



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

PAULA ALMEIDA SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE TI COM DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA
MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DE EMPRESAS
SUBCONTRATADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Salvador
2015

PAULA ALMEIDA SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE TI COM DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA
MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DE EMPRESAS
SUBCONTRATADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Civil.

Orientador: Emerson de Andrade Marques Ferreira

Salvador
2015

AGRADECIMENTOS

Nesse momento de conquista tenho muito a agradecer.

Primeiro, agradeço ao meu Professor e Orientador Emerson de Andrade Marques Ferreira, por todas as suas ideias e ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

Preciso agradecer ao Engenheiro Paulo Henrique Amorim por suas dicas práticas, que me fizeram ver o trabalho de forma diferente e mais voltado para sua real aplicação no mercado.

Agradeço também ao Engenheiro João Carrilho que me ajudou a começar a usar e entender o SharePoint, ferramenta até então pouco explorada dentro da faculdade. Suas instruções foram de crucial importância para o resultado desse trabalho.

Não posso deixar de agradecer aos meu colegas de obra por me aturarem falando dessa pesquisa por tanto tempo. E à gerência da obra por ter me liberado quando necessário para concluir meu trabalho.

Por fim, agradeço à minha família e meus grandes amigos por não terem me deixado desistir, e terem sempre me apoiado. Em especial a minha mãe, Ivana, por todos os puxões de orelhas necessários em momentos de preguiça e fraqueza.

“Se quer mudar, não siga fazendo o mesmo.”

José Mujica, Presidente Uruguaio

SOUZA, P. A. , Utilização de TI com Dispositivos Móveis para Medição de Serviços de Empresas Subcontratadas na Construção Civil. 76 f. il. 2015. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

RESUMO

O setor da construção civil, frequentemente conhecido como conservador em relação à adoção de novas tecnologias vem passando por significativas mudanças. Hoje em dia, na maior parte dos setores econômicos, os avanços tecnológicos vêm sendo fatores determinantes para o aumento da competitividade, da produtividade, da qualidade e da segurança dos serviços, aumentando os níveis de desempenho da produção. Para direcionar a aplicação dessa tecnologia, esse trabalho teve como objetivo principal avaliar a utilização da tecnologia da informação com dispositivos móveis para medição de serviços de empresas subcontratadas no setor da construção civil. Para isso foram desenvolvidas listas personalizadas de coletas de dados dos serviços executados, com uso dos dispositivos móveis. Os dados lançados nessas listas foram posteriormente processados gerando gráficos para análise e acompanhamento da evolução dos serviços e, ao final, uma planilha de medição para pagamento das empresas subcontratadas que podem ser visualizados *online* no site elaborado pela autora. Os resultados obtidos apontaram as vantagens, limitações e potencialidades do método proposto que, por se tratar do acompanhamento de atividades bastante características de cada empresa e cada obra deve ser personalizado para cada serviço.

Palavras-chave: tecnologia da informação, subcontratação, medição de serviços, dispositivos móveis.

LISTA DE SIGLAS

BDC – Business Data Connectivity

BI – Business Intelligence

BNH – Banco Nacional de Habitação

CAD - Computer Aided Design

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

KPI – Key Performance Indicators

LOB – Line of Balance

MO – Mão de Obra

NFRP – Novas Formas de Racionalização da Produção

PIB – Produto Interno Bruto

SAP – Systems, Applications & Products

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SFH – Sistema Financeiro de Habitação

SQL – Structured Query Language

TI – Tecnologia da Informação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividade fim x Atividade Meio	14
Figura 2 – Teoria de Taylor (adaptado de CHIAVENATO, 2003).....	15
Figura 3 - PIB por Setores da Economia Brasileira em 2013 – Contas Nacionais (IBGE 2013)	17
Figura 4 - Estrutura organizacional do gerenciamento da construção nos Estados Unidos (BENNETT, 1991, p.128 apud SERRA 2001)	24
Figura 5 - Organização e modo de formalização das relações entre agentes japoneses da construção civil (BENNETT, 1991, p.175 apud SERRA 2001)	25
Figura 6 - Organização tradicional das empresas francesas de construção civil (BENNETT, 1991, p.190 apud SERRA 2001)	26
Figura 7 - Estrutura genérica do sistema (CARRILHO, 2014).....	41
Figura 8 - Começando o site	42
Figura 9 - Página inicial do site TESTE	43
Figura 10 - Página “Conteúdo do Site”	43
Figura 11 - Iniciando uma lista personalizada	45
Figura 12 - Editando uma lista personalizada	46
Figura 13 - Página inicial MAPATec.....	48
Figura 14 - Página inicial sub-site Obra A.....	49
Figura 15 - Como inserir uma Web Part padrão.....	50
Figura 16 - Página inicial Obra A no aplicativo.....	52
Figura 17 - Página de entrada das listas personalizadas no aplicativo	53
Figura 18 - Tela de entrada de dados no aplicativo	54
Figura 19 - Como atrelar arquivos aos dados	56
Figura 20 - Planilha Excel gerada com os dados lançados pelo dispositivo móvel..	58
Figura 21 - Planilha Medição de Serviços	60
Figura 22 - Planilha medição de serviços – piso em concreto	61
Figura 23 - Situação de Cravação das estacas de concreto	62
Figura 24 - Metro de estaca cravada por diâmetro acumulado pelo tempo total.....	63
Figura 25 - Profundidade média cravada por diâmetro	63
Figura 26 - Metro de estaca cravado por empresa acumulado pelo tempo total.....	64
Figura 27 - Profundidade cravada por empresa por medição	64
Figura 28 - Fatores que influenciaram o início da concretagem.....	65

Figura 29 - Área total concretada por empresa.....	65
Figura 30 - Área total concretada por empresa por medição	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens da subcontratação e terceirização (SERRA, 2001)	20
Quadro 2 – Etapas do processo de implementação de TI (COOPER e ZMUD, 1990)	29
Quadro 3 – Amostra das capacidades do SharePoint (SWIDER at all 2013)	34
Quadro 4 – Quadro de Objetivos	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVO	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2. SUBCONTRATAÇÃO.....	14
2.1 MEDIÇÃO E PAGAMENTO – SUBCONTRATADOS	26
3. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	28
3.1 TI NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	30
3.2 SHAREPOINT.....	33
4. MÉTODO DE PESQUISA.....	36
4.1 ESTRATÉGIA DA PESQUISA	36
4.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA	37
4.2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	37
4.2.2. ESTUDO DO SOFTWARE E ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA	37
4.2.3. UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA.....	38
4.2.4. AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA.....	38
5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	40
5.1 APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA.....	40
5.2 ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA.....	41
5.2.1. ELABORAÇÃO DO SITE – SharePoint.....	41
5.2.2. USO DO DISPOSITIVO MÓVEL – SharePlus.....	51
5.2.3. ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS – Microsoft Excel	57
5.3 ANÁLISE CRÍTICA DA FERRAMENTA	66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE	73

1. INTRODUÇÃO

Mesmo em tempos de crise, a construção civil ainda é uma das maiores indústrias do país. Segundo dados do IBGE, no ano de 2013, apenas esse setor representava, aproximadamente, 5,4% do PIB (produto interno bruto) do Brasil.

A grande importância desse setor, junto à globalização do mercado, vem exigindo mudanças estruturais e de comportamento, tanto nos processos de produção como nos procedimentos administrativos e gerenciais, como modo de se alcançar soluções para modernizar processos, melhorar qualidade e reduzir o preço dos produtos (ASSUMPÇÃO, 1996; TRIGUNARSY e ABIDIN, 1997).

O esforço contínuo pela melhora da qualidade do serviço e redução de preço implica em uma alteração histórica no ramo da construção. A diminuição de estoque, de pessoal e de desperdícios segue o padrão da construção enxuta definida como:

“A produção enxuta é ‘enxuta’ por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos” (WOMACK e JONES, 1992, p. 3)

Para o sucesso desse novo modo de construção, um fator vem sendo determinante: a inovação.

Segundo Schumpeter, a inovação é uma transação comercial de uma invenção para gerar riqueza, ou seja, a exploração de uma ideia ou esboço de um modelo de um produto, processo ou sistema novo ou melhorado com o objetivo econômico. (SCHUMPETER, 1988)

Dentro do setor, podemos dividir inovação em três partes: planejamento e controle, especialização de serviços (aumento da qualidade) e novas tecnologias.

O planejamento é a função administrativa que compreende a seleção de objetivos, diretrizes, planos, processos e programas (ASSED, 1986). E o controle é definido como o processo estruturado pelo qual o progresso é checado comparativamente ao que foi planejado e as decisões que garantam o cumprimento do que foi planejado são tomadas. (HOPP e SPERMAN, 2002)

A crescente busca por qualidade, associada à necessidade de diminuição das relações com a mão de obra, fazem, cada vez mais necessária a contratação de empresas especializadas em determinados serviços. Essas empresas normalmente vendem a melhor qualidade do serviço, com menos mão de obra e, se possível, em menos tempo.

Por fim, e mais importante, o uso de novas tecnologias é indispensável para o alcance da inovação. A tecnologia de informação consegue ajudar todos os tipos de negócios a aprimorar a produtividade e a eficácia de seus processos administrativos, as tomadas de decisão administrativa e a colaboração do grupo de trabalho, reforçando suas posições competitivas em um mercado de mudanças rápidas. (O'BRIEN e MARAKAS, 2007)

Entretanto, mesmo com todos os benefícios mostrados acima, a construção civil ainda é um setor bastante artesanal, por isso, existe sempre um bloqueio em relação ao investimento e à busca por inovação e consequente uso da tecnologia de informação (TI).

Primeiro, podemos citar que os profissionais da Engenharia Civil pouco aprendem sobre o uso da TI nas faculdades. Eles chegam à fase de profissionais com pouquíssima prática no uso dos mais diversos programas da área, mesmo os mais básicos como AutoCAD. Além disso, devido a essa falta de uso, existe um grande preconceito, por parte desses profissionais, na inserção de novas tecnologias à área.

Outro fator que podemos citar é a falta de capacitação da mão de obra. A mão de obra utilizada na Construção Civil é, dentre as demais áreas da engenharia, a menos qualificada. Pouco se investe em cursos para esse tipo de profissionais. E, quando investido, a TI não está entre os assuntos abordados.

Passados os profissionais da área, podemos falar também das limitações físicas e financeiras da Construção Civil, como a falta de acesso a internet em

muitos canteiros de obra e o curto tempo de entrega de uma obra para que haja um retorno significativo ao investimento na área da TI.

Isto posto, a luta pela inserção das mais diversas inovações precisa ser frequente, para que se possa valorizar o produto feito com menos gastos, perdas, ou mão de obra.

1.1 OBJETIVO

O objetivo principal desse trabalho é avaliar a utilização da tecnologia de informação na construção civil, baseado no desenvolvimento de um método *online*, adaptado a dispositivos móveis, para facilitar os serviços de medição, acompanhamento e pagamento de empresas subcontratadas na Construção Civil.

Como objetivo secundário, temos:

- Conhecer as relações de contratação e pagamento entre contratantes e empresas subcontratadas;
- Desenvolver um método de coleta e processamento de dados com auxílio de dispositivos móveis;
- Aplicar o sistema desenvolvido;
- Avaliar a funcionalidade do método criado e do uso de dispositivos móveis na construção civil.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com o passar dos anos, o aumento da necessidade de qualidade nos serviços da Construção Civil está sendo cada vez mais procurado. Para assegurar a boa execução desses serviços, as construtoras estão procurando empresas especializadas que possam garantir essa qualidade. Além disso, o contato direto com o funcionário é bem menor, diminuindo os riscos das relações trabalhistas.

A presença dessas empresas terceirizadas dentro dos canteiros de obra gera dois tipos de serviços: o primeiro é o controle do que já foi executado por eles, fator

importante para o cálculo da produtividade e estudo da viabilidade de contratação dessas empresas em empreendimentos futuros; o segundo é a elaboração da medição da empresa, o que foi feito, o que tem que ser pago, o que falta pagar.

O uso dos dispositivos móveis no canteiro de obras, nesse trabalho, tem como a sua principal finalidade a facilitação do controle e medição dos serviços executados por empresas terceirizadas, bem como a diminuição de retrabalho recorrente no setor, aumento da produtividade do setor administrativo (centro de custo e estagiários), gerando uma maior rapidez na tomada de decisões e diminuição do uso de papéis – melhorando a relação com o meio ambiente.

Para que se faça possível é necessário o uso de dispositivos móveis na construção civil, um programa de fácil manuseio foi criado para simplificar a inserção e coleta de dados de rotina, com base em listas personalizadas para receber e processar esses dados, o que facilitará a tomada de decisões relativas a esses serviços.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esse trabalho está dividido em seis capítulos. Neste capítulo, de introdução, foram descritos os objetivos e a justificativa da pesquisa.

No Capítulo 2, será apresentada uma revisão da literatura sobre subcontratação na engenharia civil.

O Capítulo 3 apresenta uma revisão da literatura sobre Tecnologia da Informação e sua relação com o setor da construção.

No Capítulo 4, será apresentada a metodologia usada para realizar essa pesquisa, com as estratégias e planos traçados.

O Capítulo 5 traz a apresentação e a discussão dos resultados obtidos com a pesquisa.

E, finalmente, no Capítulo 6, são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2. SUBCONTRATAÇÃO

O verbo terceirizar denota iniciativas de externalização das atividades de apoio, sobretudo as administrativas. Entretanto, mais recentemente, outras atividades como seleção, treinamento e desenvolvimento de recursos humanos têm sido objeto de terceirização. Por outro lado, a externalização das tarefas diretamente relacionadas ao objeto social da empresa, ou seja, às suas atividades finalísticas, seria designada subcontratação. (PINHEIRO, 2011)

O Dicionário Michaelis define como subcontratar: “(sub+contratar) vtd Ajustar com um terceiro a execução de um contrato.” E completa definindo terceirizar como: “delegar, a trabalhadores não pertencentes ao quadro de funcionários de uma empresa, funções exercidas anteriormente por empregados dessa mesma empresa.”

Na construção civil, podemos definir a subcontratação como a “forma-chave” de contratação, onde as empresas transferem, para terceiros, as suas atividades fins. E, a subcontratada uma empresa especializada em parte específica ou disciplina de um projeto maior.

Um dos critérios mais freqüentemente utilizados para distinguir a terceirização da subcontratação é a separação entre as atividades-meio (de apoio) e as atividades finalísticas; entretanto a dificuldade persiste pois, para terceirizar ou subcontratar, requer-se uma prévia definição do que seja a atividade finalística da empresa, cabendo às demais, a denominação de atividade-meio. (PINHEIRO, 2011)

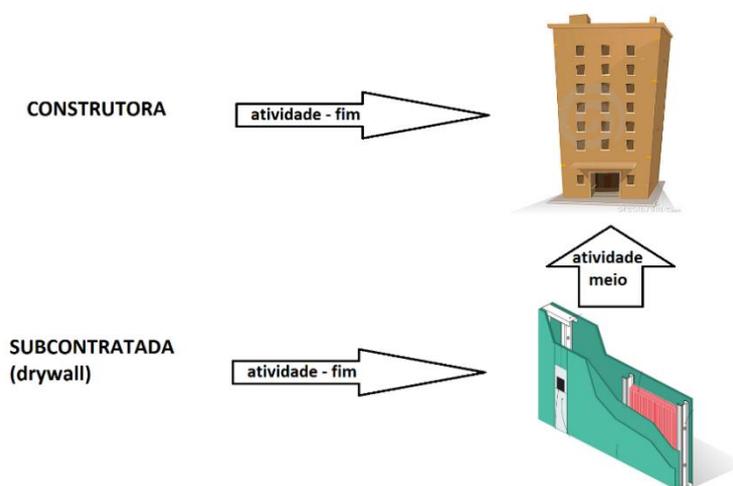


Figura 1 - Atividade fim x Atividade Meio

Baseado na semelhança dos termos subcontratação e terceirização, nesse trabalho, eles serão utilizados com significados comuns. Assim, sempre que falarmos em subcontratação ou terceirização será referente a uma agregação de atividade-fim de uma empresa em uma atividade-meio de outra empresa, como mostra a Figura 1.

A subcontratação não é uma novidade no setor da construção civil. Há muito tempo, devido à necessidade de racionalização do trabalho já existente no setor, esse tipo de contratação vem sendo estudada e adotada.

