

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**AUGUSTO TERGOLINA SCHUMACHER**

**GERENCIAMENTO DE OBRAS: UTILIZAÇÃO DE  
MÉTODOS ÁGEIS - *SCRUM***

Porto Alegre  
Junho / 2021

**AUGUSTO TERGOLINA SCHUMACHER**

**GERENCIAMENTO DE OBRAS: UTILIZAÇÃO DE  
MÉTODOS ÁGEIS - *SCRUM***

Trabalho de Diplomação apresentado à Comissão de Graduação do  
Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

**Orientadora: Luciani Somensi Lorenzi**

Porto Alegre  
Junho / 2021

# **GERENCIAMENTO DE OBRAS: UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS - *SCRUM***

Este trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHARIA CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pela Professora Orientadora e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 01 de junho de 2021

## **BANCA EXAMINADORA**

**Profa. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Engenheiro Civil José Luiz Moraes**

**Douglas Comassetto Hamerski, MsC.**  
Doutorando PPGCI/UFRGS

Dedico este trabalho a todos que trilham e irão trilhar este caminho, que enfrentam os desafios de gerenciar uma obra e sabem que não é uma tarefa fácil, que este relato possa inspirar e ajudar a vencer os desafios e fazer essa jornada ser mais leve e produtiva.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais Arthur e Jacqueline e a minha irmã Bárbara, que me proporcionaram chegar até aqui, sempre me dando o suporte necessário ao longo dessa jornada.

A todos os meus professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que contribuíram em muito com conhecimentos e conselhos ao longo da minha formação e, em especial, a Professora Luciani Somensi Lorenzi, que quando eu estava confuso me direcionou e sempre me deu toda ajuda necessária a fim de ter condições para que esse trabalho fosse concluído.

A todos os profissionais com que trabalhei até aqui e, principalmente, ao Engenheiro José Luiz Moraes, que me ensinou a importância do planejamento, quem foi mais que um mentor, mas também um amigo.

A Ana Laura, minha namorada, que me acompanhou ao longo desse trabalho me encorajando a prosseguir em todos os momentos que desanimei.

## **RESUMO**

Planejamento e gestão de obras de construção civil são itens que determinam o sucesso de um empreendimento, mas de nada vale um plano minucioso se, a partir dele, a comunicação com a equipe de trabalho na obra não acontecer de maneira clara. Esta pesquisa explorou a possibilidade de aplicar a metodologia ágil *Scrum*, podendo ser utilizado como um método complementar de gestão ou como um definitivo. O objeto do estudo de caso deste trabalho foi uma obra residencial unifamiliar construída em um condomínio fechado no município de Viamão-RS. Através da aplicação do método, ao longo das semanas em que essa obra aconteceu, foi feita uma análise exploratória e descritiva acerca do caso.

Para a implementação do método, foi feito um estudo através da literatura existente, levantando os principais pontos do *Scrum* e, assim, fazendo sua aplicação. O primeiro passo dado foi um levantamento de todas as atividades a serem realizadas ao longo do projeto, sendo pontuadas baseadas em parâmetros predefinidos. Assim, foram realizados os diversos eventos do *Scrum* e, após implementações e ajustes, chegamos a três etapas completas. Na primeira, conseguimos realizar 94,9% em relação à estimativa inicial e finalizamos o estudo atingindo 129,5% da quantidade de trabalho pretendida no início. Assim, foi possível concluir que a aplicação do método *Scrum* trouxe consideráveis avanços ao longo do desenvolvimento da obra, onde se percebeu que as melhorias mais significativas foram nos aspectos da comunicação e agilidade no replanejamento. Outra característica percebida foi que o uso do método promove um aperfeiçoamento da equipe em relação a qualidade e valores, como respeito, transparência e cooperação, sendo que a equipe aprende e começa a vivenciar estes valores no trabalho.

**Palavras-chave:** *Scrum*. Gerenciamento de Obra. Planejamento. Métodos Ágeis. Construção Civil.

## ABSTRACT

Planning and management of construction work are items that determine the success of a project, but a detailed plan is worthless if, from there, the communication with the work team at the construction does not happen clearly. This research explored the possibility of applying an agile Scrum methodology, which can be used as a complementary management method or as a ultimate one. The object of the case study of this work was a single-family residential construction built in a gated community in the municipality of Viamão-RS. Through the application of the method, over the weeks the construction took place, an exploratory and descriptive analysis of the case was made.

For the implementation of the method, a study was made with the existing literature, raising the main points of Scrum and, thus, making its application. The first step taken was a survey of all activities to be carried out throughout the project, being scored based on pre-defined parameters. Therefore, the various Scrum events were held and, after implementations and adjustments, we reached three complete stages. In the first, we accomplished 94.9% related to the initial estimate and ended the study reaching 129.5% of the amount of work intended at the beginning. Thereby, it was possible to realize that the application of the Scrum method brought considerable advances throughout the development of the construction, where it was realized that the most relevant improvements were in the aspects of communication and agility in the replanning. Another perceived feature was that the use of the method promotes an improvement of the team related to quality and values, such as respect, transparency and cooperation, being that the team learns and begins to experience these values at work.

