.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	72
	REFERÊNCIAS.....	73
	APÊNDICE.....	76

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem um caráter tradicionalmente conservador, mas está gradativamente somando o uso da tecnologia em seus processos, para se obter uma maior produtividade e qualidade no setor, conforme descreve Nascimento (2002), em seu artigo: Barreiras para o uso da Tecnologia da Informação na Indústria da Construção Civil, o autor busca explicar como superar esses obstáculos.

Algumas das últimas mudanças percebidas, conforme citado pela Veja Obra (2019), na reportagem intitulada: “As Cinco Grandes Mudanças para o Futuro da Construção Civil”, que merecem destaque, mesmo que em menor evidência no Brasil são:

- Programas de gestão e integração total;
- Realidade aumentada (impressão 3D) e realidade virtual;
- Ferramentas do futuro (substituição de trabalho operacional por máquinas);
- Força de trabalho (profissionais mais especializados);
- Sustentabilidade (melhoria nos processos, exemplo diminuição de desperdícios).

Com todas as adversidades existem inúmeros profissionais que buscam a excelência e inovações na forma de aplicar novos conhecimentos e tecnologias nas atividades mais simples.

Em função da inovação tecnológica estar cada vez mais presente e atuante no setor da construção civil, será avaliado a utilização de tecnologias desenvolvidas para o gerenciamento e/ou gestão de obras, de forma a dinamizar as informações durante o processo executivo de um empreendimento.

Neste estudo será verificado pontos positivos na utilização de tecnologias e será observado eventuais dificuldades rotineiras durante a implementação da metodologia a ser adotada.

1.1 OBJETIVO

Esta monografia tem como objetivo demonstrar o uso do aplicativo *Construct App*, para realizar a programação de atividades da obra em um aplicativo móvel com acesso via *smartphone* pela equipe de coordenação e gestão da obra e, a partir dessas informações permitir o registro do realizado em campo e o acompanhamento e apoio ao controle da programação.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos compreendem:

- Demonstrar o funcionamento do aplicativo *Construct App* nas medições de obras;
- Aplicar a tecnologia para monitoramento numa situação real de obra, com a finalidade de estudar sua implantação;
- Avaliar e propor melhorias ao tipo da tecnologia escolhida.

1.2.1 Mobilidade de dados

O *Construct App*, enquadra-se em um aplicativo computacional desenvolvido para facilitar a visualização e registro das informações construtivas, de acordo com o estudo de AMARAL (2012), em vista da grande dificuldade enfrentada por profissionais da construção civil sua equipe desenvolveu um aplicativo que permite a manipulação dinâmica de dados o autor entende que é imprescindível o uso de um sistema que permita a mobilidade de dados, similar ao entendimento do desenvolvedor do aplicativo *Construct App*, como será visto adiante.

1.3 PREMISSAS E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O objeto do estudo de caso tem como premissas:

- Desenvolver o estudo de caso dentro do tempo disponibilizado pela UTFPR para a realização das monografias da pós-graduação de Gerenciamento de Obras;
- Aplicação prática em obras;

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura deste Trabalho de Conclusão de Curso, aborda, no capítulo 1 a introdução para exposição do tema e elementos necessários para prévia compreensão.

No capítulo 2 é descrito o referencial teórico, apresenta os assuntos relacionados ao planejamento e monitoramento de obras, identificação de tecnologias, apresentação da tecnologia adotada e funcionalidades do aplicativo *Construct App*.

No capítulo 3, metodologia da pesquisa, é relatado o método adotado para a pesquisa definindo assim a estrutura para o estudo de caso, descrevendo as etapas como, planejamento, preparação, condução, coleta e análise das informações.

No capítulo 4 será apresentado os dois estudos de caso realizados. Por fim será apresentado no capítulo 5 o resultado e discussões das evidências analisadas durante o monitoramento de obras e no capítulo 6 as considerações finais quanto a utilização da tecnologia adotada, recomendações e contribuições ao aplicativo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta a revisão da bibliografia dos temas ligados direta e/ou indiretamente à pesquisa. Aborda assuntos relativos à comunicação, planejamento, monitoramento, gerenciamento de obras, e principais funcionalidades do aplicativo *Construct App*.

2.1 COMUNICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE OBRAS

"O gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada." (PMI, 2017 - Pmbok 6a.Ed.)

De acordo com Silvio Wille - A (2018) a comunicação do gerenciamento de um projeto deve ser útil, clara e objetiva, pois abrange a troca e a compreensão de informação. A comunicação pode ter forma oral, escrita, textual ou gráfica e ainda pode ser estática ou dinâmica.

Para o uso do aplicativo *Construct*, adotado para esta monografia, a comunicação deverá ser enquadrada como dinâmica, através do uso do recurso de bate-papo do aplicativo e será estática no que diz respeito ao registro da informação.

2.2 PLANEJAR, MONITORAR E CONTROLAR – MONITORAMENTO E PROGRAMAÇÃO DO TRABALHO EM OBRAS

Formoso (2001, p.5) define planejamento como, "um processo composto por objetivos, acompanhado pela determinação de procedimentos obrigatórios e para atingi-los, nada é mais eficaz quando realizado em conjunto com o controle."

Na construção civil, durante a execução de um projeto, existem inúmeras variáveis em um ambiente dinâmico e versátil, e assim o trabalho desta execução se torna complexo de acordo com Mattos (2010).

A informação descrita acima, pode ser sintetizada através do ciclo PDCA, conforme descreve a ABNT NBR ISO 9001:2015, o ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PCDA), assegura que processos tenham recursos suficientes e sejam gerenciados para identificar melhorias e para que ações sejam tomadas.

Em síntese o ciclo pode ser resumido como:

Plan (planejar): estabelece os objetivos do sistema;

Do (fazer): implementa o que foi planejado;

Check (checar): monitora e mede os processos e produtos e reporta os resultados;

Act (agir): executa ações para melhorar o desempenho quando necessário.

2.2.1 GERENCIAMENTO DO ESCOPO

Para gerenciar o escopo de um projeto, que é determinado por desenhos, especificações e memorial descritivo, é importante defini-lo detalhadamente, identificar as ações que devem ser realizadas para que se consiga atingir os objetivos do Projeto, e suas decomposições. Isto significa obter a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), citado por Silvio Wille - B (2018).

2.2.2 PROGRAMAÇÕES DE OBRAS A CURTO PRAZO

Ballard (1994), cita que uma das maneiras mais eficazes para aumentar a eficiência do setor da construção civil é aprimorar o planejamento e controle da produção (PCP).

O desenvolvimento de sistemas de PCP, foi um marco importante para a construção civil, com a introdução do sistema Last Planner de controle da produção, adaptado de modelos e teorias desenvolvidos para a Engenharia Industrial e proposto em meados da década de 90 por Ballard & Howell (BALLARD, 2000).

Conforme cita Silvio Wille – C (2018), o planejamento a curto prazo pode ser realizado através da Agenda Semanal ou Bissemanal, é uma ferramenta de auto-gestão e aumento de produtividade que se origina do conceito “*Last Planner*”, ou

seja, se forma do último nível de planejamento a ser realizado, com o fim de cumprir o cronograma do projeto (empreendimento). Tem por objetivos:

1. “Alcançar maior desempenho e produtividade;
2. Melhorar a gestão do seu tempo;
3. Organizar o trabalho;
4. Desenvolver uma cultura de projetos voltada a resultados;
5. Capturar dados do realizado e gerar registros e índices de produtividade;
6. Facilitar a tomada de decisões, de modo a concluir o Projeto/empreendimento conforme planejado.”

A agenda semanal de trabalho consiste em uma ferramenta usada para orientar o trabalho a ser realizado, monitorá-lo, dentro de um Cronograma Geral definido, será adotada essa sistemática para implementar o estudo de caso.

2.2.3 APLICATIVOS MÓVEIS VOLTADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Existem diferentes aplicativos móveis direcionados à área da indústria da construção civil, que facilitam o processo de planejamento, monitoramento e apoio ao controle dos serviços em obras, notadamente por facilitar a programação de atividades, registro do realizado (inclusive com fotos) e comunicação entre os executores e gestores da obra, como por exemplo: Whatsapp, Telegram, *Asana*, *BoschToolbox*, *Trello Construct App*, *entre outros*. A seguir é descrito algumas das funcionalidades dos aplicativos citados:

Whatsapp – Aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas, realiza chamada de voz para smartphones, troca de fotos, sua função é facilitar a informação, seu uso é amplo.

Telegram - também conta com um serviço de mensagens instantâneas, troca de fotos, vídeos, tem amplo uso.

Asana - é voltado para o gerenciamento de projetos, com maior abrangência no segmento de gestão, aplica-se a diversas áreas como, recursos humanos, Tecnologia da Informação, produto, marketing e outros.

BoschToolbox – este aplicativo é direcionado a área de construção civil. Apresenta ferramentas para o gerenciamento de obras, registra dados do local de trabalho, possui conversor de medidas etc. Este aplicativo é repleto de boas

funcionalidades, mas gerencia as atividades de forma isolada e não permite o gerenciamento integrado das tarefas.

Trello – é uma ferramenta, de gerenciamento de tarefas, com uso amplo não é voltada para a área de construção civil em específico.

Construc App – específico para a área de construção civil, tem um ambiente de gestão integrado, portanto alinhado como objetivo geral desta monografia, a seguir será detalhado este aplicativo.

2.2.4 O APLICATIVO - *CONSTRUCT APP*

De acordo com a revista *Grandes Construções* (2016) o *Construct App* possibilita que “profissionais envolvidos em um projeto de construção civil se comuniquem eficientemente, centralizando a troca de informações e a documentação em um único sistema”. Na sequência será descrito o funcionamento do aplicativo *Construct App*, adotado para este trabalho de pesquisa.

2.2.4.1 O QUE É O APP

“O Construct App é um aplicativo de comunicação, colaboração entre equipes e gestão de tarefas em projetos de Construção Civil.” (<https://twitter.com/ConstructApp>; 2019).

O *site* do aplicativo *Construct App* (2019) descreve alguns dos recursos (funcionalidades) presentes no aplicativo:

- Apresenta comunicação centralizada;
- Gerenciamento de tarefas integrado;
- Alocação de recursos inteligente;
- Agilidade na documentação de projetos;
- Registros fotográfico;
- Acompanhamento das equipes, monitoramento da produtividade e performance dos subcontratados.

2.2.4.2 FLUXOGRAMA DE USO DO APP

Para facilitar o entendimento quanto a aplicação e uso do App, será feita uma breve descrição dos passos conforme indicado no Fluxograma de uso, figura 1.

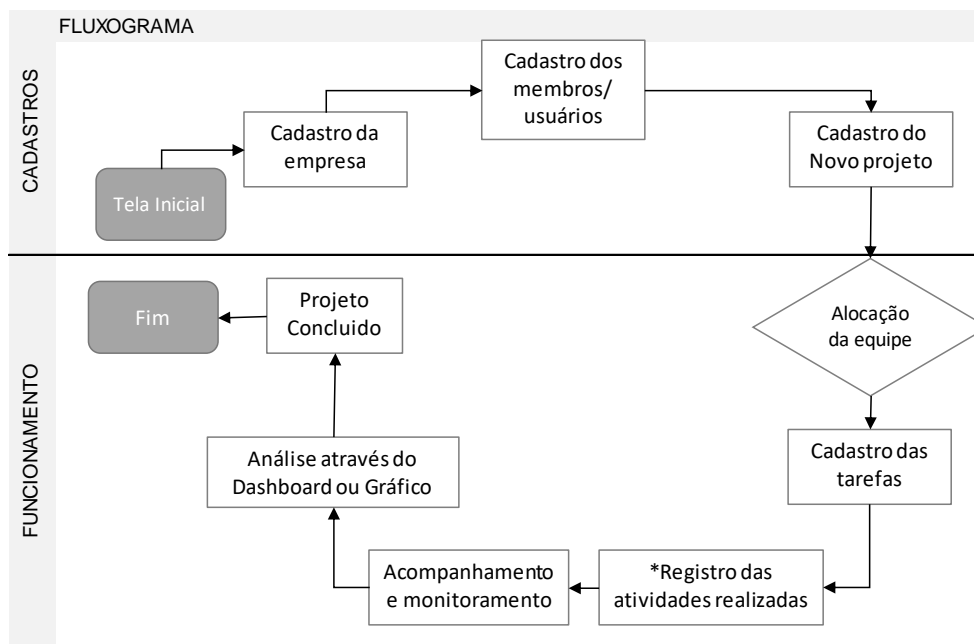


Figura 1 - Fluxograma de uso do aplicativo
Fonte: A autora (2019)

A figura 2 – Fluxograma do Registro das Atividades, apresentada a seguir, mostra o detalhamento da atividade da figura 1, indicada pelo asterisco junto ao nome “Registro das atividades realizadas”.

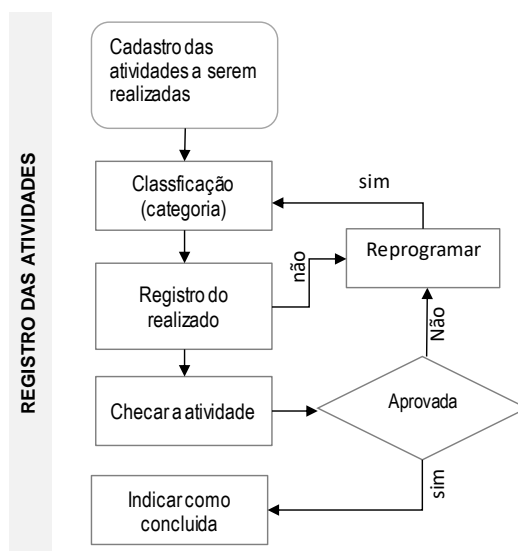


Figura 2 – Fluxograma do Registro das Atividades
Fonte: A autora (2019)

Na leitura da figura 2 deve-se observar a presença da “CLASSIFICAÇÃO” (categoria), que é uma característica do *Construct App* que permite identificar as fases ou etapa de uma obra facilitando a localização da atividade no momento de extração do relatório ao executar filtros.

2.2.5 NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DO APP

Neste tópico será descrito o funcionamento do aplicativo, conforme sequência demonstradas no fluxograma (figura 1).

2.2.5.1 CADASTRO DA EMPRESA

Ao acessar o aplicativo será aberta inicialmente a tela demonstrada na figura 3.

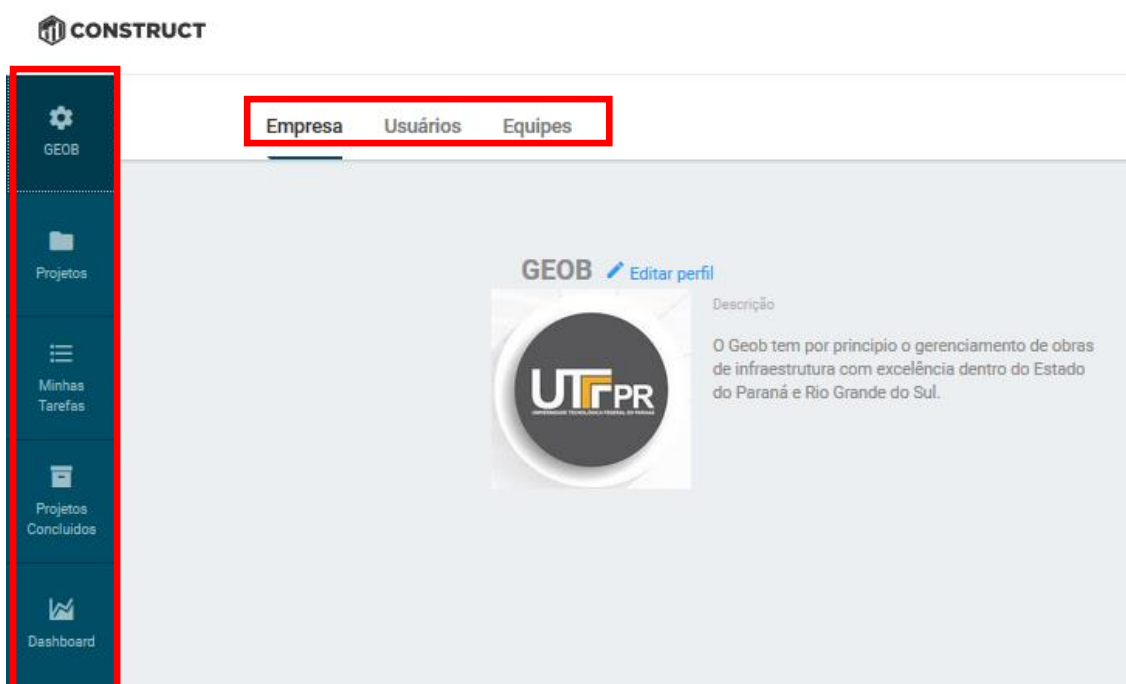
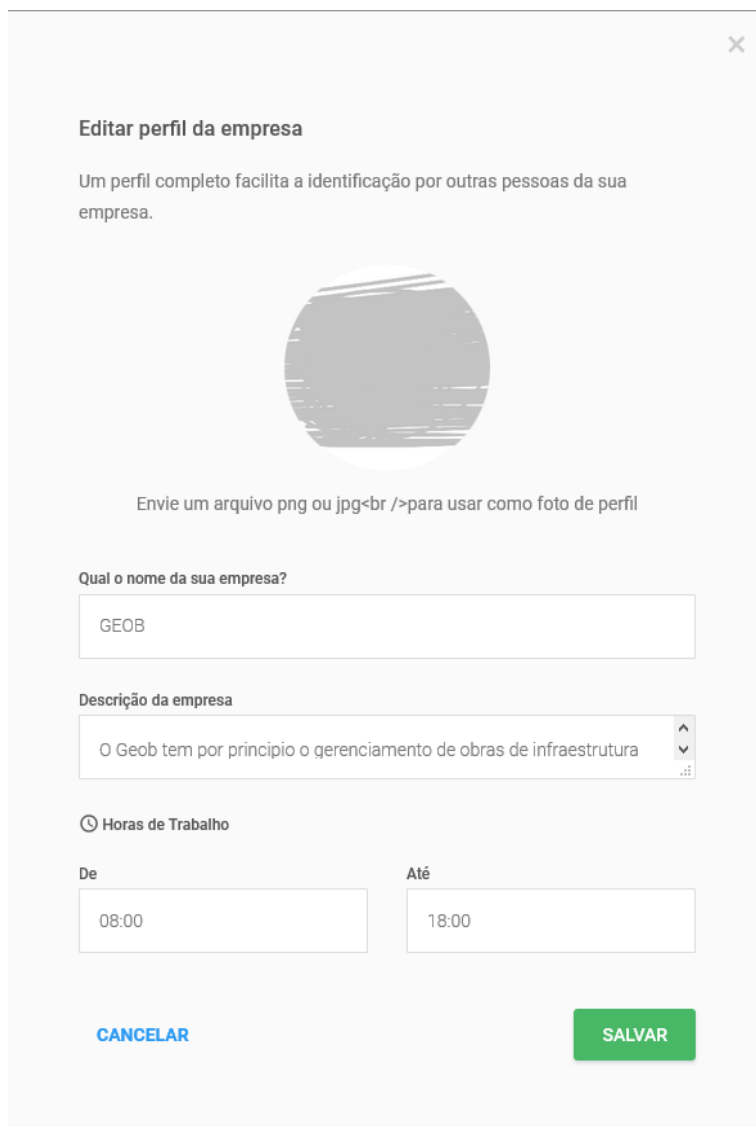


Figura 3 – Grupos a esquerda: Empresa, Projeto, Minhas Tarefas, Projetos Concluídos e Dashboard
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Para entender o aplicativo o interessante é verificar como são organizadas as informações principais. O aplicativo tem telas diferentes para o cadastro das informações da empresa e da obra. A utilização começa pelo cadastro da empresa, conforme **Tela de criação/identificação da empresa**, figura 4 – quadro onde são

informados dados como a razão social ou fantasia, uma breve descrição da empresa, horário de trabalho, inclusão de temas e cores, esse menu conta ainda com os campos de Usuários e Equipes.



