

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MEDIÇÕES EM SERVIÇOS DE ENGENHARIA E A REDUÇÃO DE USO DE PAPEL

Diego Oliveira de Santana<sup>1</sup>, Luiz Carlos França e Silva<sup>1</sup>, Ingrid Fontes Rodrigues da Silva<sup>2</sup>  
Engenheiro Civil, Docentes, SENAI Pernambuco, Paulista, Pernambuco, Brasil.

### RESUMO

Uma das principais características da construção civil é a sua dinâmica, que corresponde as intensas atividades nos diferentes processos construtivos de uma determinada obra. Por ser dinâmico, esse setor exige que as atividades sejam executadas de forma eficientes e práticas. Tendo em vista essa necessidade, o uso de tecnologias em favor da crescente demanda do setor tornou-se essencial para racionalizar as diversas atividades. Diante do contexto apresentado, o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de um aplicativo que racionalize o tempo de serviço exigido na medição da produção diária de cada profissional, para posteriormente ser aplicado nos diversos canteiros de obras. Para identificar os meios no qual a produtividade das atividades do canteiro de obras são atualmente medidas realizou-se visitas técnicas nos canteiros de obras das seguintes empresas: Construtora João de Barros e Times Engenharia. Para o desenvolvimento do aplicativo de medição foi utilizada a plataforma Microsoft Power APP, com a interface do tipo drag-and-drop (arrastar e soltar) para criar as ações necessárias, e com a lógica no-code (sem a criação de códigos). Após o desenvolvimento do aplicativo ProduObra, foi realizada novas medições de produtividade com o uso do aplicativo nas obras visitadas, a fim de analisar sua eficiência. Por fim, foi analisado as vantagens do aplicativo em relação as anotações impressas, através de uma pesquisa com os usuários. O aplicativo apresentou uma interface de fácil execução, sem comandos complexos, nesse sentido poderá ser aplicado por diversos profissionais auxiliando-os no dia-a-dia do canteiro de obra. Em relação ao feedback dado pelos profissionais, esses afirmaram que o uso do aplicativo facilitou e facilitaria as futuras medições de produtividade para cada colaborador, além de apresentar uma redução considerável de tempo quanto ao recolhimento dos dados de produção, mostrando-se útil na atividade executada (medição). A substituição da planilha impressa pelo uso do aplicativo ProduObra como novo método de armazenamento tornou as atividade de medição mais confiáveis e rápidas no presente estudo, sendo eficiente quanto a racionalização dessa atividade.

**Palavras-chave:** Eficiência; produtividade; ProduObra; racionalização; tecnologia.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

## 1. Introdução

A construção civil é umas das principais atividades industriais do Brasil, considerado um dos setores mais importantes quando se trata do cenário econômico brasileiro, apesar da recessão observada nos últimos anos. A construção civil vem retomando o seu espaço e contribuindo, por exemplo, no aumento da oferta de emprego. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC) (2020), o setor da construção civil deverá crescer cerca de 3% em 2020, o que poderá implicar na criação de 150 mil novos postos de trabalho.

Uma das principais características da construção civil é sua dinâmica, que corresponde as intensas atividades nos diferentes processos construtivos de uma determinada obra. Dessa forma, enquanto uma atividade está sendo executada, outras já estão em processo de conclusão. Esse cenário demonstra uma preocupação das empresas em ter uma produção mais sustentável e economicamente viável, com maior custo benefício possível. Quando as atividade são realizadas de forma racionalizada, existe a organização das etapas construtivas, mão de obra qualificada, e cumprimento dos prazos estabelecidos (VAZ, 2014).

Diante dessa necessidade, têm-se o uso da racionalização, que pode ser entendida como a análise das estruturas e dos processos existentes, com o objetivo de identificar os pontos fracos, e assim propor as melhorias necessárias, analisando-as, testando-as para posteriormente serem aceitas pelos envolvidos no processo (GEHBAUER, 2004). Na construção civil, a racionalização é aplicada nas diferentes atividades, a fim de reduzir o tempo de espera desnecessário, dentre as quais pode-se citar: redução do percurso de transporte dos materiais; diminuição da distância percorrida no canteiro (serviço-material); e o uso adequado do espaço. Essas ações podem proporcionar rapidez e um menor desgaste físico dos envolvidos.