**Keyword:** Scrum. Construction Management. Planning. Agile Methods. Civil Construction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Elementos Estruturais do Método <i>Scrum</i> .....	18
--	----

Figura 2 – Reservatório Corsan (a) Estacas de Fundação e Drenagem e (b) Contrapiso Magro Concretado.....	23
Figura 3 – Reservatório Corsan (a) Armadura de Base sendo armada e (b) Início das Formas de Paredes.....	24
Figura 4 – Reservatório Corsan (a) Armadura de Paredes e (b) Forma Metálica das Paredes.....	24
Figura 5 – Reservatório Corsan (a) Forma Metálica das Paredes e (b) Paredes Concretadas.....	25
Figura 6 – Reservatório Corsan (a) Forma da Cobertura e (b) Forma da Cobertura.....	25
Figura 7 – Reservatório Corsan (a) Armadura da Cobertura e (b) Reservatório Finalizado.....	26
Figura 8 – Obra Pirelli (a) Quadro <i>Kanban</i> 01 e (b) Quadro <i>Kanban</i> 02.....	29
Figura 9 – Obra Pirelli (a) Quadro <i>Kanban</i> 03 e (b) Reunião de Planejamento e Revisão do <i>Sprint</i> .....	29
Figura 10 – Obra Pirelli (a) Canaletas para Instalações Hidráulicas e (b) Assentamento de Porcelanato.....	32
Figura 11 – Obra Pirelli (a) Assentamento de Porcelanato e (b) Revestimentos Finalizados e Metais Instalados.....	32
Figura 12 – Obra Pirelli – Vestiário Finalizado.....	33
Figura 13 – Estação de Tratamento de Esgoto Corsan Tanque de Decantação.....	34
Figura 14 Quadro Geral de Atividades.....	35
Figura 15 Quadro de Atividades Específicas.....	37
Figura 16 – Estudo de Caso (a) Terraplanagem – 07/01 e (b) Concretagem de Sapatas – 15/01.....	40
Figura 17 – Estudo de Caso (a) Formas dos Baldrame – 22/01 e (b) Preparação para Contrapiso – 29/01.....	40
Figura 18 – Estudo de Caso (a) Formas dos pilares – 04/02 e (b) Alvenaria e Formas de vigas – 16/02.....	42
Figura 19 – Estudo de Caso – <i>Backlog</i> do Produto 01.....	44
Figura 20 – Estudo de Caso – <i>Backlog</i> do Produto 02.....	45
Figura 21 – Estudo de Caso – Quadro <i>kanban</i> lado 01.....	46
Figura 22 – Estudo de Caso – Quadro <i>kanban</i> lado 02.....	47
Figura 23 – Estudo de Caso – Formas Laje – 26/02.....	49
Figura 24 – Estudo de Caso – Modelo Relatório de Controle de Implementação 01.....	50
Figura 25 – Estudo de Caso – Modelo Relatório de Controle de Implementação 02.....	51
Figura 26 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 01/03 até 05/03.....	54
Figura 27 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 01/03	



até 05/03.....	55
Figura 28 – Estudo de Caso (a) Ferragem Laje – 02/03 e (b) Concretagem – 05/03.....	56
Figura 29 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 08/03 até 12/03.....	57
Figura 30 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 08/03 até 12/03.....	58
Figura 31 – Fluxo Ajustado de Reuniões.....	59
Figura 32 – Estudo de Caso – Formas Pilares – 11/03.....	60
Figura 33 – Estudo de Caso – Planta Explicativa de Plano de Ataque.....	62
Figura 34 – Estudo de Caso (a) Impermeabilização Paredes – 26/03 e (b) Alvenaria e Formas Vigas – 24/03.....	64
Figura 35 – Estudo de Caso (a) Preparação para Reboco e (b) Reboco.....	65
Figura 36 – Estudo de Caso – Formas Laje – 01/04.....	66
Figura 37 – Estudo de Caso – Instalações da Laje – 08/04.....	67
Figura 38 – Estudo de Caso – Travamento de Formas da Platibanda – 13/04.....	69
Figura 39 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 19/03 Até 20/04.....	70
Figura 40 – Estudo de Caso – Relatório de Controle de Implementação Semana 19/03 Até 20/04.....	71
Figura 41 – Estudo de Caso – Alvenaria para Laje de Caixa d'Água – foto 23/04.....	72
Figura 42 Resultados <i>Sprint</i> 01.....	74
Figura 43 Resultados <i>Sprint</i> 02.....	75
Figura 44 Resultados <i>Sprint</i> 03.....	76