Editar perfil da empresa

Um perfil completo facilita a identificação por outras pessoas da sua empresa.

Envie um arquivo png ou jpg para usar como foto de perfil

Qual o nome da sua empresa?

GEOB

Descrição da empresa

O Geob tem por princípio o gerenciamento de obras de infraestrutura

⌚ Horas de Trabalho

De 08:00 Até 18:00

CANCELAR SALVAR

Figura 4 - Tela de inclusão dos dados da empresa
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2018)

2.2.5.2 CADASTRO DOS MEMBROS DA EMPRESA

Definida a empresa prossegue-se adicionando os membros da empresa, assim chamado pelo aplicativo, estes são os usuários: diretores, engenheiros, supervisores administrativos, ou seja, é a equipe envolvida em uma determinada obra.

Para incluir um usuário, deverá ser enviado um convite por *email*, que pode ser no momento da criação da empresa ou posteriormente no acesso do aplicativo como apresentado na figura 5:

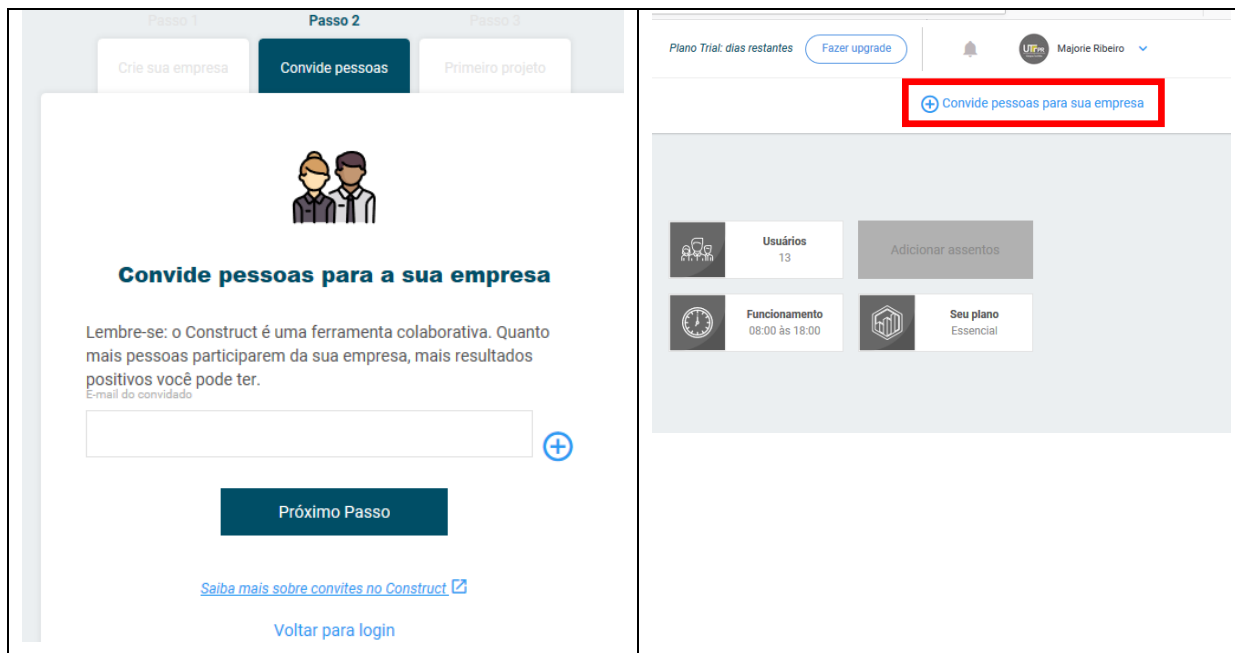


Figura 5 - Tela para convidar membros para a empresa
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2018)

É possível acompanhar os usuários ativos, após o convite feito, nesta tela serão apontadas as permissões conforme características de cada usuário envolvido no projeto, figura 6.

A permissão compreende a liberação de acesso total, a restrição de telas e de alterações que podem ser feitas pelo usuário principal, que não tem restrição aos acessos.

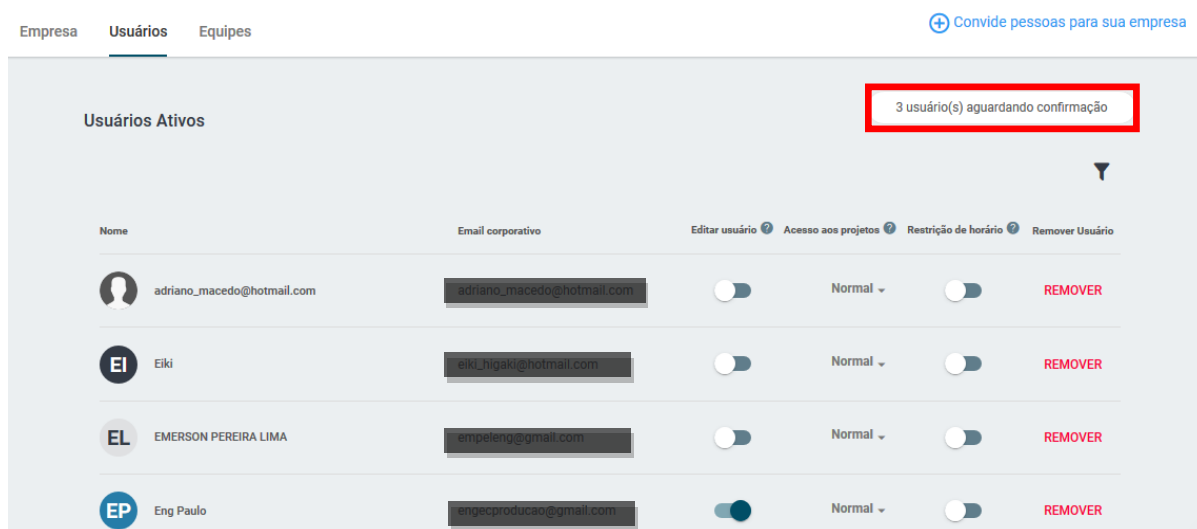


Figura 6 - Tela de permissões dos usuários
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2018)

2.2.5.3 CADASTRO DO NOVO PROJETO (OBRA)

Definida a empresa e convidado os membros, prossegue-se cadastrando-se a obra que no aplicativo é chamado de projeto. Isso é feito na tela do projeto, a figura 7 mostra uma tela em branco e outra posterior ao preenchimento das informações. Esta é a tela onde é inserido um novo projeto, figura 7, é o campo de acesso e/ou edição dos projetos em andamento.

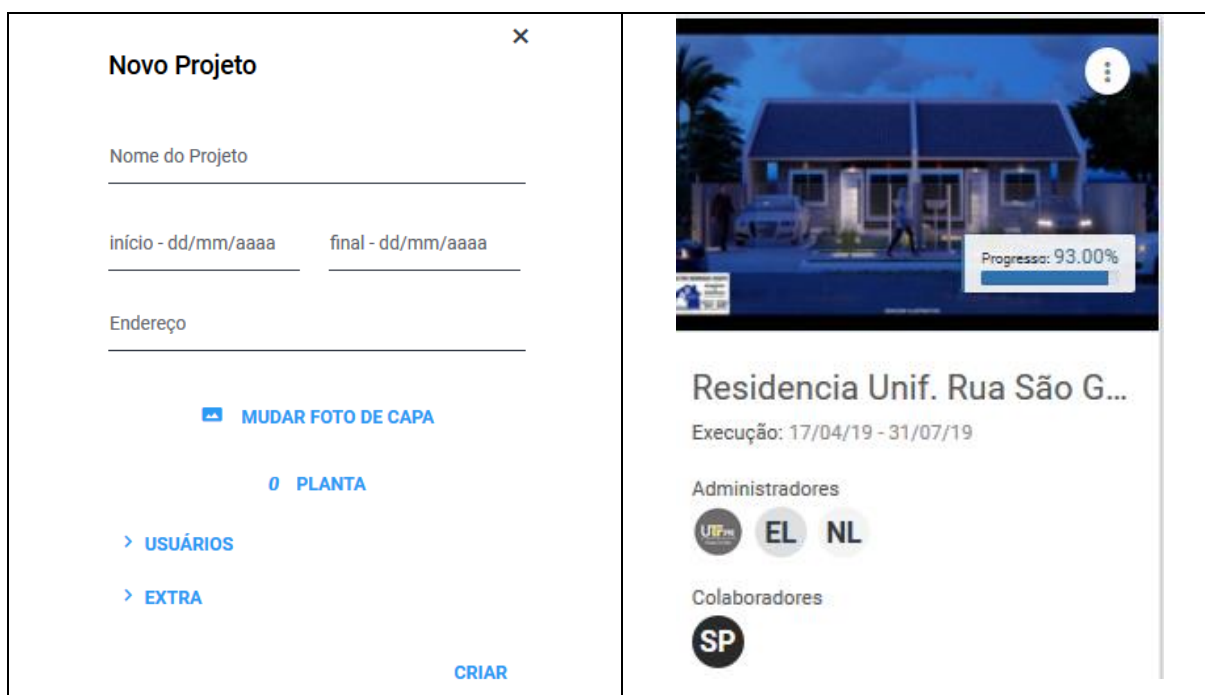


Figura 7 - Tela – Projetos em branco e ao lado modelo preenchido
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Como o aplicativo visa a gestão de projetos para cada obra será necessário efetuar o cadastro das tarefas a serem realizadas na obra.

A tela para cadastro das tarefas, pode ser acessado pela tela do projeto, automaticamente será direcionado para a tela de Tarefas, mas antes de cadastrar a tarefa, é necessário fazer a alocação da(s) equipes(s) para cada obra e mais tarde, alocá-las nas tarefas sob sua responsabilidade.

2.2.5.4 CADASTRO E/OU ALOCAÇÃO DAS EQUIPES

Na tela do cadastro das equipes figura 8, deverá ser alocado cada pessoa na obra a qual ela fará parte. Abaixo há uma tela em branco, e outra com algumas equipes alocadas.

The image displays two screenshots of the Construct App interface, specifically the 'Equipes' (Teams) management screen. The top screenshot shows a user named Carlos Eduardo Deitos with one team listed: 'Sem equipe'. The bottom screenshot shows a user named Majorie Ribeiro with seven teams listed, each with a count of members and a dropdown menu for team selection.

Nome	Email corporativo	Equipe
CD Carlos Eduardo Deitos	carlos-deitos@hotmail.com	Sem equipe
CAESB		CAESB
Obra teste 1		CAESB
Obra teste 2		Residencia Unifamiliar
Obra teste 3		Obra teste 2
Reforma Sede e Filial		Reforma Sede e Filial
Residencia Unifamiliar		

Figura 8 - Alocação das equipes
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Para este cadastro cada pessoa deverá ser convidada, aceitar o convite recebido via *email* para posteriormente ser alocada na equipe do projeto, ver cadastro de membros item 2.2.5.2. A próxima etapa compreende a inclusão das tarefas necessárias à execução do projeto.

2.2.5.5 CADASTRO DAS TAREFAS

Planejada a obra através de cronogramas ou outros documentos externos, deverão ser incluídas as tarefas da obra no aplicativo. Para cada tarefa deverá ser informado:

- Data de início e término da tarefa (o app denomina a data de término de: “prazo”) e duração (app não preenche automaticamente);
- Importância (baixa, média ou alta);
- Título da tarefa e descritivo;
- *Check list* (lista de verificação) de acompanhamento;
- Inter-relacionar a lista de verificação com a barra de progresso da tarefa (diagrama de *gantt*), a critério do criador da tarefa;
- Deverão ser adicionados os participantes;
- Deverão ser incluídos comentários, fotos, projetos e outros.

As informações descritas acima são visualizadas na figura 9. Este cadastro deverá ser previamente elaborado a partir, por exemplo, de um Planejamento de curto prazo, poderá ser importado a partir de um arquivo excel, desde que seja feita uma configuração das colunas, conforme padronização estabelecida pelo aplicativo.

Início: Início | Prazo: Prazo | Importância: Baixa | UTR Majorie R. Responsável

Título da Tarefa: xxxxx

Descrição da Tarefa

Custo Previsto: R\$ 0

Duração: Dias 0

ANEXO

Você adicionou 0 arquivos

CHECKLIST

+ Escreva um item

Adicionar Participantes

+ Todos os usuários do projeto

CANCELAR | EXCLUIR | SALVAR TAREFA

Figura 9 - Tela – Inclusão de Nova Tarefa
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2018)

Cada obra terá seus próprios colaboradores, tarefas, notas, imagens, comentários, equipes entre outros.

2.2.5.5.1 Cadastro das categorias

As categorias de um projeto devem estar relacionadas a um assunto específico de forma que facilite seu posterior monitoramento. Como por exemplo incluir categorias relacionadas as fases de construção: Serviços preliminares; Serviços Técnicos, Estruturas de concreto; Instalações Elétricas; Instalações Hidráulicas e assim por diante, dessa forma poderá ser aplicado um filtro que facilitará a identificação, é possível incluir mais de uma categoria por tarefa.

Quando a tarefa estiver sendo incluída, deverá ser selecionado a qual categoria pertence, na figura 10, está ilustrado a tela de cadastro da “Nova Categoria”. Também é possível adotar categorias existentes de outro projeto.

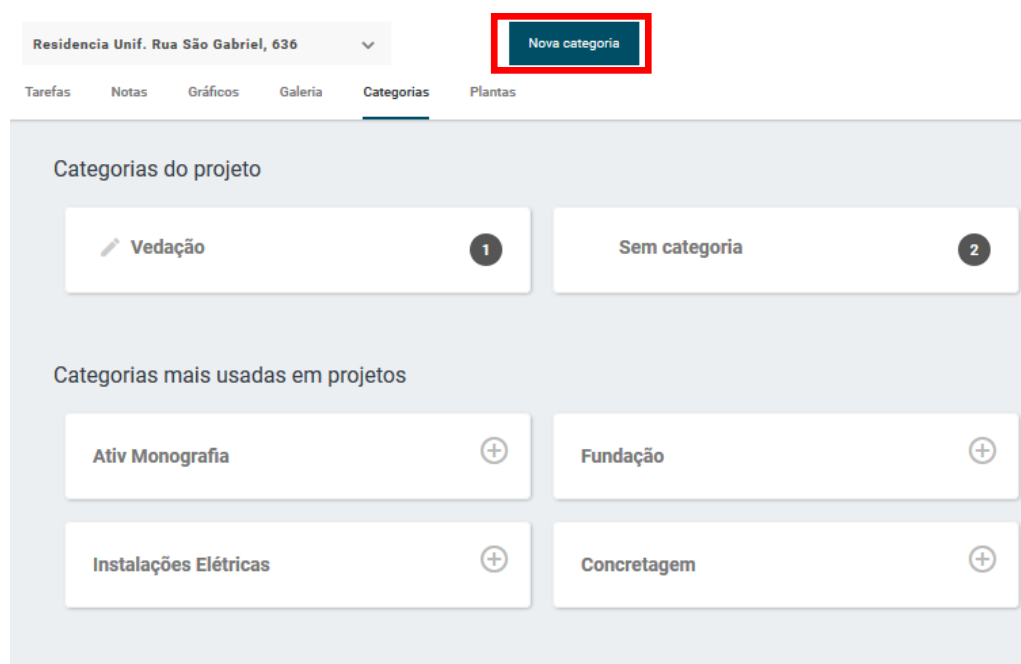


Figura 10 - Tela -Nova categoria
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Finalizado esta etapa deverão ser incluídas as listas de verificação da tarefa, campo apresentado anteriormente na figura 9.

