



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUAÍNA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS
LUCAS LIMA DA COSTA

CONSTRUAPP:
UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL .

ARAGUAÍNA
2021

LUCAS LIMA DA COSTA

CONSTRUAPP:
UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL .

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Título de tecnólogo do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Tocantins, Campus Araguaína.

Orientador: Prof. José Roberto Cruz e Silva

ARAGUAÍNA
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

C838c Costa, Lucas Lima da
CONSTRUAPP : UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA
GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL /
Lucas Lima da Costa. – Araguaína, TO, 2021.
40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguaína, Araguaína,
TO, 2021.

Orientador: Me. José Roberto Cruz e Silva

1. Aplicativo. 2. Construção Civil. 3. Gerenciamento. I. Cruz e
Silva, José Roberto. II. Título.

CDD 004.2

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCAS LIMA DA COSTA

CONSTRUAPP:
UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL .

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Título de tecnólogo do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Tocantins, Campus Araguaína.

Data de aprovação: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Me. José Roberto Cruz e Silva

Prof. Me. Evaldo da Silva Andrade

Prof. Esp. Gilvan Vieira Moura

Araguaína - TO, 2021.

Com gratidão, dedico este trabalho a Deus, amigos e professores. Pelo apoio e suporte que recebi durante todo o curso.

“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência.”

Henry Ford

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, por ser o meu maior Orientador na vida e nessa caminhada acadêmica.

Aos colegas e amigos, o meu agradecimento por ter compartilhado conhecimento e ajuda sempre que precisei.

Agradeço aos professores, que nos guiaram pelo caminho do conhecimento e nos deram as bases para que prossigamos daqui em diante.

Por fim, gostaria de agradecer a minha família que foi o meu suporte durante essa jornada. Aos meus pais que me instruíram como pessoa a sempre buscar o melhor e aproveitar essa chance a qual eles não tiveram. A minha esposa Diana que se absteve de muitas coisas, para que eu tivesse tempo para estudar e conseguir realizar essa etapa da minha vida.

RESUMO

A construção civil vem sofrendo grandes transformações em decorrência das mudanças no processo produtivo que trazem a necessidade de estudar a respeito dos métodos de gestão necessários para obter bons rendimentos durante e após a execução de obras. Sendo assim, neste trabalho buscou-se conhecer os problemas da área da Construção Civil, sobretudo os relacionados ao gerenciamento de obras, e propor um aplicativo voltado para isso. A proposta deste trabalho surgiu durante um evento realizado pelo SEBRAE, voltado para a elaboração de projetos para atender problemas da Construção Civil. A metodologia de desenvolvimento da aplicação seguiu quatro atividades básicas direcionadas para atingir os objetivos delineados: pesquisa com empresas e profissionais do ramo para levantar os problemas; escolha de um dos problemas relacionado a construção civil para propor uma solução; desenvolvimento de uma aplicação focada na gestão de obras; e, apresentação das soluções para os jurados e profissionais do evento para validação da ideia. Verificou-se que havia uma deficiência na gestão de obras, etapa que define o sucesso ou fracasso da execução. É a partir dessa problemática que se idealizou uma aplicativo que busca facilitar a gestão de empreendimentos da Construção Civil oferecendo métricas e visão geral da execução.

Palavras-chaves: Aplicativo, Construção Civil, Ferramentas, Gerenciamento, Inovação.

ABSTRACT

Civil construction has been undergoing major transformations as a result of changes in the production process that bring the need to study the management methods necessary to obtain good yields during and after the execution of works. Therefore, this work sought to understand the problems in the area of Civil Construction, especially those related to construction management, and to propose an application aimed at this. The proposal for this work arose during an event held by SEBRAE, aimed at preparing projects to address Civil Construction problems. The application development methodology followed four basic activities aimed at achieving the outlined objectives: research with companies and professionals in the field to raise problems; choosing one of the problems related to civil construction to propose a solution; development of an application focused on construction management; and, presentation of solutions to the event's judges and professionals to validate the idea. It was found that there was a deficiency in the management of works, a stage that defines the success or failure of the execution. It is from this issue that an application was created that seeks to facilitate the management of Civil Construction projects, offering metrics and an overview of execution.

Key Words: *App*, Construction, Tools, Management, Innovation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pirâmide de Níveis do modelo MPS-BR.....	19
Figura 2 – Estrutura Genérica do Aplicativo.....	22
Figura 3 – Tela Meus Empreendimentos.....	23
Figura 4 – Tela Sobre o Empreendimento.....	24
Figura 5 – Tela Visão Geral.....	25
Figura 6 – Tela Pessoas.....	26
Figura 7 – Tela Editar Pessoa.....	27
Figura 8 – Tela Eventos de Pessoa.....	28
Figura 9 – Tela Adicionar Pessoa.....	29
Figura 10 – Tela Avaliar Pessoa.....	30
Figura 11 – Tela Escanear Código.....	31
Figura 12 – Tela Avaliar Progresso.....	32
Figura 13 – Tela Metas Gerais.....	33
Figura 14 – Tela Novo Evento do Empreendimento.....	34
Figura 15 – Tela Despesas Gerais.....	35
Figura 16 – Tela Nova Despesa.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de Objetivos.....	20
-------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
BMC	<i>Business Model Canvas</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
MPS-BR	Melhoria de Processo do Software Brasileiro
FIBRA	Federação das Indústrias do Distrito Federal
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO.....	16
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	OBJETIVO GERAL.....	16
1.2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
2	GESTÃO DE OBRAS.....	17
3	METODOLOGIA.....	20
4	APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO CONSTRUAPP.....	21
4.1	ELABORAÇÃO DO APLICATIVO.....	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6	REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Federação das Indústrias do Distrito Federal (2017), o ramo da Construção Civil representou em 2017 cerca de 6,2% do PIB(Produto Interno Bruto), o equivalente a R\$ 322 bilhões e esse dado coloca a construção civil entre os 6 principais “motores” da nossa economia. Já em 2019, o PIB da construção civil fechou com crescimento de 1,6%, frente a 2018 que segundo o Estadão(2019), em 2019 a construção civil representava 6,7 milhões de vagas de trabalho, ou seja, esse número significava cerca de 7,3% de todos os empregos no país, tendo como balanço um, a cada 14 pessoas empregadas, uma trabalha no setor.