Em 1911, o engenheiro Taylor (1911), baseado no seu modelo de administração, a Administração Científica, já apontava os benefícios da racionalização nos canteiros de obra. Com a necessidade de diminuição da mão de obra, Taylor buscava uma maior especialização do trabalhador, o que faria ele trabalhar mais rápido, e conseqüentemente, com uma maior produtividade ao executar o mesmo serviço. Essa especialização da mão de obra traria benefícios para os dois lados, o empregador ganharia mais por conta do aumento da produtividade e decorrente diminuição de tempo de ciclo, e o empregado ganharia mais já que a quantidade necessária de mão de obra diminuiria.

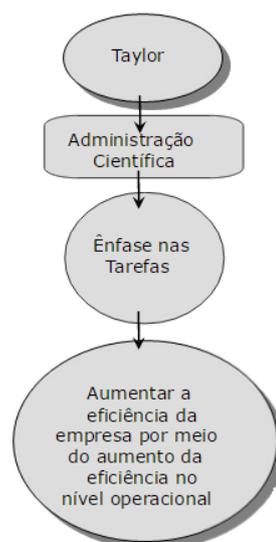


Figura 2 – Teoria de Taylor (adaptado de CHIAVENATO, 2003)

Segundo Farah (1993) os contratos de subempreitada surgiram na década de 40 no Brasil.

“Ao lado do deslocamento do construtor e da consolidação das empresas construtoras sob controle dos engenheiros, uma outra tendência se manifestou ao longo do desenvolvimento do setor: a constituição de firmas especializadas em partes do processo de produção de edificações, anteriormente integradas e controladas pelo próprio construtor. Assim surgiram as primeiras empresas especializadas por partes da obra [...] Este movimento de especialização acarretou mudanças significativas no processo de trabalho.”

No início dos anos 80, com dificuldades para financiar o setor, se faz necessária a ruptura da relação entre o Estado e a Construção Civil, mudando assim a visão geral da área no país. (ROYER, 2002)

Em 1986, já como reflexo dessa ruptura, o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) é completamente extinto e, logo em seguida, entra em crise o Banco Nacional de Habitação (BNH). (ROYER, 2002)

Com todos esses acontecimentos em torno do setor, principalmente o de habitação, a subcontratação, em 1990, toma um lugar central nas formas de gestão de trabalho, resultado da imensa necessidade de racionalização das atividades construtivas.

O mercado atual e sua alta concorrência imprimiram aos membros do setor da construção civil a necessidade de uma mudança estrutural para a consequente sobrevivência nessa disputa. Essa mudança gerou, entre outros fatores, a busca pelo aumento da qualidade de execução dos mais diversos serviços do setor, o que geraria um incremento na produtividade, já que os retrabalhos e manutenções seriam reduzidos.

Em consequência a essa necessidade de mudança, as empresas passaram a ser mais flexíveis administrativamente, ter uma maior rapidez de resposta às novidades do mercado, implementar mais técnicas inovadoras para o aumento da produtividade, organizando a sua mão de obra e resultando em preços e produtos mais competitivos.

Esse novo modo de organização foi chamado de Novas Formas de Racionalização da Produção (NFRP), por Albuquerque e Cardoso (1996), que atrelara eficiência e eficácia ao setor, gerando a qualidade e o acréscimo na produtividade que se fez necessário.

Hoje, o CONSTRUBUSINESS é um dos mercados com maior influência no Brasil e no mundo. Composto de bens de capital para construção, edificações, construção pesada, materiais de construção, e serviços diversos, é responsável por 5,4% do PIB do Brasil (IBGE, 2013).

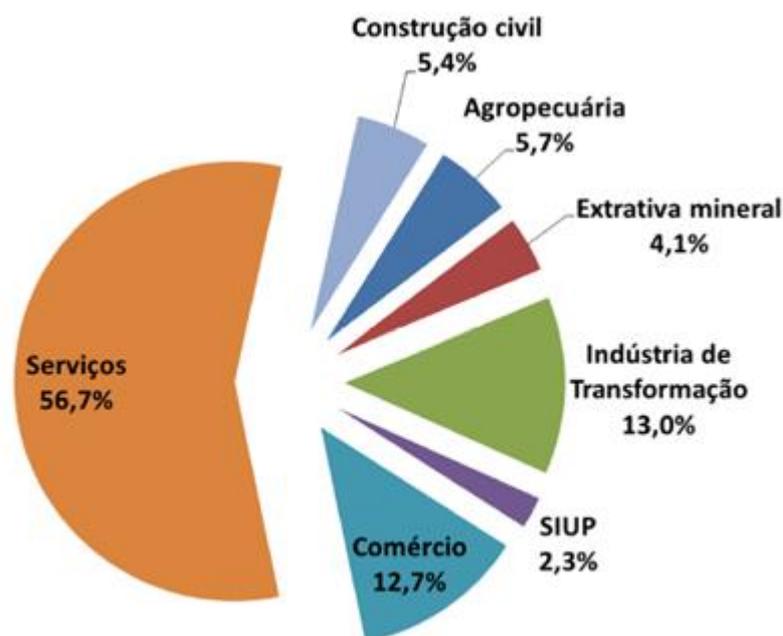


Figura 3 - PIB por Setores da Economia Brasileira em 2013 – Contas Nacionais (IBGE 2013)

Pela grande importância do setor, essa mutação foi determinante para a solidificação da subcontratação de serviços e disciplinas. O que já era uma prática existente passou a ser decisiva para o avanço da construção civil.

Nesse mercado, o grande diferencial que beneficia o subcontratado é a capacidade de aumentar o seu lucro, trabalhando em diferentes obras, mantendo o seu custo fixo.

A decisão de subcontratar serviços pode ser vista de várias formas. A primeira e principal delas é a ambição por redução de custos que apresenta dois lados:

- i. a diminuição de gastos decorrentes da contratação, como exames admissionais, e demissionais, farda, ferramentas e alimentação e a redução dos custos fixos com o setor administrativo que pode ser reduzido;
- ii. a redução com retrabalhos e modificações devido a possibilidade de uma maior especialização da empresa contratada.

Outro grande diferencial da subcontratação de serviços é o aumento da flexibilidade da produção e do trabalho, aumentando assim, a qualidade, a produtividade e a competitividade do setor. Além disso, a redução do tempo de execução do serviço é o maior atrativo para a subcontratação.

Olhando pela visão jurídica, outro fator que ajuda nessa decisão é a atenuação de relações trabalhistas, reduzindo riscos financeiros e legais. Mesmo a construtora sendo co-responsável pelos funcionários das subempreiteiras, já que esses estão trabalhando em sua obra, a chance de processos trabalhistas passarem para a responsabilidade da construtora costuma ser bem pequena, já que, na maioria das vezes (quando se trabalha com empresas sérias e estruturadas) a própria subcontratada arca com todas as responsabilidades e custos processuais.

Se pensarmos também que o mercado da construção civil tem uma enorme especificidade, é praticamente impossível que uma empresa, independente do seu porte, tenha profissionais capacitados para todos esses serviços. Além disso, muitas vezes, a quantidade de trabalho é insuficiente para manter uma equipe própria.

Complementar aos motivos mostrados acima, pode-se dizer também que os problemas de supervisão de serviços têm uma notável redução. Normalmente, mesmo que pequena, a subcontratada tem o seu próprio supervisor ou encarregado que é responsável pelo controle do serviço que está sendo executado e pela intensificação do ritmo dos trabalhadores. Com essa transferência de responsabilidade, a exigência quanto à qualidade do serviço aumentou consideravelmente. Assim, a inadequação em relação a procedimentos prescritos pela contratante faz com que todo o trabalho seja refeito, o que provavelmente não aconteceria se a responsabilidade do controle de execução fosse da contratante.

Em contrapartida ao que foi exposto acima, muitas vezes a ideologia de uma subcontratada que cumprirá todos os requisitos necessários a ela não passa de

ideologia. Além disso, gerenciar subcontratados envolve o conhecimento de duas grandes áreas: gerenciar o trabalho e gerenciar pessoas e personalidades. (THOMAS E FLYNN, 2011)

A contratação desse tipo de empresa pode ser evitada se o contratante passar a verificar quesitos jurídico-fiscal, técnico e económico-financeiro das subcontratadas, se prevenindo de problemas que possam vir a acontecer em qualquer uma dessas áreas. No Brasil ainda existe a prática corriqueira de contratação por menor preço, porém, o preço nem sempre é o fator mais determinante para a escolha dessas empresas. A capacidade técnica delas é que irá decidir se a sua contratação é um bom investimento.

A seguir, um quadro comparativo sobre vantagens e desvantagens de contratação de empresas subcontratadas lista alguns outros pontos.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens da subcontratação e terceirização (SERRA, 2001)

Vantagens	Desvantagens
a) melhoria da qualidade dos serviços;	a) dificuldade de encontrar o parceiro ideal;
b) possibilidade da transferência de tecnologia sem custos extras;	b) dificuldade de formular contratos de parceria;
c) revisão estrutural e cultural da empresa;	c) necessidade de desenvolver estrutura para controle de contratos;
d) diminuição dos custos fixos e variáveis da empresa;	d) problemas com o corpo funcional da companhia;
e) maior facilidade de controle de custos pelo contratante;	e) desconhecimento da legislação trabalhista;
f) melhoria do ambiente de trabalho;	f) dificuldade na conversação com a alta administração;
g) focalização dos negócios da empresa em sua área de vocação	g) dificuldade no controle do custo interno com a parceria;
h) economia de escala com redução no custo final do produto;	h) dificuldade no relacionamento com os sindicatos;
i) diminuição de risco de obsolescência de equipamentos;	i) risco de desemprego e não absorção da mão-de-obra na mesma proporção;
j) possibilidade de crescimento sem grandes investimentos;	j) falta de cuidados na escolha dos fornecedores;
k) concentração dos talentos no negócio principal da companhia;	k) escolha de fornecedores não qualificados que reduzem a qualidade do produto;
l) redução do custo de estoques;	l) possibilidade da empresa não repassar ao consumidor a economia de escala obtida.
m) controle de qualidade do produto assegurada pelo fornecedor;	
n) ampliação do mercado para as pequenas e médias empresas;	
o) criação de empresas de ex-funcionários.	

Para diminuir os riscos com subcontratadas, elas devem fazer parte do processo como um todo. Proctor (1996) define, no seu artigo *Golden Rule of Contractor-Subcontractor Relations*, que a relação entre as duas partes é baseada nos quatro Cs:

- Consideração
- Comunicação
- Cooperação
- Compensação

No setor da construção civil, para que haja um sucesso nessa relação, os quatro Cs precisam ser seguidos.

A consideração entra no momento em que o contratante é responsável por criar uma atmosfera de respeito e receptividade dentro da obra, o que facilitará o trabalho das duas empresas juntas.

A parte da comunicação é a mais importante. Do lado da subcontratada, é preciso deixar bastante claro todas as suas regras contratuais e de medição, como desconto de alimentação, forma de descarte de material, responsabilidade da limpeza, etc. E, em contrapartida, é necessário que o lado que está contratando exponha as suas especificidades, limitações e exigências.

A cooperação veio junto com o presente, como a chave para o sucesso da relação. Nos dias atuais, a empresa subcontratada deixa de ser “subordinada” ou menos importante que a empresa contratante, agora elas vêm juntas, como parceiras, em um sistema sólido de cooperação. A subcontratada agora passa a se sentir também responsável pela conclusão e sucesso do empreendimento como um todo, e não mais apenas do serviço que está prestando. As empreiteiras compõem, na verdade, uma extensão da construtora, tendo, muitas vezes, sua relação chamada de “parcerias” ou “alianças”. (PROCTOR, 1996)

A compensação ocorre no momento do pagamento do serviço finalizado, e é um aspecto bastante importante tanto para a construtora quanto para a sub-contratada. A construtora, tão logo tenha o dinheiro para pagamento do serviço executado pela subcontratada o deve pagar. Essa pontualidade do pagamento mostra a empresa

contratada que ela está sendo bem recompensada pelo serviço executado, e o estimula a fazer seu trabalho cada vez melhor. (PROCTOR, 1996)

O estabelecimento de uma relação saudável gera uma maior chance de sucesso, no que deve ser chamado de “parceria”.

Em outros países do mundo, onde a cultura de subcontratação já está mais avançada. As empresas terceirizadas fazem parte de todas as etapas do processo. Desde a elaboração do projeto à execução, essas empresas precisam estar envolvidas em tudo, para que se tornem e se sintam parte da mesma equipe.

Começando pela elaboração do projeto, quando feito em equipe minimiza as chances de interferências que só seriam descobertas e resolvidas na fase de execução, o que atrasaria a terminalidade do produto final. Depois de elaborado o projeto, deve haver também o envolvimento na fase de planejamento, onde elas terão noção das datas e condições de trabalho e pagamento para que possam organizar as suas equipes e mostrar as suas limitações, tanto em relação à produtividade de execução quanto financeiras. Assim, depois dessas etapas trabalhadas em conjunto, a fase de execução, com certeza, será muito menos trabalhosa.

As relações de subcontratação são uma realidade ao redor do mundo. Alguns países, entretanto, mostram um maior profissionalismo quando se trata de organização, planejamento e competência nessa área. Mesmo sendo um assunto de grande importância, ainda existem poucas referências nessa área. Em 1991, o americano J. Bennett apud Serra (2001) caracterizou, em seu livro *“International Construction Project Management”*, as relações de subcontratação em diferentes países, mostrando suas qualidades e limitações. Devido à relevância do assunto, considera-se importante a exposição dessas relações, como será feito abaixo:

- ESTADOS UNIDOS

Conhecido pela sua excelência na maior parte de suas atividades, a construção civil não podia ficar de fora. Tudo que se idealiza para que haja um bom resultado do produto final é seguido pelos norte-americanos. Edifícios comerciais e arranha céus, nos EUA têm, ao menos, 40% dos seus contratos de trabalho feitos por subcontratados. Quando se fala de edifícios residenciais, eles são, quase totalmente, executados por empresas subcontratadas (THOMAS E FLYNN, 2011).

As empresas subcontratadas, por acaso, muito bem especializadas e capacitadas, são contratadas ainda no período de concepção do empreendimento, tornando-os parceiros fiéis dos gerentes. A partir daí, montam suas estratégias construtivas, suas equipes, e seus padrões. A qualidade do serviço executado por eles é baseada na padronização dos procedimentos executivos, massivamente imposto aos subcontratados.

Segundo Bennett ¹ apud Serra (2001),

“a indústria da construção civil norte americana é abençoada com muitos subcontratados especialistas, competentes, eficientes e técnicos. Eles conhecem o seu próprio negócio muito bem e utilizam critérios de competitividade baseados em prazo, custo e qualidade do projeto”.

Serra (2001) classifica três aspectos fundamentais para a sólida eficiência desses especialistas norte-americanos a padronização, autonomia e competição. A padronização se dá no fato dos edifícios do país seguirem mais ou menos o mesmo padrão. Assim, fica mais fácil montar e treinar uma equipe para se especializar no que é demandado. A autonomia é determinante, pois as “decisões-chave” são tomadas por eles, como mostrado na Figura 4, já que esses têm competência suficiente para achar a melhor solução para a adaptação do problema, facilitando a fluidez do serviço. Como qualquer outro setor nos Estados Unidos, a quantidade de especialistas é grande, e a concorrência maior ainda. O subcontratado só irá se destacar se realmente for especialista no serviço e conseguir entregá-lo com rapidez e qualidade.

¹ BENNETT, J. **International construction project management: general theory and practice.** Oxford: Butterworth-Heinemann, 1991. 387p.