2.2.5.6 REGISTRO, ATUALIZAÇÃO DAS TAREFAS INCLUÍDAS

Após definidas todas, ou pelo menos a maior parte das tarefas, deverá ser iniciado o uso do aplicativo na obra, informando o que está sendo feito, isso gerará informações para o controle/monitoramento das atividades. Para isso existem recursos como inclusão de fotos, plantas (projetos) e notas, também é possível incluir comentários, por mensagens de texto, similar a um bate-papo, a cada inclusão e/ou alteração feita na atividade é enviado uma notificação para ciência do responsável. As ilustrações apresentadas neste tópico estão relacionadas com os Estudos de Caso realizados, descritos no capítulo 4.

2.2.5.7 MONITORAMENTO, LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECK LIST)

A lista de verificação servirá para acompanhar a execução da atividade, como uma forma de inspeção do que foi feito, se atende a normas técnicas de execução, se atende as etapas executivas da tarefa. Na figura 11 ilustramos um *check list* elaborado.

Título da Tarefa:
Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos

Execução da alvenaria de vedação em blocos cerâmicos e execução das formas para os pilares e vigas.

Custo Previsto: R\$ 6600

Duração: Dias 30

ANEXO

Você adicionou 0 arquivos

Categories
Vedação

CHECKLIST

- Alinhamento da primeira fiada
- Verificação do prumo a cada 50 cm de Elevação
- Verificação do esquadro das paredes
- Execução das vergas e contra vergas
- Travamento da alvenaria (vertical e horizontal)
- Execução das caixas para concretagem dos pilares e vigas
- Inspeção final (verificar prumo e esquadro tolerância de +/- 5 mm)

+ Escreva um item

Figura 11 - Check list
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Conforme a tarefa é realizada, o responsável poderá registrar o monitoramento no *check list* da atividade executada, onde ficarão registradas as datas e horários da conclusão. Como ilustrado na figura 12 a seguir.

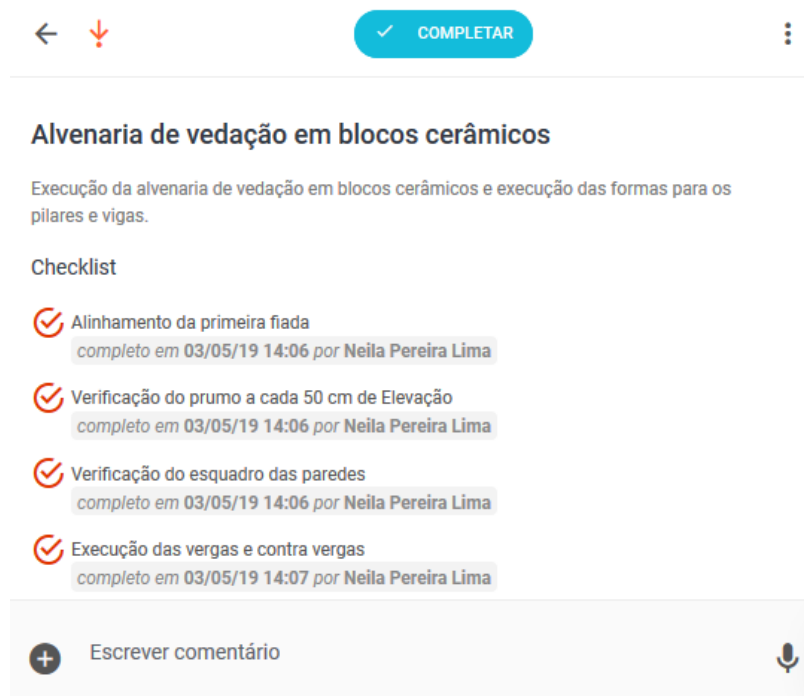


Figura 12 - Registros das datas de conclusão dos itens de check list.
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

2.2.5.7.1 Extrato de Medição

O Aplicativo permite extrair um relatório denominado: Extrato de Medição da obra, que poderá facilitar o monitoramento e análise associado ao uso de planilhas em excel. As informações deste relatório compreendem: nome da tarefa, descrição, categoria, início e término previsto, progresso (em percentual), responsável, status, custo previsto, duração, data de conclusão, data de extração do relatório.

Com as informações em excel será possível formatar os dados e ajustá-los para a leitura pretendida, como por exemplo criação de gráficos ou filtro de informações. A seguir exemplificamos um Extrato de medição, extraído do aplicativo, sem modificações. Como a planilha é extensa, a figura 13, apresenta uma parte das informações.

NOME DA TAREFA	DESCRIÇÃO	CATEGORIA	INICIO PREVISTO	PRAZO PREVISTO	PROGRESSO	STATUS	CUSTO PREVISTO
Cronograma da obra	Ajustar o cronograma do project com cronograma excel aprovado pela fiscalização	Controle e acompanhamento	04/04/2019	08/04/2019	100%	Concluída	
Seguro garantia	Verificar se a garantia de execução ja foi enviada ao cliente.	Documentação contratual	10/04/2019	12/04/2019	100%	Concluída	R\$0,01
Relatório de acompanhamento da Obra	Envio do RAO - Relatório de Acompanhamento da obra.	Controle e acompanhamento	10/04/2019	12/04/2019	100%	Concluída	R\$0,01
Vistoria em campo com Berkley	Realizar vistoria em campo com a seguradora (seguro risco engenharia)	Documentação contratual	11/04/2019	18/04/2019	100%	Concluída	
Remanejamento de Interferências	Desativar a tubulação existente, e assentar tubulação em PEAD ø160mm	Remanejamento de Interferências	01/04/2019	19/04/2019	100%	Concluída	
Canteiro de obras	Mobilização do canteiro de Obras, de acordo com a EAP. Itens No check list estão descritos o itens a serem medidos. Conforme finalizada a etapa - encerrar o item do check list	Canteiro de obras	27/01/2019	30/04/2019	100%	Concluída	R\$1.124.000,00
Verificar Planilha de Medição	Verificar planilha de medição em função de diferenças encontradas na totalização dos valores. Dar retorno para o Eng. Adriano.	Controle e acompanhamento	25/03/2019		100%	Concluída	
19/04/19 20:19					0%		

Figura 13 - Informações do Extrato de medição
Fonte: Construct App (2019)

2.2.5.8 GRÁFICOS DO PROJETO (OBRA)

Para cada projeto, através da opção “Gráfico” é possível fazer uma leitura financeira abrangente do projeto, visualizando o valor do orçamento, valor gasto e saldo do projeto, desde que preenchido corretamente o campo de custo da atividade. Visto nas figuras 14 e 15.

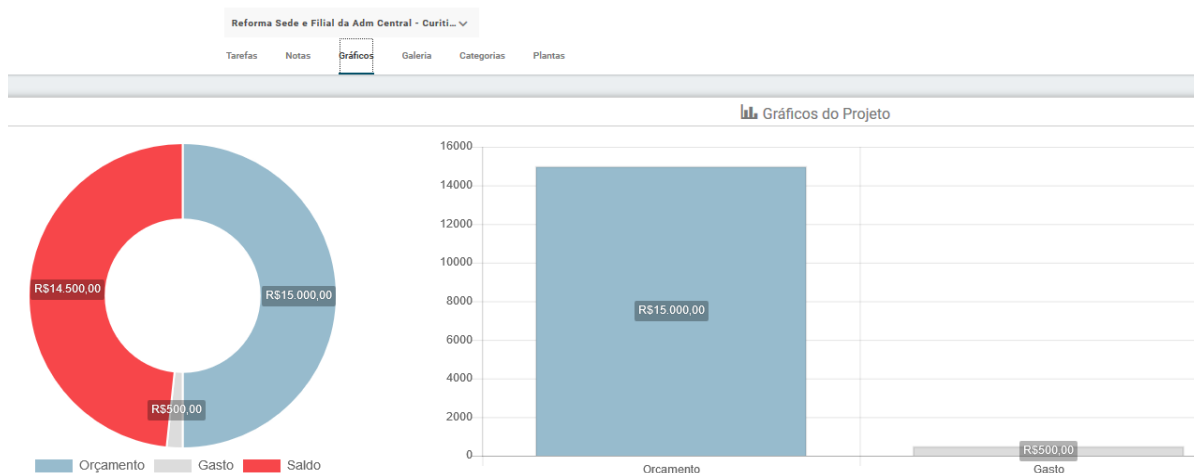


Figura 14- Gráfico - acompanhamento financeiro
Fonte: Aplicativo Construct App (2019)

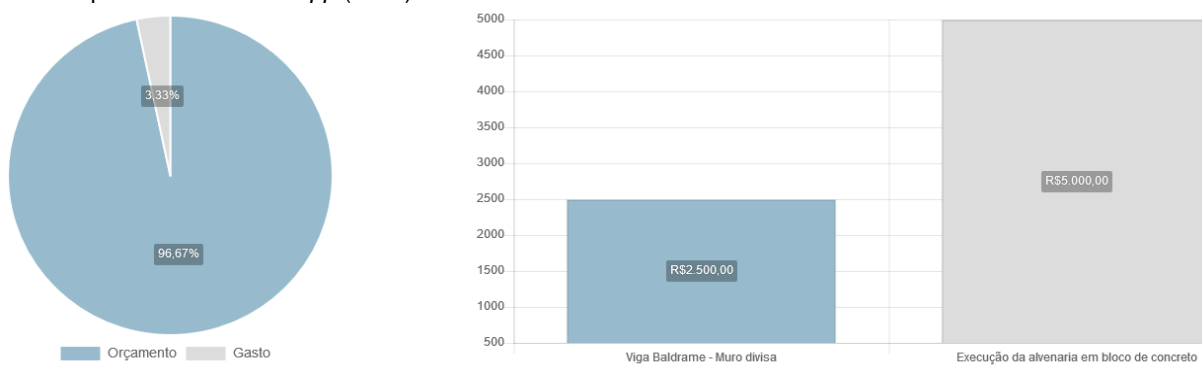


Figura 15 – Gráfico – Valor por etapa executada.
Fonte: Aplicativo Construct App (2019)

2.2.5.9 DASHBOARD

Nesta tela, figura 16, será apresentado o dashboard para todos os projetos em andamento, é uma maneira comparativa para observar as informações de cada obra simultaneamente. São quatro gráficos ao todo:

- Fila das tarefas: vencidas; vencimento próximo e a vencer;
- Tarefas criadas x tarefas concluídas;
- Atraso;
- Visão geral do projeto: Progresso; Término; Tarefas abertas

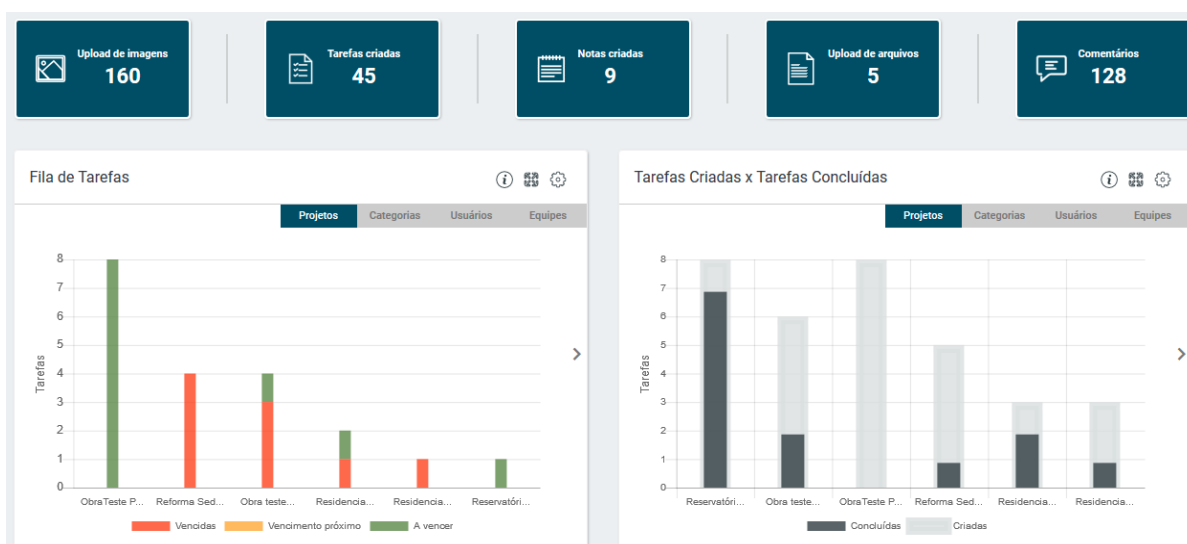


Figura 16 - Tela - *Dashboard*
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

O Dashboard compreende a fase do “*Check*” do PDCA citado no início deste capítulo.

2.2.5.10 PROJETOS CONCLUÍDOS

Os projetos concluídos, figura 17, são remanejados quando finalizado a obra e ficam disponíveis para consulta.

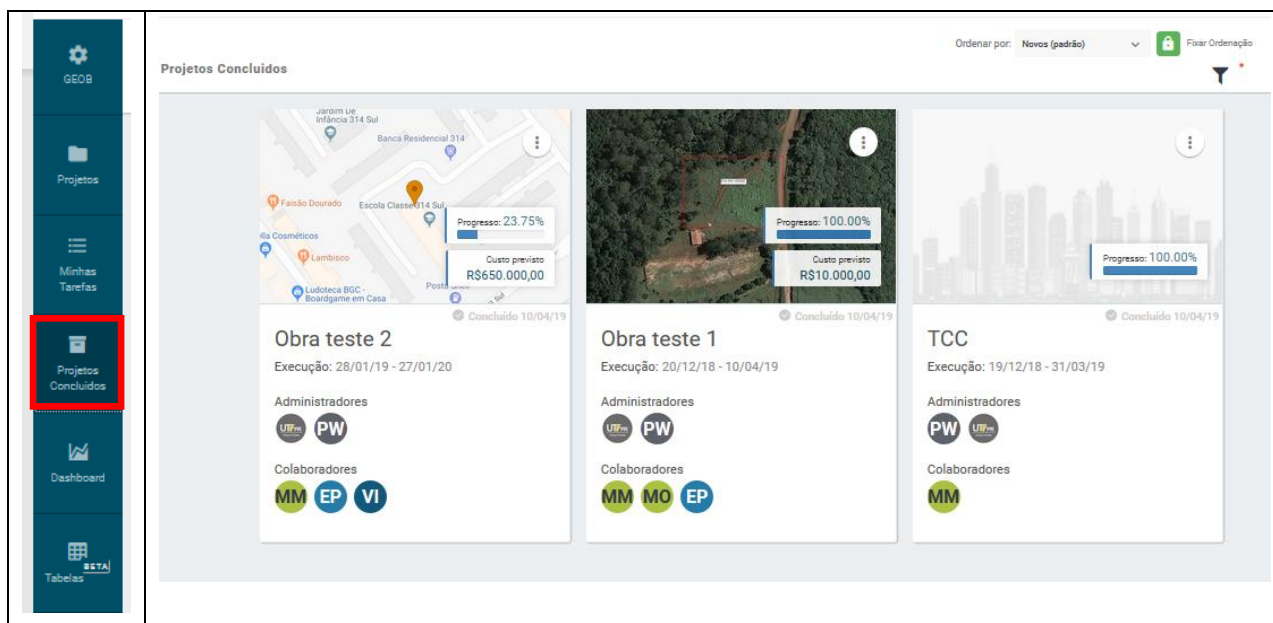


Figura 17 - Tela - Projetos Concluídos
 Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

2.2.6 OUTRAS FUNCIONALIDADES

Além das funcionalidades descritas o aplicativo também emite relatórios fotográficos; Gera relatório com um resumo das informações básicas da obra (início, término, endereço, quadro com: o número de tarefas, número de arquivos, etc, e descrição de todas as tarefas), nas tarefas é possível incluir qualquer tipo de arquivo, basta ter o aplicativo compatível para abri-lo, há possibilidade de importar dados do *excel* (editor de planilhas da *Microsoft*) inclusive.

Quanto ao controle de acesso dos usuários é de fácil monitoramento, se houver necessidade de desativar um usuário (por exemplo ex-funcionário), basta configurar as permissões. Se necessário poderá ser adicionado terceiros como fornecedores ou empreiteiros.

Algumas funcionalidades são encontradas apenas para acesso via computador, como por exemplo a inclusão de um novo projeto, não é possível incluir uma nova obra a partir de um aplicativo móvel (*tablet, smartphone*).

O aplicativo também permite a extração de relatórios fotográficos e de um relatório geral, com as principais informações do projeto.