Por causa desse processo de expansão contínuo do setor, torna-se cada vez mais necessário o uso de novas tecnologias e novas soluções. Empresas disruptivas têm facilidade de adaptação às diversas situações impostas pelo mercado, uma vez que estão sempre atentas com as novidades . Gerir a mudança é modificar ou transformar a organização no sentido de manter ou melhorar a sua eficácia (NORRIS ET AL., 2001 APUD REZENDE E ARAÚJO, 2013). Novas soluções e serviços chamam a atenção de possíveis clientes e facilitam a implantação de estratégias para ganhar o mercado.

Muitas empresas ainda possuem uma determinada resistência quando o assunto é a utilização de uma nova tecnologia. A falta de conhecimento cria receio e, muitas vezes, acaba dificultando o trabalho. Para muitos, seguir o método comum e tradicional é o melhor caminho, uma vez que gera menos incertezas e possibilidade de erros.

O mercado está cada vez mais competitivo e os clientes mais exigentes, os profissionais e empresas da Construção Civil devem visualizar a inovação como oportunidade de melhoria e expansão do próprio negócio.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A gestão de obras é uma prática fundamental para garantir o sucesso dos projetos enquanto são executados. Essa gestão deve começar antes da obra ser executada no canteiro, através de um planejamento eficiente. Uma boa gestão é capaz de prever imprevistos antes mesmo que eles aconteçam. Faz parte da gestão de obras tudo o que envolve a gestão de equipe, recursos e tempo para que o cronograma da obra seja devidamente cumprido.

Nesse contexto, muitas das vezes esse controle é feito de forma manual o que pode desencadear diversos problemas. Uma má gestão não é capaz de detectar e prevenir problemas, pode pôr em risco a qualidade da obra, extrapolar o prazo de entrega estabelecido e ainda não cumprir a previsão financeira estipulada gerando desperdícios de recursos sendo necessário novos investimentos. Pires (2014) aponta que o planejamento, controle e gerenciamento de obras possibilita ao engenheiro a capacidade de conhecer previamente o local de obra, de modo que permite a este verificar os pontos críticos em que se devem tomar precauções, bem como apontar variações entre o custo real da obra e o custo orçado, promovendo maior agilidade na tomada de decisões, entre outros.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso é apresentar um Aplicativo que auxilia o profissional do ramo da Construção Civil no gerenciamento de obras.

1.2.2 Objetivo específico

- Conhecer os aspectos e problemas relacionados à gestão de obras da Construção Civil.
- Ideação de uma solução inovadora e tecnológica focado em um dos problemas levantados pela pesquisa.
- Desenvolver um Aplicativo que facilite o trabalho de gestão do

empreendimento.

- Validar a ideia e avaliar a funcionalidade do Aplicativo desenvolvido.

2. GESTÃO DE OBRAS

Desde os tempos antigos uma boa gestão de projetos era um fator determinante para se ter um grande sucesso em um empreendimento. Por se tratar de uma atividade que envolve vários processos conjuntos, é necessário um sistema de gerenciamento eficiente, possibilitando controle e aumento de produtividade (SILVA; CORRÊA; RUAS, 2018), o que mostra a importância do gerenciamento de um empreendimento. Pires (2014) aponta que o planejamento, controle e gerenciamento de obras possibilita ao engenheiro a capacidade de conhecer previamente o local de obra, de modo que permite a este verificar os pontos críticos em que se devem tomar precauções, bem como apontar variações entre o custo real da obra e o custo orçado, promovendo maior agilidade na tomada de decisões, entre outros.

Existem muitos desafios em um empreendimento, porém os mais importantes são o tempo, a qualidade e o custo já que eles não só afetam todo empreendimento como também uns aos outros. Cada um deles traz um problema que acaba causando efeitos negativos para o empreendimento, o tempo por exemplo, representa o prazo em que deve-se concluir o empreendimento, ele é muito difícil de se planejar e gerenciar devido ao fato de várias interferências que podem ocorrer ao longo da construção ocasionando no atraso do empreendimento; os custos são os gastos do empreendimento, é importante que essas despesas não excedam o orçamento, caso contrário ocasionará a insatisfação do cliente gerando um problema de qualidade do empreendimento (SILVA; CORRÊA; RUAS, 2018). Para Mattos (2012) a qualidade de um empreendimento é responsabilidade de todos os membros da equipe. Isso por si só já é um problema pois ao ver esse fato podemos concluir que caso um membro da equipe não cumpra sua responsabilidade poderá causar uma reação em cadeia que afetará negativamente todo o empreendimento. Mas assim como têm esses desafios também existem suas soluções.

De acordo com Silva, Corrêa e Ruas (2018), para garantir que o empreendimento seja concluído dentro do tempo requerido é necessário que seja feito a organização desse tempo, essa organização é geralmente feita utilizando um método de divisão de tarefas entre a equipe de construção, cada tarefa com seu prazo. Também é feito uma organização de soluções para que em caso de problemas no empreendimento eles sejam solucionados o mais rápido possível. Do mesmo modo que o tempo, o custo também pode sofrer várias interferências, porém diferente do tempo a melhor solução para o custo é um gerenciamento bom e atualizado para que se saiba como está a situação financeira a todo momento (MATTOS, 2012). Já para o problema de qualidade, de acordo com Mattos (2012) a melhor solução para esse problema é transmitir para cada indivíduo da equipe o conhecimento sobre a qualidade para que saibam o quão importante as responsabilidades de cada um deles é. Porém é difícil todos seguirem esse modo de pensar, por isso deve-se ter uma boa fiscalização para observar a produtividade de cada um deles.

