

Carvalho, V.S.¹

Graduanda, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

Rodrigues, P. B. F.²

Professora Ma., Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

¹ victoriafontescarvalho@gmail.com; ² prisbf@hotmail.com

RESUMO: O mercado atual é constituído de enorme competitividade entre as empresas que para conquistarem liderança buscam constantemente desenvolver processos otimizados e inovadores. O presente trabalho consiste na realização de um estudo de caso - realizado a partir de um estudo de objetivos, permitindo seu detalhamento e a apresentação de resultados – a fim de descrever e analisar as situações e problemas, investigando as variáveis da situação do ambiente da empresa a respeito do *lean thinking* e a aplicação do mapeamento do fluxo de valor em ambientes administrativos da construção civil. Este estudo de caso é realizado pela vantagem da aplicação de conceitos que buscam melhorar o desempenho dos escritórios de engenharia civil. A utilização do Mapa de Fluxo de Valor pode identificar desperdícios e possibilitar a proposição de melhorias no ambiente de trabalho. Os resultados, com as propostas apresentadas, permitem verificar que os conceitos de produção enxuta podem trazer benefícios consideráveis ao setor administrativo da construção civil.

Palavras-chaves: *lean thinking, mapa de fluxo de valor, setor administrativo.*

Área de Concentração: 01 – Construção Civil

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil tem sido grande peça para a economia nacional. O setor é um grande empregador de mão-de-obra, com forte participação no Produto Interno Bruto (PIB). Nos últimos anos, a construção civil no país vem sofrendo mudanças e reestruturação produtiva em vários dos seus campos, que impacta diretamente as empresas e os trabalhadores do setor (DIEESE, 2004).

A titulada *Lean Manufacturing* é uma das metodologias que vem sendo aproveitada no mercado a fim de proporcionar melhorias e reduzir desperdícios no chão de fábrica desde a década de 70. É mais usual aplicar os conceitos *Lean* na manufatura, pois é neste campo que se observam os maiores índices de agregação de valor (HINES, *et al*, 2000).

Do *Lean Manufacturing* surgiu o *Lean Construction* aplicado na construção civil e o *Office* na área de

serviços, a partir do trabalho pioneiro de Koskela (1992) com os primeiros estudos baseados na oportunidade de iniciar com sucesso a metodologia e as ferramentas do *Lean*, adaptando o *Lean Thinking* para as necessidades da construção civil.

Uma das ferramentas utilizadas para estudo de processos com base no *Lean Thinking* é o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), ou Value Stream Mapping (VSM), que permite a observação do fluxo de informações e materiais e a apresentação de propostas de melhorias (TAPPING; SHUKER, 2002; ROTHER; SHOOK, 2003).

O MFV apresenta ambos os fluxos de informações e materiais, seguido dos seus indicadores de performance, diferente de outras ferramentas para o estudo de processos, que indicam apenas o fluxo de materiais ou de informações. O MFV possibilita uma visão do todo de um produto ou serviço em diversas

áreas das empresas, em várias etapas do fluxo (LIMA, *et al.*, 2010).

De acordo com Andrés-López *et al* (2015), gerir o fluxo de valor de uma empresa possibilita detectar os pontos críticos, aprimorando sua atuação.

Na área administrativa, a identificação de desperdícios é mais difícil pelo motivo de que grande parte das atividades se remete à geração de informações. A razão desses problemas usualmente é visualizada imediatamente num chão de fábrica, porém numa área administrativa nem sempre isso fica visível como uma máquina parada ou falta de matéria-prima (GRONOVICZ, *et al.*, 2013).

Até os dias de hoje, as maiores evoluções obtidas relativas à qualidade e produtividade na área da construção civil são orientadas aos processos ligados ao canteiro de obras, com a aplicação de novas tecnologias produtivas, implantação de sistemas da qualidade, administração da cadeia de fornecedores, controle do recebimento de materiais, e assim por diante; pouca atenção tem sido dedicada aos processos que ocorrem antes e após a obra, relacionadas ao fluxo de informações, gestão administrativa, e ao fluxo de negócios do lançamento de um empreendimento, mesmo que essas questões sejam de grande impacto no prazo, qualidade final e custo (FORMOSO, 1992; HEINECK, MACHADO, 2001; LORDÉLO, MELHADO, 2003; REIS, 2004).

O estabelecimento de ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor (ROTHER; SHOOK, 2000) e o Macro-mapeamento (WOMACK; JONES, 2002) no fluxo de informações da construção civil podem ser interessantes para uma visualização mais transparente e ampla do fluxo de atividades, facilitando a localização e redução dos desperdícios, a melhoria do fluxo de informações e oportunidades para a implementação de outras ferramentas (REIS, 2004).

Portanto, esse trabalho busca, como objetivo geral, mapear os fluxos de informação e material, utilizando a ferramenta do Mapa de Fluxo de Valor para identificar desperdícios e atividades que não agregam valor, a fim de propor melhorias no ambiente de trabalho de um setor administrativo de uma empresa na área de construção civil, discutir o potencial de aplicação do MFV como ferramenta de melhoria e assim contribuir para o melhor uso dos recursos e tempo da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Lean Thinking* – histórico e princípios

Womack, Jones e Ross (1992) introduziram o conceito *Lean* no início da década de 90, apresentando uma

maneira de produzir mais com menos, criando o produto através de um fluxo único que busca agregar valor em todos os seus processos.

O *Lean Thinking*, ou Mentalidade Enxuta, surgiu a partir do Sistema Toyota de Produção (STP) com práticas de manufatura idealizadas por Taiichi Ohno, executivo da Toyota, em 1950, num cenário pós Segunda Guerra Mundial, quando a Toyota era uma indústria automobilística que começava a florescer. (LIKER, 2007).