A seguir ilustramos a tela, figura 18, onde pode ser visualizado os projetos em andamento:

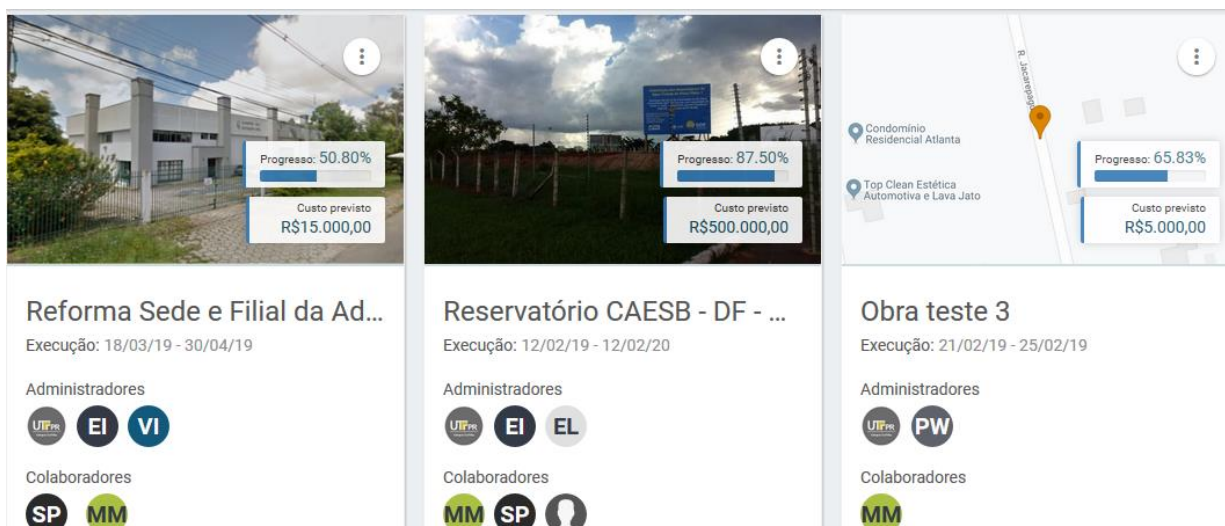


Figura 18 - Visualização de projetos / obras
Fonte: Construct App (2019)

O *Construct App* possui um Centro de ajuda disponível em um ícone dentro do próprio aplicativo.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo identifica o tipo da metodologia a ser utilizada na composição deste trabalho, serão apresentadas as etapas que fizeram parte do método de pesquisa deste estudo, também serão descritas as considerações relativas à realização dos treinamentos, implementação do aplicativo e desenvolvimento para posterior análise.

3.1 ESCOLHA DO APLICATIVO MÓVEL ADOTADO PARA A PESQUISA

Em função das inúmeras tecnologias identificadas no capítulo do Referencial Teórico relativamente aos aplicativos móveis disponíveis para apoiar o trabalho de programar, registrar, monitorar e apoiar o controle adotou-se o aplicativo Construct App, para ser a base dos estudos desta monografia.

Uma característica que pesou na escolha deste aplicativo foi o fato de ele ter sido considerado pelo site Engenheiros da Web (2017) como um “dos mais poderosos e, ao mesmo tempo, simples do mercado de aplicativos para a construção civil, e ainda pelo fato da revista americana *Fast Company* (2016), ter eleito o *Construct* “como uma das melhores empresas do mundo e a quarta mais inovadora da América Latina.

Não foram analisados valores para aquisição do App, pois não foi considerado relevante para o estudo.

3.2 DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA

De acordo com Gil (1996), pesquisa se define por um processo formal e sistemático, cujo objetivo é descobrir respostas através do emprego de métodos científicos. A pesquisa exploratória busca demonstrar uma visão geral e aproximada sobre um fato, envolve um levantamento bibliográfico e documental envolvem entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

Para este estudo não serão utilizados questionários abertos nem entrevistas, pois o método estará relacionado a utilização de um aplicativo que possa agilizar o monitoramento de obras.

3.2.1 Critérios de seleção do método

Yin (2005) classifica em cinco as estratégias de pesquisa: experimentos, levantamentos, análise de arquivos, pesquisas históricas e estudo de caso; para cada uma pode ser feita uma correlação identificando: a forma da questão de pesquisa, a exigência de controle sobre eventos comportamentais e se focaliza acontecimentos contemporâneos. Através dessas considerações optou-se pelo estudo de caso.

3.2.2 Unidade de análise

Ainda segundo Yin (2005) a Unidade de análise deve definir as questões iniciais da pesquisa associada a coleta de dados.

Portanto a unidade de análise deste estudo é do monitoramento e medição dos serviços executados em obras, tendo como núcleo uma Construtora.

3.2.3 Caracterização do método

Segundo a literatura o conceito de pesquisas exploratórias "...têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores." (GIL, 1996, p.27).

Portanto será verificado a utilização do aplicativo: *Construct App* no decorrer de uma obra, com foco na realização das atividades, sendo necessário o estudo anterior do *App*, planejamento, registros, treinamentos, observações e outros.

3.2.4 Estratégia de análise

Conforme Yin (2005) a estratégia de análise pode ter evidências qualitativas e/ou quantitativas. Para este estudo de caso será adotado a pesquisa qualitativa. Miles e Huberman (1987) indicam que para este tipo de pesquisa a coleta deverá ser feita por meio de anotações em blocos de notas e de um relatório de estudo de caso.

Para esta pesquisa os dados serão extraídos do aplicativo e de anotações feitas durante a implementação e aplicação do *Construct* nas obras, também será avaliada a percepção do usuário na sua utilização, através de anotações.

3.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa teve por base cinco etapas: inicial, planejamento, preparação, condução e coleta, análise e conclusão, conforme apresentado na figura 19.

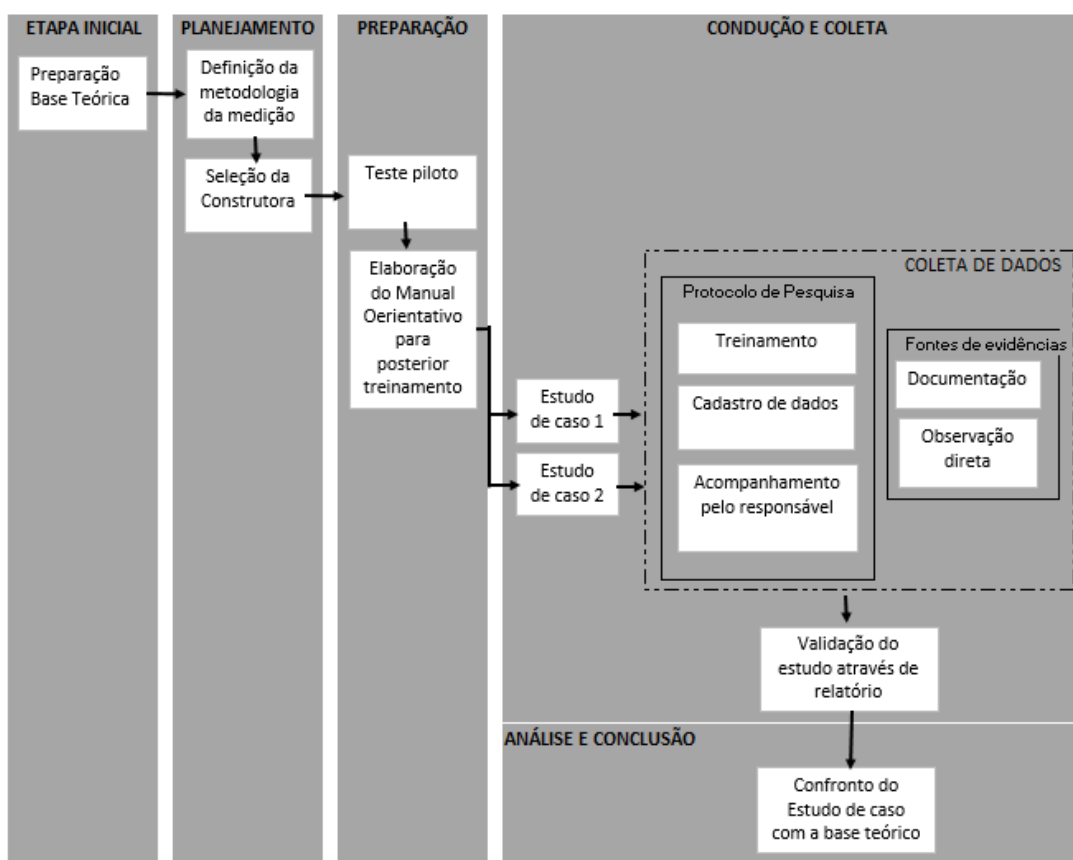


Figura 19 - Estrutura da Pesquisa - Estudo de Caso
Fonte: A autora (2019)

3.4 PLANEJAMENTO

Segundo Yin (2005), o planejamento para o estudo requer preparação e desenvolvimento de um protocolo de estudo de caso.

A preparação deste estudo de caso envolveu inicialmente uma pesquisa para busca de uma tecnologia a ser analisada e possível de ser empregada, para a medição de serviços e monitoramento de obras, conforme citado no início deste capítulo, foi definido a utilização do aplicativo do *Construct App*.

3.4.1 Seleção da empresa para estudo de caso

Como a pesquisadora tem contato direto com os engenheiros de obras, na empresa onde trabalha, optou-se por fazer a implementação do *Construct App* como estudo de caso em pelo menos em uma obra da empresa, dessa forma também poderá ser verificado junto ao engenheiro responsável, a percepção quanto a agilidade das informações obtidas, uma vez que o engenheiro é cobrado pelo monitoramento da produtividade em obra.

3.4.2 Protocolo de coleta de dados

Para determinar a qualidade da pesquisa, segundo Yin (2005) existem quatro táticas que podem ser utilizadas, uma destas é a confiabilidade através do protocolo de estudo de caso.

A figura 20 mostra a estrutura do protocolo de coleta de dados:

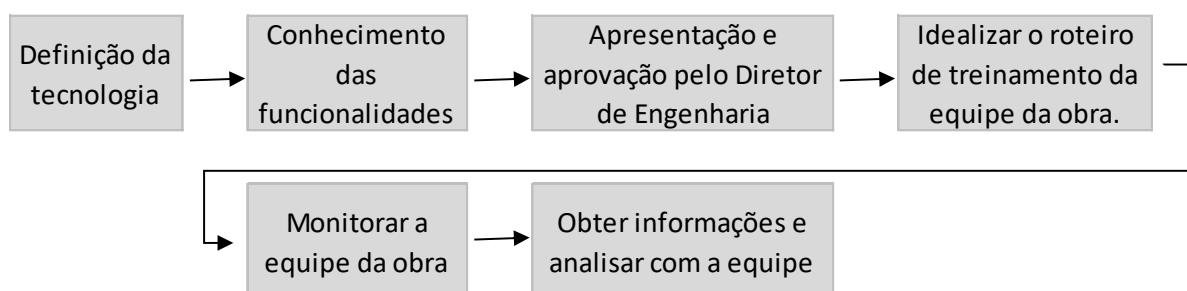


Figura 20 - Estrutura do protocolo de coleta de dados.
Fonte: A Autora (2019)

Com a definição da empresa e conhecimento das funcionalidades do aplicativo, a sequência é fazer uma apresentação ao Diretor de Engenharia para posterior indicação das obras, que serão referências no estudo de caso.

3.4.3 Reunião de apresentação

A apresentação consiste em demonstrar ao Diretor de Engenharia todas as funcionalidades do aplicativo definido, tanto através da plataforma web como da plataforma móvel (*smartphone*) de forma a visualizar as duas interfaces.

Para isso serão inseridos os dados de uma obra que servirá de teste piloto: adotar-se-á obra de Campo Largo – ETA Rio Verde – Sanepar, essa etapa foi realizada com a anuência prévia do diretor. Também foram incluídas outras obras testes fictícias, para evidenciar o monitoramento de obras simultâneas.

Assim com estes dados no aplicativo, pode-se evidenciar as funcionalidades relativas as datas programadas, as tarefas com as respectivas listas de verificações, análise de dashboard e gráficos existentes no aplicativo.

3.4.4 Aplicação do protocolo: Primeira etapa - Roteiro para Treinamento

Antes de serem realizados os treinamentos, foram identificadas as Estruturas Analíticas do Projeto para cada obra. Como não será possível fazer o monitoramento para todo o período executivo, em função do prazo de entrega desta monografia, foram estabelecidas duas semanas de acompanhamento para cada obra, conforme bibliografia de acompanhamento de obras a curto prazo, citado no capítulo 2, podendo estender em alguns dias em função das datas programadas para os serviços.

Com o conhecimento das EAP's das obras, serão selecionados os serviços e incluídas as tarefas no aplicativo, com esses dados serão realizados os treinamentos com os responsáveis das obras.

Foi desenvolvido um Manual de Instruções que servirá como base para ilustrar algumas das telas e auxiliar no momento do treinamento dos envolvidos.

Com o domínio do aplicativo e com o manual de instruções elaborado para auxiliar nos treinamentos, deverá ser exposto aos usuários as funcionalidades do sistema e como deverão ser realizadas os registros das informações no aplicativo.

3.4.5 Aplicação do protocolo: Segunda etapa – Uso do App pela equipe e seu monitoramento

Nessa etapa a equipe, utilizará o App na programação e execução de suas tarefas, esse uso será monitorado, pela pesquisadora, para verificar a qualidade das informações apresentadas e a facilidade na utilização do aplicativo e também para dirimir quaisquer dúvidas.

3.4.6 Aplicação do protocolo: Terceira etapa – Obter informações e análise

Nessa etapa após geradas as informações, pelo uso do *App* em campo, a fase do *Check*, do PDCA, será realizada, verificando o prazo de atendimento inicial estabelecido e as ocorrências reportadas, de modo a comparar o previsto com o realizado.

Deverá ser verificado, por exemplo, se houve necessidade de reprogramar as atividades e analisar o andamento das tarefas realizadas, percentual executado, através do gráfico de barras do App, identificar as atividades faltantes do *check* para ver se serão cumpridas no prazo.

3.5 CONDUÇÃO E COLETA

De acordo com Gil (1996) a observação é fundamental para a pesquisa, podendo ainda ser considerada como método de investigação e conforme Yin (2005) é importante conduzir um estudo piloto na preparação do estudo de caso.

Para o estudo de caso, o manual de instruções foi desenvolvido durante o estudo para uma obra piloto (Obra Teste1), com finalidade de reconhecimento das funcionalidades do aplicativo e posterior treinamento para o estudo de caso.

Abaixo ilustramos a Obra Teste 1, realizada durante a manutenção de uma obra entregue pela Construtora em Campo Largo com o título representativo, figura 21.

The image displays a screenshot of the Construct App interface, divided into three main sections:

- Top Section:** Three project cards are shown. The middle card, 'Obra teste 1', is highlighted with a red border. It shows a progress bar at 100.00%, a predicted cost of R\$10.000,00, and a completion date of 10/04/19. The other two cards, 'Obra teste 2' and 'TCC', show 23.75% and 100.00% progress respectively, with predicted costs of R\$650.000,00 and R\$10.000,00.
- Middle Section:** A gallery titled 'Obra teste Campo Largo' displays 12 photos of construction work, with blue circles highlighting specific areas of interest.
- Bottom Section:** A list of tasks is shown, each with a status indicator, dates, and a progress bar:
 - MÉDIA:** Status: Média; Dates: 4 JAN 16 JAN 17:39 to 8 JAN 24 FEB 19:49; Cost: R\$ 2.000,00; Duration: 10 Dias; Responsible: Mestre d. Responsável.
 - BAIXA:** Status: Baixa; Dates: 2 JAN 16 JAN 08:10 to 15 JAN 16 JAN 18:02; Cost: R\$ 15.000,00; Duration: 20 Dias; Progress: 1/1; Responsible: Majorie R. Responsável.
 - ALTA:** Status: Alta; Dates: 28 JAN 12 FEB 19:08 to 4 FEB 24 FEB 19:49; Cost: R\$ 5.000,00; Duration: 5 Dias; Progress: 0/2; Responsible: Mestre d. Responsável.

Figura 21 - Obra Piloto (teste) em Campo Largo
Fonte: Construct App (2018)

3.5.1 Coleta de dados

É importante ter um banco de dados para a organização da pesquisa segundo Yin (2005), para esta pesquisa foi utilizado a maior parte dos registros através do App, também foram realizadas anotações, conforme surgiram observações e dúvidas dos responsáveis, para evidenciar recorrências.

3.5.1.1 FONTES DE EVIDÊNCIA

De acordo com Robert K. Yin:

“As evidências para um estudo de caso podem vir de sei fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. O uso dessas seis fontes requer habilidades e procedimentos metodológicos sutilmente diferentes.” (YIN, 2005, p.105)

Assim as fontes de evidências para o estudo, serão os documentos como: as planilhas com a Estrutura Analítica do Projeto, fotos das fases de execução, projetos, entrevistas quanto a possíveis dúvidas na operação do sistema e observação direta, registros realizados pela inserção de dados no App e geração de relatórios do App.

3.5.1.1.1 Documentação

Como para este estudo de caso, o primordial é a aplicação do *Construct*, durante o andamento das obras, a documentação, ou seja, os relatórios gerados pelo aplicativo, assim como as informações cadastradas no mesmo servem para valorizar as evidências das funcionalidades do sistema, a ligação com fontes externas como o contrato da obra e definições internas da empresa, foram entregues por meio eletrônico e de forma pontual por questão de sigilo.

3.5.1.1.2 Observação direta

A observação com técnica de coleta de dados é um elemento fundamental para a pesquisa, passa pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação de dados, segundo Gil (1996). Segundo Yin (2005) podem ocorrer de maneira formal ou informal durante a coleta de dados.

Para esta pesquisa as observações ocorrerão de maneira informal durante a coleta de dados.

3.5.2 Validade dos dados coletados

Para testar a validade do estudo de caso foi inserido informações para teste direto no aplicativo, desde a inclusão dos cadastros da empresa, usuários, permissividade, inclusão de obra e tarefas para simular o andamento de um projeto.

3.6 ESTUDO DE CASO

Neste tópico são apresentados, as informações que relatam como foi realizado o estudo de caso. A pesquisa como um todo, foi realizada entre dezembro de 2018 a abril de 2019. Foram coletados os dados através de planilhas, treinamentos, observação direta e coleta/captura de dados do aplicativo específico – *Construct App*. O Estudo de caso foi realizado em uma construtora de Curitiba que atua na área de saneamento básico, como se descreve na sequência.

3.6.1 Características da Construtora

A construtora onde foi realizado o estudo de caso, atua nos segmentos de saneamento, gasodutos, etanoldutos telefonia e construção civil. Na área de saneamento é uma das principais empresas no Brasil. Somente para a SABESP, maior concessionária de água e esgoto do país, a empresa vem desenvolvendo projetos durante mais de 25 anos.