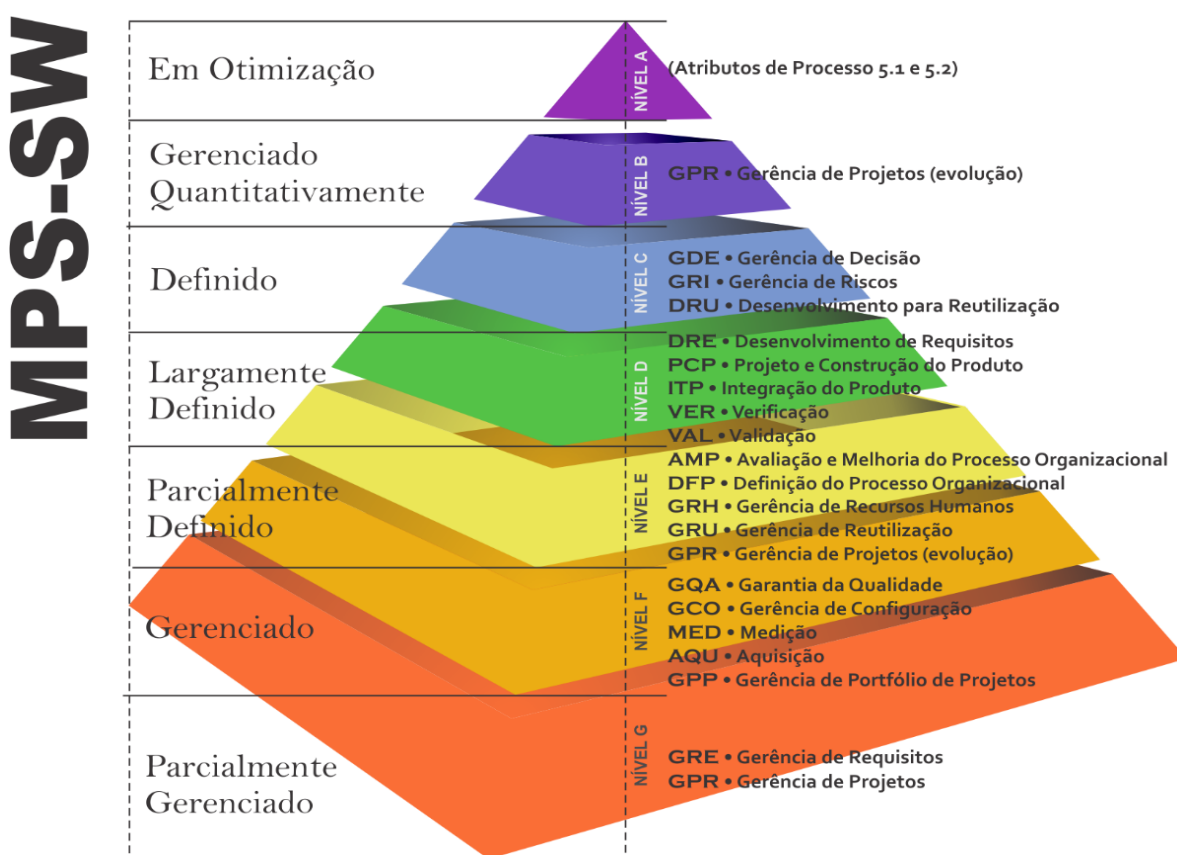
Outra característica necessária para a empresa se manter forte no mercado é ter flexibilidade em seu gerenciamento. Para isso é bom o uso de um método de avaliação de desempenho de forma que se consiga mensurar as atividades realizadas em um empreendimento, facilitando a tomada de decisões, para esse fim se faz necessário o uso de indicadores de desempenho (SILVA, 2018). Um indicador trata-se de padrões que permitem quantificar, medir ou avaliar, em termos quantitativos ou qualitativos, a eficiência e/ou a eficácia de um processo gerador de um produto e/ou serviço (SILVA, 2018). Lantelme (1994) elencou 5 indicadores que são importantes para o processo de Construção Civil, é possível perceber os indicadores que o ConstruaApp vai cobrir, sendo eles:

- **Indicador de produtividade geral:** Calcula o progresso geral do empreendimento;
- **Indicador de produtividade específica/de serviço:** Calcula o progresso do serviço individual de cada membro da equipe de construção;
- **Indicador de custo total:** Calcula o custo total do empreendimento;
- **Indicador de custo específico:** Mostra o valor de cada despesa feita no empreendimento sendo que essa despesa esteja registrada no aplicativo;

- **Indicador de eficiência do orçamento:** Calcula a diferença entre custo e orçamento para mostrar se está ou não excedendo o limite orçamentário;
- **Indicador de avaliação de produtividade do serviço do funcionário:** Avalia o funcionário de acordo com a produtividade de seu serviço.

Esses indicadores foram escolhidos baseando-se no Modelo MPS-BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro), que segundo Magno et al. (2011, p.20) é “O modelo de maturidade de processos e desenvolvimento de software [...] adaptado para empresas brasileiras, em especial para micro, pequenas e médias empresas...”, focando-se no nível mais baixo do modelo conhecido como nível G (Parcialmente Gerenciado) que é ótimo para a melhoria do gerenciamento já que foca no gerenciamento de projeto e requisitos como é mostrado na figura 1.

Figura 1 - Pirâmide de Níveis do modelo MPS-BR.



Fonte: ProMove - Site de consultoria¹.

¹ Disponível em: <<https://www.promovesolucoes.com/quais-sao-os-niveis-de-maturidade-do-mps-br/>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo tem a finalidade de apresentar a metodologia utilizada na execução deste trabalho. Isso implica em destacar os principais meios de pesquisa, ferramentas e fontes de dados, além de salientar o caminho que o trabalho percorreu até chegar aos resultados finais. De modo a unir estas informações, foi elaborada a Tabela 1, a qual acomoda de forma clara e organizada a condução deste trabalho.

Tabela 1 - Quadro de Objetivos.

OBJETIVO GERAL	Desenvolver um Aplicativo que auxilia o profissional do ramo da Construção Civil no gerenciamento de obras.		
OBJETIVO ESPECÍFICOS	ATIVIDADE	FERRAMENTAS	RESULTADOS ESPERADOS
Conhecer os aspectos e problemas relacionados à gestão de obras da Construção Civil.	Pesquisa com empresas e profissionais do ramo.	Google forms para a pesquisa.	Levantamento dos principais problema da Construção Civil para facilitar o processo de Ideação da solução
Ideação de uma solução inovadora e tecnológica focado em um dos problemas levantados pela pesquisa.	Escolher um dos problemas e desenvolver uma solução	BMC (Business Model Canvas)	Solução inovadora para o problema em foco de forma inovadora e tecnológica
Desenvolver um Aplicativo que facilite o trabalho de gestão do empreendimento.	Desenvolver uma aplicação focada na gestão da obra.	Dados coletados a partir da pesquisa e React Native para codificação.	Gerenciar o andamento da obra em tempo real através do Aplicativo.
Validar a ideia e avaliar a funcionalidade do Aplicativo desenvolvido.	Apresentação da solução para os jurados e profissionais.	Pitch (Breve apresentação da solução)	Validar a eficácia e inovação da Solução.