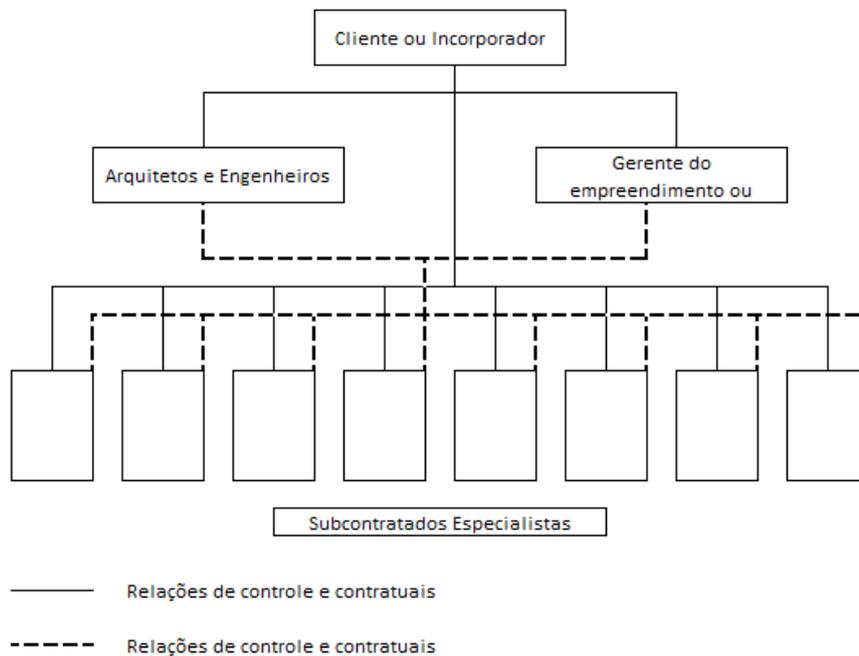


Figura 4 - Estrutura organizacional do gerenciamento da construção nos Estados Unidos (BENNETT, 1991, p.128 apud SERRA 2001)

- JAPÃO

Diferente dos norte-americanos, os japoneses não são tão bem organizados. As relações de subcontratação são compostas de diversas “sub-subcontratações”, como mostrado na Figura 5. Segundo Serra (2001), “o sucesso dos mesmos dependerá do correto engajamento e gerenciamento dessas empresas. Quanto mais tempo trabalhando juntas e se acostumando aos padrões e características das outras, maior a chance de êxito.

Nesse ambiente, o aprendizado é baseado na troca de experiência, entre os oficiais mais antigos e os mais jovens, além de cursos e treinamentos técnicos que são de responsabilidade da subcontratada e que evidenciam a importância do aprendizado da cultura construtiva japonesa.

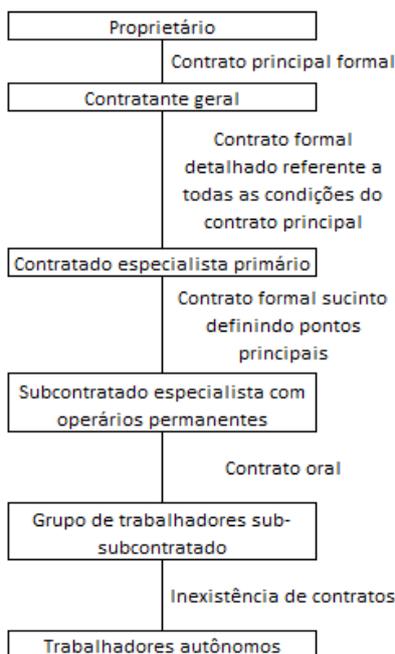


Figura 5 - Organização e modo de formalização das relações entre agentes japoneses da construção civil (BENNETT, 1991, p.175 apud SERRA 2001)

- FRANÇA

Na França, as relações de subcontratação também se fazem presentes. Nesse caso, os contratos são feitos, separadamente, pelo Cliente ou Incorporador. Esses contratos não possuem nenhuma ligação legal entre si. (Figura 6)

Os operários franceses, diferente dos japoneses, por terem um nível maior de instrução, não aceitam condições precárias de trabalho. Por isso, a pouca existência das informalidades nas relações de trabalho.

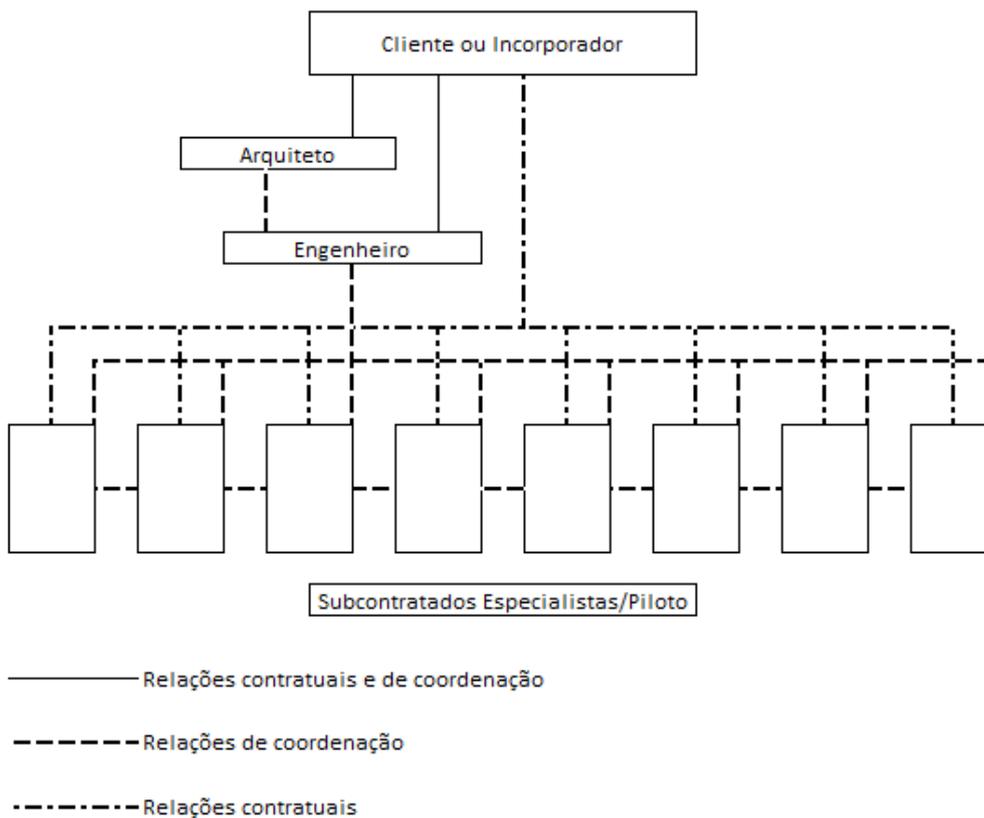


Figura 6 - Organização tradicional das empresas francesas de construção civil (BENNETT, 1991, p.190 apud SERRA 2001)

2.1 MEDIÇÃO E PAGAMENTO – SUBCONTRATADOS

Finalizado cada serviço, ou parte dele, é feita uma medição dos serviços executados pelas empresas subcontratadas para que possa ser efetuado o pagamento.

Por ser um decisão muito particular de cada empresa ou cada gerente, a forma de pagamento e a frequência com que ele será executado, existem poucas literaturas referentes a esse assunto.

Arditi e Chotibhongs (2005) definiram que existem duas formas de pagamento, o “pagamento quando pago” e o “pagamento se pago”. O pagamento quando pago significa que o contratante deve pagar o subcontratado quando receber o pagamento do dono da obra. Já o pagamento se pago diz que o contratante só

precisa pagar o subcontratado se o dono da obra o pagar, o que significa um risco maior.

Contratantes gerais e subcontratadas tem o mesmo interesse: fazer seu trabalho e receber o seu dinheiro, mesmo que a intensidade das suas responsabilidades seja um tanto diferente. Para que essa relação seja mantida com sucesso, eles recomendam que: (1) os contratantes devem ser prontamente pagos pelos donos das obras, evitando, ao máximo, atrasos; (2) subcontratadas devem recusar a trabalhar com empresas que tenham uma reputação de pagamento atrasado; (3) subcontratadas devem negociar todos os termos de pagamento antes de fechar negócio com a contratante. (ARDITI e CHOTIBHONGS, 2005)

Outro ponto a se considerar nessas relações é o acordo de quanto, do valor a ser pago ao subcontratado, será retido pelo contratante.

Essa retenção é referente a uma certa porcentagem do pagamento progressivo que deve ficar sob poder do contratante para futuras necessidades de correção de erros ou trabalhos que não foram concluídos. (ARDITI e CHOTIBHONGS, 2005)

Além disso, outros fatores como a regularidade do pagamento, a porcentagem necessária para pagamento, os prazos de entrega, etc também precisam ser tratados com antecedência e devem estar amarrados com contrato assinado por ambas as partes.

3. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A Tecnologia de Informação (TI) é, atualmente, um assunto reconhecido como ferramenta essencial na competitividade econômica de um país. É comumente aceito que a TI exerce um efeito significativo sobre a produtividade de empresas dos mais diversos setores. Porém, esses efeitos apenas serão realizados se, e quando, a TI estiver realmente difundida e utilizada. (OLIVEIRA e MARTINS, 2011)

Segundo Keen (1993) apud Laurindo et al (2001):

“O conceito de Tecnologia da Informação é mais abrangente do que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de software, informática ou o conjunto de hardware e software, pois também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais.”

Na presente situação capitalista dos países de “Primeiro Mundo”, a TI é vista como uma das principais responsáveis pelo triunfo das organizações, tanto no impulsionamento da competitividade quanto na tentativa de sobrevivência. Também destacada como uma das causadoras das almeçadas reduções de custos e aumento de qualidade de produtos e serviços; além da melhoria nos processos de automação e otimização das operações fabris, contração do ciclo de lançamento de novos produtos, criação de *Databases* de clientes, etc.

Os computadores foram considerados uma das mais importantes invenções do século 20 e eles estão se tornando cada vez mais difundidos no dia-a-dia da sociedade. A tendência do futuro tecnológico é o aumento, cada vez maior, dessa interação homem-computador. (WANG & NELSON, 2014)

Por todas essas considerações mostradas acima, a atual necessidade de implantação de TI em empresas das mais diversas áreas se torna praticamente obrigatória para que essa possa entrar, competitivamente, no mercado.

Para caracterizar a implementação da TI, Cooper e Zmud (1990) dividiram esse processo em seis diferentes etapas: iniciação, adoção, adaptação, aceitação, rotinização e incorporação , como mostrado a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas do processo de implementação de TI (COOPER e ZMUD, 1990)

INICIAÇÃO	Por meio desse processo os problemas da organização e as possibilidades de TI são examinadas com o propósito de se localizar uma possibilidade de aplicação da TI como solução de um problema organizacional.
ADOÇÃO	Processo de negociação envolvendo os interessados na empresa que culmina com a aprovação do projeto de implementação e dos investimentos necessários.
ADAPTAÇÃO	Compreende todos os processos por meio dos quais a aplicação de TI é desenvolvida, instalada e mantida. Etapa em que os procedimentos organizacionais são revistos e os usuários são treinados nos novos procedimentos e no uso da TI. Etapa cujo resultado é a disponibilização da aplicação de TI para toda a empresa.
ACEITAÇÃO	Processo por meio do qual os usuários são induzidos a se comprometerem com o uso da aplicação que passa a ser empregada, a partir de então, nos processos organizacionais.
ROTINIZAÇÃO	Processo por meio do qual o uso da aplicação é encorajado como uma atividade do dia-a-dia, deixado de ser responsabilidade do departamento de TI e de ser percebida como coisa extraordinária.
INCORPORAÇÃO	Processo por meio do qual a efetividade e eficiência organizacional são finalmente ampliadas pelo uso da TI. Processo que tem como propósito obter o total potencial da tecnologia implementada.

Para aplicação na construção civil, algumas plataformas web podem ser utilizadas. A plataforma é o site ou software que abrigará o programa criado para diversas funções. Esses programas são divididos em dois tipos: intranet, que se referem aos programas internos, com compartilhamento de informações internas; e extranets, que servem para trocar informações com outros indivíduos com o uso da internet.

A seguir será apresentada a situação da TI na construção civil e, em seguida uma explanação sobre a plataforma web usada para abrigar a ferramenta criada nesse trabalho, o SharePoint.

3.1 TI NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A história tem mostrado que inovações em novas tecnologias são o principal fator contribuinte para o aumento da produtividade, qualidade e segurança na construção civil (SEPASGOZAR e BERNOLD, 2013). O potencial de utilização da TI na indústria da Construção é muito grande. Dado o tamanho do setor, suas características de uso intensivo de informação e a atual ineficiência de comunicação e baixa produtividade, os benefícios na integração da TI aos processos do setor são enormes.

Por outro lado, talvez em nenhum outro setor a distância entre a pesquisa e sua aplicação na indústria seja tão grande. Há um enorme abismo entre os resultados científicos já alcançados e sua efetiva adoção comercial.

Por se tratar de uma atividade historicamente artesanal, a construção civil ainda deixa muito a desejar quando a questão em pauta é o uso de tecnologias da informação. Enquanto o processo de inovação estava sendo estudado no passado, a real aplicação desses novos procedimentos recebiam pouquíssima atenção no setor construtivo. (SEPASGOZAR e BERNOLD, 2013)

Nascimento e Santos (2003) dividem esses motivos em quatro grupos de barreiras: as ligadas aos profissionais, as ligadas aos processos, as ligadas ao setor/empresas e as ligadas à tecnologia, como mostradas abaixo.

i. Barreiras a TI ligadas aos profissionais

Por ser uma atividade manufatureira e de cunho altamente artesanal, a mão de obra usada na indústria da construção civil, principalmente brasileira, é de baixíssimo preparo e muito pouco especializada, ainda mais se comparada a outros setores industriais. A realidade que temos hoje em nosso país é um grupo de operários que, muitas vezes, não sabe ao menos ler e escrever. Em virtude dessa pouca especialização, treinamentos na área de TI para esses operários é algo praticamente impossível, já que o investidor não vê uma chance de retorno, ou uma possibilidade de aproveitamento desses treinamentos por parte dos operários.

No caso dos engenheiros do setor, outras barreiras são apresentadas. Podemos começar citando que as universidades de Engenharia Civil ou Produção do país pouco investem em cursos de ferramentas TI. Baseada na realidade vivida na Universidade Federal da Bahia, na maioria das vezes, os estudantes do curso de Engenharia Civil saem da graduação sem, ao menos, aprenderem a usar, com destreza, ferramentas CAD. Além disso, quando formados e já inseridos no mercado de trabalho, uma cultura de resistência contra a inserção do TI toma conta desses profissionais, baseada na falta de experiência com o uso, ou o medo da não adaptação às ferramentas inseridas. Junto a isso, esses profissionais não conseguem ter uma visão estratégica do uso da TI, o que também dificulta a entrada dessas ferramentas no setor. Assim, os novos profissionais, que serão gerenciados por esses antigos com uma visão resistente, passarão, por consequência, a ter a mesma visão, o que sempre dificultará a inserção da TI no setor.

ii. Barreiras a TI ligadas a processos

Em diversos setores industriais, a internet veio para diminuir custos com intermediários de compras e comunicação. Na construção civil, entretanto, o contato e relacionamento com fornecedores, vendedores e empreiteiros locais ainda se faz extremamente presente. Segundo Hassell (2000) *apud* Nascimento (2003), “Enquanto outros setores vêem a web como uma oportunidade importante para reduzir custos com intermediários nas compras, muitos construtores vêem os fornecedores e empreiteiras locais como um elo crucial e insubstituível da cadeia de suprimentos”.

Além disso, a falta de padronização na comunicação e os ultrapassados métodos de gestão de processos enrijecem a barreira já existente.

iii. Barreiras a TI ligadas ao setor/empresas

É notável que o setor da Construção Civil invista menos em TI se comparado com outros setores da indústria. Por esse motivo, esse baixo investimento não é capaz de gerar resultados significativos para o setor, o que desestimula, mais ainda, o investimento.

O grande tamanho do setor atrapalha a visibilidade de pequenos resultados gerados por investimento em TI. Além disso, como poucas pessoas envolvidas nos

processos são aptas a usar ferramentas de TI, esses resultados se mostrarão sempre menores, já que impactará, diretamente, uma menor população.

Outro fator bastante importante é o fato de que cada obra da construção civil se caracteriza como uma “empresa”, com o seu orçamento próprio. Assim, como o tempo de obra é limitado (normalmente algo em torno de dois a três anos), o gerente dessa “empresa” não acha cabível fazer um investimento em TI já que esse investimento não trará um retorno econômico significativo a tão curto prazo.

iv. Barreiras a TI ligadas à tecnologia

A falta de infraestrutura em canteiros de obra é ainda muito observada. Por isso, a presença de internet muitas vezes não é conseguida, dificultando o uso de ferramentas de TI, que em sua maioria, dependem também de internet.

A tecnologia da informação tem a capacidade de fornecer informações de forma rápida, eficiente e correta para todos que precisam dela. A web é um caminho de fazer com que essa informação seja amplamente distribuída e avaliada pelas pessoas envolvidas. (BELIVEAU, 2014) Assim, vislumbra-se que o uso da TI na indústria da construção seja extremamente recompensador e por isso é um objetivo com valor suficiente para que esforços continuem a ser feitos no sentido de atrelá-lo ao setor. (NASCIMENTO e SANTOS 2003)

3.2 SHAREPOINT

Lançado em 2001, o SharePoint é uma plataforma web da Microsoft com diversas utilizações. Como o próprio nome já diz, Share, em português, compartilhar, é a maior intenção do sistema.