A empresa tem sua sede localizada na Rua Munhoz da Rocha – bairro do Juvevê, no município de Curitiba, foi fundada pelo Engenheiro Civil José Antônio da Fontoura em 1976, no mesmo município. Iniciou com obras no segmento da Construção civil e em obras de telefonia, e posteriormente incluiu em seu acervo técnico obras de saneamento e gasodutos.

O ramo de atuação concentra-se em obras de grande porte nas áreas de infraestrutura, trabalha com órgãos públicos e obras de particulares.

3.6.2 CONHECIMENTO DAS FUNCIONALIDADES DO APP – TESTE PILOTO

Anteriormente a implementação do aplicativo na obra e mesmo antes de ser apresentado ao Diretor de Engenharia da empresa, foi feita uma simulação em uma manutenção realizada na ETA Campo Largo, obra já entregue pela Construtora, este teste foi realizado para melhor entendimento da estrutura e funcionalidades do

aplicativo, que ocorreu no período de 19 de fevereiro a 01 de março de 2019, também foi criada outras Obras Teste, a fim utilizar todos os recursos disponíveis possíveis e facilitar, posteriormente o treinamento.

Foi elaborado um Manual de instruções, antes da apresentação do tema ao Diretor da empresa, listando as funcionalidades do aplicativo, para facilitar a memorização e identificar todos os recursos oferecidos pelo *Construct* a seguir foram transcritas as informações iniciais do Manual de Instruções (figura 21) que se encontra no apêndice A – deste Trabalho.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

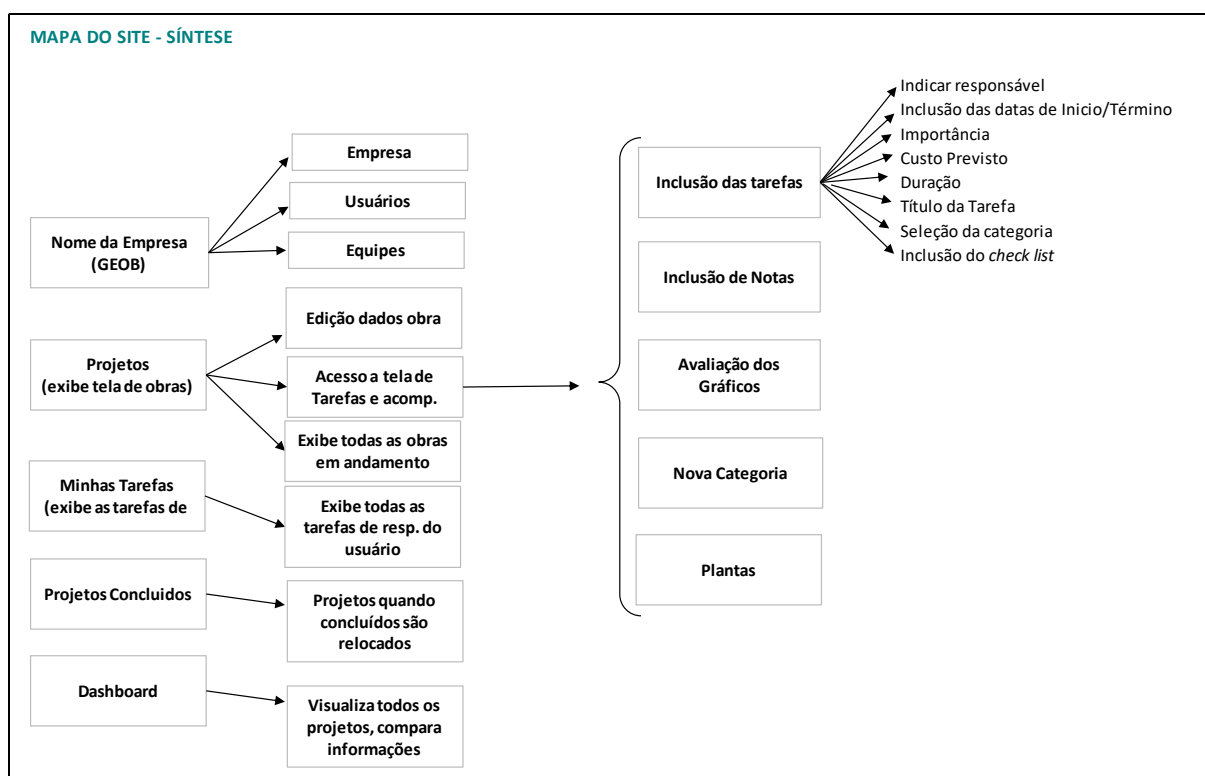


Figura 22 - Mapa do site
Fonte: Manual de Instruções – desenvolvido pela Autora (2019)

NOME DA EMPRESA (ADOTOU-SE O NOME: GEOB)

Empresa

Nesta tela é possível incluir a logo da empresa, objetivo, incluir dados gerais, como horário de funcionamento, e obter informações como o tipo de plano e adicionar assentos.

Usuários

Item de gerenciamento de usuários, para isso é preciso ter a permissão de editar membros.

- Remover usuários da sua empresa;
- Enviar convites para novos usuários (através +convide pessoas para sua empresa);
- Visualizar os convites que ainda não foram aceitos;
- Reenviar convites;
- Atribuir permissões aos usuários em projetos (Normal, visualizar tudo ou editar tudo);
- Atribuir a permissão de editar membros aos usuários desejados.

Permissões de usuários da “Construtora GEOB”

Aba GEOB/usuários

Dois grandes grupos colaboradores e administradores

Colaboradores:

- Possuem acesso apenas as notas em que forem adicionados;
- criam notas e adicionam usuários a ela;
- Editam apenas suas notas criadas;
- Participam através de comentários.

Administradores

- Possuem acesso a todas as notas do projeto;
- Adicionam e removem usuários do projeto;
- Adicionam plantas;
- Editam e concluem os projetos
- Podem fechar qualquer nota

3.6.3 IDENTIFICAÇÃO DA OBRAS

Foi solicitado ao Diretor de Engenharia da empresa um horário para uma reunião de apresentação e explanação dos conceitos do *Construct App*. Em fevereiro de 2019 foi realizada a reunião; a conversa iniciou, com a pesquisadora apresentando as duas formas de utilização do *Construct*, via web e/ou via celular,

por facilidade de visualização a maior parte da demonstração ocorreu no computador, mas também houve demonstrações feitas através do celular.

Na sequência citou-se como surgiu o aplicativo, criado pelo americano Drew Beaurline e Patricl Albert. De acordo com o jornal Estadão (2015), Drew ficou indignado com o custo de construção dos estádios para a copa do mundo e a lentidão para o desenvolvimento de infraestrutura no Brasil, deste problema surgiu a ideia para o aplicativo.

Retomando a demonstração do *App*, no início da apresentação foi explicado sobre funcionalidades gerais, como a criação do projeto, criação das tarefas, telas gerais de acessos de responsabilidade do usuário, possibilidade de acompanhamento dos custos, visualização do valor total do projeto, com o gasto e o saldo, através de gráficos gerados diretamente pelo *App*, telas do Dashboard, geradas por exemplo, para análise de tarefas abertas, vencidas ou em andamento, denominado de: “Fila das tarefas”, ainda com possibilidade de visualização por projetos, categorias, usuários ou equipes.

Durante a apresentação foi gerado um relatório fotográfico e encaminhado ao *email* do Diretor como demonstrativo.

Também foram demonstradas algumas tarefas criadas no ambiente de teste, associadas com as listas de verificação, prazo, monitoramento e conclusão.

Ao final da apresentação foi solicitado ao Diretor se haveria a possibilidade de fazer a aplicação do aplicativo em um Estudo de Caso acadêmico para a monografia de conclusão de curso da pós-graduação, realizada na UTFPR, em uma obra da empresa. Durante a reunião o Diretor autorizou a aplicação em duas obras. Primeiro sugeriu a obra da Reforma, a ser realizada na filial da empresa, localizada no Bairro Alto em Curitiba, Paraná, neste local encontram-se os departamentos de Recursos Humanos, Equipamentos e Almoxarifado, pois haveria a facilidade em contatar o mestre de obras, uma vez que ele estaria em Curitiba. Na sequência foi sugerido a obra da CAESB, esta obra localiza-se em Brasília- DF, contrato de licitação com a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, obra em fase inicial, na implantação do canteiro e possui dois engenheiros envolvidos, assim não seriam sobrecarregadas as atividades.

A seguir é apresentado uma síntese uma síntese das obras autorizadas para o estudo de caso.

3.6.4 Obra 1 – Reforma prédio administrativo - Filial

Trata da execução de reforma que estava acontecendo na filial da empresa. Envolve alguns serviços pequenos, mas como há um mestre de obras, a tratativa seria mais fácil em função das demais obras em andamento estarem localizadas em outros estados.

3.6.5 Obra 2 – CAESB – Ampliação da ETA em Brasília

Se refere a execução de dois reservatórios metálicos, na Estação de Tratamento de Água - ETA Brasília, com capacidade de 15.000m³ cada. Posteriormente a reunião, o engenheiro responsável foi consultado e concordou em auxiliar na pesquisa.

3.6.6 Assuntos gerais relativo as obras especificadas

Na obra da reforma as tarefas foram programadas no App e registradas e monitoradas pelo Mestre de Obras, que aparentemente tem relativa facilidade em lidar com aplicativos e fará o monitoramento todo através do celular. Com relação a obra da CAESB, o Engenheiro utilizou o aplicativo via celular e via computador, e o monitoramento se deu através das duas plataformas.

3.7 IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO

Para implementar o sistema foram estabelecidas as seguintes fases, para cada uma das obras:

- ❖ Fase 1: Planejamento das atividades;
- ❖ Fase 2: Habilitação para acesso ao sistema e treinamento;
- ❖ Fase 3: Realização, registro das atividades e seu Monitoramento;
- ❖ Fase 4: Análise das tarefas e das ações decorrentes das informações.

3.8 ESTUDO DE CASO 1 – OBRA REFORMA PRÉDIO ADMINISTRATIVO

3.8.1 Fase 1 - Planejamento das atividades

A necessidade da reforma na filial decorreu das solicitações do Gerente de Equipamentos e Almoxarifado da empresa. Foi solicitado por este departamento ao Diretor de engenharia, via *email* a liberação dos seguintes serviços:

1. Reforma da fachada;
2. Pintura geral almoxarifado e salas RH e equipamentos;
3. Revisão do Telhado do almoxarifado;
4. Troca piso salas RH e equipamentos;
5. Fazer estrutura para oficina;
6. Reforma da rampa de acesso ao pátio;
7. Assentamento de pastilhas (material disponível no almoxarifado) nas paredes da cozinha do alojamento;
8. Abertura do muro na parte de trás para acesso ao terreno ao lado (temos dois portões, um seria usado na frente e outro para dar acesso ao terreno ao lado);
9. Colocação de portas nos banheiros do alojamento;
10. Abertura do muro ao lado da cisterna para manobras de caminhão (conforme sua sugestão);
11. Retirada das vigas de concreto do terreno ao lado.

Destes serviços foram liberadas apenas 5 atividades, consideradas como base para elaboração da EAP de serviços da Reforma.

1. Revisão do Telhado do almoxarifado;
2. Abertura do muro na parte de trás para acesso ao terreno ao lado (temos dois portões, um seria usado na frente e outro para dar acesso ao terreno ao lado);
3. Colocação de portas nos banheiros do alojamento;
4. Abertura do muro ao lado da cisterna para manobras de caminhão (conforme sua sugestão);
5. Retirada das vigas de concreto do terreno ao lado.

Dos serviços listados as atividades foram programadas de acordo com o quadro 1.

NOME DA TAREFA	DESCRIÇÃO	CATEGORIA	INÍCIO PREVISTO	PRAZO PREVISTO
1-Viga Baldrame - Muro divisa	Execução de viga baldrame 20x30 - para alvenaria da divisa	Fundação	18/3/19	22/03/19
2 - Execução da alvenaria em bloco de concreto	Execução de alvenaria em blocos de concreto de 14x19x39 (quantidade total - 62ml x 2,50 altura - 155m2)	Supraestrutura - Alvenaria em blocos de concreto	20/03/2019	05/04/2019
3 - Cobertura - substituição de telhados	Identificar goteiras no almojarifado e verificar a necessidade de substituição e/ou vedação com fita alumínio. (cuidar com a segurança devido a altura)	Cobertura	08/04/2019	11/04/2019
4 - Demolição	Demolição muro - abertura para acesso no final do terreno. Abertura para acesso pela frente ao setor de equipamentos. Demolição de estruturas em concreto. (4 pilares)	Demolição	08/04/2019	16/04/2019
5 - Colocação de portas	Colocação de 4 portas em pvc - área do alojamento	Esquadrias metálicas, pvc	18/03/2019	22/03/2019

Quadro 1 – Programação dos Serviços – Obra Reforma
Fonte: Construct App, adaptado pela autora (2019)

A programação realizada considerou o período real necessário para execução das tarefas, mas para o estudo de caso, considerou-se o período de observação para quatro semanas, em função do limite de tempo existente para a elaboração desta monografia.

Prazo total previsto para a execução da reforma: 01/03/19 a 30/4/19.

Período de observação: 18/03/19 a 18/04/19.

3.8.2 Fase 2 – Habilitação para acesso ao sistema e treinamento

O Mestre de Obras foi questionado quanto a disponibilidade de acesso à internet via celular, no local da obra. Ele informou que para este requisito não haveria problema. Assim foi feita a habilitação ao sistema da seguinte forma:

- A pesquisadora gerou o convite pelo aplicativo ao Mestre de obras, conforme mostra a figura 15, anteriormente;

- Após recebimento via *email* do convite, para acesso ao aplicativo, foi cadastrado o usuário e a senha, pelo Mestre de obras para que pudesse acessar o aplicativo como mostra a figura 23.

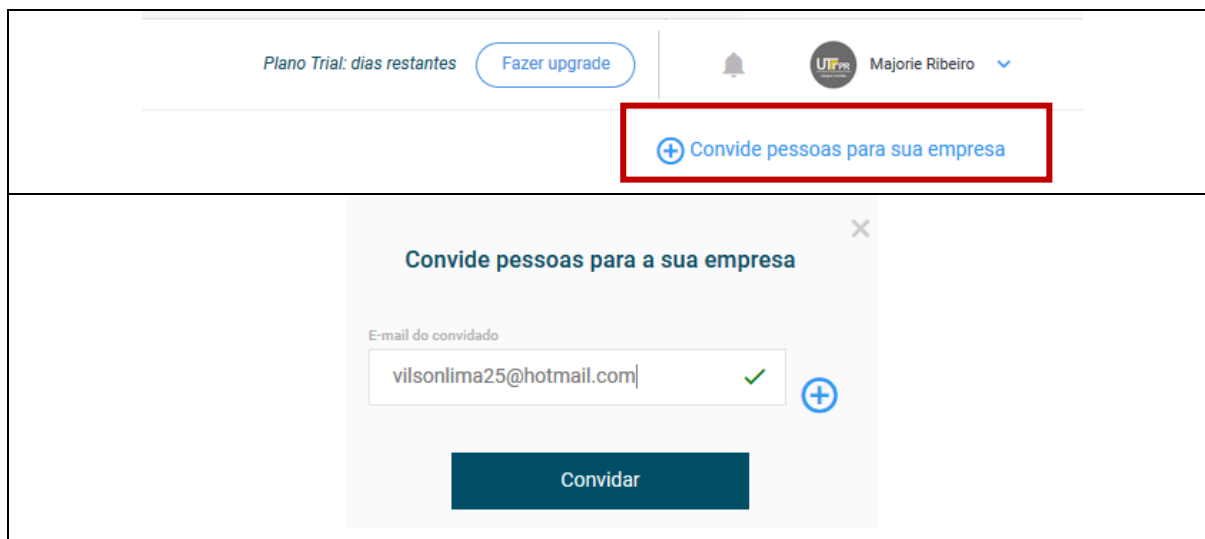


Figura 23 - Convide pessoas a sua empresa
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

O envio do convite leva poucos minutos, foi recebido o convite, pelo Mestre de Obras, para acesso em menos de 5 minutos similar ao da figura 24.

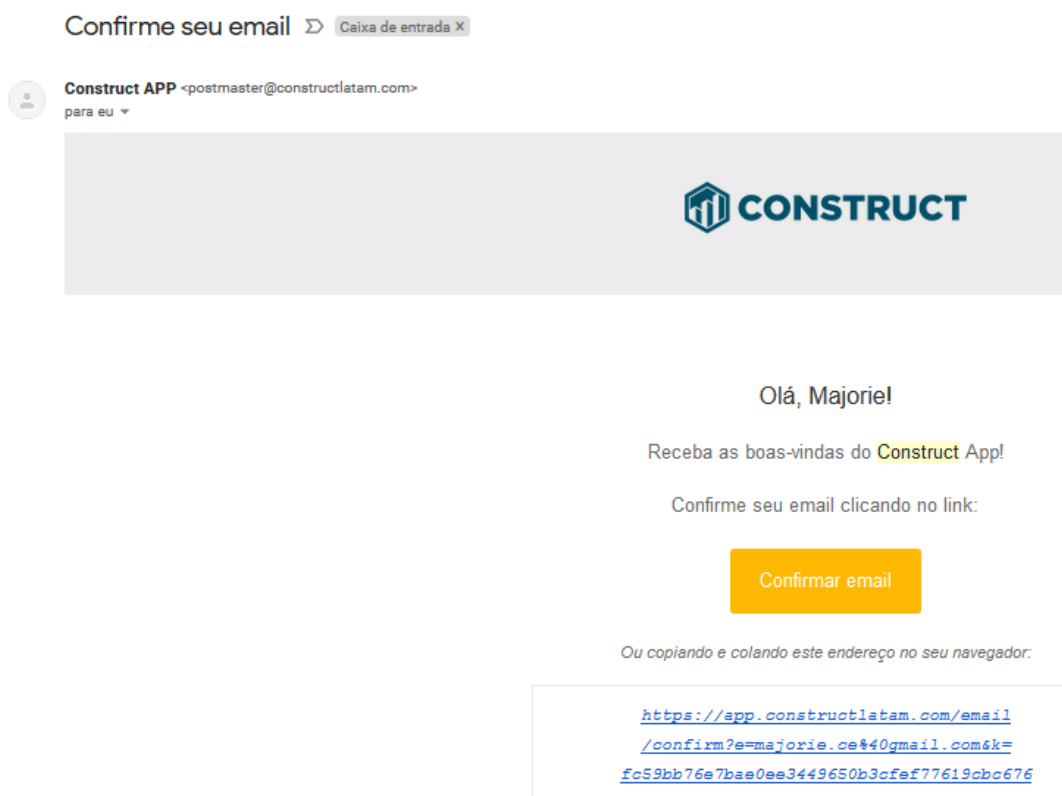


Figura 24 - Convite para acesso ao aplicativo
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Como poderia haver alguma dificuldade no momento da instalação do aplicativo no celular, a pesquisadora, em conjunto com o Mestre, auxiliou-o na instalação do *App*, no seu celular.