Fonte: Elaborada pelo autor

O ConstrApp foi criado como uma proposta de solução para os problemas do setor da Construção Civil na 1ª Edição do Hackathon ConstrTech Araguaína 2019, realizado pelo SEBRAE. O Hackathon é uma maratona que reúne hackers, programadores, desenvolvedores e inventores para criar projetos que transformem informações de interesse público em soluções digitais, acessíveis a todos os cidadãos. A proposta do Hackathon ConstrTech é que os participantes apresentem soluções levantadas junto ao público-alvo com o objetivo de solucionar

problemas reais do mercado da construção civil de Araguaína e Região.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa presencial com os participantes do evento que atuam no ramo e também pesquisa *online* através do *Google Forms* com empresas e profissionais a fim de conhecer os principais aspectos e problemas enfrentados nos empreendimentos da Construção Civil.

Para desenvolvimento do aplicativo, foram utilizados como ferramentas o *framework* XP (Extreme Programming) como metodologia de desenvolvimento, o *software* de desenho de interfaces e prototipação *Adobe XD*, como editor de código foi o utilizado o Visual Studio Code que possui vários plugins que aceleram e facilitam o desenvolvimento, GitHub para armazenamento do código e GoogleDocs para a criação do Pitch.

Também foi utilizado a linguagem de programação javascript com o *framework* React Native que permite o desenvolvimento híbrido para as plataformas Android e IOS com um único código fonte. (REACT NATIVE, 2021:)

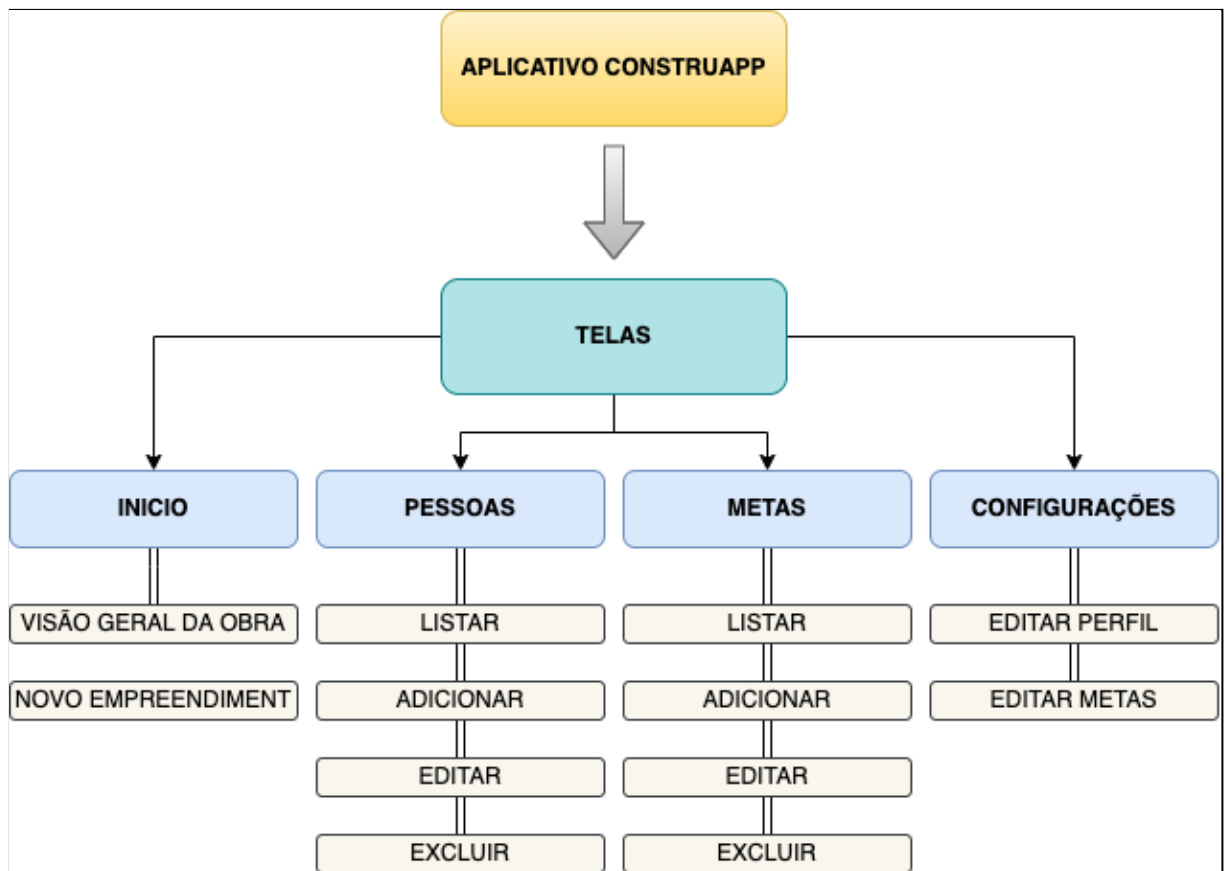
Para armazenamento e manipulação de dados do aplicativo, foi utilizado o serviço em nuvem Firebase, ferramenta que além de oferecer armazenamento e manipulação de dados, também oferece vários serviços para aplicativos móveis como por exemplo, sistema de autenticação segura e de fácil integração ao app. (FIREBASE, 2021)

4. APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO CONSTRUAPP

4.1 ELABORAÇÃO DO APLICATIVO

Antes do início da elaboração da solução foi feita a verificação da ideia pelos mentores, onde foi visto se a ideia estava dentro dos requisitos do desafio e se era aceitável como uma solução para os problemas da área da construção civil.