Womack e Jones (1998) abordaram o *Lean Thinking* envolvendo cinco princípios gerais:

O primeiro princípio é valor: identificar o que é valor para o cliente para conhecer o quanto ele está disposto a pagar pelo produto. O *Lean Thinking* deve iniciar com uma busca atenta para definir pontualmente valor em termos de produtos próprios com capacidades próprias oferecidas a preços próprios através do diálogo com clientes próprios (WOMACK; JONES, 1998).

O segundo princípio é Fluxo de Valor: mapa de fluxo de valor para identificar quais etapas agregam valor na produção e quais os desperdícios (ROTHER, M.; SHOOK, J., 1999). Fluxo de valor é como um conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto a passar pelas três etapas gerenciais com as quais um negócio deve se preocupar: a identificação e solução de problemas, o gerenciamento de informações e a tarefa da transformação física da matéria-prima até o produto acabado (FONTANINI, 2004).

O próximo princípio é fazer com que fluam as etapas selecionadas, criando um fluxo. Ohno e seus colaboradores conseguiram o fluxo contínuo na produção aprendendo a realizar atividades imediatamente adjacentes umas das outras, enquanto o produto em produção era mantido em fluxo contínuo (WOMACK; JONES, 1998).

Os referidos autores nomeiam o quarto princípio como Produção Puxada: esperar o pedido para então começar a produção, produzindo apenas o que o cliente quer. Salvador (2013) comenta que dessa forma o ritmo de produção é definido a partir do ritmo em que os clientes fazem seus pedidos.

O último princípio é a Perfeição. Womack e Jones (1998) associam que os quatro princípios iniciais

interagem entre si em um círculo poderoso: a busca pela melhoria contínua reduzindo os desperdícios.

2.2 *Lean Thinking aplicado ao fluxo administrativo da construção civil*

Na década de 90 houve o surgimento do *Lean Construction* (construção enxuta), adaptando à construção civil alguns conceitos gerais da gestão da produção a partir da metodologia *lean*. É a partir do trabalho pioneiro de Koskela (1992) que muitas empresas e pesquisadores têm buscado adotar os conceitos do *Lean Thinking* na construção civil (FONTANINI, 2004).

De acordo com Tommelein (1998), o problema da construção civil está na maneira como os contratantes estimulam seus colaboradores na otimização de suas tarefas de forma isolada, sem uma organização conjunta. As consequências disso são, em geral, um planejamento inicial ineficiente, atividades incompletas que se acumulam, atrasos e a baixa produtividade integral do ambiente.

Na construção convencional há, via de regra, mau gerenciamento do tempo trabalhado, pouco controle das finanças, falta de comunicação entre as áreas, ausência de gestão de pessoas, sérias perdas de produtividade, baixa tendência a mudanças, erros de fábrica, atrasos nas tarefas, etc., sendo, então, importante a aplicação da metodologia e ferramentas do *Lean Thinking* (REIS, 2004).

É esperado com a aplicação de ferramentas *lean* na construção civil a redução do tempo de ciclo, redução da variabilidade dos processos, aumento na transparência e a busca por melhoria contínua (SANTOS, 1999).

Dentro do fluxo de produção, é comum termos em mente o movimento do material na indústria, mas há também o fluxo de informação, que aponta para cada processo o que realizar em seguida. Os fluxos de material e informação andam juntos e ambos devem ser mapeados (ROTHER e SHOOK, 1999).

Moura (1995) afirma que as muitas atividades de uma empresa necessitam ser sincronizadas para que atinja um aproveitamento dos recursos na transformação dos produtos mais eficiente. O fluxo de informação dos processos ao longo da empresa é que permite essa

conexão entre as funções. O autor destaca que enquanto se caracteriza como principal elemento das empresas, a informação também representa o meio de combinar as diversas funções, processos e setores de uma empresa em busca de seus objetivos.

Alguns conceitos e ferramentas *lean* foram adaptados por Tapping; Shuker (2002) e Picchi (2004) para sua aplicação em ambientes administrativos: 5S, trabalho padronizado, células de trabalho, linhas FIFO, fluxo contínuo, mapeamento de fluxo de valor etc.

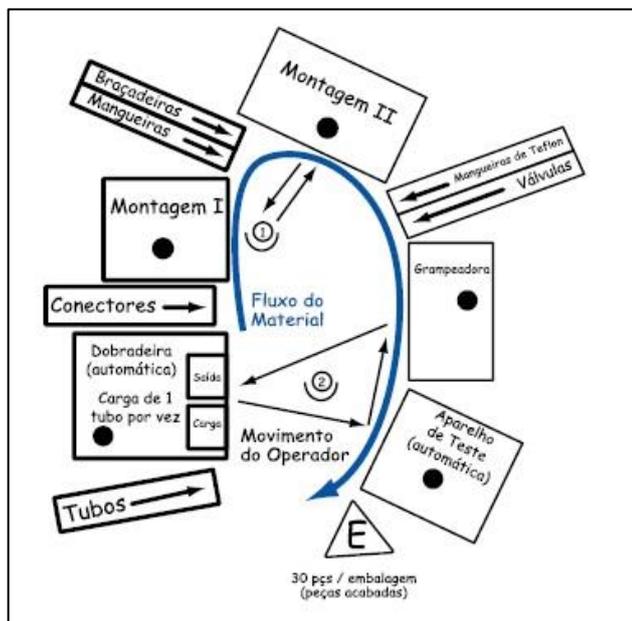
O 5S é uma ferramenta baseada em cinco palavras japonesas (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) que simplificam o ambiente de trabalho através da redução e/ou eliminação de atividades que não agregam valor (LAGO; CARVALHO; RIBEIRO, 2008). São cinco etapas que devem ser seguidas, de acordo com Stephen e Graeme (2004): separar o que é necessário ao processo e precisa ser mantido do que é inútil e precisa ser descartado (*seiri*); definir um local apropriado para alocar tudo o que é necessário de maneira que possa ser localizado, utilizado e devolvido ao local de forma fácil (*seiton*); limpar e manter sempre limpo o ambiente de trabalho aprendendo a não sujar e a preservar o ambiente (*seiso*); criar procedimentos, padrões e regras para manter os três primeiros S de maneira contínua (*seiketsu*); manter a disciplina para sustentar os resultados obtidos, convertendo em rotina as práticas estabelecidas (*shitsuke*).