Um das atividades executadas pelos responsáveis do acompanhamento técnico é a medição da produção diária de cada operário. Essas medições são realizadas, geralmente, no fim de cada



expediente, através de anotações que posteriormente são transferidas para plataformas como o programa Microsoft Excel (planilha digital). No entanto, essa atividade demanda bastante tempo quando associada a um número grande de funcionários, sendo necessário a aplicação da racionalização nesse processo.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE EM CANTEIROS DE OBRAS

A construção civil sempre foi caracterizada como uma das áreas objetos de críticas relacionadas aos altos custos, elevados desperdícios de materiais, e da baixa produtividade, principalmente devido à alta rotatividade e baixa qualificação da mão de obra. Esse fato deve-se principalmente a relação que se tinha até a década de 1980, onde os clientes possuíam poucas exigências quanto a qualidade de seus imóveis e as construtoras obtinham grandes lucros facilmente repassados. No entanto, com o passar dos anos, e com o crescente interesse dos clientes em relação aos seus futuros imóveis, a indústria da construção introduziu ao setor novas tecnologias, processos construtivos mais racionais e mecanizados, gerando uma maior eficiência em seus processos (MELLO et al., 2008).

Uma das principais atividades realizadas no canteiro de obra que visa garantir o cumprimento da metas e a análise o andamento dos processos construtivos é a medição da produtividade diária referente as atividades prestadas pelos pedreiros e serventes de obras. O termo produtividade está relacionado a eficiência em transformar recursos em produtos, uma melhor produtividade demanda menos esforços para se obter um determinado resultado. Um tipo de indicador de produtividade é a relação estabelecida entre a quantidade de recursos demandados e a quantidade de produtos realizados, essa relação pode ser representada normalmente através da Razão Unitária de Produção (RUP) (CIBIC, 2017).



De acordo com Souza (2000) o estudo da produtividade da mão de obra é, portanto, uma análise de produtividade física de um dos recursos utilizados no processo produtivo. Para efeito de cálculo da RUP é necessário estabelecer as regras de mensuração para as entradas e saídas. As entradas referem-se a multiplicação do número de homens envolvidos pelo período de tempo dedicado ao serviço, enquanto que, as saídas podem ser consideradas como a quantidade de serviço realizado (CIBIC, 2017).

Esse tipo de indicador auxilia os gestores, engenheiros, na análise do processo de construção, quanto ao controle dos serviços, dimensionamento das equipes, insumos e gastos. Todos esses fatores são determinantes para garantia da qualidade do empreendimento. No entanto, apesar da existência de padrões de medição através do uso de indicadores, a não padronização dos componentes entrada/saída sobre o período da RUP pode acarretar diferentes resultados ao se avaliar a mesma situação (MACHADO et al., 2010; SOUZA, 2000).

A RUP possui a capacidade de ser mensurada com diferentes intervalos de tempo (dia, semanas, ciclos), permitindo que os resultados obtidos tenham diferentes utilidades no processo de gestão. Uma das principais vantagens do estudo da RUP é a possibilidade de estimar a produtividade através das experiências, tratando-as através da estatística (MACHADO et al., 2010).

Esse tipo de indicador demonstra se a produtividade está alta ou baixa, quanto maior for o valor da RUP menor é a produtividade. Esse fato por está diretamente relacionado a diversos fatores, como por exemplo, falta de treinamento da equipe, falta de atenção ao projeto, nível de dificuldade na execução do serviço, entre outros. Atualmente, têm-se incentivado o uso de software para auxiliar os gestores na coleta de dados referente a produtividade diária de seus funcionários, sendo essa iniciativa bastante eficiente, pois minimiza o tempo gasto nessa atividade (GLOBALTEC, 2018).