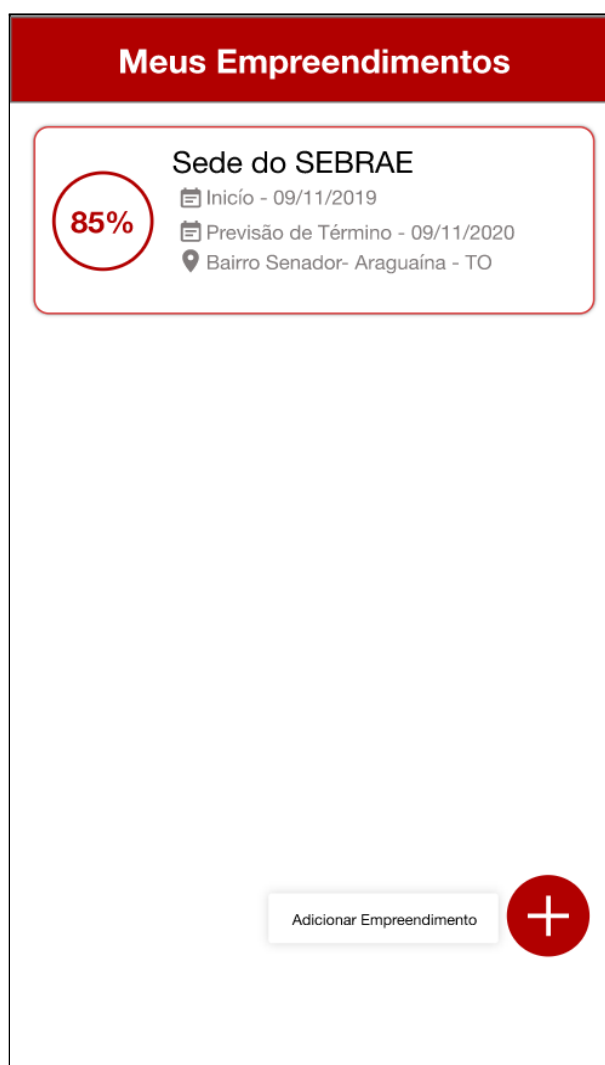
Após a aprovação da ideia, deu-se início a estrutura inicial da ferramenta. A Figura 3 apresenta de forma genérica e esquemática a estrutura do Aplicativo.

Figura 3 - Estrutura Genérica do Aplicativo.

Fonte: Elaborada pelo autor

Antes de começar o desenvolvimento do aplicativo, foi feito o protótipo utilizando a ferramenta de design Adobe XD. Com a estrutura em mente, o próximo passo foi a prototipação de cada tela do aplicativo, iniciando pela tela principal onde é possível listar todos os empreendimentos do usuário, mostrando o nome do empreendimento, sua data de início, sua previsão de término, o endereço e o progresso geral dele, ao tocar no empreendimento será chamada a tela visão geral. Essa tela também possui o botão de Adicionar Empreendimento que chamará a tela Sobre o Empreendimento, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Tela Meus Empreendimentos



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao clicar no botão "Adicionar Empreendimento" o usuário será direcionado para a tela Sobre o Empreendimento mostrado na Figura 5, onde o mesmo irá preencher as informações requeridas sobre o seu empreendimento e cadastrá-lo no banco de dados, em caso de algum dos campos não ser preenchido será retornado uma mensagem de alerta para o usuário para que ele preencha todos os campos. Essa tela possui o botão "SALVAR" que adiciona o empreendimento no banco de dados e ao finalizar a operação retorna para a tela Meus Empreendimentos.

Figura 5 - Tela Sobre o Empreendimento

O formulário, intitulado "Sobre o Empreendimento", contém os seguintes campos de entrada:

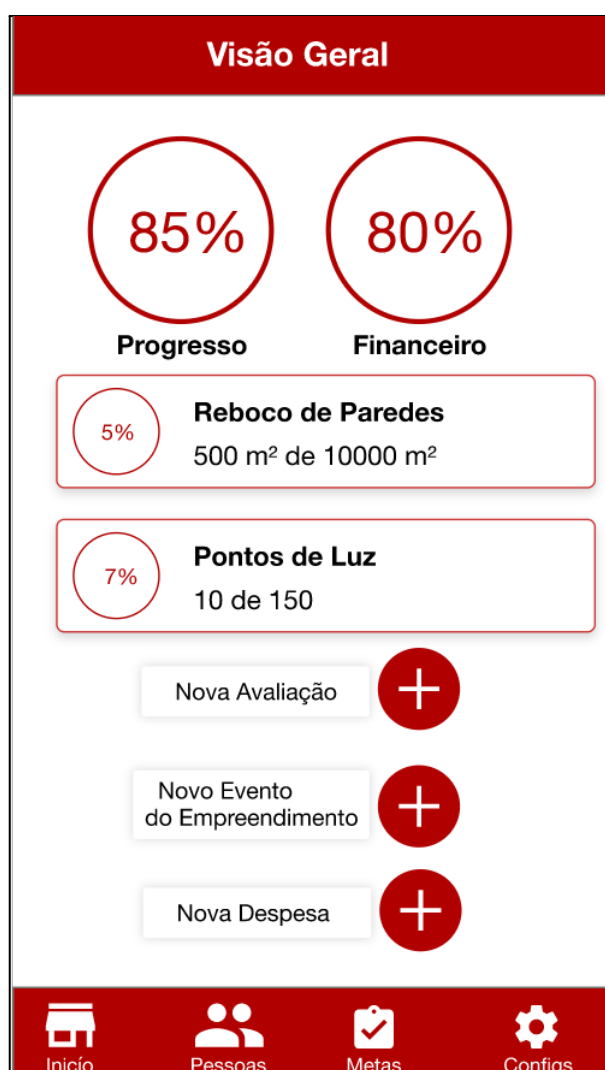
- Nome
- Data de Início
- Previsão de Término
- Cliente
- Engenheiro Responsável
- Endereço
- Cidade
- Estado
- Orçamento Inicial

Um botão vermelho com o texto "SALVAR" está localizado na base do formulário.