Para a obra da reforma o foco foi o monitoramento dos serviços, visando evidenciar a produtividade diária, isto foi informado ao Mestre, durante o treinamento. Foi também informado que haveria o monitoramento dos registros e uso do *App* pelo Diretor da empresa, usando também o aplicativo.

Na sequência foram apresentadas as tarefas cadastradas no aplicativo, já descritas na figura 18. Foi incluída uma lista de verificação para cada tarefa inserida no *App*, como exemplo pode-se citar o serviço de “Execução de alvenaria em bloco de concreto”, onde o *check list* inserido foi:

- i. Execução de alvenaria em bloco de concreto;
- ii. Cinta de amarração;
- iii. Concretagem dos pilares;

Durante o treinamento, que teve como base o Manual de Instruções, destacam-se algumas das orientações feitas ao Mestre de Obras:

- i. Foi solicitado ao mestre, que assim que fosse encerrada a atividade listada no *check list*, fosse selecionado o ícone de conclusão da tarefa, assim ficaria registrado o dia da conclusão para posterior conferência com o previsto.
- ii. Também foi explicado que uma forma de evidenciar as atividades que estavam ocorrendo no momento seria através de fotos e que era importante incluí-la conforme o andamento das atividades.
- iii. Foi solicitado que a comunicação fosse feita via bate-papo (*chat*) do aplicativo.

Foram realizados mais dois encontros breves para explicação de algumas funções e reforço. Houve dúvidas durante a utilização do *App*, pelo mestre, uma delas foi no dia posterior ao treinamento:

- a) Durante uma ligação telefônica foi percebido uma certa dificuldade em registrar o andamento dos serviços da execução das fiadas do muro em alvenaria de concreto, por fotos, em função disto foi feito um reforço do treinamento de forma, presencial, auxiliando na inclusão dos dados.

- b) Outra dúvida que surgiu foi quanto ao manuseio do aplicativo, por exemplo no fechamento do *check list* e conclusão de uma tarefa (ícone “completar”, figura 25. Algumas tarefas foram concluídas por engano, pois o campo: “Completar”, foi subentendido como um ícone para salvar as alterações; a tarefa referente a Viga Baldrame teve que ser restaurada pois foi marcada como concluída, quando na verdade estava em aberto.

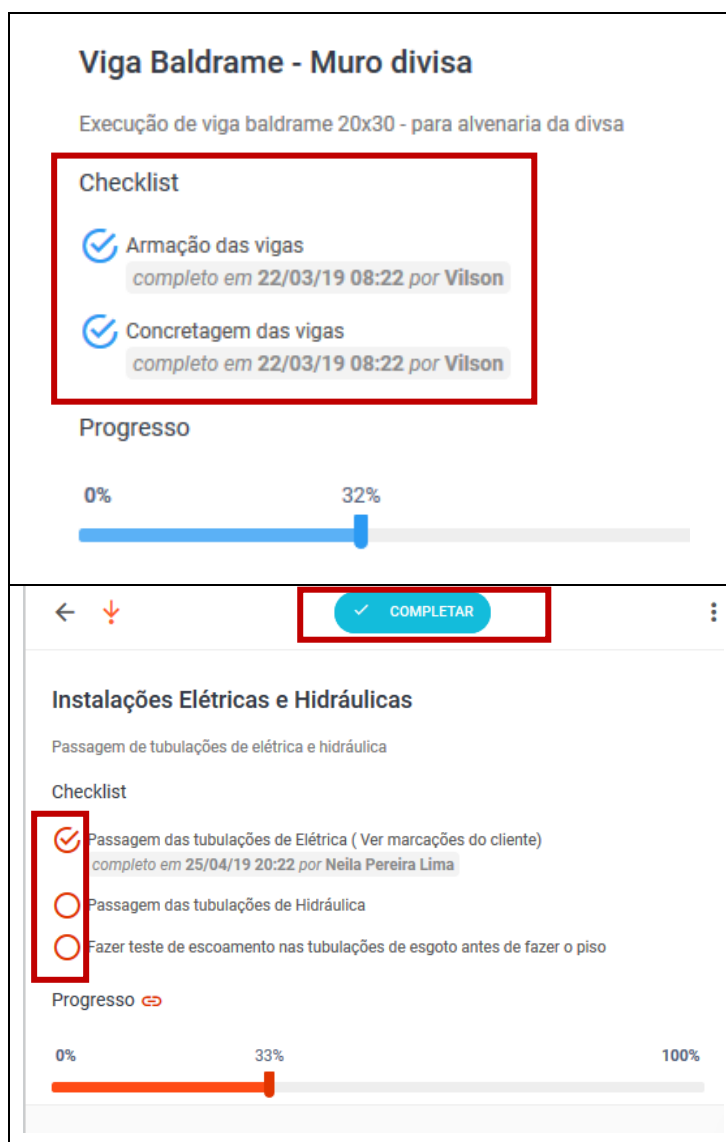


Figura 25 - Conclusão do check list
Fonte: Construct App (2019)

3.8.3 Fase 3 – Realização, registro das atividades e seu Monitoramento

A atividade iniciou em 18/03/19; no período de 20/03/19 a 16/04/19 estava programado o serviço de maior duração, que foi a Execução do muro com blocos de concreto.

Conforme a atividade em campo era executada o Mestre registrava via *Construct App* o andamento do serviço, como a sinalização da chegada de materiais e inclusão de fotos.

Mas, durante o monitoramento das atividades, pela pesquisadora, principalmente no início, foi percebido que na tentativa de entender melhor o aplicativo o Mestre de obras selecionava um ícone, entendendo que encerraria um item do check list, mas o ícone se referia ao encerramento da tarefa, e a tarefa encontrava-se em andamento.

Na primeira atividade referente a Execução da viga baldrame, figura 26, a pesquisadora incluiu algumas fotos para auxiliar no andamento do processo.

Uma das premissas estabelecidas, era de incluir fotos e comentários via bate-papo para identificar o andamento semanal da atividade, como no início houveram algumas dificuldades para entender como fazer o upload ou mesmo utilizar a câmera direto do aplicativo, o Mestre de obras utilizou outro aplicativo, e novamente foi reforçado a importância para que o retorno das atividades fossem realizados no *Construct App*.

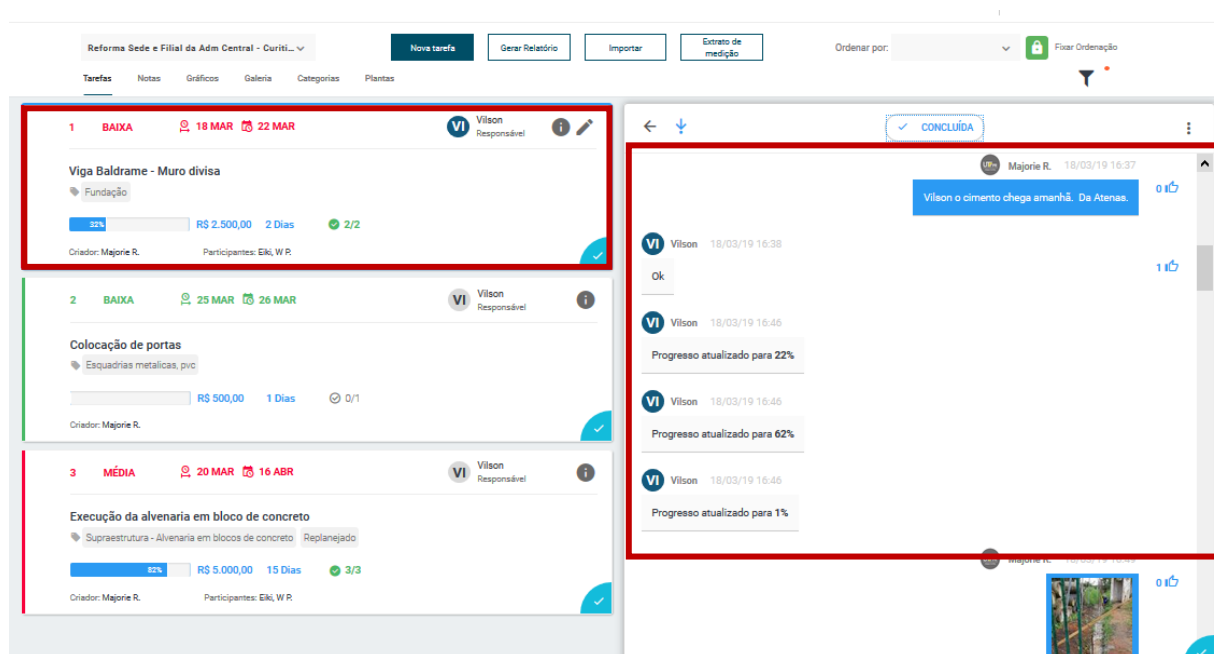


Figura 26 – Tarefa – vigas baldrame – comentários
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Na figura 27, os descritivos das datas em vermelho significam que a tarefa está com o prazo vencido. Até dia 11/04/2019 o muro não havia sido concluído e a tarefa foi reprogramado para 16/04/2019.

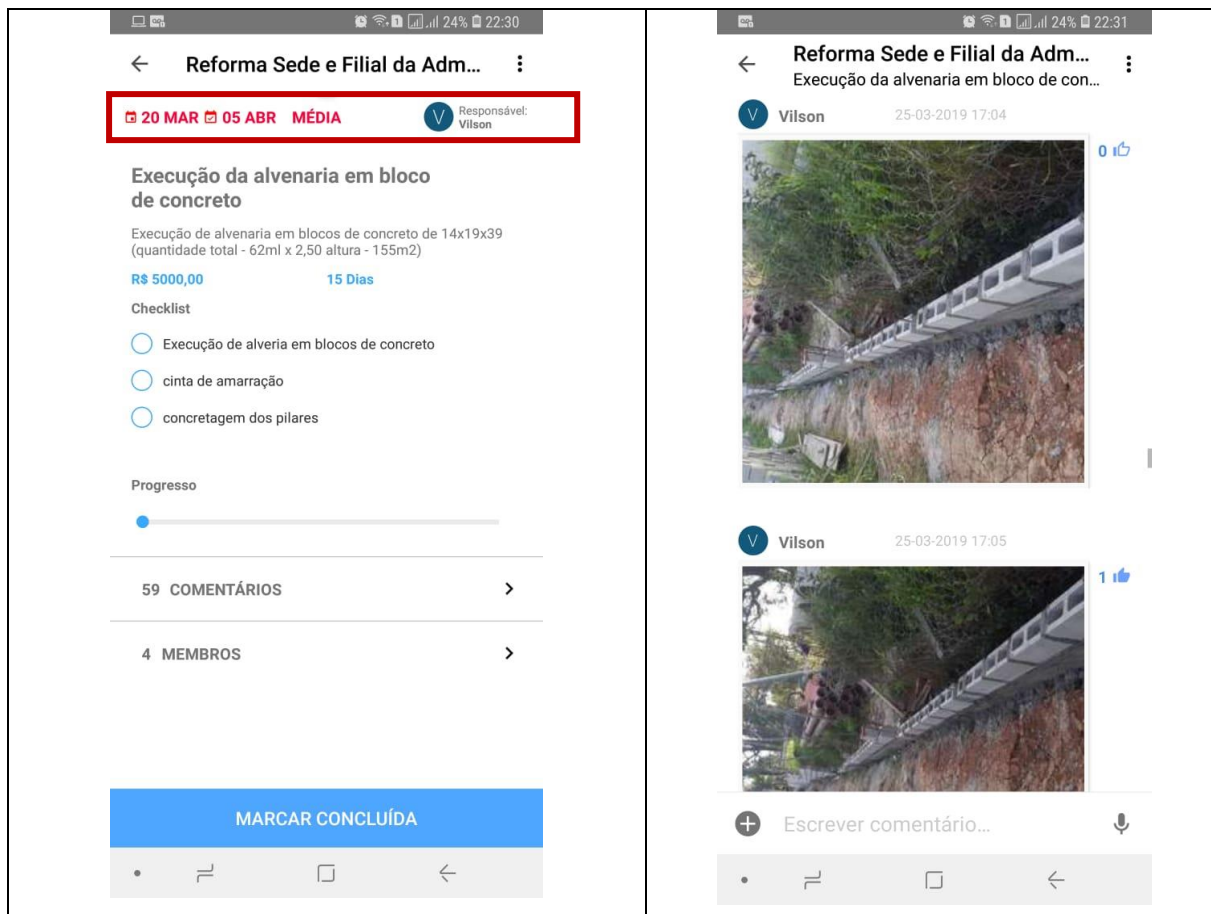


Figura 27 - Tarefa em andamento
Fonte: Aplicativo Construct App (2019)

3.8.4 Fase 4 – Análise das tarefas e das ações decorrentes das informações

O serviço, Execução de Muro em Blocos de concreto da obra - reforma não foi finalizada, figura 28, na data programada, houve um atraso de onze dias, para esta atividade principal e de maior prazo. A data inicial programada foi de 20/03/19 a 05/04/19, mas foi encerrada na data de 16/4/19, atraso de 6 dias úteis.

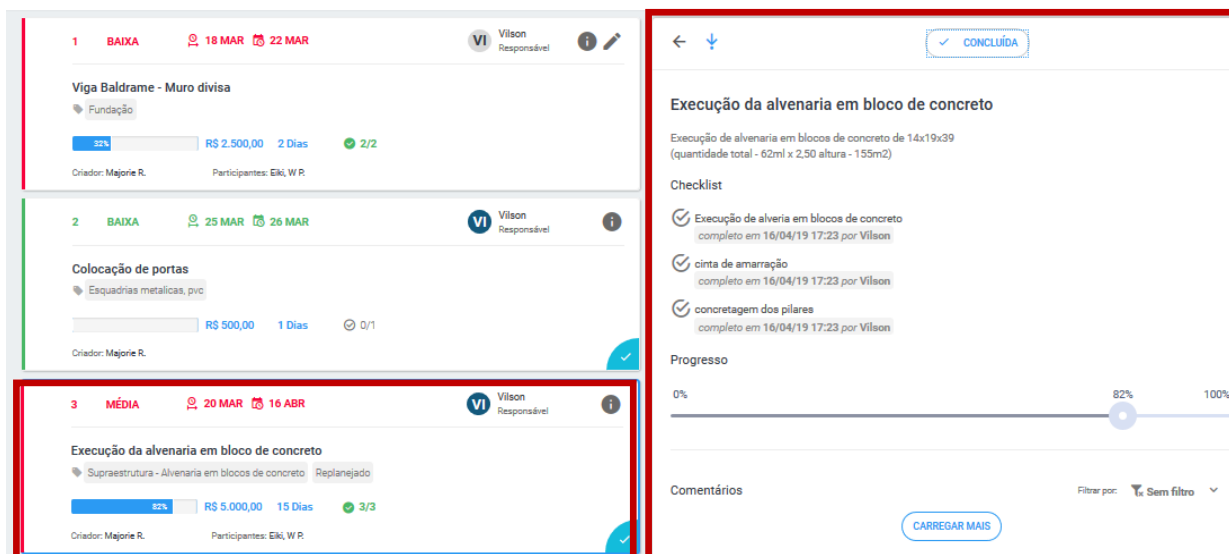


Figura 28 - Finalização da tarefa
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Quanto a utilização do App pelo Mestre de obras, constantemente foi lembrado dos prazos programados e para que se fizesse a baixa conforme a finalização das atividades do *check list*, o que não ocorreu, a data registrada foi da tarefa como um todo e não parcial como deveria ter sido indicada na lista de verificação.

A tarefa referente a execução da viga baldrame não foi fechada, apenas as listas de verificação foram concluídas, posteriormente a tarefa foi fechada pela pesquisadora. Como o Mestre não estava habituado a registrar as atividades, comentou que por esquecimento não finalizou a tarefa.

Considerando ainda que a programação inicial foi prevista para uma equipe de empresa terceirizada e não para equipe própria, na qual costuma-se estimar uma produtividade menor, os serviços foram realizados com um atraso considerado tolerável.

Cabe destacar que, como há somente uma equipe, se ocorre atraso no prazo de uma tarefa conseqüentemente as demais também são prorrogadas. Como havia o monitoramento pelo diretor no App, acredita-se que houve uma preocupação maior pelo mestre em finalizar os serviços, pois sua estimativa inicial era de pelo menos 3 meses para concluir a execução. De forma geral foi satisfatório o controle, apesar dos atrasos ocorridos, em função de um membro da equipe ter sido remanejado por poucos dias para a sede da empresa, para retoques na pintura.

Com relação a permissão dos usuários, é a Normal, ou seja, o usuário visualiza apenas o projeto para o qual é responsável.