## **LISTA DE SIGLAS**

Corsan – Companhia Riograndense de Saneamento

Covid-19 – *Corona Virus Disease* – 2019

H/D – Homens/Dia

Ltda – Limitada

p. – página

Pt – Pontuação total

RS – Rio Grande do Sul

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 OBJETIVO DO RELATÓRIO.....	13
1.2 DELIMITAÇÃO E LIMITE.....	13
1.3 DELINEAMENTO .....	14
1.4 JUSTIFICATIVA.....	14
1.5 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.6 MÉTODO <i>LAST PLANNER</i> .....	18
<b>2 MÉTODO DO TRABALHO</b> .....	19
<b>3 ESTUDOS EXPLORATÓRIOS</b> .....	22
3.1 OBRA 1 - RESERVATÓRIO CORSAN.....	22
3.2 OBRA 2 – REFORMAS PIRELLI.....	26
3.3 OBRA 3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	33
3.4 OBRAS RESIDENCIAIS.....	35
3.5 CONSIDERAÇÕES.....	37
<b>4 ESTUDO DE CASO</b> .....	39
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	39
4.2 INÍCIO DA OBRA ATÉ O INÍCIO DO ESTUDO DE CASO.....	39
4.3 PERÍODO DE 04 ATÉ 19 DE FEVEREIRO – INÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO DO <i>SCRUM</i> NA OBRA.....	40
4.4 PERÍODO DE 22 ATÉ 26 DE FEVEREIRO.....	42
4.5 <i>SPRINT</i> 01 – DE 01 ATÉ 05 DE MARÇO.....	52
4.6 <i>SPRINT</i> 02 – DE 08 ATÉ 12 DE MARÇO.....	56
4.7 <i>SPRINT</i> 03 – DE 15 ATÉ 19 DE MARÇO.....	60
4.8 <i>SPRINT</i> 04 – DE 22 DE MARÇO ATÉ 20 DE ABRIL.....	63
4.8.1 PERÍODO DE 22 ATÉ 26 DE MARÇO.....	63
4.8.2 PERÍODO DE 29 DE MARÇO ATÉ 02 DE ABRIL.....	64
4.8.3 PERÍODO DE 05 ATÉ 09 DE ABRIL.....	66
4.8.4 PERÍODO DE 12 ATÉ 16 DE ABRIL.....	68
4.8.5 PERÍODO DE 19 ATÉ 23 DE ABRIL.....	69
4.9 QUANTIFICAÇÃO DE RESULTADOS DA EQUIPE.....	72
4.9.1 <i>SPRINT</i> 01 – CONCRETAGEM LAJE TÉRREO.....	74
4.9.2 <i>SPRINT</i> 02 – CONCRETAGEM PILARES E PAREDES DE CONTENÇÃO.....	75
4.9.3 <i>SPRINT</i> 03 – CONCRETAGEM LAJE COBERTURA.....	76

<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>80</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão de projetos na construção civil é um tema que cada vez mais vem sendo abordado e que é bastante desafiador para engenheiros e arquitetos. Ao longo dos anos, houve uma mudança significativa na gerência dos projetos, pois alguns métodos se tornaram obsoletos pela maneira impositiva e centralizadora que foram aplicados, não se adequando aos tempos atuais. Novas formas e métodos surgiram na indústria, nos últimos anos, principalmente na área de tecnologia, como os métodos ágeis, os quais estão ganhando cada vez mais espaço no mercado. Grandes empresas têm adotado esse formato para gerir suas produções, a fim de oportunizar rapidez na tomada de decisão e produtividade na área de produção. Nesse contexto, nasceu e se consolidou o método *Scrum*, que é o foco de estudo deste trabalho de conclusão de curso, sobre o qual será exposto adiante.

O método *Scrum* é um método ágil de produção e, também, de gerenciamento de projetos, o qual tem como objetivo o aumento de produtividade, aplicado ao meio que for. Em suma, este método se fundamenta em princípios, valores e formas de gerir e preza pela autonomia das equipes na realização das tarefas propostas.

O *Scrum* nasceu nos anos 90 durante um processo de desenvolvimento de *Software*, na época em que os projetos eram muito caros e tardavam em trazer valores e funcionalidade para os clientes. Quando chegava o momento de receber algo, normalmente o produto já estava defasado e as funcionalidades não atendiam mais às suas necessidades. Jeff Sutherland, um dos criadores do *Scrum*, entendeu que a melhor maneira era aproximar o cliente, a gerência e a equipe, pois isso criaria uma sinergia entre todos, apontaria todas as restrições possíveis no período definido e dividiria o projeto em pequenos pacotes de serviço que poderiam ser concluídos em períodos de 1 a 2 semanas, gerando real valor ao cliente. Tal feito revolucionou a indústria de tecnologia, a qual começou a entregar produtos a seus clientes com características melhores, mais baratos e em menos tempo.