Fonte: Elaborada pelo autor

A tela Visão Geral mostrada na Figura 6, exibe as principais informações do empreendimento, como o progresso total e a situação financeira dele, assim como as metas criadas nele e o progresso de cada uma delas, essa tela possui três botões: o botão Nova Avaliação que chama a tela Escanear Código; o botão "Novo Evento do Empreendimento" que chama a tela "Novo Evento do Empreendimento"; e o botão "Nova Despesa" que direciona para a tela Nova Despesa.

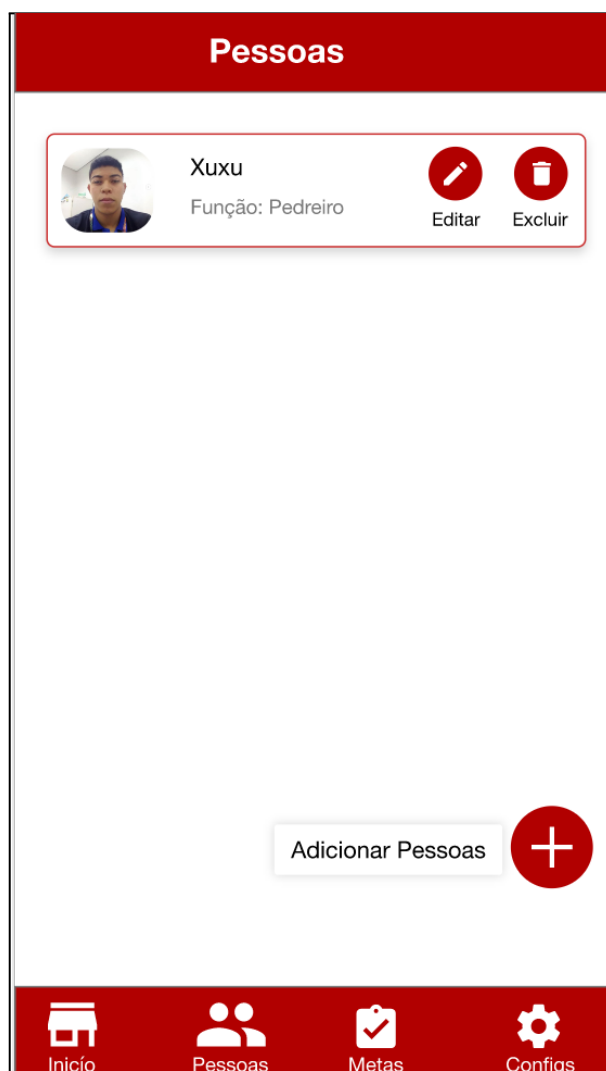
Figura 6 - Tela Visão Geral



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como mostra a Figura 7, a tela Pessoas lista todos os colaboradores da equipe de construção, mostrando uma foto do funcionário, seu nome e sua função, podendo editar as informações do mesmo ou desligá-lo. Essa tela possui o botão "Adicionar Pessoas" que direciona o usuário para a tela Adicionar Pessoa.

Figura 7 - Tela Pessoas



Fonte: Elaborada pelo autor

Ao tocar em um dos colaboradores listados, será mostrado as informações de um funcionário específico, assim como também possibilita ao usuário editar essas informações. Essa tela possui o botão "EVENTOS" que chama a tela Eventos de Pessoa e o botão "SALVAR" que salva as informações modificadas e retorna para a tela Pessoas como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Tela Editar Pessoa

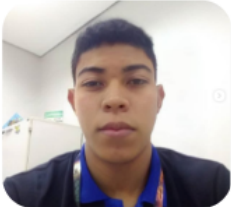
A interface da tela 'Editar Pessoa' possui um cabeçalho vermelho com o texto 'Cadastro de Pessoas' em branco. Abaixo, há uma seção de perfil com uma foto de um homem. Seguem-se seis campos de texto, cada um com um ícone de lápis vermelho à esquerda: 'Jacirley', 'Xuxu', 'CPF', 'Data de Nascimento', 'Telefone' e 'Responsabilidade'. No final da tela, há dois botões retangulares vermelhos com texto branco: 'EVENTOS' e 'SALVAR'.

Fonte: Elaborada pelo autor

A tela Eventos de Pessoa possibilita o cadastro dos eventos e ocorrência que resulta na má qualidade ou atraso do serviço do funcionário, ou a ausência dele no trabalho, nela também são mostradas algumas informações básicas do funcionário como seu nome, apelido e a data do seu último evento, assim como uma lista de todos os seus eventos mostrando o evento e a data em que foi cadastrado. Essa tela possui o botão "SALVAR" que cadastra o evento e atualiza a tela como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Tela Eventos de Pessoa

Eventos de Pessoa



Jacirley
(Xuxu)
Último evento:
02/01/2019

02/01/2019 - Faltou (atestado médico).

05/12/2018 - EPI Inadequada.

01/12/2018 - Foi contratado.

Novo

 (Digite o evento)

SALVAR

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao tocar no botão Adicionar Pessoa na tela de Pessoas, o usuário será direcionado para uma nova tela mostrada na Figura 10, onde pode ser realizado o cadastro de colaboradores no sistema, o que requer algumas informações como nome, apelido, CPF, data de nascimento, telefone e responsabilidade (função), assim como uma foto do funcionário cadastrado. O botão "ADICIONAR" finaliza a operação e redireciona o usuário para a tela Pessoas.

Figuras 10 – Tela Adicionar Pessoa



A interface da tela "Adicionar Pessoa" possui um cabeçalho vermelho com o título "Adicionar Pessoa" em branco. Abaixo do cabeçalho, há um ícone circular vermelho que representa uma foto de perfil. Seguem-se seis campos de entrada, cada um com um ícone de lápis vermelho à esquerda e uma linha de texto: "Nome", "Apelido", "CPF", "Data de Nascimento", "Telefone" e "Responsabilidade". No rodapé da interface, há um botão vermelho com o texto "ADICIONAR" em branco.