## 3.2. RACIONALIZAÇÃO APLICADA A CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil caracteriza-se como um das atividades econômicas bastante dinâmica, e por esse motivo necessita que todos os seus processos sejam constantemente aperfeiçoados. Diante desse cenário, tem-se a racionalização aplicada aos processos construtivos, possuindo como principal objetivo a otimização do uso de todos os recursos disponíveis nas diferentes fases do empreendimento (SABATINI, 1987 apud LOBATO, 2012).

Apesar da importância atribuída ao processo de racionalização, essa ainda não é prioritária para muitos dos empreendedores, apesar de, estar tomando espaço nas obras dos gestores mais visionários que atribuem a essa ação a redução de diversos entraves. O uso da racionalização utiliza e aperfeiçoa todas as etapas do processo construtivo, apesar da sua importância ser questionada por vezes, quando é implementada em determinada obra, passa a ser primordial para a execução das atividades (LOBATO, 2012).

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 LOCAL DE ESTUDO

Para identificar os meios no qual a produtividade das atividades do canteiro de obras (alvenaria, revestimento, instalações hidrossanitárias) são atualmente medidas, realizou-se visitas técnicas nos canteiros de obras das seguintes empresas: Construtora João de Barros e Times Engenharia, como demonstrado na Figura 05. A primeira empresa possui obras em andamento na Rua Carlos Gomes, Bairro de Jabecó, Município de Igarassu, PE. Enquanto que, a empresa Times Engenharia possui atividades construtivas na Rua Um, Bairro de São Lourenço, município de Goiana, PE.



As visitas aos canteiros ocorreram no período de outubro e novembro de 2020, com devida autorização do responsável técnico nas duas obras. Durante as visitas foi identificado que a coleta de dados da produção diária das atividades referentes a serviços de alvenaria, instalações e revestimentos em geral, para os dois canteiros de obras.

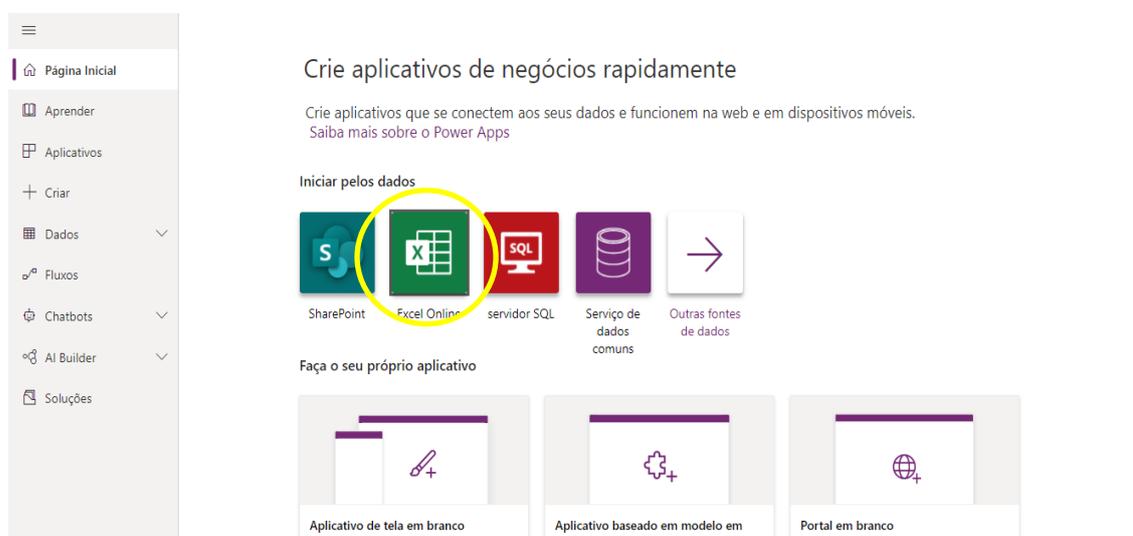
### 3.2 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Com base nas visitas técnicas foi identificado a necessidade do uso da racionalização no processo de medição da produtividade diária dos funcionários do canteiro de obra, uma vez que o método empregado (preenchimento manual de diversas planilhas), é caracterizado como uma atividade demasiadamente longa, e com alto risco das informações serem perdidas durante uma checagem e outra, por se tratar de preenchimentos de planilhas impressas.