O trabalho padronizado é um conceito que propõe estabelecer e documentar o procedimento que oferece o melhor resultado, na melhor sequência para as atividades com o melhor método. Essa padronização também é uma ferramenta importante na identificação de problemas nos ambientes administrativos, pois é desta forma que diminuímos as variações nas atividades ao criar uma sequência padronizada no fluxo, de maneira que melhore a qualidade do serviço (REIS, 2004).

Lago, Carvalho e Ribeiro (2008) comentam que as células de trabalho são uma maneira de arranjo de recursos e pessoas de forma que fiquem próximas umas das outras seguindo o fluxo de atividades a ser realizado, reduzindo tempo, espaço e recursos utilizados, e assim melhorando a produtividade no local. Na Figura 3, podemos perceber uma célula em forma U muito comum, pois evita distâncias excessivas

entre processos próximos e permite combinações diferentes de atividades para os operadores (Lean Institute Brasil, 2003).

Figura 3 – Célula de trabalho em formato U em uma indústria



Fonte: Lean Institute Brasil (2007).

Linhas FIFO (*First In – First Out*) é um conceito que afirma que todas as atividades necessitam ser realizadas seguindo a ordem de entrada no fluxo, logo a primeira unidade de trabalho que entra é a primeira que sai (REIS, 2004).

Fluxo contínuo reflete ao ato de organizar o ambiente de trabalho para que a informação flua por meio das etapas do processo sem paradas, portanto, sem a necessidade de transporte e estoques (WOMACK e JONES, 2003). A Figura 4 representa um fluxo contínuo com cada item sendo passado imediatamente de uma etapa do processo para o seguinte sem paradas entre elas (ROTHER e SHOOK, 1999):

Figura 4 – Fluxo contínuo



Fonte: ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar*. p. 45. Lean Institute Brasil (1999).

Na Toyota, o método Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), descrito por Rother e Shook (2000), é conhecido como Mapeamento de fluxo de informações e material. O principal objetivo, segundo eles, é auxiliar os praticantes do método *Lean* a desenhar o estado atual e o estado futuro dos processos produtivos, assistindo no desenvolvimento de projetos de implantação e aplicação de sistemas enxutos, permitindo encontrar o caminho da fabricação de um produto do início até o fim, demonstrando visualmente todos os processos de fluxo de material e informações envolvidos.

2.3 Desperdícios no ambiente administrativo

Segundo Tapping e Shuker (2002), os principais desperdícios existentes nos fluxos de atividades administrativas são: Superprodução - produzir em demasia ou antecipadamente (documentos e informações em excesso ou no momento errado), propicia consumo indevido de material e pessoas, e produz estoques. Deve-se determinar um fluxo de trabalho puxado pelo cliente, gerar regras e padrões para todos os processos e sinalizações que indiquem o momento de iniciar a produção. Esperas - obstruir o fluxo de trabalho fazendo o cliente interno esperar (longos períodos de ociosidade de pessoas, informações) é outro tipo de desperdício. Superprocessamento - são as fases redundantes, com revisões no projeto, duplas checagens, colhimento de várias assinaturas etc. Inventários: é o excesso de estoques, que ocupam espaços e tornam-se obsoletos com o tempo. Locomoção - toda movimentação desnecessária é tida como desperdício. Isso ocorre devido processos ineficientes e *layout* ruim no ambiente de trabalho. Retrabalhos - a falta de procedimentos padronizados proporciona um maior índice de erros, causando interrupções no fluxo de trabalho, material e tempo extra para realizar a atividade. Transporte - a incidência de estoques intermediários e longas distâncias gastam energia e tempo.

Para Herzog (2003) os resultados colhidos em empresas que adotaram o conceito *Lean* são satisfatórios. Como exemplo, a referida autora cita a empresa Americana Alcoa, maior produtora mundial de alumínio, que vem aplicando no setor produtivo o modelo da Toyota há anos e começou a adotar o conceito enxuto nas áreas administrativas, apresentando grande evolução do sistema, aplicando em funções de RH, financeiro, compras, contratos jurídicos.