O autor deste trabalho, como sócio administrador de uma empresa de construção civil, na qual sempre se trabalhou com cronogramas estáticos e reuniões esporádicas com a equipe de execução e com o encarregado das obras, já teve diversas experiências relacionadas a todo o campo que abarca uma obra. Por isso, sabe-se que são muitas as restrições encontradas pelo gestor de projetos ao longo de uma execução, como, por exemplo, a alta rotatividade da mão de obra, as diversas equipes envolvidas no projeto e que mudam constantemente, as alterações de projetos, a dificuldade da equipe em compreender o que é projetado, o atraso de materiais, a interferência entre equipes para executar serviços no mesmo local, entre outras tantas situações.

Assim, frente às dificuldades acima apresentadas e a experiência já vivenciada pelo mesmo, identificou-se a oportunidade e a necessidade de implementar uma nova maneira de gerir o serviço prestado. A partir de então, começou-se o estudo e um processo de aplicação do método *Scrum* nas obras que seriam executadas, a fim de conhecer os reais resultados e, após, poder relatá-las neste trabalho. Com isso, de semelhante modo, propõe-se a realização da implementação do método *Scrum* para empresas de construção, com o intuito de melhoria do sistema de gestão de obras de sua empresa, a fim de se obter melhores resultados na execução dos projetos e das obras a serem realizadas, da mesma forma como vimos os efeitos positivos da aplicação do método em nossa empresa.

## 1.1 OBJETIVO DO RELATÓRIO

O objetivo deste trabalho é realizar a implementação do método *Scrum* no gerenciamento das obras da empresa AJB Arquitetura e Engenharia Ltda e, a partir dos resultados alcançados, avaliar a viabilidade na construção civil.

## 1.2 DELIMITAÇÃO E LIMITE

Neste trabalho, serão descritas experiências prévias da utilização do método *Scrum* em algumas obras e, a partir delas, a aplicação do método *Scrum* e sua análise em uma obra escolhida para o estudo de caso. A obra observada foi a construção de uma casa de alto padrão em um condomínio fechado com previsão de duração de 7 meses, porém, o estudo abrangerá apenas o período no qual ocorreram as etapas descritas abaixo.

Para este trabalho, foram acompanhadas todas as etapas que envolviam a estrutura, sendo as formas, a armadura, o lançamento de concreto e a desforma e, também, a execução das alvenarias de vedação, ficando de fora as demais etapas da obra. Foram utilizadas duas equipes ao longo da obra, porém acompanhamos apenas uma, a qual era a que estava envolvida na estrutura e na alvenaria. As equipes envolvidas nas demais atividades foram apenas citadas, porém não foi quantificada a produção e nem feita uma análise sobre o comportamento delas, sendo essas atividades que não foram acompanhadas o reboco, as instalações elétricas e hidráulicas, as impermeabilizações, a aplicação de revestimentos, entre outras.

## 1.3 DELINEAMENTO

Para o desenvolvimento do trabalho, foi feito inicialmente o estudo a respeito do método *Scrum* e, após este estudo, começou-se a realização da implementação e adaptação do método

de maneira cíclica na empresa. A partir da implementação desta nova metodologia, onde em cada ciclo havia o planejamento, a aplicação, o controle e as conclusões da sua utilização, foram gerados resultados e, a partir deles, iniciava-se um novo ciclo. Dessa forma, com base nesta experiência, criou-se um método ainda mais específico para a realidade da empresa.

Como será explicado no tópico a seguir, o estudo de caso foi realizado dentro da empresa do autor deste trabalho, em obras por ele executadas. De forma inicial, a observação foi feita em algumas obras e, posteriormente, aprofundada numa construção de uma casa de alto padrão em condomínio fechado. Selecionamos neste estudo de caso uma equipe composta de 7 a 8 pessoas já familiarizadas com algumas ferramentas do método. Para tanto, foram escolhidas as etapas de estrutura e alvenaria de vedação da obra.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

A empresa AJB Arquitetura e Engenharia Ltda teve início em julho de 2016, a partir de gerenciamento e execução de projetos. Desde então, executou dezenas de projetos, entre reformas residenciais e comerciais, construção de casas, obras industriais, condominiais e de infraestrutura, enfim, uma grande diversidade de obras.

A gestão das obras realizadas pela empresa sempre era feita, basicamente, em cima de cronogramas macros de toda a obra, os quais raramente eram seguidos, o que gerava muitos transtornos a todos os envolvidos. Era constante a ocorrência de falta de material na obra, paradas devido a indefinições ou dependência de outras equipes. Toda essa realidade que ocorria transformava o gestor em um “apagador de incêndios” ao invés de um gerenciador de obras, tendo que trabalhar praticamente todos os dias só buscando a resolução dos problemas em função da desorganização constante. Claro que esse não era o cenário de todas as obras, mas de boa parte, principalmente quando havia o acúmulo de muitas obras acontecendo simultaneamente.