Dessa forma, foi elaborado através da plataforma Microsoft PowerAPP (Figura 06) um aplicativo com objetivo de coletar os dados de produtividade diária dos canteiros de obras a partir de uma planilha pré-existente que continha os dados gerais das obras quanto aos serviços e quantidade executadas.



Figura 01 - Página inicial do Microsoft PowerAPP: inclusão de dados pré-existentes.



Fonte: Microsoft PowerAPP (2020).

O Microsoft PowerAPP é um plataforma digital de serviços, dados e conectores, que permite a criação de aplicativo a fim de auxiliar empresas no processo de automatização de seus processos. Para criação do programa foi realizada a interface drag-and-drop (arrastar e soltar) para criar as ações necessárias, com a lógica no-code (sem a criação de códigos) (MICROSOFT, 2020).

Para a criação do aplicativo foi realizada as seguintes etapas: I. criação da planilha com as células: atividade (serviço); horas trabalhadas; quantidade de serviço executado e data, foi feita no programa Excel (Figura 07) através do Microsoft One driver (armazenamento em nuvem da Microsoft).



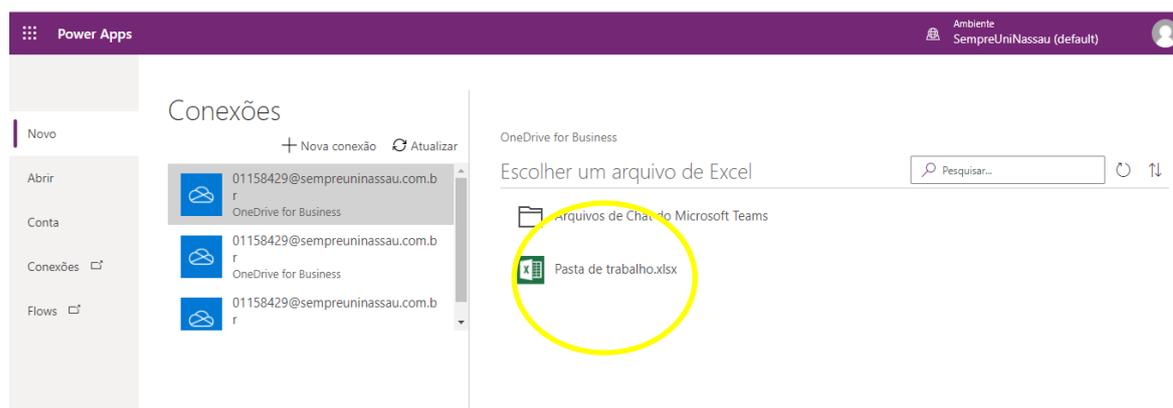
Figura 02 - Planilha Microsoft Excel - Medições por funcionário.

RELATÓRIO MENSAL DE PRODUTIVIDADE - OUTUBRO/NOVEMBRO - AGRESTINA								
COLABORADOR: SERVERINO SILVA								
DATA	TIPO DE SERVIÇO	OBRA	CASA/OBS.	QUANT.	UNIDADE	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	
05/out	PISO INTERNO	RECIFE		25,5	M²	R\$ 2,90	R\$ 73,95	
06/out	PISO INTERNO	RECIFE		27,22	M²	R\$ 2,90	R\$ 78,94	
07/out	PISO INTERNO	RECIFE		23,75	M²	R\$ 2,90	R\$ 68,88	
08/out	CERÂMICA	RECIFE		22	M²	R\$ 8,75	R\$ 192,50	
09/out	PISO INTERNO	RECIFE		25	M²	R\$ 2,90	R\$ 72,50	
10/out	SÁBADO						R\$ 0,00	
11/out	DOMINGO						R\$ 0,00	
12/out	CERÂMICA	RECIFE		12,1	M²	R\$ 8,75	R\$ 105,88	
13/out	BALCÃO E SOLVEIRA	RECIFE		4	UNIDADE	R\$ 22,50	R\$ 90,00	
14/out	CERÂMICA	RECIFE		16,43	M²	R\$ 8,75	R\$ 143,76	
15/out	CERÂMICA	RECIFE		19,7	M²	R\$ 8,75	R\$ 172,38	
16/out	CERÂMICA	RECIFE		21,26	M²	R\$ 8,75	R\$ 186,03	
17/out	SÁBADO						R\$ 0,00	
18/out	DOMINGO						R\$ 0,00	