Fonte: Elaborada pelo autor

Como mostra a Figura 11, a tela Avaliar Pessoa exibe as informações do colaborador e permite a sua avaliação quanto ao uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual), postura e ergonomia. Há 4 botões de opções (Excelente, Bom, Regular, Ruim) para avaliar o serviço realizado pelo funcionário, 2 caixas de seleção (Adequado, Inadequado) para avaliar o uso de EPI do funcionário e 2 caixas de seleção (Adequado, Inadequado) para avaliar a postura e ergonomia do funcionário. O botão SALVAR E NOVO EVENTO permite salvar a avaliação e direciona para a tela Eventos de Pessoa e o botão CONCLUIR apenas salva a avaliação e retorna para a tela Escanear Código.

Avaliar Pessoa

Avaliação de Jacirley (Xuxu)
Data: 10/11/2019

Sobre o serviço realizado:

☐ Excelente

☒ Bom

☐ Regular

☐ Ruim

😊

😊

😐

😞

Uso de EPI:

☒ Adequado ☐ Inadequado

Postura e Ergonomia:

☒ Adequado ☐ Inadequado**SALVAR E NOVO EVENTO****CONCLUIR**

Figura 11 - Tela Avaliar Pessoa

Fonte: Elaborada pelo autor

Como mostra a Figura 12, a tela Escanear Código oferece as opções de avaliar o funcionário pelo QR Code presente em seu uniforme ou pela lista de funcionários. Essa tela possui a caixa de listagem Selecione uma pessoa com todos os funcionários que trabalham no empreendimento e o botão "AVANÇAR" que chama a tela Avaliar Progresso.

Figura 12 - Tela Escanear Código



Avaliar Pessoa

Leia o QR Code ou Selecione na lista



▼ Selecione uma pessoa

AVANÇAR

Fonte: Elaborada pelo autor

Como mostra a Figura 13, a tela Avaliar Progresso permite ao usuário controlar o quanto da meta estabelecida já foi realizada pelo colaborador, bem como incluir novas metas. Essa tela possui a caixa de listagem "Selecione a meta" que possui todas as metas do empreendimento, o botão "Incluir" que a quantidade feita pelo funcionário na lista de metas e quantidades e o botão "AVANÇAR" que chama a tela Avaliar Pessoa.

Figura 13 - Tela Avaliar Progresso

Avaliar Pessoa

Avaliação de Jacirley (Xuxu)
Data: 10/11/2019

▼ Selecione a meta

✎ Quantidade realizada

Incluir +

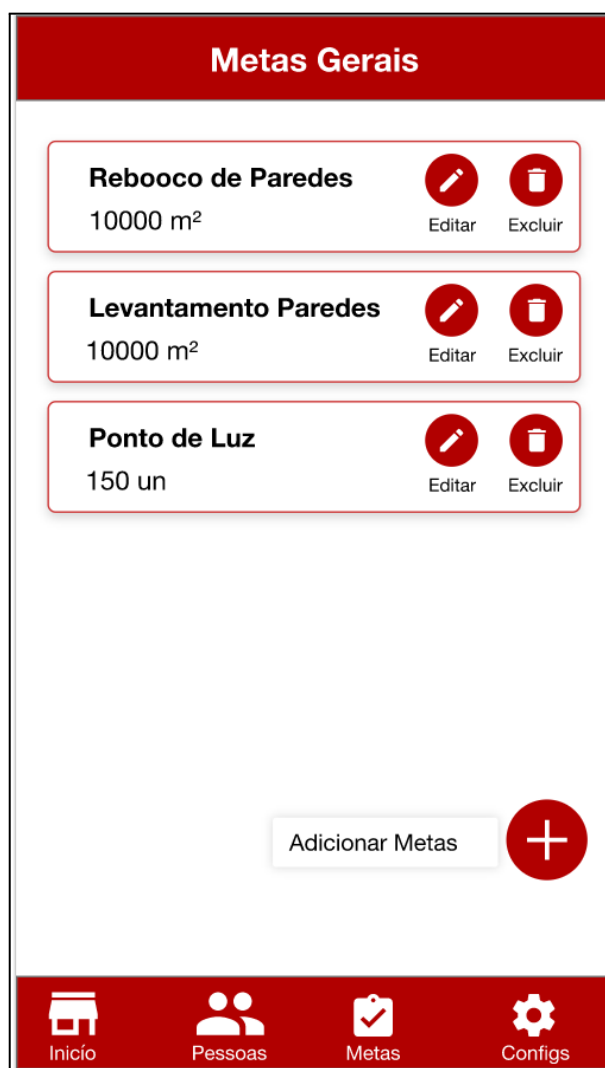
Reboco de Paredes	10 m ²
Contrapiso	10 m ²

AVANÇAR

Fonte: Elaborada pelo autor

A tela Metas Gerais lista todas as metas - em valor quantitativo de um objetivo específico que deve ser alcançado - do empreendimento, mostrando as metas, o valor e a unidade de medida delas, assim como botões para editar ou excluí-las. Essa tela possui o botão Adicionar Metas que direciona para a tela Adicionar Meta.

Figura 14 - Tela Metas Gerais



Fonte: Elaborada pelo autor

Como mostra a Figura 15, a tela Novo Evento do Empreendimento possibilita o cadastro do evento do empreendimento - ocorrência que resulta na má qualidade e/ou atraso do empreendimento. Essa tela possui 6 caixas de seleção com eventos pré-determinados pelo sistema, e mais 1 caixa de seleção para informar um evento personalizado, ela também possui o botão "CONCLUIR" que realiza o cadastro do evento e retorna para a tela Visão Geral.

Figura 15 - Tela Novo Evento do Empreendimento

Novo Evento do Empreendimento

Informe o evento ocorrido:

- ☐ Atraso por causa do clima.
- ☐ Atraso por falta de material.
- ☐ Acidente de trabalho.
- ☐ Atraso por falta de dinheiro.
- ☐ Atraso por falta de funcionários.
- ☐ Atraso por serviços errados.
- ☐ Outros:

 (Digite o evento)

CONCLUIR

Fonte: Elaborada pelo autor

E a tela Despesas Gerais mostrada na Figura 16 lista todas as despesas do empreendimento, informando a despesa e seu valor, assim como também possibilitando a edição ou exclusão delas. Essa tela possui o botão Nova Despesa que chama a tela Nova Despesa.