Dentre as inúmeras atividades que podem ser desenvolvidas por ele, todas se baseiam no princípio de compartilhamento. Seja de dados, arquivos, documentos ou apenas ideias. Esses compartilhamentos podem ser feitos em intranets, para empresas e equipes, ou extranets, para um determinado público alvo.

O grande diferencial desse programa é a facilidade de criar e manter páginas da intranet e extranet sem a necessidade de conhecimento em programação. A própria Microsoft, criadora e idealizadora do projeto, diz que o sistema foi desenvolvido para usuários não-técnicos, de fácil acesso e manuseio.

Para Steve Fox, Chris Johnson, Donovan Follette, escritores do livro *“Beginning SharePoint 2013 Development”* o SharePoint é baseado em três funções: colaboração, interoperabilidade e plataforma, detalhadas abaixo.

- Colaboração: tida como a ferramenta mais forte do SharePoint a colaboração é explicada por unir pessoas por diferentes fatores. Esses fatores podem ser gestão de conteúdo empresarial, gestão de conteúdo da web, computação-social pelo uso de *feeds* de notícias, descoberta de pessoas e suas habilidades, criação de painéis para suprir as necessidades de inteligência empresarial, etc.
- Interoperabilidade: a interoperabilidade é responsável por juntar a colaboração com a integração de documentos de base Web e Office.
- Plataforma: SharePoint é uma plataforma que suporta não apenas a interoperabilidade e a colaboração, mas também as diversas extensões a partir de um rico modelo, uma sólida gama de ferramentas de desenvolvimento e uma crescente comunidade de desenvolvimento.

Além das funções escritas acima, o quadro abaixo, retirado do mesmo livro, explica um pouco melhor o funcionamento das ferramentas do sistema.

Quadro 3 – Amostra das capacidades do SharePoint (SWIDER at all 2013)

CAPACIDADE	RECURSOS	EXEMPLOS
Sites	Sites é onde você irá encontrar, predominantemente, os aspectos colaborativos do SharePoint. Nele existe uma grande quantidade de recursos, incluindo a capacidade de criar, armazenar e recuperar dados, e gerenciar, rotular e buscar por conteúdo, documentos e informações. Além disso, você tem conectividade com o Microsoft Office através de listas e biblioteca de documentos.	Sites, modelos de site, aplicativos para SharePoint, fluxo de trabalho, páginas mestras, páginas do site
Social	Fornece habilidades de networking social, notícias, e busca por perfis e etiquetação (<i>tagging</i>), juntamente com a capacidade de pesquisar, localizar e interagir com pessoas por conta de suas características, localização organização, relacionamentos e classificação de conteúdo	Pesquisas customizadas, capacidade de classificação e etiquetação, blogs, e metadados
Conteúdo	Possui a capacidade de explorar, pesquisar e gerenciar o conteúdo usando páginas da Web, aplicativos, fluxo de trabalho ou tipos de conteúdos.	Aplicativos para SharePoint, fluxo de trabalho, serviços do Word ou Excel
Pesquisa	Tem a habilidade de pesquisar conteúdo dentro e fora do SharePoint de uma forma rica e dinâmica com visualização de documentos em tempo real com a ajuda de <i>Office Web Apps</i> . Além disso, integra a informação em um estruturado sistema de base de dados, em programas como SAP, Siebel e <i>Microsoft Dynamics</i> .	Pesquisas no SharePoint, pesquisas customizadas, conectividade de dados de negócios (<i>Business Data Connectivity - BDC</i>)
Ideias	Predominantemente sobre inteligência empresarial (business intelligence - BI) e suporte. Por exemplo, a capacidade de integrar Microsoft Access dentro do SharePoint; alavancagem do Excel e <i>SQL Server</i> para acessar e exibir dados em páginas da Web; permitir o uso de <i>dashboards</i> e indicador chave de desempenho (key performance indicators - KPIs) para transformar dados em informações acionáveis.	Serviços do Excel, acesso, <i>dashboards</i> , BDC e Excel Services, Access Services, dashboards, BDC e PerformancePoint
Interoperabilidade	Varia de integração LOB para integração Office através dos novos aplicativos para modelos Office para desenvolvimento de solução personalizada	BDC, aplicativos para o Office, desenvolvimento personalizado
Marca	Muda a cara e sensação do seu site, através de mudanças de modelos ou modelos mais detalhados e marcas mais bem dirigidas.	Configurações externas (para visual e sensação), master pages e aplicativos customizados para SharePoint

Além de tudo que já foi dito, vale ressaltar que o SharePoint não é um programa único. Citriângulo (2012) definiu o SharePoint como *“uma família de produtos que a Microsoft disponibiliza para trabalharmos melhor em conjunto e aplicar todo conceito de colaboração nas empresas.”*

Por todas as características citadas acima, o SharePoint foi a plataforma escolhida para que fosse desenvolvido o MapaTEC, programa usado na coleta e processamento de dados desse trabalho.

4. MÉTODO DE PESQUISA

No capítulo que segue, será apresentado como foi feita a pesquisa que resultou no corrente trabalho. Cada etapa da pesquisa até a implantação dos resultados será exposta.

4.1 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa foi iniciada baseada em uma junção de interesses. O autor que escreve observou, na obra em que trabalha, a existência de falhas em relação ao controle de serviços executados junto a medição e pagamento desses serviços prestados por empresas subcontratadas à construção civil. Junto a isso, o professor, orientador dessa pesquisa, apresentou uma ferramenta que poderia ser explorada para ajudar na solução desse problema.

Com o tema definido, a estratégia da pesquisa foi dividida em três partes:

A primeira parte consistiu no estudo das relações entre empresas subcontratadas e contratantes do setor da construção civil. Nesse estudo, foram pesquisadas quais as necessidades dessa contratação, qual o ganho dessa contratação para o mercado, e quais as perdas e riscos desse tipo de contrato. Além de estudos a fontes bibliográficas, foram feitas também entrevistas com gerentes, possíveis contratantes, dessas empresas para saber as suas reais necessidades.

A segunda parte baseou-se na exploração da ferramenta SharePoint, que já havia sido utilizada com sucesso em outro trabalho orientado pelo mesmo professor, e seria a peça principal da realização da pesquisa. Com essa ferramenta foi possível fazer o levantamento de dados com o uso de um dispositivo móvel (iPad) que estaria diretamente ligado a um site para acesso em qualquer computador habilitado.

A terceira etapa embasou-se no uso da ferramenta na obra estudada, onde a autora trabalha, com objetivo de testar as suas funcionalidades e recursos. Esse teste foi visto como um estudo de caso capaz de avaliar a usabilidade da ferramenta proposta, com objetivo de inserir uma nova forma de trabalho na área. Segundo Yin

(2001) neste tipo de pesquisa, o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e busca-se responder às questões relacionadas a “como” e “por que” os eventos ocorrem.

4.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA

4.2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica nessa pesquisa teve como objetivo ampliar conhecimento sobre as relações entre empresas subcontratadas e contratantes no setor da construção civil e seus pontos fracos. Também para compreender a situação atual da construção civil e a sua relação com a tecnologia da informação.

Para compor essa etapa foram estudados livros, teses, monografias, sites, artigos e dissertações que compuseram as informações que estão presentes nesse trabalho.

4.2.2. ESTUDO DO SOFTWARE E ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA

O software usado nesse trabalho foi apresentado pelo orientador da pesquisa. Ele já havia trabalhado e obtido sucesso em um trabalho similar com o uso desse software.

Mesmo se tratando de um software feito para “não técnicos” foi necessário um estudo aprofundado para que tudo que havia sido planejado no papel pudesse compor o conteúdo do aplicativo. Nessa fase, o aplicativo Youtube foi de extrema importância, já que apresenta vídeo-aulas bastante interativas e bem elaboradas sobre o SharePoint. Além disso, a ajuda de um ex-aluno da instituição que já havia trabalhado em um aplicativo similar foi indispensável.

Após o estudo do software foi iniciada a elaboração do site que abrigaria a ferramenta principal. Essa ferramenta trata-se de um sistema de coleta de dados, diretamente ligado ao Microsoft Excel, que exerce a parte de tratamento de dados,

relacionada aos dados levantados em relação aos serviços prestados por empresas subcontratadas.

Todas as informações coletadas e processadas comporão, ao final do processo, uma planilha de medição e pagamento dessas empresas. Além disso, os dados tratados poderão gerar gráficos que ajudarão no acompanhamento do avanço físico do serviço prestado por essas empresas.

No capítulo 5, a ferramenta elaborada será mais detalhadamente descrita, mostrando como ela realmente foi elaborada e como ela entra em funcionamento.

4.2.3. UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA

Nesta etapa, a ferramenta foi utilizada com dados reais da obra em estudo. Esses dados lançados são relativos a serviços que já foram finalizados na obra, assim, foi possível uma visão mais geral de como funcionaria a ferramenta em cada fase do serviço e a possível ajuda que esta poderia trazer.

Além disso, para atestar a sua eficiência, a ferramenta foi apresentada a profissionais da área que possivelmente trabalhariam com ela em uma obra, como estagiários, técnicos, arquitetos, engenheiros, etc.

É importante destacar que em ambos os casos, o objetivo foi o de avaliar a utilização e recursos da ferramenta em si, e não dos dados inseridos no sistema.

4.2.4. AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Nesta fase, já com a ferramenta em uso na obra real, levantando, coletando e tratando os dados, foi possível observar os prós e os contras do método proposto em relação ao método tradicional.

O Quadro 4, a seguir, consiste em um quadro resumo dos objetivos esperados e seus respectivos resultados, além das atividades e ferramentas que foram usadas para o sucesso do trabalho.

Quadro 4 – Quadro de Objetivos

OBJETIVO GERAL	Avaliar a utilização da tecnologia de informação na construção civil, baseado no desenvolvimento de um método online, adaptado a dispositivos móveis, para facilitar os serviços de medição, acompanhamento e pagamento de empresas subcontratadas na Construção Civil		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ATIVIDADE	FERRAMENTAS	RESULTADOS ESPERADOS
Conhecer as relações de contratação e pagamento entre contratantes e empresas subcontratadas	Revisão bibliográfica	Livros, monografias, artigos científicos, <i>sites</i>	Apresentação das relações de contratação e parceria entre contratantes e empresas subcontratadas
	Entrevistas	Questionários, entrevistas	
Desenvolver um método de coleta e processamento de dados com auxílio de dispositivos móveis	Estudar a base da estrutura do novo método (<i>SharePoint</i>), desenvolver um sistema compatível baseado nessa estrutura	<i>Sites</i> , vídeos aula, artigos e consultas a usuários	Criação de uma lista online com os pontos a serem verificados, associar com um aplicativo para entrada de dados em um dispositivo móvel e gerar automaticamente uma planilha com dados e relatórios
	Elaborar uma planilha de medição e pagamento de serviços para atrelar ao novo método	Planilhas de construtoras, entrevistas com colegas e profissionais	
Aplicar o sistema desenvolvido	Coletar dados da obra utilizando a ferramenta desenvolvida	Visitas e acompanhamento a obra, estudo de projetos	Coleta de dados através de dispositivos móveis e geração de relatórios e planilhas de medição
Avaliar a funcionalidade do método criado e do uso de dispositivos móveis na construção civil	Analisar o processo de coleta de dados e as informações e relatórios gerados pelo sistema	Utilização de dispositivos móveis em campo, relatórios e planilhas gerados pelo sistema	Avaliação dos resultados obtidos e identificação dos benefícios e das limitações da aplicação

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo a seguir descreve as etapas para a criação do site, do programa e das listas que foram usadas para o levantamento e processamento de dados na ferramenta de TI utilizada no trabalho. Prontamente será apresentada a simulação/teste do uso do dispositivo móvel na obra em estudo. E, por fim, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos.

5.1 APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA

Baseada e abrigada em um site do Microsoft SharePoint, a ferramenta tem a função de armazenar e processar dados coletados dos serviços executados por empresas subcontratadas para transformá-los em uma planilha de medição. Essa planilha, uma vez aprovada pelos gestores, será passada para a empresa subcontratada para que essa possa emitir a nota fiscal e receber o pagamento referente ao seu serviço.

O sistema funciona como descrito abaixo:

- i. Um site é criado na plataforma Microsoft SharePoint, e esse site será o responsável por armazenar e exibir informações aos usuários que o acessarem.
- ii. Nesse site serão criadas listas para futuros levantamentos de dados da obra
- iii. Em um dispositivo móvel iOS (iPad ou iPhone) o aplicativo SharePlus será usado para receber as informações e preencher as listas criadas no site. Destacando que essas informações podem ser armazenadas online ou offline, facilitando o trabalho em canteiros de obra que nem sempre possuem uma internet sem fio de longo alcance.
- iv. Uma vez lançadas as informações, assim que o utilizador tiver acesso a internet, essas informações serão sincronizadas com o site já existente.
- v. Através da sincronização dessas informações com o Microsoft Excel, e algumas interações realizadas, gráficos gerados no Excel poderão ser exibidos, em tempo real, no site principal. O que ajudará a análise de dados de uma forma mais gráfica por parte dos gestores, além de uma

atualização financeira de quanto já foi executado e quanto se deve à subcontratada.

Vale ressaltar que a coleta de dados dos serviços executados é uma atividade corriqueira em qualquer obra. O diferencial é que as informações coletadas dificilmente são processadas e apresentadas de forma gráfica, o que facilita o entendimento e a tomada de decisões futuras.

5.2 ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA

5.2.1. ELABORAÇÃO DO SITE – SharePoint

No capítulo 3, foi dada uma explicação mais técnica sobre o funcionamento do Microsoft SharePoint, programa responsável pelo abrigo da ferramenta utilizada nesse trabalho. Na Figura 7 é demonstrada como a ferramenta interage dentro do site, e sua estrutura, que foi definida baseada em trabalhos passados feitos por orientandos do orientador dessa pesquisa.

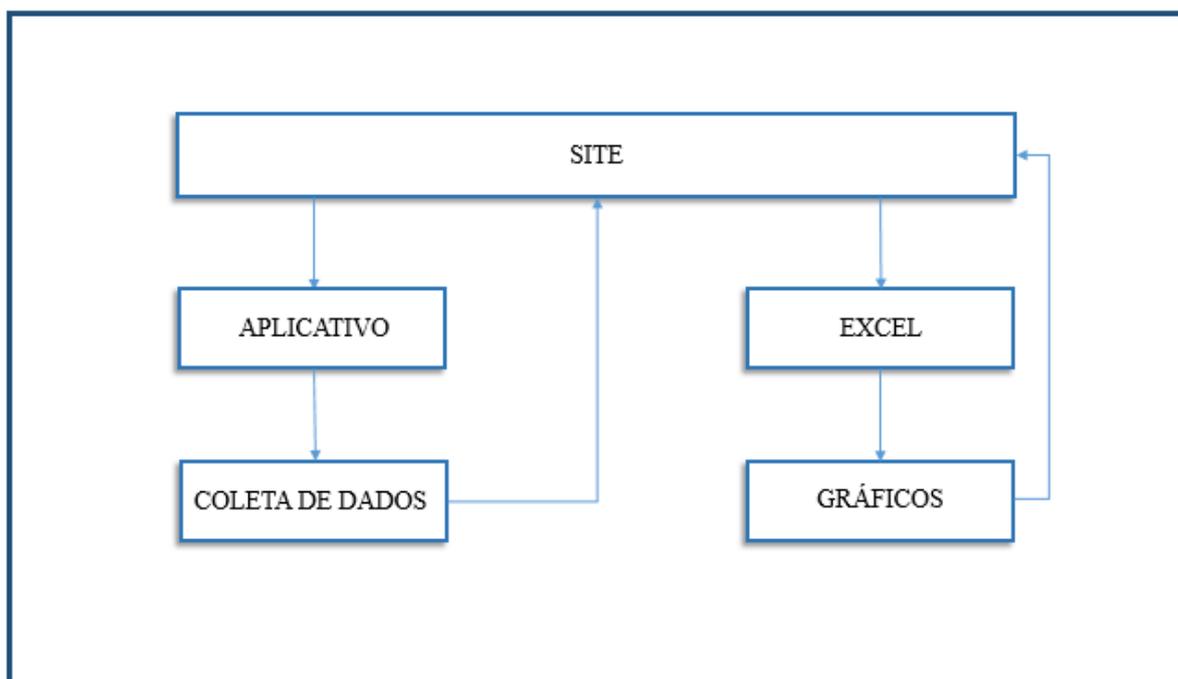


Figura 7 - Estrutura genérica do sistema (CARRILHO, 2014)

Com a estrutura definida, o primeiro passo é comprar uma licença do Office 365 que dará acesso a diversos produtos, entre eles o Microsoft SharePoint para uso e criação de novos sites. Essa licença custa US\$99,00/ano, podendo chegar a US\$150,00/ano em um pacote mais completo.