Fonte: Autor (2020).

Em seguida, a segunda etapa: II. A planilha criada foi integrada a plataforma Microsoft PowerAPP (disponível em: <https://make.powerapps.com>) (Figura 08) o que permitiu a integração dos dados; formatação quanto a interface do aplicativo e disponibilidade para uso em dispositivos móveis (Android).

Figura 03 - Inserção dos dados a partir da planilha base.



Fonte: Microsoft PowerAPP (2020).

Por fim, a terceira etapa: III. Após a integração dos dados, a plataforma PowerAPP disponibilizou o aplicativo adequado a ser utilizado a partir dos dados de entrada (planilha de medições de produtividade).



### 4.3. TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Com o objetivo de apresentar a eficiência do aplicativo desenvolvido, foi realizada novas medições da produtividade diária das duas obras visitadas. As medições foram realizadas a partir da inclusão de dados como: quantidade de serviço; tipo de serviço e nome do profissional no próprio aplicativo e não mais através de anotações. Por fim, foi analisado as vantagens do aplicativo em relação as anotações impressas, através de uma pesquisa com os usuários, responsáveis técnicos e funcionários responsáveis por fazer as medições, com as seguintes questões: funcionalidade, interface, e redução do tempo de levantamento.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO

Após a inserção dos dados (planilha base) na plataforma PowerAPP foi disponibilizado um novo aplicativo, visualizado na Figura 09, adaptado aos itens contidos na planilha, de forma que, as informações contidas na planilha passaram a ser dinâmicas e com uma nova interface, o que pode ser considerado como um aspecto positivo em relação a coleta das informações sobre a produtividade dos colaboradores.

Figura 04 - Aplicativo ProduObra: produtividade da obra.



Fonte: Microsoft PowerAPP (2020).



A logomarca pode ser atribuída através do próprio aplicativo através da opção “importar”, após a adição da logomarca com o nome da empresa foi conferida as funcionalidades que o aplicativo apresentou, sendo demonstrado na Figura 10.

Figura 5 - Funções contida no ProduObra.

Fonte: Microsoft PowerAPP (2020).

As funções importadas a partir da planilha base referem-se a: função exercida pelo colaborador; atividade executada; quantidade executada ( $m^2/m^3$ ); horas trabalhadas; e data com detalhamento do período/intervalo trabalhado durante o dia. Esses itens compreendem todas as informações necessárias (Figura 11) quanto ao resumo da produtividade e que serão utilizadas ao fim do mês para gerar a produtividade final de cada colaborador. O aplicativo possui uma interface de fácil execução, sem comandos complexos, nesse sentido poderá ser aplicado por diversos profissionais auxiliando-os no dia-a-dia do canteiro de obra.



Figura 6 – a) Resumos das informações sobre a produtividade; b) Informações por colaborador.



Fonte: Microsoft PowerAPP (2020).

Aplicativos utilizados a partir de smartphones na área da construção civil e executados de forma bastante prática revelam a agilidade e racionalização que esse tipo de tecnologia oferece, diversos estudos já evidenciaram que o uso de bons aplicativos na engenharia civil resultaram em diversos benefícios, além de que, os aplicativos também podem ser utilizados para o gerenciamento da qualidade do canteiro de obra e do planejamento (SOUZA, 2015).