O ápice de toda esta realidade de desorganização da empresa foi no ano de 2019, quando a empresa teve um crescimento muito grande devido a um contrato em que seria preciso fazer todas as obras de uso comum de um condomínio fechado no município de Gravataí e, concomitantemente, outra obra em uma loja de grande porte em um Shopping Center na cidade de Porto Alegre. A obra do Shopping aconteceria entre 23h-06h e a do condomínio entre 07h-17h, o que tornou o gerenciamento em tempo integral inviável de ser feito por somente uma pessoa. A loja tinha um prazo curto de execução e os projetos não estavam 100% finalizados. Com isso, os projetos iam chegando durante o processo de execução da obra, o que dificultava

muito a eficiência da equipe, da mesma forma que também havia diversas equipes trabalhando ao mesmo tempo, o que causava interferência nas atividades umas das outras.

No início, as atividades correram bem, entretanto, com o tempo, as restrições começaram a se acumular e ambas as obras viraram um verdadeiro caos. Nesse cenário, foi necessário buscar uma melhor maneira de gerenciar o dia a dia das obras, prevendo as restrições antes delas acontecerem, promovendo a interação entre equipes e uma maior transparência nas atividades. Dessa forma, houve o interesse de se buscar um método de gerenciamento que melhor se encaixasse nas necessidades da empresa. Assim, no final do ano de 2019, em uma conversa com a professora orientadora deste trabalho, conheceu-se o chamado “método *Scrum*”, um método ágil de produção, focado em aumentar a produtividade, removendo as restrições, promovendo transparência, interação e autonomia da equipe.

A partir desse momento, começou-se uma busca pela literatura que abordava o tema de interesse e iniciamos a utilização de algumas técnicas na gestão da empresa, ainda que de uma forma bem básica e superficial. Ao iniciar apenas com um quadro visual de tarefas e a realização de reuniões sem muita periodicidade, notou-se que mesmo dessa maneira foram alcançados resultados satisfatórios, referentes ao aumento de produtividade, organização da equipe e melhor controle na gestão, reduzindo consideravelmente os imprevistos e problemas encontrados ao longo da obra. Assim, diante desses primeiros resultados, foi vista a oportunidade de uma implementação mais completa do método, como uma forma definitiva de gerenciamento da produção. De igual modo, a motivação para o aprofundamento do estudo e a implementação do método *Scrum* ficou cada vez mais latente e fundamental para a organização e administração das atividades da empresa.

## 1.5 CONTEXTUALIZAÇÃO

O *Scrum* é um dos vários métodos ágeis de produção e de gestão de projetos que existem e que são utilizados atualmente. Este método foi criado em 1993 por Jeff Sutherland, sendo que ele próprio se refere à criação do método, no prefácio de seu livro “SCRUM: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo”, quando descreve

Eu criei o Scrum, junto com Ken Schwaber, há vinte anos, para ser uma forma mais rápida, eficaz e confiável de criar softwares para o setor de tecnologia. Até aquele momento, a maior parte do desenvolvimento de software era feita usando o método em cascata, no qual um projeto era concluído em todos os estágios distintos e seguia, passo a passo, em direção ao lançamento para o cliente. Contudo, atrasos de meses ou até mesmo de anos eram endêmicos ao processo. Os planos iniciais de passo a passo, expostos em detalhes reconfortantes em diagramas de Gantt, asseguravam aos gestores que tínhamos total controle do processo de desenvolvimento - no entanto, quase sempre, nós rapidamente ficávamos atrasados em relação ao cronograma, e



desastrosamente acima do orçamento. Para superar essas falhas, em 1993, inventei uma nova forma de fazer as coisas: o Scrum. (SUTHERLAND, 2014, p. 14).<sup>12</sup>

Esse trecho descrito por ele é exatamente o que muitas vezes acontece na gestão das obras, pois se tenta prever tudo que acontecerá ao longo da obra, com diagramas infundáveis ótimos para prever as atividades e gerar um fluxo de trabalho, porém deficientes para se adaptar a mudanças e imprevistos que podem e, com certeza, irão acontecer no meio do caminho. O livro já citado, do autor e idealizador do método, “SCRUM: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo”, juntamente com o livro “SCRUM: Guia prático”<sup>3</sup>, do filho do criador do primeiro livro, no qual também foi coautor, foram os que fundamentaram a pesquisa deste trabalho. De acordo com estes autores, o método *Scrum*, resumidamente, fundamenta-se em alguns princípios, valores e formas de gerir, e é composto pelas seguintes características: 3 funções, 3 artefatos, 5 eventos e 5 valores. O método defende que um time deve ter autonomia para realizar as atividades da maneira que achar melhor, bem como ter todas as funções necessárias para a completa execução do produto.