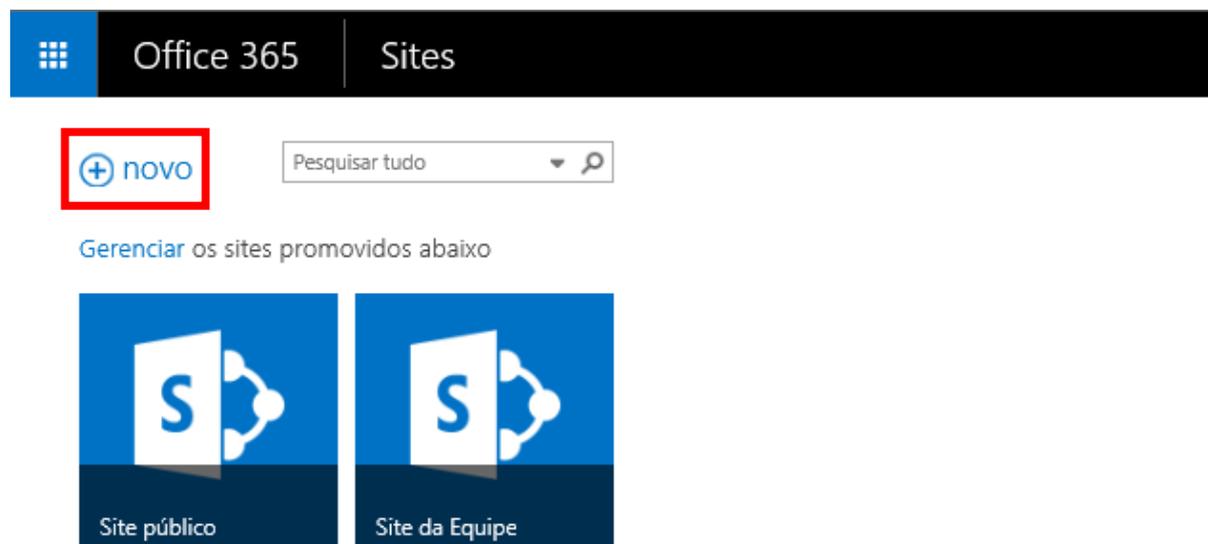


Figura 8 - Começando o site

Uma vez comprada a licença, e já definida a estrutura desejada, terá início a elaboração da ferramenta. Aberto o Office 365, três opções de site serão oferecidas: sites públicos, Site da Equipe e novo. Como o caso em estudo trata-se de um novo site para ser visto por componentes de uma determinada obra ou empresa, deve ser escolhido o “novo”, para que seja possível a limitação de usuários.

Escolhido o novo site, o próximo passo é dar um nome a ele. Já criado e nomeado o site, aparecerá a página a seguir. Essa página ainda pode ser alterada, mudando o seu layout para que fique mais atraente e com uma estrutura mais acessível às necessidades. No canto superior direito, aparecerá uma pequena engrenagem que dará todas as opções de ações para o site.

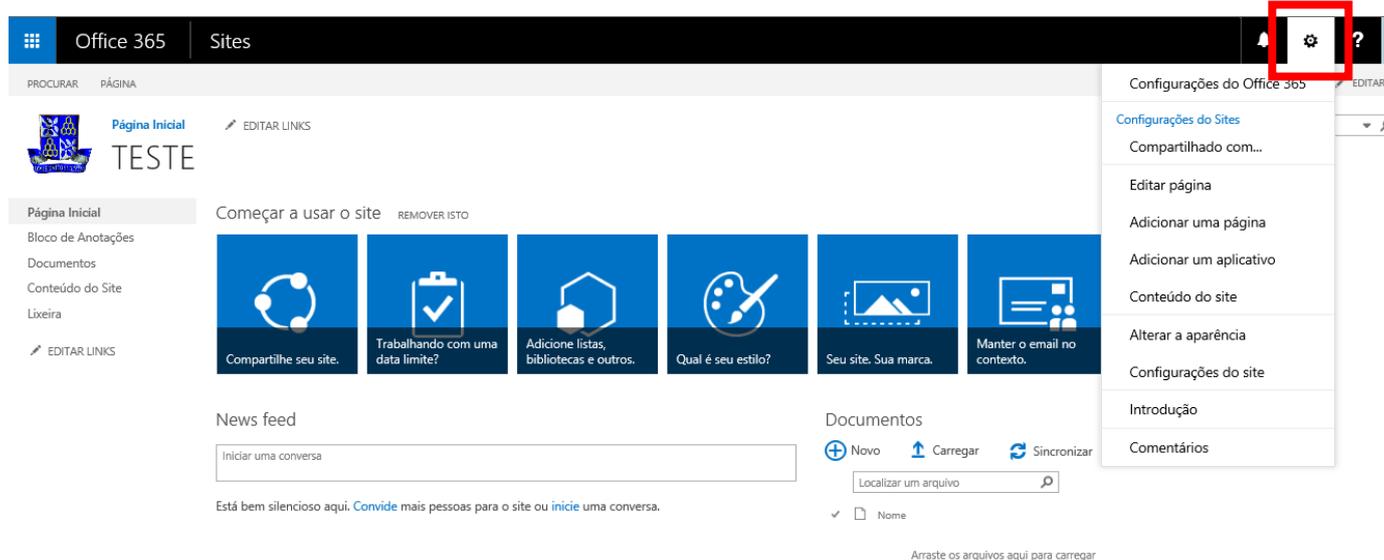


Figura 9 - Página inicial do site TESTE

Clicando em “Conteúdo do Site” e, logo após, “adicionar um novo aplicativo” surgirá a opção “Lista Personalizada”. Essas listas serão usadas para levantamento de dados dos serviços analisados.

No trabalho em questão, foram feitas duas listas, a primeira para o acompanhamento do serviço de cravação de estacas de concreto; a segunda, para o acompanhamento da concretagem de lajes/pisos de concreto.

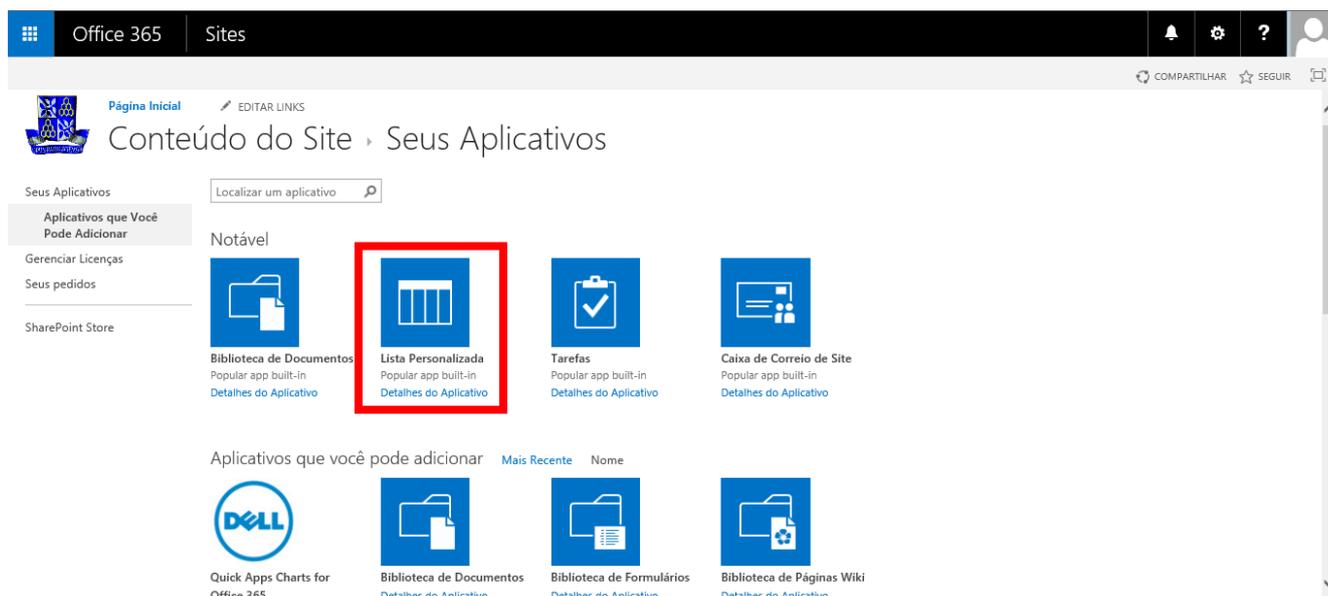


Figura 10 - Página “Conteúdo do Site”

Para adicionar uma nova lista, basta clicar no símbolo correspondente e nomeá-la. Com a lista já criada, clique em “editar” e, então, “LISTA” na parte superior da tela. Assim será possível adicionar colunas e editá-las.

Essas colunas podem ser formatadas em relação a sua necessidade: número, data, texto, barra de opções, etc.

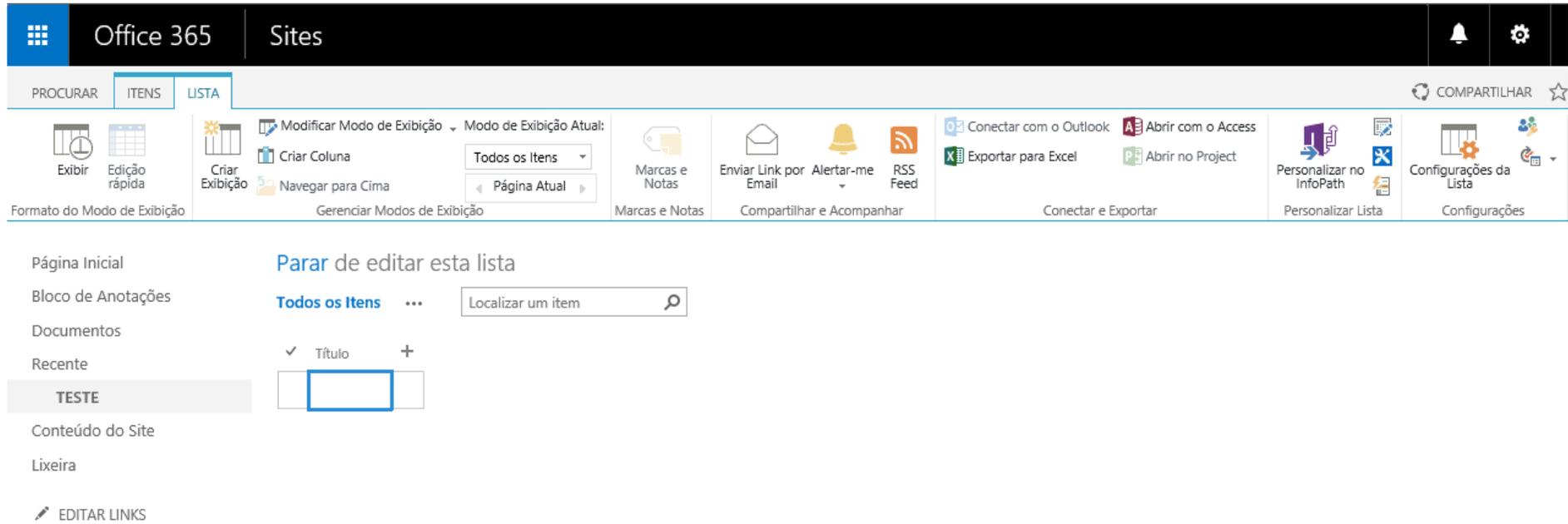


Figura 11 - Iniciando uma lista personalizada

Office 365 Sites

COMPARTILHAR SEGUIR

 **Página Inicial** [EDITAR LINKS](#)

TESTE > Configurações

Página Inicial
Bloco de Anotações
Documentos
Recente
TESTE
Conteúdo do Site
Lixeira
[EDITAR LINKS](#)

Informações da Lista
Nome: TESTE
Endereço Web: <https://gps365.sharepoint.com/TESTE/Lists/TESTE/AllItems.aspx>
Descrição:

Configurações Gerais

- Nome da lista, descrição e navegação
- Configurações de controle de versão
- Configurações avançadas
- Configurações de validação
- Definições de direcionamento de audiência
- Configurações de classificação
- Configurações de formulário

Permissões e Gerenciamento

- Excluir esta lista
- Salvar lista como modelo
- Permissões desta lista
- Configurações de Fluxo de Trabalho
- Gerar relatório de planejamento de arquivos
- Configurações de Palavras-chave e Metadados Corporativos
- Configurações de política de gerenciamento de informações

Comunicações

- Configurações de RSS

Colunas

Uma coluna armazena informações sobre cada item na lista. As seguintes colunas estão disponíveis nesta lista atualmente:

Coluna (clique para editar)	Tipo	Obrigatória

Figura 12 - Editando uma lista personalizada

Depois de realizadas todas as etapas mostradas até aqui, o site modelo usado nesse trabalho, o MAPATec, ficou com o layout a seguir.

Dentro do site principal, foram criado dois sub-sites, com os mesmo princípios de criação do site principal, explicado acima, que representam as obras que esse site engloba. Como exemplo foi usado a Obra – B (uma obra fictícia) e a Obra A, obra real usada para compor esse trabalho.

O sub-site Obra A engloba as duas listas personalizadas de serviços estudados até aqui. Para estruturar o layout desse sub-site foram adicionados botões de direcionamento rápido para as listas personalizadas e web-parts padrão que exibem a planilha excel que foi criada com os dados dessas listas. Essas planilhas contêm gráficos sobre o comportamento dos serviços e ainda a planilha de medição final de cada serviço pelo tempo desejado.

Para inserir essas informações na página principal, basta clicar no botão “EDITAR”, “INSERIR”, “WEB PART” e “WEB PART PADRÃO”, e escolher o que deseja ser adicionado. Vale ressaltar que para inserir um arquivo de Excel ele deve ter sido previamente salvo na pasta de documentos do site.

PROCURAR PÁGINA

COMPARTILHAR SEGUIR EDITAR

MAPA Inc. MAPATec

Página Inicial Obra CIGE Obra - B Conteúdo do Site Lixeira EDITAR LINKS

Pesquisar neste site

Página Inicial

- Documentos
- Pesquisa - MAPATec [2]
- Métodos de Medição [2]
- News feed

Iniciar uma conversa

Está bem silencioso aqui. [Convide mais pessoas para o site](#) ou [inicie uma conversa](#).