#### 4.2. RESPOSTAS QUANTO A EFICIÊNCIA DO APLICATIVO

Com esse objetivo, o aplicativo ProduObra foi aplicado em uma das obras da Construtora João de Barros e uma das obras da Times engenharia. Nas visitas realizadas foi oferecido aos responsáveis técnicos a utilização do ProduObra para medição da produtividade, sendo aceito de forma experimental na duas obras avaliadas. A atividade analisada nas duas obras foi a de “reboco” sobre a alvenaria, conforme Figura 12.



Figura 7 - Atividades de reboco realizadas nas duas obras do presente estudo de caso: a) Construtora João de Barros; b) Times Engenharia.

Fonte: Autor (2020).



Após as medições da produtividade dos colaboradores que executaram as atividades de “reboco” em cada canteiro de obra, os profissionais responsáveis pelas medições responderam a uma breve questionário sobre a utilização do aplicativo ProduObra, com objetivo de analisar as respostas quanto a racionalização e desempenho do aplicativo.

Sobre o primeiro item do questionário referente a pergunta: “Você utiliza algum aplicativo de engenharia no seu trabalho?”, 100% dos entrevistados não utilizam nenhum tipo de aplicativo nas atividades diárias ou de medições (Figura 13), o que demonstra o fato de que, apesar da disponibilidade de certas tecnologias, a construção civil ainda precisa aplicar em sua área aplicativos e software já disponíveis e que sejam de fácil aplicação, visto que, essas ferramentas racionalizam as atividades, além de, diminuir os custos em muitos processos.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

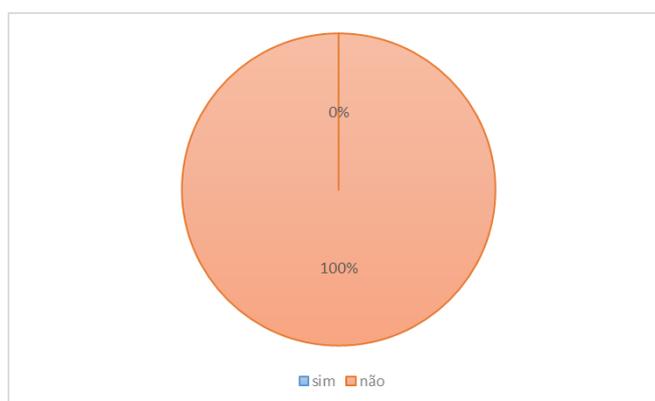
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

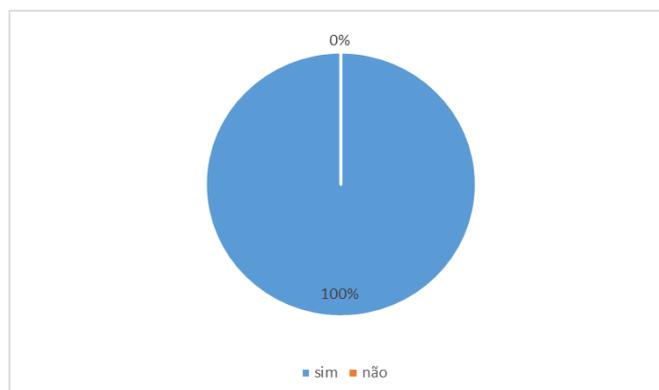
Figura 8 - Você utiliza algum aplicativo de engenharia no seu trabalho?



Fonte: Autor (2020).

Em relação ao item: “o uso do aplicativo instalado (ProduObra) em seu celular facilitaria o trabalho de medição de serviços na sua obra?”, todos os entrevistados afirmaram que o uso do aplicativo facilitaria as atividade de medição no canteiro de obra (Figura 14). Essa afirmativa está relacionada principalmente as vantagens que o aplicativo oferece, com a diminuição do tempo entre as medições.

Figura 9 – O uso do aplicativo instalado (ProduObra) em seu celular facilitaria o trabalho de medição de serviços na sua obra?