Pontos principais observados neste estudo de caso:

- Produtividade do mestre devido ao acompanhamento pelo Diretor de Engenharia;
- Deficiência em registrar o término das atividades no *check list*.

3.9 ESTUDO DE CASO 2 – OBRA CAESB – RESERVATÓRIOS - BRASILIA-DF

3.9.1 Fase 1 - Planejamento das atividades

Esta é uma obra em início, e por tratar-se de uma obra de órgão público tem uma EAP (Estrutura Analítica de Projetos) bem definida que posteriormente será utilizada na medição e emissão do faturamento pelo órgão.

A previsão contratual da execução é de 12 (doze) meses, assim, devido ao prazo, consideramos para o estudo de caso apenas as duas primeiras etapas, figura 29, que tratam do Canteiro de Obras e Remanejamento de Interferências, como base para estruturar as tarefas no *Construct*. A seguir será apresentado a Estrutura Analítica do projeto – EAP da obra, identificada apenas com as duas etapas citadas.

Com relação as datas programadas para esta obra, foi incluída a informação passada pelo engenheiro responsável e da mesma forma foi considerado um período de observação.

Prazo total previsto para a execução da obra: 12/02/19 a 12/02/20.

Período de observação: 10/04/19 a 20/04/19.

Item	Descrição	Un	Qtd	R\$ Unit c/ BDI	R\$ TOTAL C/ BDI
					31.084.805,60
1	CANTEIRO DE OBRAS				1.055.393,11
1.1	SERVICOS COMPOSTOS - CONSTRUÇÃO EM GERAL				100.073,80
1.1.1	Canteiro de obras				31.035,88
1.1.1.1	Cobertura em estrutura de madeira para proteção e depósito	m ²	405,00	76,63	31.035,88
1.1.2	Serviços preliminares				31.950,30
1.1.2.1	Tapume de proteção com telha trapezoidal em aço galvanizad	m ²	550,00	58,09	31.950,30
1.1.3	Serviços diversos				5.130,98
1.1.3.1	Desenvolvimento de Plano de Gestão de Resíduos - Tipo 2 (o	un	1,00	5.130,98	5.130,98
1.1.4	Serviços complementares				31.956,63
1.1.4.1	FORNECIMENTO E LANCAMENTO DE BRITA N. 4	m ³	292,50	109,25	31.956,63
1.2	SERVIÇO (MATERIAL E MÃO-DE-OBRA)				793.727,55
1.2.1	Administração Local				793.727,55
1.2.2	Administração Local para as obras de Implantação dos Reserv	un	1,00	793.727,55	793.727,55
1.3	MATERIAL				161.591,76
1.3.1	Insumos complementares				161.591,76
1.3.1.1	AR-CONDICIONADO FRIO SPLIT HI-WALL (PAREDE) 12000 BTU,	un	8,00	1.867,20	14.937,61
1.3.1.2	CONTAINER ALMOXARIFADO, DE *2,40* X *6,00* M, PADRAO :	un	1,00	12.427,18	12.427,18
1.3.1.3	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 S	mês	40,00	706,09	28.243,60
1.3.1.4	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ES	mês	60,00	551,63	33.097,58
1.3.1.5	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA SA	mês	60,00	882,62	52.957,10
1.3.1.6	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALV	m ²	63,00	316,33	19.928,68
2	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS Ø 160 mm PEAD				76.941,59
2.1	SERVICOS COMPOSTOS - CONSTRUÇÃO EM GERAL				56.917,09
2.1.1	Serviços técnicos				1.365,44
2.1.1.1	Locação e nivelamento de redes de água, com elaboração de	m	282,00	1,94	546,87
2.1.1.2	Cadastro de canalizações circulares	m	282,00	2,90	818,57
2.1.2	Serviços preliminares				14.886,88
2.1.2.1	PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	m ²	5,00	64,81	324,05
2.1.2.2	Isolamento de obra com tela plástica e estrutura de madeira	m ²	676,80	21,52	14.562,83
2.1.3	Esgotamentos e Drenagem				176,09
2.1.3.1	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	h	24,00	7,34	176,09
2.1.4	Fundações e estruturas				3.841,94
2.1.4.1	Lastro de areia de campo com fornecimento do material, tran	m ³	31,02	123,85	3.841,94
2.1.5	Assentamento				2.878,52
2.1.5.1	Carga e descarga mecânica de material em geral, com manus	t	1,27	72,37	91,91
2.1.5.2	Assentamento de tubos e conexões de polietileno de alta de	m	282,00	9,88	2.786,61
2.1.6	Serviços complementares				33.768,21
2.1.6.1	ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COM	m ³	50,17	114,26	5.732,22
2.1.6.2	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE	m ³	86,86	1,17	101,92
2.1.6.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATI	m ³	241,96	14,59	3.529,64
2.1.6.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PR	m ²	879,84	20,06	17.649,28
2.1.6.5	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAC	m ³	86,86	1,25	108,36
2.1.6.6	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIç	m ³	155,10	26,20	4.063,40
2.1.6.7	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	m	282,00	2,94	829,02
2.1.6.8	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 EM RODOV3XKM	1.302,87		1,35	1.754,14
2.1.6.9	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, l t*km	0,25		0,88	0,22
2.2	MATERIAL				20.024,50
2.2.1	Tubos e conexões de polietileno de alta densidade				20.024,50
2.2.1.1	Tubo de polietileno de alta densidade (classe de pressão: 10	m	282,00	68,74	19.385,09
2.2.1.2	Luva de polietileno de alta densidade eletrofusão injetada (c	un	2,00	127,49	254,98
2.2.1.3	Curva 90° de polietileno de alta densidade termofusão injeta	un	2,00	192,22	384,44

Figura 29 - EAP - Obra CAESB
Fonte: EAP Construtora Elevação Ltda (2019)

3.9.2 Fase 2 – Habilitação para acesso ao sistema e treinamento

Este treinamento foi realizado a distância, pois a obra está localizada em Brasília – DF. Em um primeiro contato, via ligação telefônica, foi repassada a

informação relativa ao Estudo de caso que seria realizado com o consentimento do Diretor de Engenharia, também foi comunicado sobre o convite que seria encaminhado por email ao Engenheiro para que ele fizesse o acesso ao *Construct App*. Para acessar foi dito que deveria ser criado um usuário e senha da mesma forma, como citado no treinamento realizado com o Mestre de obras, para o estudo de caso 1.

Em uma ligação telefônica posterior, já havia sido identificado o acesso ao aplicativo pelo engenheiro. Quando há pendências no aceite do convite, o Construct demonstra a pendência: “usuário aguardando confirmação” figura 30.

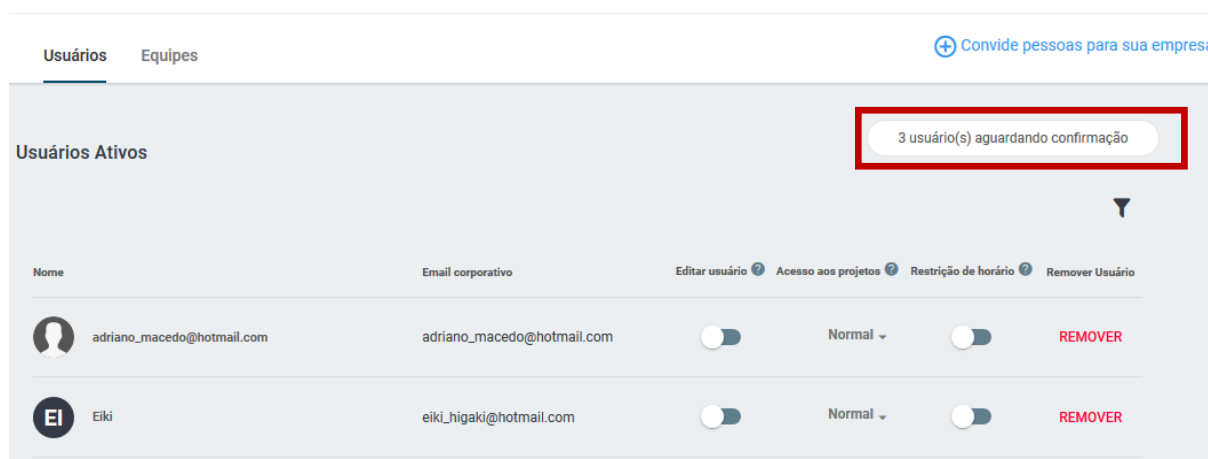


Figura 30 - Usuário Aguardando Confirmação
Fonte: Construct App (2019)

Como este treinamento foi realizado a distância, anteriormente foi encaminhado o Manual de Instruções para auxílio. Foi feita a inclusão de uma tarefa inicialmente pelo engenheiro responsável, a título de treinamento com orientação via telefone, informando os campos que deveriam ser preenchidos.

No momento da inclusão das datas de programação da tarefa, surgiu um questionamento, pois inicialmente foi incluída a data de início e a data de término (prazo), e posteriormente foi digitado no campo: “duração” o número de dias programado da tarefa, o entendimento do Engenheiro foi de que o prazo de duração seria preenchido automaticamente, o que não ocorreu. Para melhor entendimento destacamos os campos que indicam as datas preenchidas na inclusão da tarefa, destacadas em vermelho, figura 31:

The screenshot displays the 'Construct App' interface for task management. At the top, there are dropdown menus for 'Início' (Start) and 'Prazo' (Deadline), both highlighted with a red box. To the right, the 'Importância' (Importance) is set to 'Baixa' (Low), and the user 'Majorie R. Responsável' is identified. The main task title is '19/04/19 20:19'. Below the title is a large text area for 'Descrição da Tarefa' (Task Description). To the right of the description, there are fields for 'Custo Previsto' (Estimated Cost) set to 'R\$ 0' and 'Duração' (Duration) set to 'Dias 0', with the latter also highlighted by a red box. At the bottom, there is a 'Categorias' (Categories) section, an 'ANEXO' (Attachment) button, and a status message: 'Você adicionou 0 arquivos' (You added 0 files).

Figura 31 - Campos de data
 Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Posteriormente algumas tarefas foram incluídas pela pesquisadora e delegadas ao Engenheiro para dar continuidade e registrar o andamento das atividades, obedecendo o andamento dos serviços em campo, também foi informado que ele poderia delegar atribuições a pesquisadora se houvesse necessidade.

3.9.3 Fase 3 – Realização, registro das atividades e seu Monitoramento

As atividades foram realizadas pela equipe do engenheiro responsável na obra da CAESB, conforme houve o andamento do serviço, foi feito o registro no aplicativo.

Durante o monitoramento foi percebido a preocupação do engenheiro com as datas, das quais era responsável. Também foram criadas tarefas pelo engenheiro e como estas não constavam na planilha da EAP, foram adicionadas duas novas tarefas e duas novas categorias. Antes da inclusão das tarefas foram incluídas as categorias, figuras 32, denominadas de:

- a) Controle e Monitoramento – para solicitação do Relatório de Acompanhamento de Obras; relatório este realizado na sede da empresa em planilhas do *excel* referente a receitas e despesas da obra;
- b) Documentação contratual – para monitoramento de documentos obrigatórios, exigidos por contrato, como seguro de risco de engenharia.

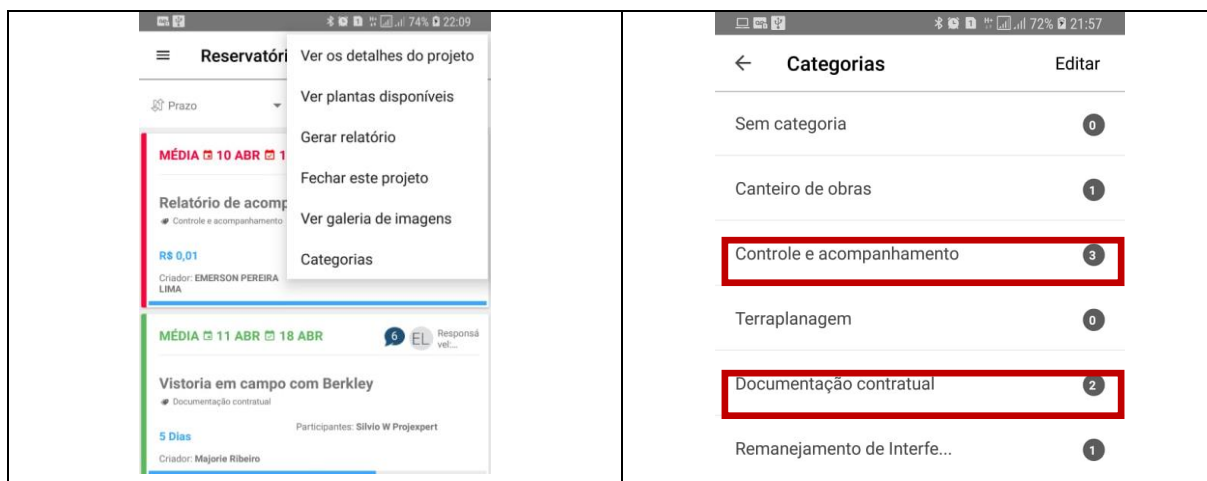


Figura 32 – Inclusão de Novas Categorias
Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

A tarefa “Relatório de Acompanhamento da obra”, foi incluída na categoria de Controle e Monitoramento e pode ser visualizada na figura 33.



Figura 33 - Atividade: Relatório de Acompanhamento da obra
Fonte: Construct App (2019)

A tarefa “Vistoria em campo” foi incluída na categoria, Documentação Contratual, visualizada na figura 34.

Vistoria em campo com Berkley

Realizar vistoria em campo com a seguradora
(seguro risco engenharia)

Checklist

- ✔ Aguardando O.S, não temos acesso ao local antes da OS
completo em 11/04/19 22:16 por Majorie Ribeiro
- ✔ Aguardando registro do CREA/DF
completo em 11/04/19 22:16 por Majorie Ribeiro
- ✔ Aguardando retorno SM7
completo em 18/04/19 09:14 por EMERSON PEREIRA LIMA

Progresso 



Figura 34 - Atividade: Vistoria em campo Berkley
Fonte: Construct App (2019)

A inclusão destas atividades específicas, facilitou o entendimento pelo Engenheiro e auxiliou no entendimento da dinâmica do aplicativo.

Com relação as datas planejadas, quando houve uma solicitação de alteração de data, do responsável (pesquisadora) para o criador da tarefa (engenheiro), em função de outras atividades que estavam sendo feitas pela pesquisadora naquela semana, foi informado via bate-papo do aplicativo, figura 35, que não seria possível entregar o relatório até o dia 10/04, e a tarefa foi prorrogada pelo engenheiro, de 10/04/19 para 12/04/19, mas foi registrada a entrega no dia 13/4, portanto ficou destacada em vermelho devido ao atraso, figura 36.



Figura 35 - Solicitação de prorrogação da tarefa
Fonte: Aplicativo Construct App (2019)



Figura 36 - Registro de datas da tarefa
 Fonte: Construct App (2019)

Não há uma forma de identificar o prazo prorrogado da tarefa, foi sugerido pelo Centro de ajuda para que fosse criado uma categoria e associada a tarefa para registro, mas dessa forma será possível saber que houve uma prorrogação, mas não será possível identificar o período.

Também não será possível que a equipe identifique o período de prorrogação, a não ser que tenha sido escrito uma comunicação no bate-papo, que na opinião da pesquisadora não é local para registrar datas de reprogramação.

Não existem outros campos para registro de data da linha de base, além daquelas demonstradas na figura 36. Se o término vier a ser reprogramado, seja antecipado ou postergado, não há como indicar esta alteração, poderá gerar confusão na equipe com relação a data de término efetiva.

3.9.4 Fase 4 – Análise das tarefas e das ações decorrentes das informações

As tarefas da obra CAESB, foram acompanhadas pelo engenheiro de obras responsável, com uma visão diferente dos controles portanto desde o início foi percebido a preocupação com as datas programadas.

Isto foi possível identificar através do monitoramento da lista de verificação indicada nas figuras abaixo, pois houve um retorno mais imediato durante o monitoramento e finalização da lista de verificação, dentro dos prazos previstos figura 37.