Paula Almeida Souza
Graduanda no curso de Engenharia Civil
Universidade Federal da Bahia
Orientador: Emerson Ferreira

Figura 13 - Página inicial MAPATec

Office 365 Sites

PROCURAR PÁGINA COMPARTILHAR SEGUIR EDITAR

Obra - CIGE
 Página Inicial Bloco de Anotações Documentos Subsites Recente Conteúdo do Site Lixeira EDITAR LINKS
 Pesquisar neste site

Página Inicial

ESTACAS DE CONCRETO

Medição - ESTACAS DE CONCRETO

Open in Excel Data Find Comments

SITUAÇÃO DE CRAVAÇÃO

Metro de estaca cravado

96%

350.00
300.00
250.00
200.00
150.00
100.00
50.00

53.60 124.75

Sheet1 Memória MEDIÇÃO Gráficos Medição 1 Medição 2

PISO EM CONCRETO [2]

Medição - PISO EM CONCRETO

Open in Excel Data Find Comments

Fatores que influenciaram a concretagem

	Ferragem	Limpeza	Acabamento	Equipe	Concreteira
Ok	100%	94%	100%	82%	79%
Atrasou	0%	6%	0%	18%	21%

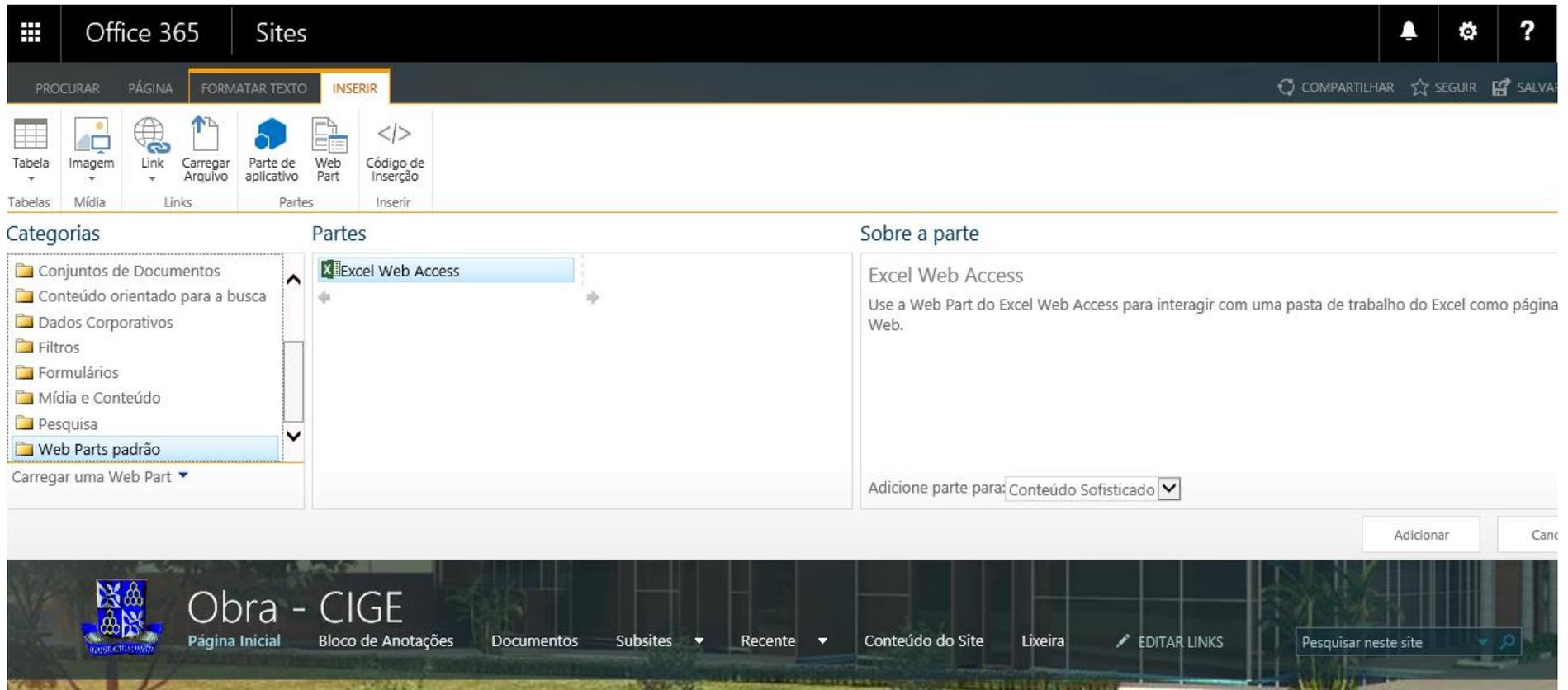
7,000.00
6,000.00
5,000.00
4,000.00
3,000.00
2,000.00
1,000.00

6,365.45

Eng. Piso

Sheet2 Gráficos Eng. Piso - Medição Itadur - Medição

Figura 14 - Página inicial sub-site Obra A



The image shows the Office 365 Sites interface. At the top, the ribbon is set to 'INSERIR' (Insert). The 'Web Part' button is highlighted. Below the ribbon, the 'Partes' (Web Parts) gallery is open, showing 'Excel Web Access' selected. The 'Sobre a parte' (About this part) pane on the right provides details for 'Excel Web Access', including a description: 'Use a Web Part do Excel Web Access para interagir com uma pasta de trabalho do Excel como página Web.' and a dropdown menu for 'Adicione parte para:' set to 'Conteúdo Sofisticado'. The bottom of the page shows a site header for 'Obra - CIGE' with navigation links like 'Página Inicial', 'Bloco de Anotações', 'Documentos', 'Subsites', 'Recente', 'Conteúdo do Site', and 'Lixeira'.

Figura 15 - Como inserir uma Web Part padrão

5.2.2. USO DO DISPOSITIVO MÓVEL – SharePlus

Para que a ferramenta criada seja usada no dispositivo móvel é necessária a compra de um aplicativo chamado *SharePlus* capaz de reconhecer, armazenar e processar listas e dados criados no site do *SharePoint*. A licença desse aplicativo custa US\$17,99. Vale ressaltar que o dispositivo móvel usado deve ter um sistema operacional do tipo iOS para que possa executar todas as funções do aplicativo *SharePlus*.

Ativado o aplicativo com o login e senha do *SharePoint*, você terá acesso às listas personalizadas criadas no site e poderá abastecê-las de dados com o uso do dispositivo móvel. Além de facilitar o levantamento de dados no campo, já que o dispositivo móvel é algo leve e prático, esse aplicativo possibilita o armazenamento de dados em modo offline, sincronizando os dados coletados no momento em que há uma rede wifi disponível.

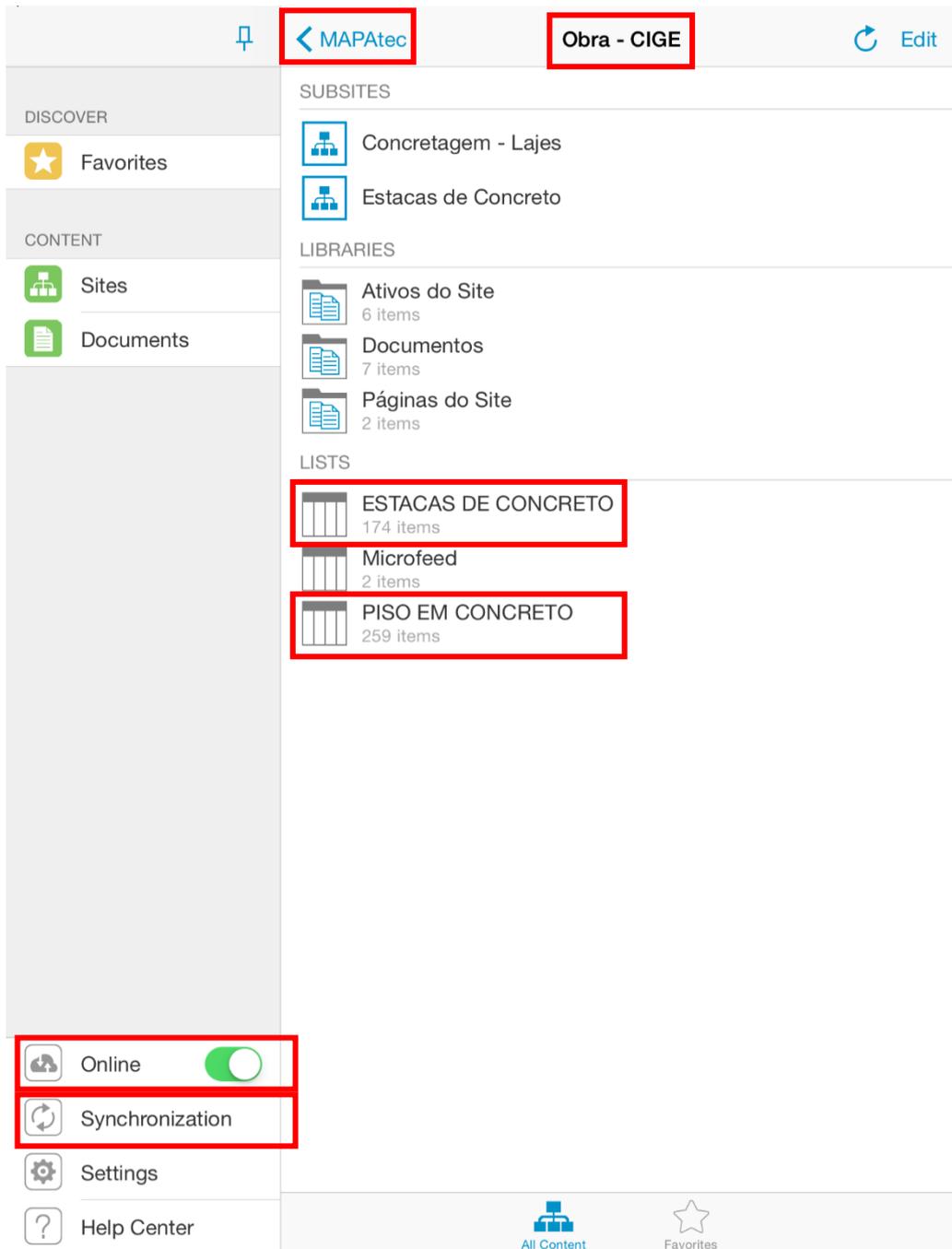


Figura 16 - Página inicial Obra A no aplicativo

Selecionando a lista desejada, abrirá o acesso à entrada e edição dos dados da mesma.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface. The left screenshot shows a list of items under the heading "PISO EM CONCRETO" with columns for PAVIMENTO, SETOR, Data, and FERRAGEM. The right screenshot shows a list of items under the heading "ESTACAS DE CONC..." with columns for BLOCO, ESTACA, DIÂMETRO, and CRAVADO. Both screens have a bottom navigation bar with "Online", "Synchronization", "Settings", and "Help Center" options.

PAVIMENTO	SETOR	Data	FERRAGEM
1º Pav.	B10	12/09/2014	Ok
1º Pav.	C10	12/09/2014	Ok
1º Pav.	D10	12/09/2014	Ok
1º Pav.	E10	12/09/2014	Ok
1º Pav.	F10	12/09/2014	Ok
1º Pav.	B11	12/09/2014	Ok
1º Pav.	C11	12/09/2014	Ok
1º Pav.	D11	12/09/2014	Ok
1º Pav.	E11	12/09/2014	Ok
1º Pav.	F11	12/09/2014	Ok
2º Pav.	D10	16/09/2014	Ok
2º Pav.	D11	16/09/2014	Ok
1º Pav.	B9	30/09/2014	Ok
1º Pav.	C9	30/09/2014	Ok
1º Pav.	D9	30/09/2014	Ok
1º Pav.	E9	30/09/2014	Ok
2º Pav.	D9	06/10/2014	Ok
2º Pav.	B9	06/10/2014	Ok
2º Pav.	F10	16/09/2014	Ok
2º Pav.	F11	16/09/2014	Ok

BLOCO	ESTACA	DIÂMETRO	CRAVADO
G12	b	27.0000000000000	12,40
G12	a	27.0000000000000	4,20
G12	c	27.0000000000000	12,50
F12	a	30.0000000000000	11,80
F12	b	30.0000000000000	11,90
F12	c	30.0000000000000	12,00
E12	a	23.0000000000000	14,20
E12	b	23.0000000000000	14,60
E12	c	23.0000000000000	12,40
E12	d	23.0000000000000	12,40
D12	a	27.0000000000000	10,70
D12	b	27.0000000000000	11,10
D12	c	27.0000000000000	9,95
C12	a	27.0000000000000	9,30

Figura 17 - Página de entrada das listas personalizadas no aplicativo

	Cancel	New Item	Save as Draft	Save		Cancel	New Item	Save as Draft	Save
DISCOVER					DISCOVER				
Favorites	Item Crie um novo item de lista.				Favorites	Item Crie um novo item de lista.			
CONTENT					CONTENT				
Sites	ATTACHMENTS				Sites	ATTACHMENTS			
Documents	Add				Add				
	PROPERTIES					PROPERTIES			
	Título	Título				BLOCO*	BLOCO (Required)		
	PAVIMENTO*	PAVIMENTO (Required)				ESTACA*	ESTACA (Required)		
	SETOR*	SETOR (Required)				DIÂMETRO (cm)*	DIÂMETRO (cm) (Required)		
	Data*	Data (Required)				CRAVADO (m)*	CRAVADO (m) (Required)		
	FERRAGEM*	FERRAGEM (Required)				SOBRA (m)*	SOBRA (m) (Required)		
	LIMPEZA*	LIMPEZA (Required)				NEGA (cm)*	NEGA (cm) (Required)		
	EQUIPE*	EQUIPE (Required)				EMENDAS (und)*	EMENDAS (und) (Required)		
	CONCRETEIRA*	CONCRETEIRA (Required)				DATA*	DATA (Required)		
	EMPRESA*	EMPRESA (Required)				EMPRESA*	EMPRESA (Required)		
	TERMINALIDADE*	TERMINALIDADE (Required)				SITUAÇÃO DE CRAV...	Ok		
	ACABAMENTO	ACABAMENTO				OBSERVAÇÃO	OBSERVAÇÃO		
	OBS	OBS							
Online <input checked="" type="checkbox"/>					Online <input checked="" type="checkbox"/>				
Synchronization					Synchronization				
Settings					Settings				
Help Center					Help Center				

Figura 18 - Tela de entrada de dados no aplicativo

Ao clicar no botão adicionar item, uma nova pagina será aberta. Nesta página, estarão todas as colunas que foram adicionadas à lista no site do SharePoint. Essas colunas devem ser preenchidas para que posteriormente elas possam gerar a planilha Excel contendo todos os dados para análise e processamento, que resultarão no formulário de medição dos serviços executados para pagamento.

Além dos dados necessários e de preenchimento obrigatório, ainda é possível inserir fotos, vídeos, arquivos de voz e outros tipos de arquivos relativos ao item adicionado.

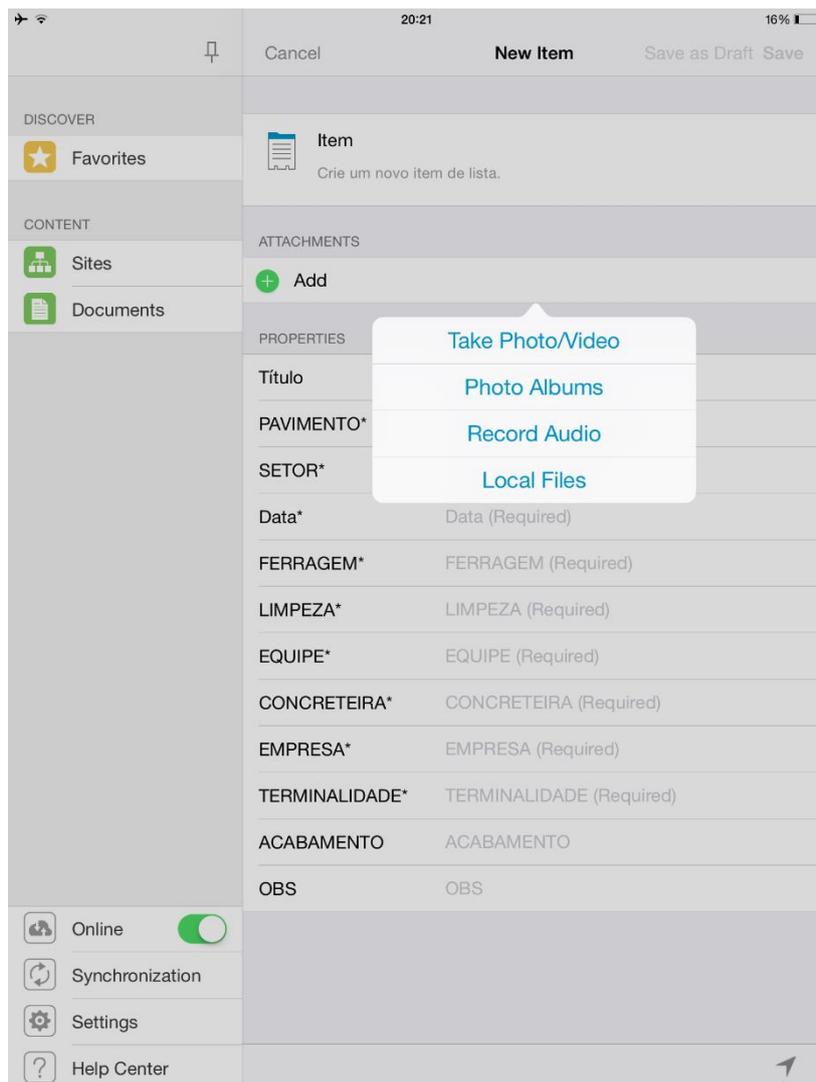


Figura 19 - Como atrelar arquivos aos dados

5.2.3. ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS – Microsoft Excel

Os dados coletados com o uso do dispositivo móvel serão transferidos automaticamente para uma planilha no Microsoft Excel. Para isso basta abrir a planilha, clicar em “Dados” e então em “Atualizar todos os Dados”. Com base nessa planilha, os dados obtidos poderão ser analisados da forma mais cabível ao usuário.