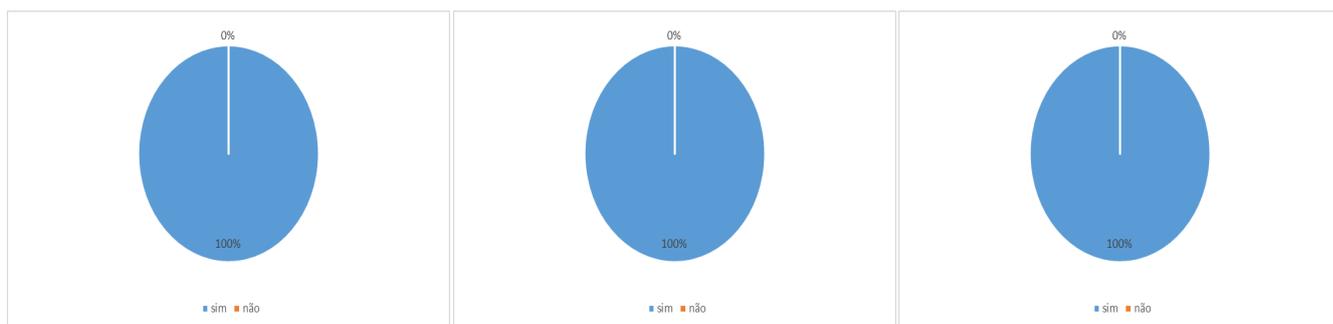
Fonte: Autor (2020).

Sobre o desempenho do aplicativo, todos os entrevistados, que são os responsáveis técnicos



pelas medições, afirmaram que o aplicativo reduziu consideravelmente o tempo na preparação da planilha de medição, além de considera-lo útil no canteiro de obra, com a possibilidade de ser recomendado para outros profissionais.

Figura 10 - a) “O aplicativo reduziu seu tempo na preparação da planilha de medição?”; b) “Você considerou o aplicativo útil?”; c) “Você recomendaria o uso permanente do aplicativo para realizar as medições diárias?”.



Fonte: Autor (2020).

O principal motivo relacionado ao bom desempenho do aplicativo ProduObra foi a rapidez no armazenamento das informações, sendo apontado por 50% dos entrevistados, seguido pela facilidade do uso com 24,5%, e pela confiabilidade com 24,5%, demonstrado no gráfico abaixo (Figura 16).

Figura 11 - principais motivos relacionados ao bom desempenho do ProduObra.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

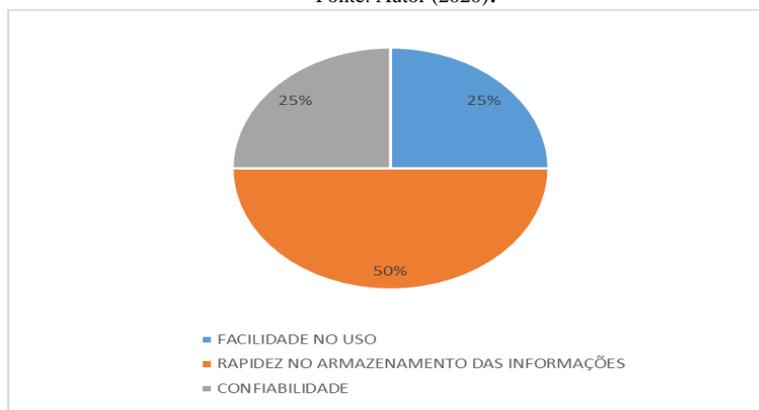
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

Fonte: Autor (2020).



A utilização do aplicativo ProduObra nos canteiros de obras das empresas avaliadas demonstrou a ausência que ainda se tem quanto a aplicação de tecnologias na área da construção civil. A presente facilidade ao acesso do ProduObra evidenciou que a racionalização de muitos processos podem ser rapidamente solucionadas, no entanto, as construtoras devem optar por incorporar o uso de tecnologias, através da adaptação das atividades com software e aplicativos.