Figura 16 - Tela Despesas Gerais



Fonte: Elaborada pelo autor

A tela Nova Despesa permite o cadastramento das despesas do empreendimento, o usuário deve informar a descrição e o valor da despesa realizada. Essa tela possui o botão "ADICIONAR" que cadastra a despesa no sistema e retorna para a tela Visão Geral como mostra a Figura 17.

Figura 17 - Tela Nova Despesa

A interface da tela "Nova Despesa" é apresentada em um formato de formulário. No topo, há uma barra de cabeçalho vermelha com o título "Nova Despesa" em branco. Abaixo, o texto "Informe a despesa realizada:" precede dois campos de entrada. O primeiro campo, rotulado "(Descrição)" com um ícone de lápis, possui três linhas de texto. O segundo campo, rotulado "Valor" com um ícone de lápis, possui uma única linha de texto. Na base da interface, um botão redondo e vermelho com o texto "ADICIONAR" em branco está centralizado.

Fonte: Elaborada pelo autor

Após o término do protótipo e do planejamento das funcionalidades de cada tela, foi iniciado o desenvolvimento do aplicativo utilizando o Visual Studio Code como editor de código-fonte, Firebase como banco de dados e o GitHub como controle de versão e hospedagem de código-fonte. O aplicativo foi feito usando React Native como linguagem de programação e testado em um dispositivo mobile.

A criação dos códigos foi feita em três partes: primeiro foi criada uma classe style com a aparência padrão para todas as telas; depois começou a criação de cada tela de acordo com o protótipo e o planejamento das funcionalidades; e por último foi feita a correção de erros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O primeiro objetivo específico deste trabalho foi o de conhecer os aspectos e problemas relacionados aos empreendimentos da Construção Civil. Este objetivo foi alcançado através da pesquisa presencial e *online com pessoas do ramo*, a qual foi possível ter uma visão geral dos problemas que o setor possui e requisitos para resolvê-los de forma satisfatória.

O segundo objetivo específico foi a ideação de uma solução tecnológica focada em um dos problemas levantados pela pesquisa. Este objetivo foi alcançado, pois, a partir de um dos problemas expostos foi projetado um aplicativo focado em facilitar a gestão de empreendimentos da Construção Civil.

O terceiro objetivo específico foi o de desenvolver o aplicativo focado no problema que a gestão manual de obras gera. Este objetivo foi alcançado através da prototipação e desenvolvimento do Aplicativo ContruApp.

O quarto e último objetivo específico foi validar a ideia e funcionalidade do Aplicativo desenvolvido. Este objetivo foi alcançado, pois a solução desenvolvida foi muito bem recebida pelos profissionais do setor o que rendeu à equipe a segunda colocação na escolha de melhor solução do evento.

As informações desenvolvidas neste trabalho comprovam a importância da inovação no setor da Construção Civil e que novas soluções tecnológicas podem ser de grande ajuda para este ramo. A possibilidade de gerenciar toda uma obra de construção civil em tempo real e de qualquer lugar traz uma grande contribuição para diversos profissionais e empresas da área.

Como perspectiva de trabalhos futuros e melhorias do aplicativo, podem ser executadas várias melhorias de usabilidade e experiência do usuário. Para isso, seria necessário a ajuda de um profissional e estudos aprofundados junto ao usuário. Outra melhoria seria desenvolver uma versão simplificada do aplicativo para cliente final do empreendimento. Esta versão seria focada em trazer ao usuário informações de orçamento e prazos do seu empreendimento.

6. REFERÊNCIAS

Adobe. **Adobe Xd**. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/xd.html>> Acesso em: 17 de nov. 2020.

Estadão, **Construção Civil tem o melhor indicador do PIB**, 2019. Disponível em: <https://opinioao.estadao.com.br/noticias/editorial-economico,construcao-civil-tem-o-melhor-indicador-do-pib,7000312130>. Acesso em 28 set. 2020.

FIBRA, **Construção civil representa 6,2% do PIB Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil>. Acesso em 28 set. 2020.

Firestore. **Firestore**. Disponível em: <<https://firebase.google.com/>> Acesso em: 15 de nov. 2020.

Git. **GitHub**. Disponível em: <<https://github.com/>> Acesso em: 13 de nov. 2020.

MAGNO, Alexandre et al. **Modelos de Maturidade**. 2011.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: PINI, 2012.

OLIVEIRA, Mirian; LANTELME, Elvira; FORMOSO, Carlos T. **Sistema de indicadores de qualidade e produtividade na construção civil: manual de utilização**. Porto Alegre: NORIEIUFRGS, 1993.

PIRES, Daniel Lage. Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/113.pdf> Acesso em: 01 de set. de 2018.

React. **React Native**. Disponível em: <<https://reactnative.dev/>> Acesso em: 17 de dez. 2020.

SILVA, A. D. D. Impactos da Indústria 4.0 na Construção Civil. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2018.

SILVA, B. C. A. R. Desafio do gerenciamento de prazos em obras na construção civil. **Techoje**. 2013. Disponível em: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/2199. Acesso em: 28 set. 2020.

SILVA, M. A. O.; CORRÊA, L. R.; RUAS, C. A. X. A. Gerenciamento de projetos na construção civil: tempo, custo e qualidade. **Revista Construindo**, v. 10, n. 2. p. 1-20, 2018.

SILVA, M. S. T. C. **Planejamento e controle de obras**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SEBRAE. **Empreendedorismo no Brasil – GEM**. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/c6de907fe0574c8ccb36328e24b2412e/\\$File/5904.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/c6de907fe0574c8ccb36328e24b2412e/$File/5904.pdf)> Acesso em: 20 out. 2020.

SEBRAE. **HACKATHON CONSTRUTECH**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/to/artigos/hackathon-construtech,85e163b76340e610VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em: 05 de out. 2020.

TOLEDO, R. D.; ABREU, A. F. D.; JUNGLES, A. E. A Difusão de Inovações Tecnológicas na Indústria da Construção Civil, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

Vinícius, Manhães **Extreme Programing – Aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com a agilidade e alta qualidade.** São Paulo, 2014.

VSCode. **Visual Studio Code.** Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/>> Acesso em: 17 de dev. 2020.