Para facilitar a inserção de dados e o processamento dos mesmos no Excel, os serviços precisam ser divididos em setores. Esses setores devem ser nomeados e os valores relativos a cada setor (ex: área, comprimento, volume, etc) devem ser levantados em projetos e linkados, por fórmulas, às suas respectivas nomenclaturas.

Ex.: Se for colocado no dispositivo móvel que o setor B1 foi concretado, assim que carregado para a planilha, esse setor B1 já será ligado a um valor de 45,62m².

Nesse trabalho, os dados foram usados com duas finalidades, que estão presentes na página inicial do sub-site da obra analisada:

- i. Planilha de Medição de serviços
- ii. Gráfico de Resultados

Tabela - Estacas de concreto - sharepoint.xlsx - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT Developer FORMULAS DATA REVIEW VIEW ADD-INS DESIGN

Refresh All

Sort Filter

Text to Columns Flash Fill Remove Duplicates Data Validation Consolidate What-If Analysis Relationships Group Ungroup Subtotal

K1 : OBSERVAÇÃO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	BLOCO	ESTACA	DIÂMETRO (cm)	CRAVADO (m)	SOBRA (m)	NEGA (cm)	EMENDAS (und)	DATA	EMPRESA	SITUAÇÃO DE CRAVAÇÃO	OBSERVAÇÃO	Tipo de Item
2	G12	b	27.00	12.40	0.60	1.20	1	31/07/2014	FENGEC	Ok		Item
3	G12	a	27.00	4.20	3.80	-	-	14/07/2014	FENGEC	Consultar o projetista	Estaca rompeu a 3.8m	Item
4	G12	c	27.00	12.50	0.50	1.50	1	31/07/2014	FENGEC	Ok		Item
5	F12	a	30.00	11.80	1.20	1.00	1	29/07/2014	FENGEC	Ok		Item
6	F12	b	30.00	11.90	1.10	1.20	1	29/07/2014	FENGEC	Ok		Item
7	F12	c	30.00	12.00	1.00	1.20	1	29/07/2014	FENGEC	Ok		Item
8	E12	a	23.00	14.20	1.80	2.50	1	28/07/2014	FENGEC	Ok		Item
9	E12	b	23.00	14.60	3.40	2.50	2	28/07/2014	FENGEC	Ok		Item
10	E12	c	23.00	12.40	0.60	1.50	1	26/07/2014	FENGEC	Ok		Item
11	E12	d	23.00	12.40	0.60	2.30	1	28/07/2014	FENGEC	Ok		Item
12	D12	a	27.00	10.70	2.30	0.50	1	28/07/2014	FENGEC	Ok		Item
13	D12	b	27.00	11.10	1.90	1.70	1	18/07/2014	FENGEC	Ok		Item
14	D12	c	27.00	9.95	3.05	2.50	1	25/07/2014	FENGEC	Consultar o projetista	A estava rompeu	Item
15	C12	a	27.00	9.30	3.70	0.50	1	22/07/2014	STS	Ok		Item
16	C12	b	27.00	11.00	2.00	1.10	1	18/07/2014	STS	Ok		Item
17	C12	c	27.00	9.15	3.85	-	1	19/07/2014	STS	Consultar o projetista	Não deu nega	Item
18	B12	a	30.00	9.00	4.00	1.00	1	23/07/2014	STS	Ok		Item
19	B12	b	30.00	9.20	3.80	1.20	1	23/07/2014	STS	Ok		Item
20	B12	c	30.00	10.60	2.40	0.50	1	23/07/2014	STS	Ok		Item
21	B12	d	30.00	10.83	2.17	1.50	1	23/07/2014	STS	Ok		Item
22	A12	a	27.00	7.30	0.70	1.70	1	25/07/2014	STS	Consultar o projetista	Estaca rompeu	Item
23	A12	b	27.00	9.30	0.70	1.00	1	24/07/2014	STS	Ok		Item
24	A12	c	27.00	10.70	2.30	0.50	1	24/07/2014	STS	Ok		Item

Dados coletados Sheet6 Sheet1 Memória MEDIÇÃO Gráficos Medição 1 Medição 2 ...

READY 100%

Figura 20 - Planilha Excel gerada com os dados lançados pelo dispositivo móvel

5.2.3.1. Planilha de Medição de Serviços

A planilha de medição de serviços é um documento usado para calcular o valor que deve ser pago à empresa prestadora de um ou mais serviços.

Para a elaboração da planilha usada nesse trabalho, foram usadas quatro modelos de diferentes construtoras que atuam na cidade de Salvador. Delas foram retiradas as informações mais importantes e os itens mais indispensáveis a uma planilha ideal. Além disso, foram realizadas entrevistas com gerentes de grandes obras que estão em andamento em Salvador, que foram cruciais para o entendimento e importância desses itens.

Os itens julgados importantes foram os seguintes:

- i. Dados gerais: nome da obra; nome da empresa subcontratada; número do contrato que foi feito entre a obra e a empresa e nº da medição;
- ii. Discriminação dos itens: nome do item; unidade de medida; quantidade acordada em contrato; preço unitário de cada serviço; valor total de contrato;
- iii. Datas: período da medição em questão; período do contrato;
- iv. Quantidades: quantidades medidas com a ajuda do dispositivo móvel
- v. Valores: valor da medição em questão, que será baseado nos valores gerados pelas quantidades medidas; valor acumulado com medições anteriores; saldo de contrato, para ser analisada a necessidade de aditivos de contrato; total bruto referente a medição; valor da retenção que deve ser escolhido pelo contratante e acordada em contrato; valor descontado referente à alimentação e/ou materiais; valor líquido da medição, para emissão da nota fiscal;
- vi. Avaliação dos fornecedores: pontuação referente à conformidade; segurança; pontualidade; entrega de documentação; limpeza.

5.2.3.2. Gráficos de Resultados

Os gráficos foram criados para dar uma visão mais interativa aos resultados obtidos pela coleta de dados. A intenção era facilitar o entendimento de terceiros que viessem, por ventura, analisar os dados coletados.

Nos serviços usados como exemplo foram criados os seguintes gráficos:

- i. Estacas de concreto:
 - a) Situação de cravação: visualizar quantas das estacas cravadas precisaram ser novamente analisadas pelo projetista responsável pela fundação.



Figura 23 - Situação de Cravação das estacas de concreto

- b) Estaca cravada por diâmetro: quantos metros de estaca foram usados de cada diâmetro.

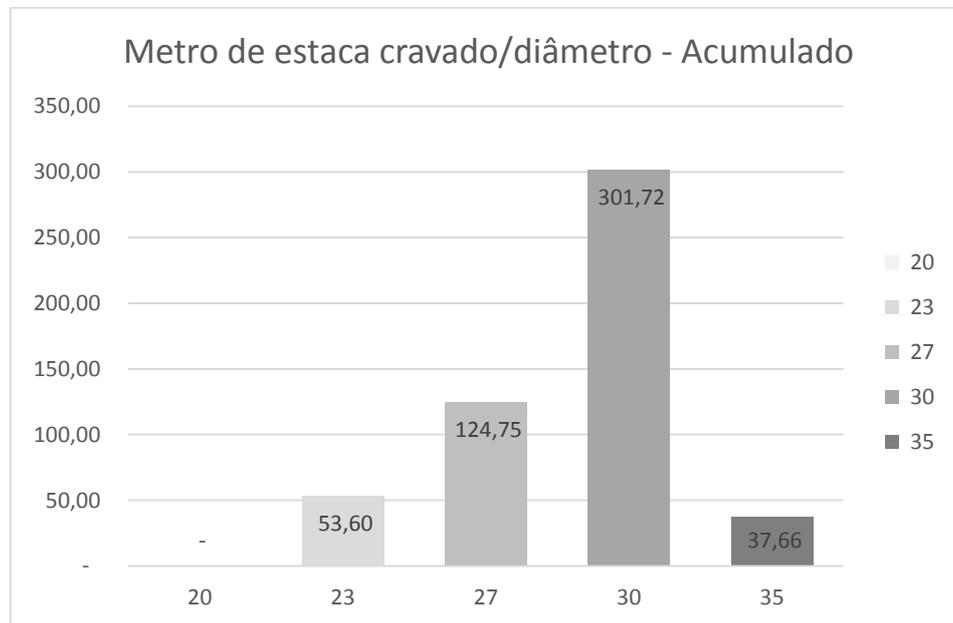


Figura 24 - Metro de estaca cravada por diâmetro acumulado pelo tempo total

- c) Profundidade média por diâmetro: qual a profundidade média que cada diâmetro de estaca está atingindo naquela fundação.

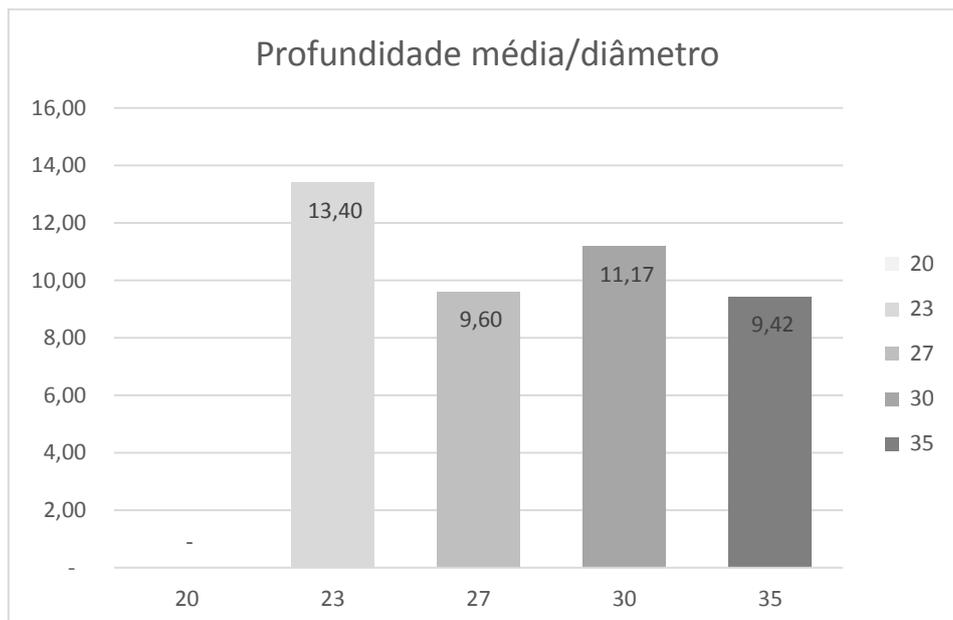


Figura 25 - Profundidade média cravada por diâmetro

- d) Estacas cravadas por empresa: velocidade de cravação de estacas de cada empresa contratada. Quanto cada empresa conseguiu cravar no mesmo intervalo de tempo.

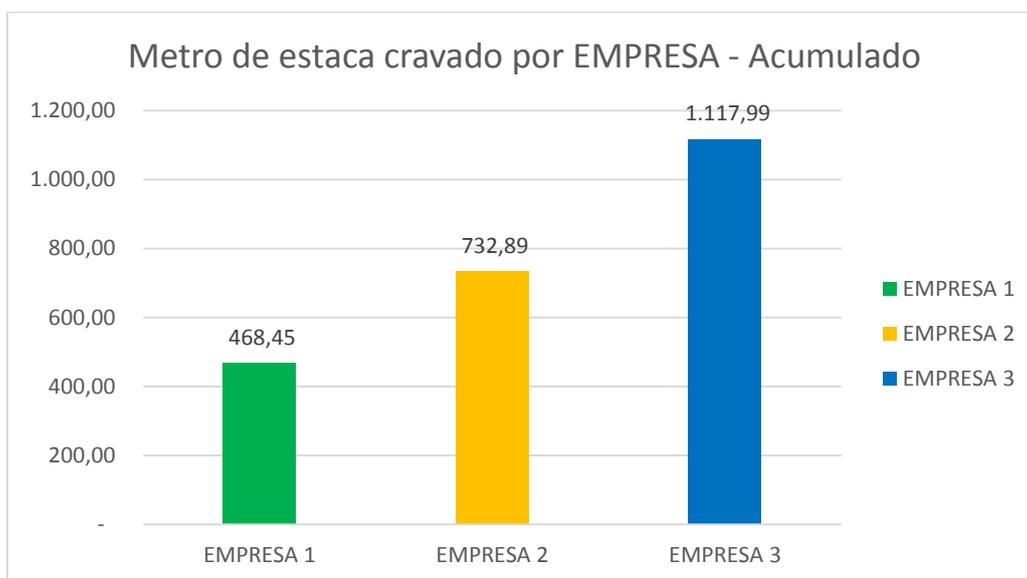


Figura 26 - Metro de estaca cravado por empresa acumulado pelo tempo total

- e) Profundidade cravada por empresa em cada uma das medições: quanto foi a produção de cada empresa em cada medição paga.

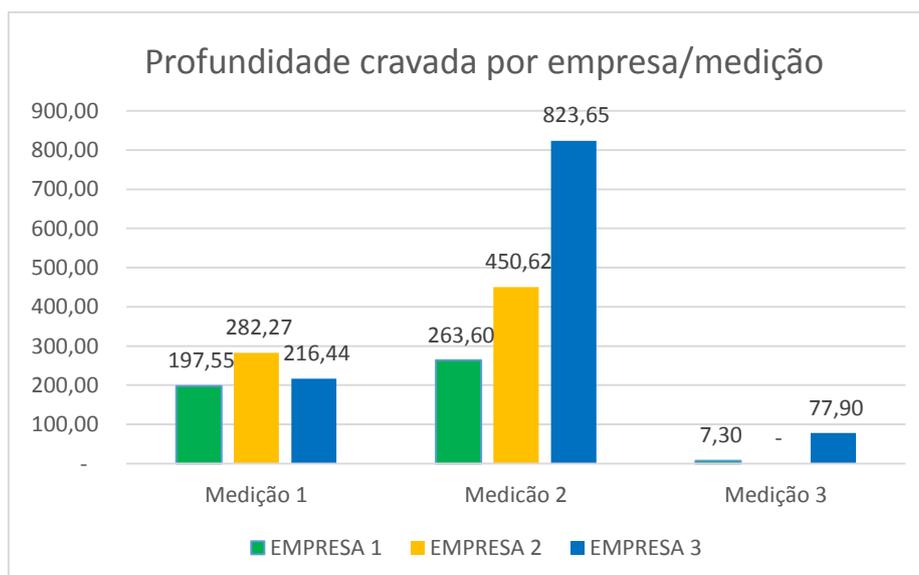


Figura 27 - Profundidade cravada por empresa por medição

- ii. Piso em concreto

- a) Fatores que influenciaram a concretagem: qual fator foi responsável pelo atraso nas concretagens.

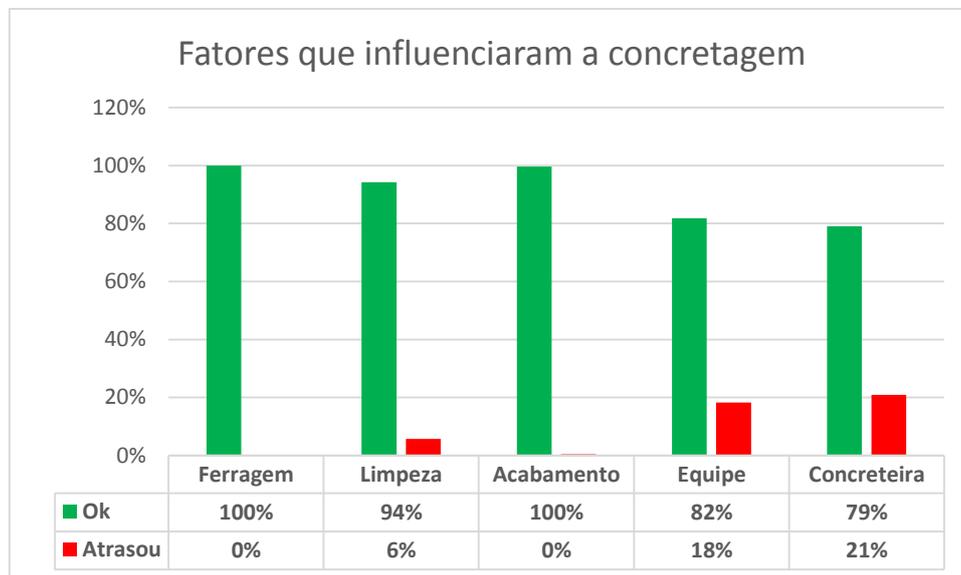


Figura 28 - Fatores que influenciaram o início da concretagem

- b) Área concretada por empresa: qual a área que cada empresa concretou no tempo que ficou a serviço da obra.