## 5. CONCLUSÕES

Na engenharia civil, os avanços relacionados ao uso da tecnologia vêm aumentando e com isso muitos estudos têm desenvolvidos aplicativos e software capazes de atender aos serviços necessários, além de demonstrar um bom desempenho. No entanto, muitas construtoras ainda não aplicam as ferramentas relacionadas à tecnologia e acabam por retroceder quanto ao setor.

Após o desenvolvimento do aplicativo pela plataforma Microsoft Power APP foi possível observar que esse apresentou uma interface de fácil execução, sem comandos complexos, nesse sentido poderá ser aplicado por diversos profissionais auxiliando-os no dia-a-dia do canteiro de obra. Em relação ao feedback dado pelos profissionais, esses afirmaram que o uso do aplicativo facilitou e facilitaria as futuras medições de produtividade para cada colaborador, além de apresentar uma redução considerável de tempo quanto ao recolhimento dos dados de produção, mostrando-se útil na atividade executada (medição). Todos os entrevistados afirmaram que

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

recomendariam o uso do ProduObra para outros profissionais, e apontaram a rapidez no armazenamento dos dados como principal motivo.

## 6 REFERÊNCIAS

ARO, C. R.; AMORIM, S. V. **As inovações tecnológicas no processo de produção dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. I Conferência latino-americana de construção sustentável x encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, julho, 200 CIBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. **Crescimento da construção civil**. 2020. Disponível em: < <https://cbic.org.br/>>. Acesso em: 20 de set. de 2020.

CIBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. SOUZA, U. E. L. **Manual básico de indicadores de produtividade na construção civil**. Brasília, Distrito Federal, CIBIC, 2017. Disponível em: <[https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Manual\\_Basico\\_de\\_Indicadores\\_de\\_Produtividade\\_na\\_Construcao\\_Civil\\_2017.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Manual_Basico_de_Indicadores_de_Produtividade_na_Construcao_Civil_2017.pdf)>> Acesso em: 20 de set. de 2020.

GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica**, Brasil – Alemanha. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

Global TEC – **Software para construção civil**. 2018. Disponível em: <<https://www.globaltec.com.br/>>. Acesso em 02 de out. de 2020.

**Google Play store**. Disponível em: < [https://play.google.com/store/apps?hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps?hl=pt_BR&gl=US)>. Acesso em: 20 de out. de 2020.

HOLANDA, E. P. T. **Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais: diretrizes para o treinamento da mão de obra**. 174 f. 2003. Dissertação (mestre em Engenharia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.



MACHADO, H. M. et al. **Implantação de indicadores de produtividade para os serviços de alvenaria e contrapiso em edificações multipavimentos**. 80 f. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MELLO, L. C. B. B. et al. Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 261-274, maio/ago., 2008.

**Microsoft Power APP**. Disponível em:<<https://powerapps.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 05 de set. de 2020.

Movimento Brasil Competitivo – MBC. **Manual de Inovação**. MATTOS, J. F. C. Brasil, maio de 2008. Disponível em:< <http://www.inovacao.uema.br/imagens-noticias/files/Manual%20de%20Inovacao%20-%20MBC%20-%202008.pdf>>. Acesso em: 20 de out. de 2020.

PEREIRA, A. R.; ALENCAR, E. A. B. **Análise do uso das novas tecnologias na construção civil**. 2019. Disponível em:<[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_aline\\_revisado\\_1.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_aline_revisado_1.pdf)> Acesso em 10 de out. de 2020.

SOUZA, P. A. **Utilização de TI com dispositivos móveis para medição de serviços de empresas subcontratadas na construção civil**. 75 f. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

SOUZA, U. E. L. **Como medir a produtividade da mão de obra na construção civil**. 2000. Disponível em:< <http://www.gerenciamento.ufba.br/Disciplinas/Produtividade/como%20medir%20produtividade%20-%20Entac.pdf>>. Acesso em 25 de set. de 2020.