A partir do método *Scrum*, existem três funções principais para se obter o objeto desejado. Um deles é o *Product Owner*, aquele que conhece o produto, podendo ser o cliente ou algum representante que saiba o que precisa ser feito, podendo também ser o arquiteto ou o engenheiro. Outra função é a do *Scrum Master*, o qual é responsável por remover as restrições, manter a equipe de desenvolvimento produzindo sem paradas e aumentar sua velocidade. A Equipe é a última função dentro de um time *Scrum* e, por sua vez, tem o papel de produzir valor ciclicamente, pois, assim como diz Sutherland, “A equipe é a menor unidade organizacional do Scrum, entregando valor aos clientes, em ciclos curtos chamados *Sprints*.” (SUTHERLAND, 2020, p. 29)<sup>4</sup>.

Ainda, além das funções, há três artefatos que, resumidamente, são as ferramentas utilizadas para gestão do projeto. O primeiro artefato é chamado de *Backlog* do Produto, que são todas as atividades que devem ser realizadas para a conclusão do projeto. O *Backlog* do *Sprint*, outro artefato, são as atividades que serão realizadas dentro de cada *Sprint* - sobre o qual será exposto a seguir. E, por último, o artefato que é conhecido como Incremento de Produto,

---

<sup>1</sup> SUTHERLAND, J. SCRUM: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time/ SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo. LEYA, 2014.

<sup>2</sup> O gráfico de Gantt ou diagrama de Gantt é uma ferramenta visual utilizada para controlar e gerenciar o cronograma de atividades de um projeto. Com ele, é possível listar tudo que precisa ser feito para colocar o projeto em prática, dividir em atividades e estimar o tempo necessário para executá-las.

<sup>3</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.

<sup>4</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.

nada mais é que tudo o que foi realizado dentro do *Sprint*, o que foi finalizado e trouxe valor para o produto.

A partir do *Scrum* também existem cinco Eventos que acontecerão, sendo que o primeiro se chama *Sprint*, sendo um período de tempo menor que o de todo projeto, determinado para a realização de algumas atividades do *Backlog* (por exemplo, um projeto que tem duração de um mês, pode ter a realização de um *Sprint* por semana, o que dará um total de quatro *Sprints* até a finalização do projeto). Outro evento é o Planejamento do *Sprint*, que é a primeira reunião do *Sprint* com objetivo de planejar todas as atividades que serão realizadas naquele período. O terceiro evento é conhecido como *Scrum* diário, que é a reunião diária para apontar o que está sendo feito e remover restrições, assim como a oportunidade da equipe se auto organizar e trocar experiências e informações. Há também o evento de Revisão do *Sprint*, que é uma reunião destinada a revisar o que aconteceu dentro do *Sprint* em relação às atividades realizadas. Por último, há a Retrospectiva do *Sprint*, que é uma reunião destinada a revisar o que aconteceu dentro do *Sprint* em relação às pessoas da equipe, a partir da qual devem sair aprendizados e melhorias para serem implementados nos próximos *Sprints*.

Dessa maneira, como também resume o autor em seu livro<sup>5</sup>, sobre as divisões do *Scrum*,