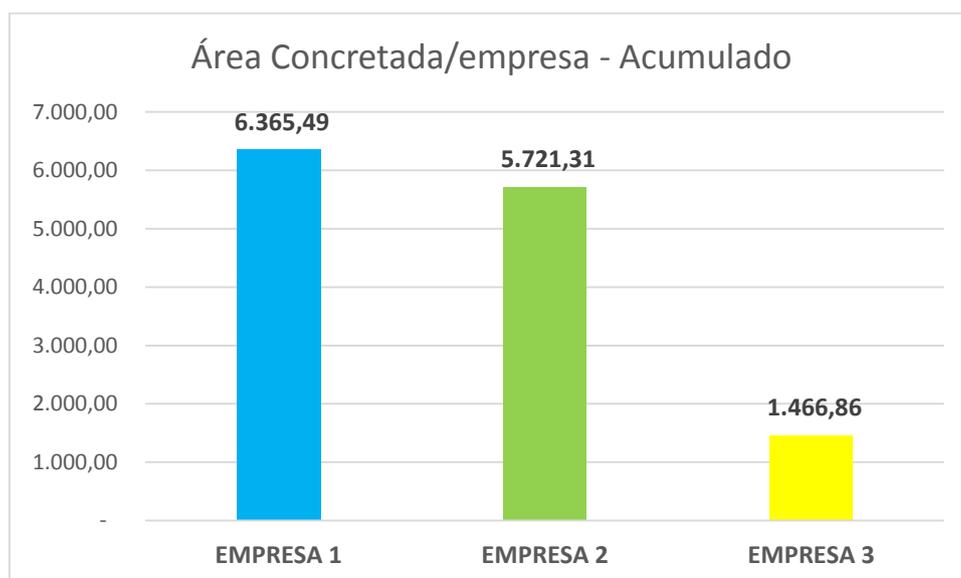


Figura 29 - Área total concretada por empresa

- c) Área concretada por empresa no período de cada medição.

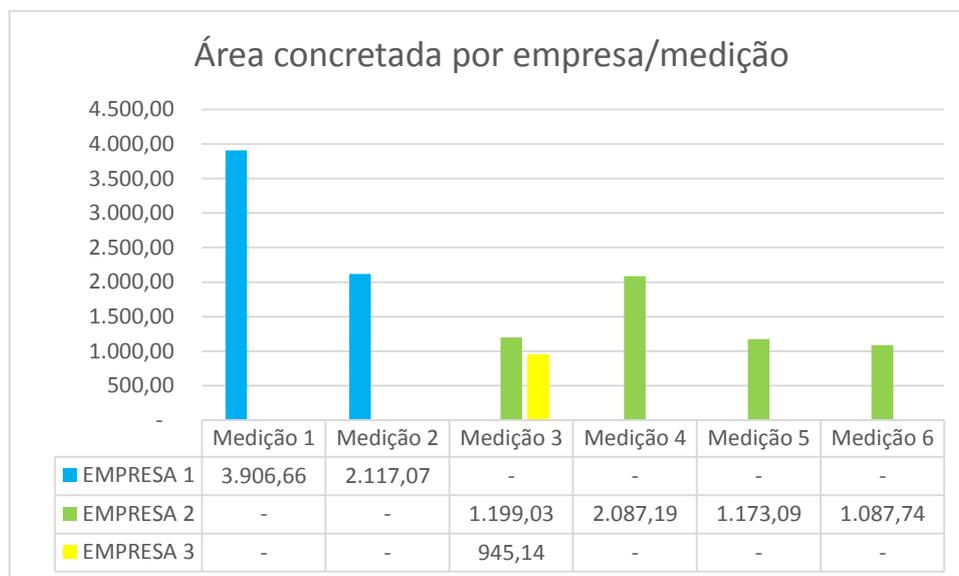


Figura 30 - Área total concretada por empresa por medição

Destacando sempre que o tipo e o conteúdo dos gráficos podem ser alterados com a necessidade e exigência de cada obra e seu responsável.

5.3 ANÁLISE CRÍTICA DA FERRAMENTA

Com base nas entrevistas e pesquisas feitas com gerentes de grandes obras da cidade de Salvador antes do início da pesquisa, e com o resultado observado ao final do trabalho, foi observado que alguns pontos do novo método criado devem ser destacados para facilitar e esclarecer o seu uso:

- i. Para facilitar o uso do novo método, aumentando a sua praticidade, os serviços avaliados devem se tratar de atividades repetitivas e os setores precisam ser bastante definidos. Serviços pouco repetitivos tornam o trabalho de levantamento e cadastro de dados mais difícil que o método convencional.
- ii. Na visão de alguns gerentes, o uso da tecnologia de informação dificulta a percepção de erros, tornando-os mais difíceis de serem encontrados. Entretanto, uma vez identificados, com o uso da TI esses erros são mais facilmente corrigidos. E, para facilitar a percepção desses erros regras de

segurança podem ser criadas e implantadas nas planilhas. Além disso, a eliminação da necessidade da transcrição de dados, uma vez que eles já foram lançados diretamente em meio digital, reduz a chance de erros comuns de digitação.

- iii. Os critérios de medição variam de uma empresa para outras. E, muitas vezes, dentro da mesma empresa, de um gerente para outro. Por esse motivo, as planilhas precisam ser exclusivas e para aquela forma esperada de medição para que não entrem em conflito com o esperado pela empresa.
- iv. Para que o site seja usado por todos os setores da empresa se torna necessária uma hierarquização de ações. Por exemplo, deve existir uma senha que apenas o gerente geral tenha para alterar dados da planilha de medição; o estagiário provavelmente não terá acesso a esse tipo de alteração com a sua senha.
- v. A elaboração das listas personalizadas exige um conhecimento mínimo no SharePoint e SharePlus. Por isso, além dos gastos com as licenças, deve-se calcular um custo a mais com treinamento de ao menos 1 (um) funcionário.
- vi. Listas relacionadas a setores muito subdivididos apresentam limitação no processamento de dados. Já que o Microsoft Excel comum só reconhece o uso de 64 variáveis por célula.
- vii. Vale ressaltar que a coleta de dados dos serviços executados é uma atividade corriqueira em qualquer obra. O diferencial proposto nessa pesquisa é que as informações coletadas passem a ser processadas e apresentadas de forma gráfica, o que facilita o entendimento e a tomada de decisões futuras.
- viii. O aumento da qualidade gerado pelo bom uso do TI é um dos fatores mais almejados dentro das obras, já que esse a qualidade agrega valor ao produto final.
- ix. A diminuição do uso de papéis em obras é bastante importante já que esse é um setor que contribui bastante com lixo desse tipo. Melhorando a relação do setor com o meio ambiente.
- x. Uma das conquistas dessa pesquisa foi aliviar o excesso de trabalho que se concentra nos períodos de elaboração de medição, que normalmente

acontecem no final do mês, otimizando o tempo de todos envolvidos nesse processo. A intenção é que a coleta de dados seja feita diariamente ou semanalmente. Assim, no momento de emitir a medição basta imprimir o que já foi lançado e processado. Essa estratégia de reduzir o excesso de trabalho em um determinado período otimiza o tempo e melhora o rendimento do profissional, podendo reduzir também os gastos com mão de obra.

- xi. Uma vez já familiarizado com o SharePoint, o tempo médio para elaboração de uma lista personalizada de serviço é de 2 (duas) horas. Após a lista já elaborada, as interações para processamento de dados no Microsoft Excel leva um tempo médio de 2 a 3 horas (dependendo de qual tipo de informação se quer extrair dos dados coletados). Assim, com 1 (um) turno de trabalho de um profissional (estagiário ou técnico) é possível preparar toda a lista que será usada para aquele determinado serviço.
- xii. Para estudos futuros, muito coisa ainda pode ser anexada à ferramenta para que essa possa trabalhar em mais vertentes além de apenas controle e medição de serviços.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos específicos desse trabalho foram divididos em quatro subitens. O primeiro deles é o estudo das relações de contratação e pagamento entre contratantes e empresas subcontratadas no setor. Esse objetivo foi atendido com ajuda da revisão bibliográfica que aumentou o domínio dos conceitos e das relações atuais.

O segundo objetivo específico foi a proposta de desenvolver um novo método de coleta e processamento de dados com auxílio de dispositivos móveis para ser usado no canteiro de obra. A base da estrutura do novo método foi devidamente estudada para que esse pudesse ser criado e um sistema compatível foi desenvolvido baseado nessa estrutura. Ademais, foi criada uma planilha de medição final com pontos de importância que foi atrelada às listas da plataforma.

O terceiro objetivo específico aplicar o sistema desenvolvido. Esse sistema foi aplicado na obra estudada, atingindo assim o objetivo.

O quarto e último objetivo foi avaliar a funcionalidade do novo método criado e do uso de dispositivos móveis na construção civil. O método foi avaliado e pontos positivos e negativos foram observados para que esse possa ser posteriormente melhorado.

A conquista desses objetivos ajudou para que o objetivo geral deste trabalho de desenvolver um método online, adaptado a dispositivos móveis, para facilitar os serviços de medição, acompanhamento e pagamento de empresas subcontratadas na Construção Civil fosse alcançado.

Por fim, os resultados absorvidos no final deste trabalho apontam da direção de que o uso da tecnologia de informação, se bem aplicada, com funcionários treinados e com o uso de bons programas, resultará em benefícios para o setor. Além disso, essa tecnologia pode ser usada em diversos setores além da produção na construção civil, como em qualidade, planejamento, etc. O uso da TI é de suma importância para o desenvolvimento de um produto de maior qualidade final, além de diminuir retrabalhos, diminuir o uso indiscriminado de papéis, organizar informações e facilitar o fluxo dessas informações pelos diferentes setores de uma obra.

Para futuros estudos na área, é recomendado:

- 1) Melhoramento das listas personalizadas, com inserção de informações pertinentes quanto a produtividade, qualidade do serviço, etc;
- 2) Integração desse estudo com outros setores da obra.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE NETO, E.; CARDOSO, F.F. Certificação de sistemas da qualidade e sua influência nas novas formas de racionalização da produção na construção de edificações no Brasil. In: Congresso Latino Americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios. Anais. São Paulo. 1998. 8p.

ALITEZAEI, R.; SCHWARTZ, B.; RANLETT, M.; HILLER, S.; WILSON, B.; FRIED, J.; SWIDER, R. J. Professional SharePoint 2013 Development. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc. Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. 2014.

ASSED, José Alexandre. Construção civil: viabilidade, planejamento, controle. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986. 95 p.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios. São Paulo, 1996, 206p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo

BELIVEAU, Y. J. Information Technology and Cultural Change in the Construction Industry. Department of Building Construction, Virginia Polytechnic Institute and State University. 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CITRANGULO, C. O que é o Microsoft Sharepoint. Disponível em: <<http://carloscitrangulo.wordpress.com/2012/01/19/o-que-o-microsoft-sharepoint/>>. Acesso em: 21 abr. 2014

COOPER, R.B.; ZMUD, R.W. Information technology implementation research: a technological diffusion approach. Management Science. v. 36, n. 2, p.123-139, 1990.

FARAH, M.F.S. Estratégias empresariais e mudanças no processo de trabalho na construção habitacional no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 5º, São Paulo, 17 a 19 de novembro de 1993. Anais. São Paulo, ANTAC, 1993. Pp. 581-590, v.2.

FOX, S.; JOHNSON, C.; FOLLETTE, D. “Beginning SharePoint 2013: Building Business Solutions with SharePoint”, Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana. 2013.

HASELL, S.; BERNSTEIN, M.; BOWER, A. The Role of Information Technology in Housing Design and Construction. RAND Science and Technology Policy Institute, CF-156-OSTP, 2000.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. Factory Physics: Foundation of Manufacturing Management. 2th ed. McGrawHill: International Edition, 2002.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. (2001). O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. *Revista Gestão e Produção*. São Carlos, v. 8.

NASCIMENTO, L.A.; SANTOS, E.T. A indústria da construção na era da Informação. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jan./mar. 2003.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. *Administração de sistemas de informação: uma introdução*. São Paulo: McGraw Hill, 2008.

OLIVEIRA, T.; MARTINS, M. Literature review of information technology adoption models at firm level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, v. 14. 2011.

PINHEIRO, I. A. A externalização de atividades: fundamentos e experiências no setor de autopeças gaúcho. *Revista da Administração Contemporânea*, v. 3. 2011.

PROCTOR, J. Golden rule of contractor-subcontractor relations. *Journal of Practice periodical on Structural Design and Construction*, v. 1. 1996.

ROYER, L. *Política habitacional no Estado de São Paulo : estudo sobre a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo*, CDHU. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/USP. 209 p. 2002.

SCHUMPETER, J.A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nova Cultural. 1988.

SEPASGOZAR, S. M. E.; BERNOLD, L. E. *Factors Influencing the Decision of Technology Adoption in Construction*. University of New South Wales. Sydney. 2013.

SERRA, S. M. B. *Diretrizes para gestão dos subempreiteiros*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 360p. 2001.

TAYLOR, F. W. "The Principles of Scientific Management" *The Perfect Library*. p. 140. 2014.

THOMAS, H. R.; FLYNN, C. J. "Fundamental principles of subcontractor management," *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, v. 16. 2011.

TRIGUNARYAH, B.; ABIDIN, I. S. "Competitiveness of the Indonesian Construction Industry *Journal of Construction in Developing Countries*," 14/1, 51-68. 2009.

WANG, Z.; NELSON, M. R. Tablet as human: How intensity and stability of the user-tablet relationship influences users' impression formation of tablet computers. *Computers in Human Behavior*. 2014.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. "A Mentalidade Enxuta nas Empresas – Elimine o Eesperdício e Crie Riqueza". Editora Aurora. 5ª Edição. 1992.

APÊNDICE

**Questionário aplicado a Gerentes de Grandes Obras da cidade de
Salvador**

QUESTIONÁRIO CONSTRUTORAS

SUBCONTRATAÇÃO

1) Sobre a medição e pagamento das subcontratadas:

Qual a melhor frequência de pagamento e medição dessas empresas?

a cada 15 dias		Justificativa:
a cada mês		
apenas quando concluído o serviço		
Outros		

Como é feita a divisão da obra para pagamento do serviço executado?

por ambiente		Justificativa:
por pavimento		
por setor		
por andar		
global		

Qual a porcentagem mínima executada para pagamento? (em relação a unidade de medida)

a cada 25%		Justificativa:
parcial (o que tiver executado) - adiantamento		
100% - conceito de terminalidade		
Outros		

Qual a melhor forma de apropriar a equipe?

Por hora		Justificativa:
Por oficial		
Outro		

Qual a melhor opção de empreitada?

Apenas mão de obra		Justificativa:
MO+material		
Outro		

Existe alguma forma de retenção financeira para futuros reparos necessários no serviço?

Sim		Justificativa:
Não		
Outro		

2) Para efeito de cálculo de produtividade

Existe uma medição diária do que foi executado para cálculo de produtividade?

Sim		Justificativa:
Não		
Outro		

Como é feito o cálculo de produtividade, ex: cerâmica

O arremate entra no cálculo?		Justificativa:
Pode passar para o próximo vão antes de finalizar o presente?		
Divide a equipe para que um oficial assente apenas pedra inteira e outro faça apenas arremates - separando o cálculo de produtividade?		
Outro		

SUBCONTRATAÇÃO

	pouco importante				muito importante
	1	2	3	4	5

3) Sobre os serviços prestados pelas subcontratadas:

Qual a necessidade de subcontratação das atividades descritas abaixo:

a) Projetos					
b) Planejamento					
c) Fundação					
d) Estrutura					
e) Instalação Hidraulica					
f) Instalação Elétrica					
g) Instalação de Combate a Incendio					
h) Cabeamento Estruturado					
i) Ar-condicionado					
j) Drywall					
k) Divisória					
l) Forro					
m) Bancadas					
n) Alvenaria					
o) Assentamento cerâmico					
p) Concretagem					
q) Elevador					
r) Limpeza					
s) Pintura					
t) outros					

4) Sobre a contratação de empreiteiros

Qual a importância das características abaixo quando se vai contratar uma empresa terceirizada

a) menor preço					
b) capacidade técnica					
c) menor prazo					
d) Outros					

5) Sobre a relação com as empresas subcontratadas:

Uma vez dentro da obra, qual a relevância dos fatores listados abaixo, em relação aos serviços das subcontratadas?

a) Limpeza					
b) Qualidade					
c) Prazo					
d) Capacitação dos funcionarios					
e) Relacionamento com o resto da equipe					
f) Outros					