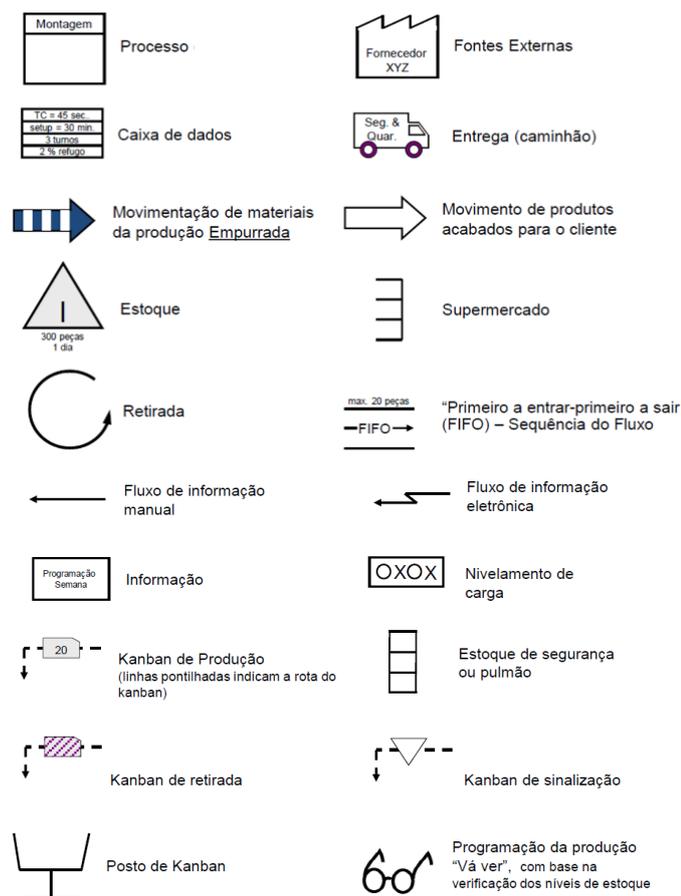
2.4 Mapa de Fluxo de Valor

O Mapa de Fluxo de Valor (MFV) é um diagrama com todas as etapas abrangidas na cadeia produtiva, seja no fluxo de material ou no fluxo de informações, desde o pedido até a entrega (LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2003).

Fontanini (2004) aponta que os MFV são como uma foto da empresa, escritório, ou fábrica, demonstrando como estão naquele exato instante os estoques, a demanda, os Tempos de Ciclo etc. A partir do MFV do estado atual é proposto um MFV para o estado futuro, que identifica as oportunidades de melhorias.

Para a elaboração deste mapa utiliza-se um conjunto de símbolos, ou ícones propostos por Rother e Shook (1999) e Womack e Jones (2004), mostrados na Figura 5.

Figura 5 – Símbolos MFV



Fonte: Adaptado de ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar. Lean Institute Brasil (1999).

O desenho do mapa do estado atual (MFV), conforme Rother e Shook (1999), começa com a eleição de uma

família de produtos a ser examinada. Família de produtos é um conjunto de produtos que possuem processos produtivos semelhantes (ROTHER; SHOOK, 1999).

Primeiro, representa-se o cliente, que pode ser o cliente final, ou uma outra fábrica, dispendo sempre no canto superior direito do mapa. Logo abaixo deste ícone introduz-se uma caixa de dados, demonstrando as necessidades do cliente em relação a empresa analisada. Os dados relativos ao cliente deverão conter: número de turnos, consumo do produto por dia ou mês, e de que forma este produto é entregue (lotes, pallets, unidades) (FONTANINI, 2004).

O próximo passo do mapeamento é desenhar os principais processos da empresa, utilizando uma caixa de processo que indica um processo em que o material ou a informação está fluindo. O fluxo é desenhado da esquerda para a direita na parte inferior da folha do mapa, respeitando a sequência visualizada entre as etapas (ROTHER; SHOOK, 1999).

Logo abaixo do ícone de processo, registramos algumas informações, como: tempo de ciclo (é o tempo entre saídas de partes consecutivas de um sistema), tempo de troca (é o tempo de *setup* para mudar a produção de um tipo para o outro), número de pessoas (as pessoas necessárias para realizar o processo) (FONTANINI, 2004).

Ao observar e desenvolver o fluxo dos processos, é possível visualizar lugares que acumulam estoque. Esses pontos são identificados pelo símbolo de um triângulo de advertência, que demonstram onde o fluxo deixa de ser contínuo, ou seja, possui paradas (ROTHER; SHOOK, 1999).

Desenha-se com um símbolo de caminhão e uma seta larga o movimento dos produtos acabados até o cliente e para mostrar o movimento de material do fornecedor até a empresa. No outro lado do mapa, representamos o fornecedor de matéria prima com um outro ícone de fábrica. Deve-se expor a frequência com que o fornecedor recebe os pedidos e a frequência de entrega para o cliente (FONTANINI, 2004).

Fontanini (2004) também comenta que o desenho do mapa do estado atual também deve conter o fluxo de informações: para demonstrar os fluxos de informações, utiliza-se a linha estreita, no caso da

informação fluir eletronicamente (via e-mail ou através de sistemas integrados) a linha é representada na forma de um raio. Um símbolo de caixa pequena é utilizado para identificar ou descrever as setas dos fluxos de informação. O fluxo de informação é desenhado da direita para esquerda na parte superior do mapa.

Finalmente, com os registros feitos e apontados no mapa de fluxo de valor, podemos resumir as condições atuais do ambiente de trabalho. Para finalizar, registramos o tempo crítico de produção para percorrer todo o caminho do fluxo (incluindo processos e estoques), desde a matéria-prima até o produto final para o cliente (FONTANINI, 2004).

Este tempo que o produto leva para se movimentar por todo um fluxo de valor, é denominado por Rother e Shook (1999) *Lead Time* (LT) representado em dias, que quanto menor for, melhor para a empresa.

O objetivo de mapear o fluxo de valor atual é conseguir visualizar os desperdícios e propor a implantação de uma fluxo de valor futuro, utilizando ferramentas e metodologias de suporte ao *Lean thinking*, buscando um fluxo contínuo onde cada processo requer produzir o que os clientes necessitam no menor tempo possível (ROTHER; SHOOK, 1999).

3 METODOLOGIA

Buscando analisar a temática proposta, este trabalho foi pautado na pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica porque é desenvolvida a partir de materiais já existentes, artigos, periódicos, livros, além de materiais dispostos na internet. Estudo de caso pois abrange um profundo estudo de objetivos, permitindo seu detalhamento e vasto conhecimento (SILVA; MENEZES, 2005).