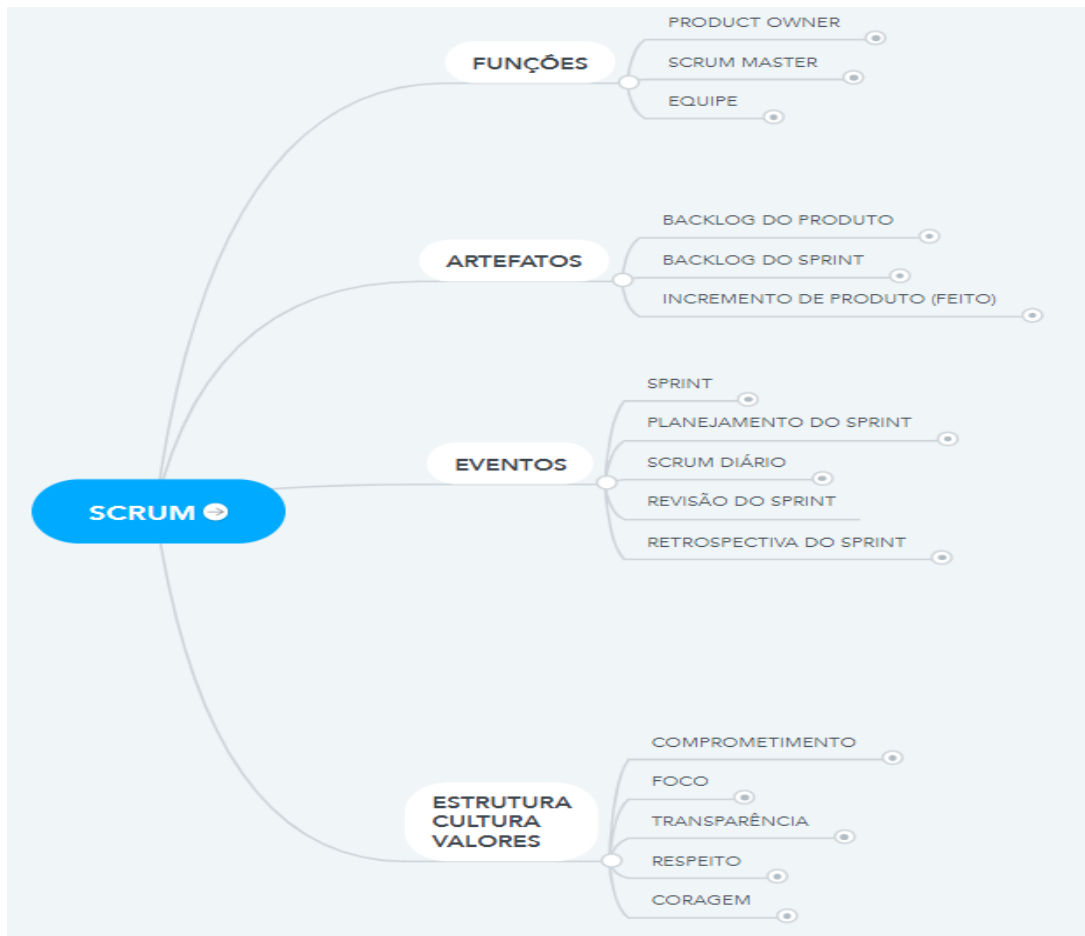
Existem apenas três funções no Scrum: Product Owner, Scrum Master e membro de equipe. Existem cinco eventos: planejamento do sprint, sprint, scrum diários, revisão do sprint e retrospectiva do sprint. E há três artefatos: o backlog do produto, o backlog do sprint e o incremento de produto que a equipe entrega a cada sprint. Não é complicado, mas requer disciplina.” (SUTHERLAND, 2020, p. 43)

Toda essa interação na aplicação do método *Scrum* deve acontecer respeitando e trabalhando os valores de forma intencional, quais sejam, comprometimento, foco, transparência, respeito e coragem. Assim, “Ao longo dos anos de desenvolvimento do Scrum, ficou claro que uma organização aberta, transparente e eficaz exige certos valores. Existem cinco deles e, assim como os elementos individuais da estrutura em si, todos se entrelaçam e se apoiam uns nos outros. De certa forma, são a força vital do Scrum; todas as outras peças, os eventos e artefatos, ficam vazios sem eles.” (SUTHERLAND, p. 128, 2020). Para exemplificar o método *Scrum* e haver uma melhor compreensão, abaixo é apresentado a figura 1, um infográfico onde são demonstrados os elementos estruturais do método.

Figura 1: Elementos Estruturais do Método *Scrum*

---

<sup>5</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.



Fonte: Autor, 2021

## 1.6 MÉTODO *LAST PLANNER*

Outro método conhecido com o qual também se cogitou a possibilidade de se trabalhar foi o modelo *Last Planner*. Este método consiste em uma ferramenta de melhoria do planejamento de curto prazo, integrando e dando a conhecer seu conteúdo a todas as equipes de trabalho.

De acordo com Viana (2011, p. 17), o *Last Planner* “pode ser entendido como o mecanismo de transformar o que deve ser feito naquilo que pode ser feito, formando um estoque das atividades prontas para serem executadas, a partir das quais serão formados os pacotes semanais de trabalho”. Deste modo, as equipes envolvidas nesta metodologia estabelecem entre si uma rede de compromissos que possibilitam “[...] criar uma rotina de ciclos de planejamento”. (VIANA, 2011, p. 18). Assim, o Planejamento no sistema *Last Planner* está dividido em três níveis, sendo eles, Planejamento Mestre (ou de longo prazo), Planejamento *Lookahead* (ou de médio prazo) e o Planejamento de Comprometimento (ou de curto prazo).

No Planejamento de Comprometimento, último nível de divisão do sistema, é onde o processo de planejamento *Last Planner* age com maior efetividade. Como citado anteriormente por Viana (2011, p.17), neste terceiro nível é onde se tem como objetivo principal a seleção entre as atividades que devem e podem ser feitas, onde se averigua a existências de todos os recursos necessários para a produção e se todos os precedentes já estão concluídos para, então, ser passado adiante para a equipe de execução, evitando assim colocar no planejamento atividades que estão impossibilitadas de serem concluídas comprometendo a produtividade.