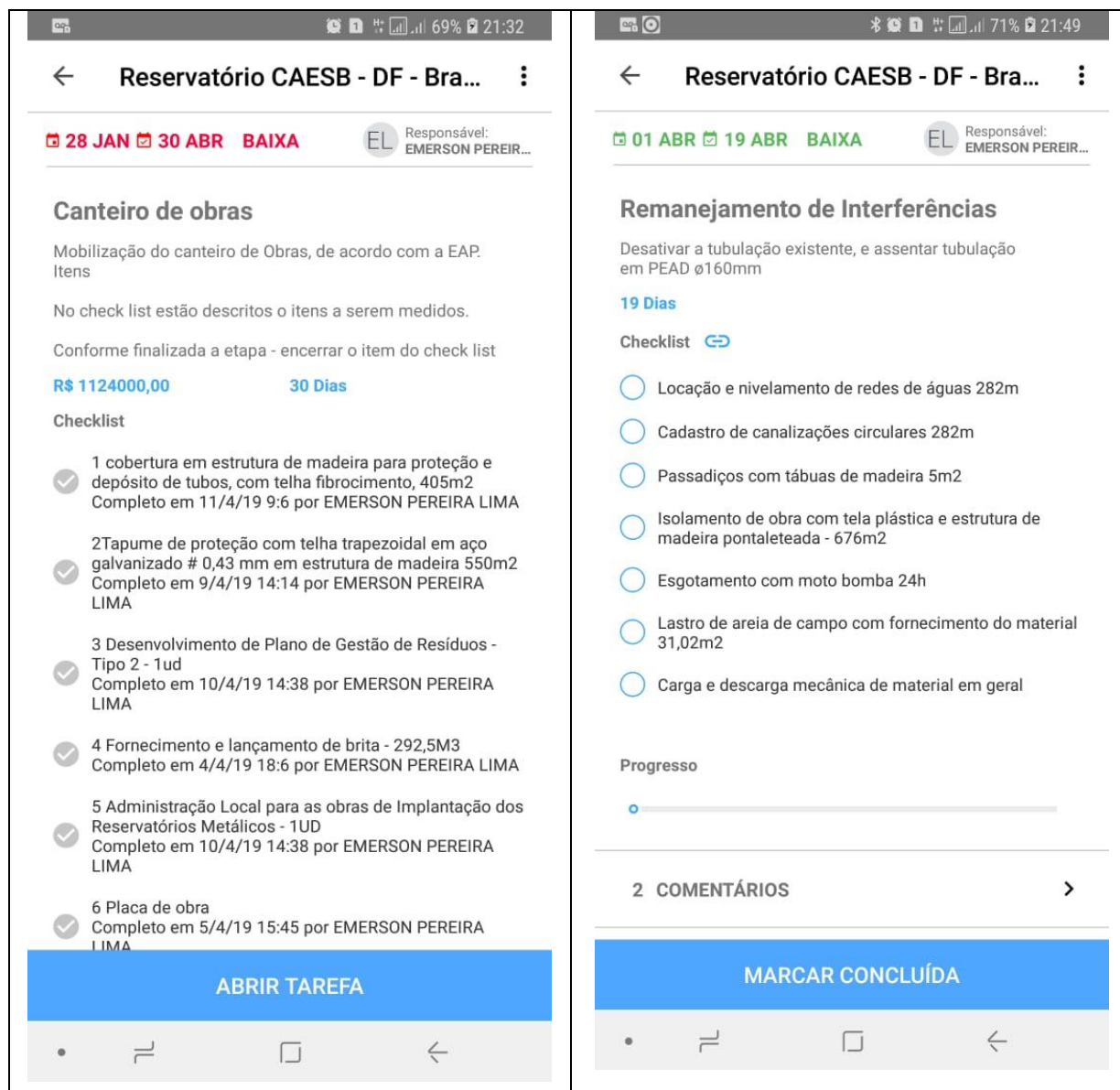


Figura 37 - Obra Caesb - lista de verificação
 Fonte: Aplicativo *Construct App* (2019)

Durante o monitoramento do *check list* pela pesquisadora, foi visto que havia uma continuidade na indicação do item concluído e uma preocupação do engenheiro relacionado a barra de progresso da atividade. Foi questionado pelo engenheiro sobre o funcionamento da distribuição dos percentuais da barra de progresso da tarefa, foi explicado pela pesquisadora que o aplicativo distribui os percentuais de forma igual, ou seja, se na tarefa existem três itens especificados no *check list* a serem monitorados, a barra de progresso distribuirá 33,33% para cada um.

Pontos principais observados neste estudo de caso:

- Demonstrou interesse no uso do aplicativo;
- Registro do término das atividades no *check list*, de acordo com o andamento dos serviços.
- Sobreposição do registro de data inicial ao reprogramar a tarefa.

4 RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES

Considerando os diferentes tipos de contratos e clientes da empresa como por exemplo obras de contratos públicos, obras privadas ou mesmo considerando os diversos tipos de medições aplicáveis em obras como: medições com os clientes (obra privada), medições de empreiteiros, medições para faturamento (obras públicas), os resultados apresentados pelo aplicativo permitem com excelência o acompanhamento e monitoramento da obra, pois há agilidade na comunicação e registro das informações.

Quanto ao registro das informações destaca-se a possibilidade em armazenar diversos tipos de arquivos, existem relatórios que podem ser extraídos do aplicativo, como por exemplo: Extratos de Medição (tópico 2.2.5.6), relatórios fotográficos e relatório sintético do projeto.

Para o monitoramento físico das medições, é possível utilizar o Extrato de Medição, figura 13, apresentada anteriormente.

Cabe destacar os pontos positivos identificados durante a utilização do aplicativo:

- Visualização em tempo real por gerentes e/ou diretores, independente da distância do projeto, ver figura 18, apresentada anteriormente;
- Produtividade maior em função da ciência da equipe, por estarem sendo observados pela alta direção, assunto abordado no item 4.5.4.
- Faz o engenheiro ou o responsável analisar a tarefa e verificar quais itens devem ser inspecionados para a atividade em função do *check list*, descrito no item 4.5.3 e 4.6.3;
- Agilidade das informações pelo Engenheiro da obra, observado no registro das respostas feitas no segundo estudo de caso 2 - da Obra CAESB.

Também identificamos algumas deficiências com relação a utilização do aplicativo:

- Esquecimento ou falta de interesse por parte do Mestre em finalizar o *check list* da tarefa, apresentado no estudo de caso 1;

- Foi necessário acompanhar e solicitar efetivamente o uso da ferramenta, pois há o costume em utilizar outro tipo de aplicativo, apresentado no estudo de caso 1.
- Identificação das atividades reprogramadas, descritas no item 4.6.3.

Demais observações.

- Os custos para as obras não foram apropriados em função dos diferentes tipos de medição aplicados. Antes de utilizar este recurso, deve ser realizado a composição de preços para cada serviço, paralelamente para a inclusão destes valores. Deve haver uma atenção quanto a inclusão de vários itens no *check list* na tarefa, pois pode ter relação com o custo da obra e distorcer o gráfico entre o previsto e realizado.
- Com relação ao ciclo PDCA, foi feita uma síntese relativa a cada etapa:

ITEM	DESCRIÇÃO	IMPLEMENTADO PELO APP?
Plan	Estabelece os objetivos do sistema.	Não é atendido pelo aplicativo, deve ser feito anteriormente ao registrar as tarefas.
Do	Implementar as tarefas.	Registrado pelo aplicativo.
Check	Monitorar e medir as tarefas.	*Atende parcialmente esta etapa, uma vez que não é possível manter a linha base das datas previstas para comparar com a data realizada.
Act	Executar ações para melhorar desempenho.	Não aplicável.

Quadro 2 - PDCA

Fonte: A autora (2019)

*Nota : O controle de datas foi revisado pelo Constructapp após o término desta monografia, portanto com a nova versão é possível identificar o início ou término planejado x realizado.

- A leitura do Dashboard compila diversas informações auxilia graficamente na leitura do projeto/obra, mas não deve ser utilizado para comparar obras com escopos diferentes.

4.1 CONTRIBUIÇÕES PARA O APLICATIVO

Com o intuito de aprimorar o aplicativo observamos algumas funcionalidades que poderiam ser analisadas, seguem a título de sugestão:

- Na barra de progresso (figura 38) de cada tarefa existe uma opção em vincular com os itens do *check list* ou se não selecionada a barra deverá ser ajustada manualmente. Para o caso do vínculo poderia ser analisado uma alternativa para estabelecer pesos diferenciados.

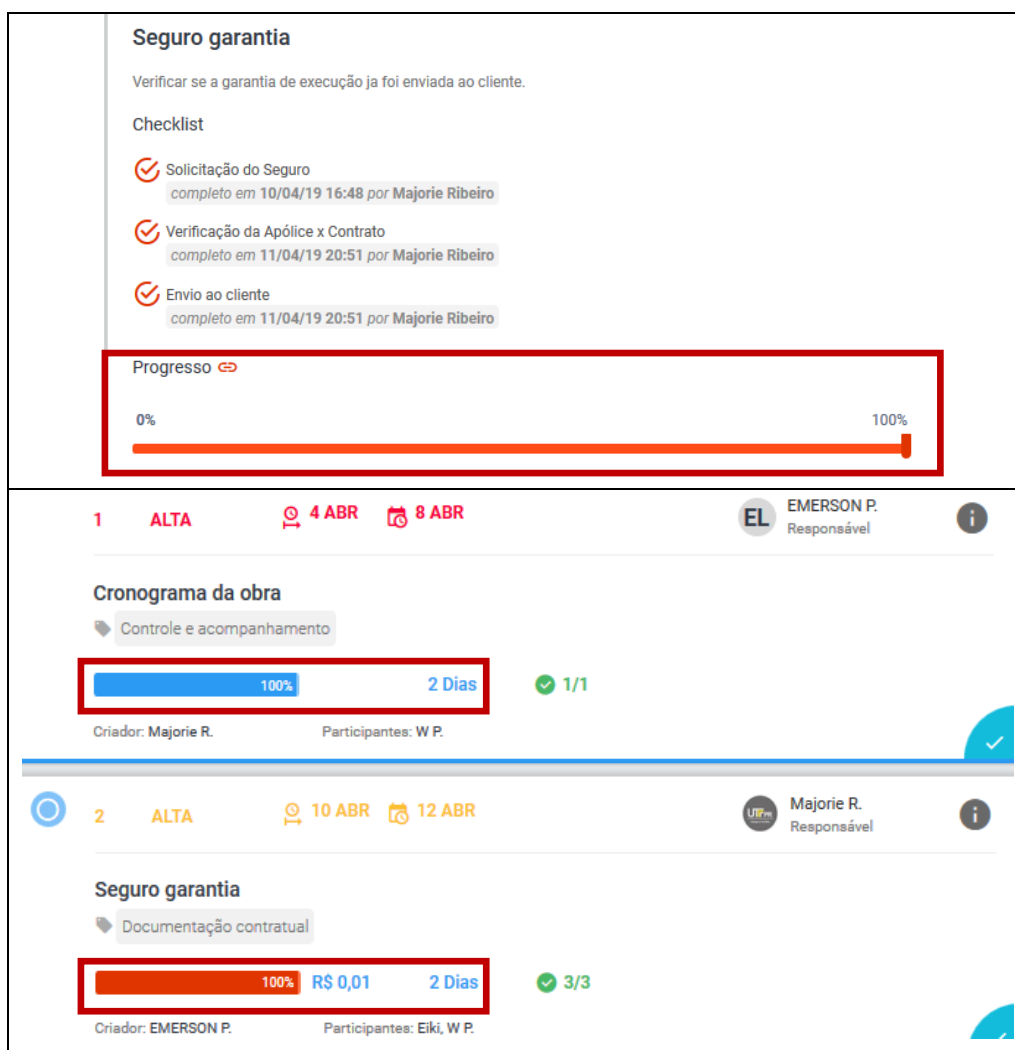


Figura 38 - Barra de progresso - azul quando é manual e laranja quando há link
Fonte: Construct App (2019)

- No quadro – Criar uma nova equipe, figura 39 – o nome da obra deve ser digitado, poderia haver uma relação com o título do projeto já cadastrado.

Criar uma nova equipe		
CAESB	2	 
Obra teste 1	3	 
Obra teste 2	4	 
Obra teste 3	0	 
Reforma Sede e Filial	2	 
Residencia Unifamiliar	2	 
Sem equipe	0	
Sem equipe (0 usuários)		

Figura 39 - Quadro - Criar uma nova equipe
 Fonte: Construct App (2019)

- Na inclusão de novas tarefas, é inserido a data inicial e a data prevista para finalização, e há outro campo para inclusão do prazo, para este campo poderia ser considerado uma opção automática do prazo (em dia), ao invés da digitação manual (ver figura 31).
- Forma de controle de datas reprogramadas, conforme citado no capítulo 4, estudo de caso 2, item 4.6.3, sugere-se que somente quem cria a tarefa possa ter a permissão para reprogramar datas, e ainda por solicitação e com justificativa do responsável. Cabe lembrar que o usuário que possui a permissão de tipo: normal, possui autonomia para fazer esta alteração independente se é o criador da tarefa ou responsável, assim perde-se o controle da programação original.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O aplicativo permite o monitoramento, pelos dirigentes de forma simultânea entre obras, facilita a visualização do andamento para aqueles que precisam acompanhar a distância.

Mas principalmente possibilita análises e possíveis discussões de tarefas como por exemplo análise do caminho crítico das tarefas para uma obra e demonstra em tempo real as informações a serem gerenciadas, o que pode trazer benefícios relativos à programação de recursos desde a compra de equipamentos e materiais para as obras, inclusive alocação de recursos humanos.

A forma de lidar com a informação e qualidade está vinculada como o usuário irá descrevê-la e acompanhá-la, pois o aplicativo tem uma interface agradável e através dos ícones demonstra facilidade na organização dos dados.

O Construct App, mantém através do quadro de central de ajuda um feedback de respostas praticamente imediato, quando realizado fora do horário comercial a resposta é dada no dia seguinte e implementa melhorias e correções em seu aplicativo, como por exemplo a Tabela Beta que foi implementado pelo app, pouco antes de finalizar este estudo, que apresenta uma relação com as informações principais de cada projeto, com possibilidade de filtros. Também trouxe novidades com relação aos prazos previstos x realizados de início e término de uma tarefa.

Contudo, em alguns casos não dispensa o acompanhamento paralelo de outras planilhas, como para o caso de verificação dos custos, também é essencial um acesso à *internet* eficaz, mesmo com a possibilidade de ser utilizado através do computador.

SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DESSA PESQUISA

Foi elaborado um Manual de Instruções (apêndice A) para facilitar o treinamento das equipes, conforme citado no item 3.4.4, este documento poderia ser melhor analisado de forma a tornar o treinamento mais dinâmico através de ilustrações específicas para cada colaborador por exemplo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Mariane C.; DUARTE, Glacius D.; Desenvolvimento de um aplicativo WEB para Gerenciamento de obras de Construção Civil para uso em Tablets. Pelotas-RS, 2012, pelotas.ifsul.edu.br.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade, Rio de Janeiro, 2015.

ABIKO, Alex Kenya; Tecnologias Apropriadas em Construção Civil (2012)

BALLARD, G. The Last Planner System of Production Control. 2000. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Civil Engineering, Faculty of Engineering. University of Birmingham, Birmingham

FORMOSO, C.T.; BERNARDES, M.M.S.; OLIVEIRA, L.F.M.; OLIVEIRA, A.K. Termo de Referência para o Processo de Planejamento e Controle da Produção em Empresas Construtoras. 1999. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FRITZ GEHBAUER, et al; Planejamento e Gestão de Obras: Um Resultado Prático da Cooperação Técnica Brasil – Alemanha. Curitiba, Editora CEFET-PR 2002

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3.ed. São Paulo: Editora Atlas. 1996.

MILES, Matthew e HUBERMAN, A. Michael. Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods. London: Sage Publications. 1987. p. 262

MOURA, C.B. Avaliação do Impacto do Sistema Last Planner no Desempenho de Empreendimentos da Construção Civil. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, BR-RS, 2008.

NASCIMENTO, Luiz Antonio, SANTOS, Eduardo Toledo; Barreiras para o uso da tecnologia da informação na Indústria da Construção Civil, 2002

YIN, R.K. Estudo de caso: Planejamento e Métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CONSTRUCT APP; Disponível em https://Construct_App.io/pt/funcionalidades/; consultado em 03/05/2019

ESTADÃO jornal, disponível em: 09/07/2015
<https://link.estadao.com.br/blogs/start/empreendedor-que-trocou-vale-do-silicio-pelo-brasil-recebe-r-1-milhao-em-investimento/>, consultado em 04/02/2019.

FAST COMPANY; Revista americana do segmento de T.I, edição de fevereiro, 2016

GRANDES CONSTRUÇÕES Disponível em <http://www.grandesconstrucoes.com.br/>. Consultado em 03/05/2019.

VEJA OBRA, disponível em: <https://blog.vejaobra.com.br/mudancas-para-o-futuro-da-construcao-civil/> consultado em 10/03/2019.

Wille, Silvio Aurélio de Castro A – 8.1 Comunicação e Informação, Disponível em: <https://comomudarminhavidacom.br/agir/enrol/index.php?id=26> consultado em 03/05/2019.

Wille, Silvio Aurélio de Castro B – 8.1 Comunicação e Informação, Disponível em: <https://comomudarminhavidacom.br/agir/enrol/index.php?id=159> consultado em 03/05/2019.

Wille, Silvio Aurélio de Castro C – 8.1 Comunicação e Informação, Disponível em: <https://comomudarminhavidacom.br/agir/course/index.php?mycourses=%7B%24mycourses%7D&categoryid=14&categorysort=default> consultado em 03/05/2019.

<https://www.whatsapp.com/features/>; consultado em 05/05/2019

<https://canaltech.com.br/apps/o-que-e-telegram/>; consultado em 05/5/19

<https://apps.apple.com/us/app/bosch-toolbox/id497324032> ; consultado em 05/5/19

<https://trello.com/pt->

BR?&aceid=&adposition=1t2&adgroup=70803013195&campaign=1740089225&creative=347624841787&device=c&keyword=aplicativo%20trello&matchtype=e&network=g&placement=&ds_kids=p43963898657&ds_e=GOOGLE&ds_eid=700000001550057&ds_e1=GOOGLE&gclid=CjwKCAjwxrzoBRBBEiwAbtX1n_NJ6z0GaoUCOH-wEp2y6ZtOVIghvqjMyVZV8MaFLnNDaW8wZfCWuhoCe1IQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds ; consultado em 05/5/19

<https://twitter.com/Construct App>; consultado em 30/04/2019.

<https://maiscontroleerp.com.br/tecnologia-na-construcao-civil/> consultado em 17/03/2019.

<https://www.tecnosilbr.com.br/13-aplicativos-indispensaveis-para-quem-trabalha-com-construcao-civil/> consultado em 17/03/2019.

<https://ajuda.Construct App.io/casos-de-uso/como-fazer-relatorio-diario-de-obras-com-o-construct>. consultado em 17/03/2019.

<http://blogaecweb.com.br/blog/aplicativos-facilitam-a-vida-de-engenheiros-e-arquitetos/> consultado em 19/03/2019.

<https://ajuda.Construct App.io/primeiros-passos> consultado em 17/03/2019.

<https://engenheironaweb.com/2017/06/03/conheca-o-construct-App-o-aplicativo-que-vem-fazendo-sucesso-na-tecnisa/> consultado em 17/03/2019.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Manual de instruções para treinamento no aplicativo: *Construct App*