O estudo foi realizado em uma empresa responsável por elaboração de projetos e obras de engenharia, focado em reformas e execução de obras residenciais e comerciais até dois pavimentos localizado em Goiânia, Goiás ao longo do segundo semestre de 2020. A motivação é dada porque a empresa manipula uma quantidade de informações diárias as quais são responsáveis pela alimentação e sequenciamento das atividades, não sendo facilmente visíveis e mensuráveis os impactos gerados por atrasos, duplicidade, espera etc.

Este trabalho foi distribuído em etapas a fim de manter um escopo bem definido entre as atividades necessárias, conforme evidenciado no Quadro 1

Quadro 1 – Cronograma

CRONOGRAMA			
Atividades	set/20	out/20	nov/20
Entendimento do contexto da empresa			
Coleta de dados			
Análise e interpretação dos dados			
Aplicação da ferramenta MFV			
Avaliação da aplicabilidade e funcionalidade			
Elaboração de relatório de conclusão			

Fonte: própria autora (2020).

A primeira foi a etapa de exploração, com a criação de um grupo no aplicativo *WhatsApp* com o pessoal de nível estratégico e tático da empresa para apresentar os objetivos com o estudo. Feito isso, foi realizado entrevistas individuais com os colaboradores mais interligados aos processos administrativos da empresa: diretor, engenheira civil e estagiária de engenharia civil.

As entrevistas, que foram feitas online, seguiram o seguinte roteiro de perguntas: quais as principais atividades do entrevistado na empresa? Quais atividades administrativas o entrevistado realiza? Qual o fluxo geral de processos da empresa? Qual o fluxo administrativo de processos da empresa?, além de colhimento de informações gerais da empresa percorrendo o fluxo de produção, e solicitação de relatórios específicos para descoberta do mix de produtos.

A segunda é a etapa de desenvolvimento, em que foi realizada a coleta de dados para o mapeamento do fluxo de valor por meio de interação na rotina de trabalho dos colaboradores com visitas *in loco*, e também ao final das entrevistas, com todas as informações em mãos, foi possível entender de forma mais detalhada as áreas de trabalho do local e realizar o levantamento das famílias dos processos que possibilitou a análise e interpretação de dados para identificar os fluxos e os desperdícios nos processos. As análises levaram em conta as informações prestadas pelos colaboradores da empresa que estiveram presentes nas visitas.

A partir dos casos estudados foi elaborado um Mapa de Fluxo de Valor preliminar, combinando as atividades levantadas para fluxo de negócios dos casos residenciais e comerciais do estado atual seguindo os

métodos e instruções de desenvolvimento da ferramenta, conforme explicitado anteriormente, utilizando todas as informações colhidas que geraram o mapa atual da empresa, apresentando os registros, como: clientes, processos, equipe, fluxo de atividades, fluxo de informações.

Para validar o mapeamento preliminar foi realizada outra reunião com os envolvidos para fazer ajustes e correções. Com isso um novo mapeamento foi obtido, e a partir desse MFV foi avaliado o potencial de aplicação da Mentalidade Enxuta ao fluxo administrativo da construção civil e assim, propor melhorias no fluxo, a fim de eliminar desperdícios e processos que não agregam valor.

Com os dados atuais levantados e o MFV em mãos, realizou-se os apontamentos de desperdícios identificados nos processos da empresa e então o desenvolvimento de propostas de melhorias, consoantes à metodologia *Lean*, que foram apresentadas aos envolvidos no estudo contendo as informações idealizadas para implementação da situação futura: mudanças de atividades, possíveis padronizações, funções bem definidas, gestão visual e indicadores.

A última etapa foi a etapa de consolidação com a análise das propostas junto ao diretor da empresa, em que foi priorizado a sequência de implantações a serem feitas futuramente pela própria empresa. Em posse dessas informações, foi feita uma comparação entre as bibliografias e o realizado, a fim de estudar a aplicabilidade e funcionalidade da ferramenta do MFV em ambientes administrativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Profissionais envolvidos no estudo

A pertinência e viabilidade de aplicação dos conceitos abordados neste estudo analisadas por meio de reuniões com profissionais da área foi essencial para entender como aplicar o *Lean Office* em ambientes administrativos de empresas da construção civil. O estudo contou com os seguintes profissionais:

- 1 engenheiro civil, diretor da empresa;
- 1 engenheira civil, gerente de obras;
- 1 estagiária, estudante de engenharia civil do 5º ano.

4.2 Mapa do Fluxo de Valor – Estado Atual

Durante a pesquisa foram observados os processos do fluxo administrativo (Apêndice A) das reformas residenciais, visto que ao longo do estudo eram os serviços em atividade e com maior possibilidades de obtenção de informações – a empresa então possuía em andamento duas obras de reformas residenciais e, ainda, a execução do projeto de uma loja comercial, todas localizadas em Goiânia. O fluxo é iniciado pelo cliente, interessado na realização de uma obra, que entra em contato para contratar os serviços da empresa.

Durante as visitas *in loco* foram observados os tempos dos processos, desde o início até sua finalização, a fim de registrar os *lead times* no MFV. Algumas atividades de maior tempo foram rastreadas a partir de informações dos colaboradores nas entrevistas e acompanhamento na comunicação desses ao reportarem a conclusão dos processos no fluxo.

Após o contato inicial do cliente, o diretor da empresa verifica as especificidades da obra em questão, como forma de pagamento, prazo para entrega, mão de obra necessária, valores gerais de insumos necessários etc.

Com os dados iniciais em mãos, qualquer um dos engenheiros da empresa desenvolve o orçamento da obra, não tendo papéis definidos de quem é o responsável por esta atividade. Com o orçamento finalizado, que leva em torno de 5 dias, o diretor marca uma reunião para apresentar o orçamento ao cliente. Após a validação do orçamento entre o diretor e o cliente, aquele apresenta o contrato padrão ao cliente, que toma mais um dia para assinar e contratar o serviço.

Tendo o aval para início do projeto, alguém, geralmente a estagiária, entra em contato com a administração do local da obra (caso tenha necessidade) para verificar quais os projetos são necessários entregar para que seja possível realizar a obra. Este processo ocorre, normalmente, em obras de reforma em prédios.

Em seguida, a empresa desenvolve ou terceiriza os projetos de execução (hidráulico, elétrico, arquitetônico etc.) das reformas, com tempo médio de 7 dias úteis e com a conclusão deles, envia ao cliente e à administração do prédio, que leva em média até 7 dias úteis para avaliar os projetos e aprovar a reforma. Este processo de aprovação ocorre apenas em casos de condomínios residenciais que exigem os projetos de alteração no local a ser feita a obra.

Com isso, a engenheira desenvolve o cronograma da obra e entra em contato com a equipe terceirizada à medida que surge o trabalho, tendo um tempo de 3h30min para isso, sendo o processo bem rápido.

Concomitante a isso, a estagiária já realiza os pedidos de compra para o início da obra, levando até 5 dias entre o pedido e a chegada dos materiais na obra ou a retirada

no local de venda. Este processo ocorre constantemente, à medida que se torne necessária a compra de cada material na respectiva etapa da obra.

Todos os dados de orçamento, cronograma, notas fiscais, pagamentos e recebimentos são lançados no sistema da empresa diariamente para o controle administrativo financeiro.

Somando-se os *lead times*, obteve-se um tempo total de aproximadamente 26 dias úteis entre o primeiro contato do cliente e o início efetivo da obra.

4.3 *Desperdícios identificados no fluxo*

Um dos problemas observados é a dificuldade de transmitir, de maneira compreensível, as informações gerenciais e operacionais entre si, principalmente para o pessoal de execução. Não são repassadas na totalidade ou com clareza as informações necessárias para o desenvolvimento das atividades, ocorrendo falhas na informação. As informações são perdidas e, com isso, há a necessidade de dispor recursos para reparar a falta de informação.

A espera por validações, aceites e retorno de ligações causam o acúmulo de trabalho e fluxo irregular das atividades, principalmente nas interfaces externas, já que não permite que o fluxo seja seguido sem as interrupções destas questões.

Foi possível verificar um outro desperdício no fluxo, a checagem desnecessária: tempo gasto para as verificações e retrabalhos. Este desperdício é constante na rotina de trabalho do escritório, em que grande parte das atividades são verificadas e validadas, mesmo quando são atividades simples. Isso ocorre, principalmente, quando se verificam atividades que são passadas no fluxo entre pessoas de níveis hierárquicos diferentes, expondo que não há confiança nos trabalhos executados.

Os processos não são padronizados: na execução das tarefas, não existe uma melhor sequência para a execução e cada integrante da empresa executa a tarefa de uma maneira, não seguindo um determinado modelo, método ou ferramenta. Assim, há uma variação no resultado do serviço, nem sempre obtendo o mesmo padrão de qualidade.

Não existem indicadores na área: a medição de desempenho exerce um papel considerável nas organizações, pois representa um processo de autocrítica e de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução (HERZOG, 2003). O que não é medido não pode ser gerenciado. Verificou-se que a empresa não tem nenhum tipo de indicador que permita quantificar ou qualificar o desempenho da empresa e dos colaboradores.

4.4 *Propostas de Melhorias*

Foram analisadas propostas de melhorias que proporcionassem uma redução e até mesmo eliminação destes desperdícios identificados no escritório. Pode-se observar no MFV o apontamento das melhorias no fluxo, de acordo com a sua necessidade específica:

A comunicação cumpre um papel essencial na gerência. Comunicar-se de maneira eficiente com a equipe, informando novos projetos, atividades necessárias para início dos projetos, o escopo dos projetos, as metas e objetivos, é exigência fundamental nas empresas competitivas. Para que possa ocorrer uma melhor interface entre os processos do fluxo, é essencial que haja uma comunicação eficiente entre os responsáveis na empresa. Organizar uma reunião de início de projeto, com toda a equipe envolvida promovendo o alinhamento de todas as informações e especificações necessárias ao seu desenvolvimento é uma melhoria essencial. Assim, todos ficam alinhados com o escopo do projeto e seus respectivos requisitos.

A gestão visual se apresenta como uma boa ferramenta que possibilita visualizar o todo, estruturar as atividades da empresa, monitorar e melhorar o desempenho. Pode ser desenvolvida a gestão à vista com quadros que elencam as atividades chaves que agregam valor ao fluxo dos processos da empresa. Assim, promove-se melhor colaboração, engajamento e comunicação da equipe, estimulando responsabilidades distribuídas e melhor qualidade devido a políticas explícitas. Também se consegue monitorar e gerar indicadores de rotina do escritório, podendo ser avaliado se há um fluxo contínuo dos processos.

Estimular o uso de um banco de dados único para todos os envolvidos no projeto, diminuindo verificações e retrabalhos. Padronizar via sistema informatizado a forma de registro de dados e de documentação de forma a facilitar o acesso as informações e evitar perdas.

Definir com os envolvidos em cada etapa o melhor fluxo de atividades evitando interrupções e esperas. Pode ser feito mapeando cada processo chave para a entrega de resultado e priorizando as tarefas que agregam valor ao processo. Assim, também é possível criar padronizações para as atividades, estabelecendo um modelo de trabalho único e então diminuir as possibilidades de escapes e diferentes formas de se fazer as atividades, melhorando a eficiência operacional e as entregas.

Criar indicadores para controlar as atividades operacionais do fluxo, cotações e abertura de propostas, os quais são extremamente importantes porque, através deles, é possível se ter uma ideia de como a empresa está se comportando e servem de base para a construção

dos planos de ação para a melhoria do ambiente empresarial, assim como definição de metas.

Recomenda-se ainda uma orientação, treinamento e conscientização dos colaboradores quanto à filosofia *Lean* e ainda realizar treinamentos com o objetivo de estruturar o projeto para implantar as melhorias, junto à criação de um Mapa de Fluxo de Valor da situação futura almejada com elas.

Com essas ações é possível proporcionar aumento de eficiência, produtividade e qualidade gerando redução de desperdícios e custos e, assim, beneficiando diretamente o cliente final do fluxo, que ainda terá uma visão melhor da empresa.

5 CONCLUSÕES

Observou-se que a aplicação do conceito *Lean Thinking* associada à utilização da ferramenta do Mapa de Fluxo de Valor é importante para a melhoria contínua dos processos e redução dos desperdícios em ambientes administrativos. O MFV proporciona a identificação de todo o fluxo da empresa e durante sua construção os desperdícios tornam-se evidentes, o que possibilita a proposição de melhorias.

O estudo de caso permitiu detectar fontes de desperdícios no fluxo administrativo de processos e informações no escritório, podendo ser corrigidos na busca de aumentar a eficiência e produtividade do ambiente de trabalho.

6 AGRADECIMENTOS

À professora Priscilla pela orientação e pelo incentivo, valiosas sugestões e críticas que muito contribuíram para este trabalho.

À minha família, Eldyanny Carvalho, Nilber Carvalho e Eduarda Carvalho por acreditarem em mim e pelo suporte durante todos os anos; à Elcyanny Fontes e Aldayres Fontes pelo apoio e carinho mesmo de longe; a todos os meus amigos que me acompanharam e torcem pelo meu sucesso; ao Samuel Elias por sempre me incentivar e me dar dicas preciosas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉS-LÓPEZ, E.; GONZÁLEZ-REQUENA, I.; SANZ-LOBERA, A. **Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities**. Procedia Engineering, Madrid, Espanha, n. 132, p. 23-30, 2015.

CHIARINI, A. **Lean Organization: from the tools of the Toyota Production System to Lean Office**. Chiarini & Associates. Bologna, Italy, 2013.

DE LIMA, Mariana Monteiro Xavier; DE ASSUNÇÃO BISIO, Larissa Rolim; ALVES, Thaís da Costa Lago. **Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público**. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 5, n. 1, p. 24-55, 2010.

DIEESE - DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SÓCIO ECONÔMICOS – **Estudos Setoriais**. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/esp/especial.html>> Acesso em: 27 mai 2020.

FONTANINI, Patricia Stella Pucharelli. **Mentalidade enxuta no fluxo de suprimentos da construção civil – aplicação de macro-mapeamento na cadeia de fornecedores de esquadrias de alumínio**. Patricia Stella Pucharelli Fontanini. - Campinas, SP: [s.n.], 2004.

FORMOSO, Carlos Torres. **A evolução da gestão da qualidade na indústria da construção civil**. In: Simpósio Regional de Gerenciamento na Construção Civil, 1, 1992, Chapecó. Anais... Artigo técnico. Disponível em: <infohab@cpgec.ufrgs.br>

GENTIL, João Vitor; TERRA, Leonardo Augusto Amaral. **As vantagens competitivas do lean office**. FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão, v. 18, n. 3, 2015.

GRONOVICZ, Marco; BITTENCOURT, Maria; SILVA, Silvana, FREITAS, Maria, BIZ, Alexandre. **Lean office: methodology in a project management office**. Revista Gestão e conhecimento. 7. 48-74, 2013.

HEINECK, L. F. M.; MACHADO, R. L. **A geração de cartões de produção na programação enxuta de curto prazo em obra**. In: **Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído**, 2, 2001, Fortaleza, CE. Anais... 10p. Artigo técnico.

HERZOG, Ana Luiza. **O Escritório Enxuto**. Revista Exame, São Paulo, ed. 789, p. 60-64, 2003.

HINES, P. et al. **Value stream management: strategy and excellence in the supply chain**. Financial Times Prentice Hall, Harlow, 2000.

JONES, D.; WOMACK, J. **Seeing the whole – mapping the extended values stream**. Massachusetts: Brookline, 2002. 97p.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford, EUA: Stanford University, Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), 1992. (Technical Report n. 72).

LAGO, N.; CARVALHO, D.; RIBEIRO, L. M.M. **Lean office**. Revista Fundação, n.248/249, p.6-8, 1 e 2 trim., 2008. Disponível em:

<<http://lean.dps.uminho.pt/ArtigosRevistas/LeanOffice.pdf>>. Acesso em: 02 abr 2020.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean**. Editado por Chet Marchwinski e John Shook. Tradução: Adriana C. C. Maciel. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota [recurso eletrônico]: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Jeffrey K. Liker; tradução Lene Belon Ribeiro. – Dados eletrônicos – Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, M. M.; BISIO, L. R.; ALVES, T.C. **Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público. Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil**. Universidade Federal do Ceará, Brasil, 2010.

NEUSTADT, J. **Prozessstandardisierung für ein Outsourcing-Vorhaben in der Qualitätssicherung des Flugzeugbaus. Tese (Bacharelado) - Hochschule für Angewandte Wissenschaften**. Hamburg, Germany, 2012.

PICCHI, Flávio A.; BATTAGLIA, Flávio. **Lean em Processos administrativos**. In: LEAN SUMMIT 2004, São Paulo, SP, 31mai-01 jun 2004. Apresentações... São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.

REIS, Tathiana dos. **Aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de negócios da construção civil a partir do mapeamento do fluxo de valor: estudos de caso**. Tathiana dos Reis. - Campinas, SP: [s.n.], 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute, Brasil, 1999.

SALVADOR, M V. **Aplicação do Conceito Lean Construction em Obras de Pequeno Porte**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Engenharia de São Carlos - USP, 2013

SANTOS, A. **Application of flow principles in the production management of construction sites**. 1999. Thesis (Doctor of Philosophy) – School of Construction and Property Management, University of Salford, Salford, 1999.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. Ed. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC: Florianópolis, 2005.

STEPHEN J., GRAEME K. **An investigation into Japanese 5-S practice in UK industry**. The TQM Magazine, Vol. 16, N. 5, p. 347-353, 2004.

TAPPING, D; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning,**

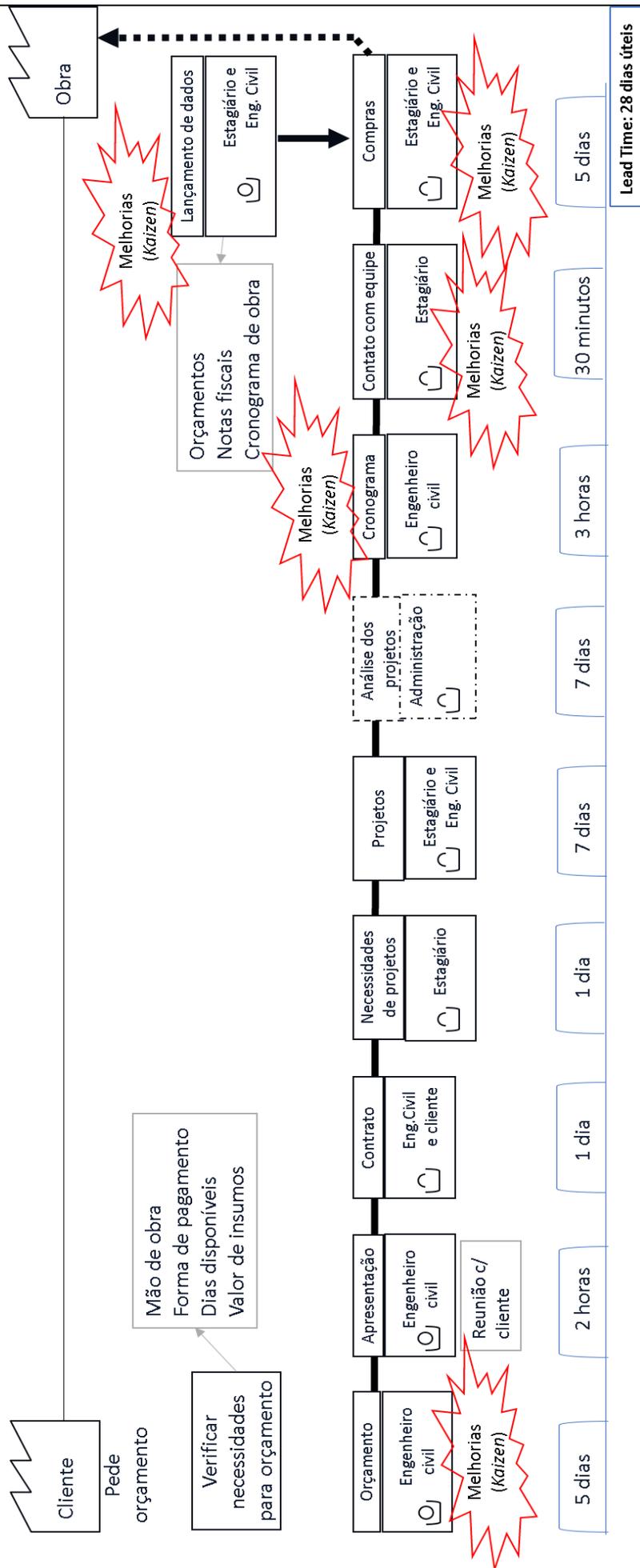
mapping and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productive Press, 2002.

TOMMELEIN, Iris D. **Pull-Driven Scheduling for Pipe-Spool Installation: Simulation of Lean Construction Technique**. Journal of Construction Engineering and Management, July/August 1998, Volume 124, Issue 4, pp. 245-341. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228493946_PullDriven_Scheduling_for_Pipe_Spool_Installation_Simulation_of_Lean_Construction_Technique> Acesso em 10 maio 2020.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

8 ANEXOS E APÊNDICES

Apêndice A – Mapa de Fluxo de Valor Atual





PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL

Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil

Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br | prodin@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

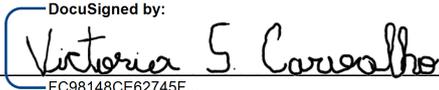
ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Victória Sousa Carvalho
do Curso de Engenharia Civil, matrícula 2015.2.0025.0376-8,
telefone: 62 98295-6757 e-mail victoriafontescarvalho@gmail.com, na
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos
do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
Aplicação do Lean Thinking no fluxo de um setor administrativo da construção civil a
partir do mapeamento do fluxo de valor,
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões
do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado
(Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG,
MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a
título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es): 
FC98148CE62745F...

Nome completo do autor: Victória Sousa Carvalho

Assinatura do professor-orientador: 

Nome completo do professor-orientador: Brisilla Boquel F. Rodrigues