Dessa forma, após analisar os dois métodos (*Last Planner* e *Scrum*), chegou-se ao entendimento de que o *Scrum* se adapta melhor à necessidade atual da empresa e, principalmente, pelo fato de ser fundamentado em valores e na equipe, enquanto o método *Last Planner*, assim como outros métodos existentes da área da construção civil, é focado em processos e em atividades. É indubitável que o objetivo final sempre são os resultados dos processos, porém acreditamos que a melhor forma para se chegar a esse resultado é aproximando a equipe, a empresa e o cliente, pois dessa forma é criada uma sinergia e um grau de compromisso muito maior entre todos. De semelhante modo, o método *Scrum* também tem a característica de se adaptar mais rapidamente com os imprevistos que surgem, uma vez que existe revisão e ajuste quase que diários das atividades que estão sendo realizadas, otimizando o tempo e trazendo resultados mais rápidos.

## **2. MÉTODO DO TRABALHO**

O método utilizado para este trabalho foi um estudo de caso, caracterizado como exploratório de natureza qualitativa, na medida em que se fundamenta no estudo das relações entre a aplicação de processos por diferentes equipes e atividades diferentes.

Selecionou-se uma das obras em andamento da empresa do autor, localizada na cidade de Viamão/RS, com o prazo de conclusão de 6 meses. A obra era de uma residência unifamiliar de alto padrão, onde foi utilizado o sistema construtivo convencional, com estrutura de concreto armado e vedação vertical em alvenaria de blocos cerâmicos. A equipe formada para executar a obra foi de funcionários que já trabalhavam na empresa há mais de um ano e eram familiarizados com seu formato de funcionamento e com algumas dinâmicas do método *Scrum*.

Após a seleção da obra de construção, objeto do Estudo de Caso, e com foco em seus respectivos projetos, utilizou-se o seguinte processo de construção desse trabalho.

- a) Entendimento e compreensão do método *Scrum*, planejamento da implementação e controle das ações.

- b) Reuniões Iniciais – Primeiramente, foram realizadas algumas reuniões para determinar os parâmetros iniciais e explicar para a equipe o método que seria aplicado. A primeira reunião foi feita apenas com a participação do Mestre da Obra e foi realizada a seleção de todas as atividades da obra, separadas em itens possíveis de serem concluídas em um único *Sprint*. Posteriormente, houve outra reunião com participantes comprometidos para determinar a pontuação de todas as atividades selecionadas. Esses valores foram baseados em quanto tempo e quantos funcionários a equipe imaginava serem necessários para a realização completa da atividade.
- c) Reuniões Semanais – Foi desenvolvido um modelo padrão na forma de conduzir as reuniões e, semanalmente, foi aplicado um novo artefato. No início da semana, foi realizado o Planejamento do *Sprint*, com o objetivo de planejar as atividades a serem realizadas durante aquela semana e levantar as possíveis restrições. Após o Planejamento do *Sprint*, pequenas reuniões foram realizadas com equipes específicas para tratar questões pontuais do trabalho daquela mesma equipe. No meio da semana, uma nova reunião era feita para avaliar o andamento do *Sprint*, fazer ajustes necessários e verificar se haviam surgido novas restrições, bem como, se as antigas haviam sido removidas. Ao final da semana, um último encontro era realizado para avaliar tudo o que havia acontecido, o que tinha dado certo ou não, e visualizar quais eram as oportunidades de melhoria.
- d) Observação – A par das técnicas anteriores, usou-se a técnica de observação, uma vez que o pesquisador era um membro da equipe, e interagiu com ela durante todo o período de pesquisa.

Para o estudo de caso, também foi planejado trabalhar inicialmente a desconstrução de alguns conceitos, como o de função, para trabalhar mais forte o conceito de equipe. Assim, partiu-se de uma ideia de implantar a cultura de coletividade, onde todos estavam construindo juntos uma casa e não havia espaço para segmentações, enraizando que éramos uma única equipe com um objetivo final coletivo. Evidentemente, todas as funções continuariam sendo respeitadas e executadas, mas essa mudança de cultura tinha como objetivo a criação de sinergia e cooperação mútua, em que todos tinham o mesmo objetivo, a fim de que o andamento da obra fosse sempre progredindo. Deste modo, como Sutherland cita em seu livro sobre *Scrum*<sup>6</sup>, "As

---

<sup>6</sup> SUTHERLAND, J. SCRUM: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time/ SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo. LEYA, 2014.

equipes são responsáveis por fazer as coisas no mundo do trabalho” (SUTHERLAND, p.47, 2014).

Além disso, existem características ímpares nas equipes que trabalham em conjunto, assim como vislumbramos na obra mencionada neste tópico. Como destaca Sutherland, no seu livro “SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo”<sup>7</sup>,

Características das equipes que viram nas melhores empresas do mundo:

1. Transcendência: elas têm um senso de propósito além do comum. O objetivo percebido por todos permite que ele transforme o ordinário em extraordinário. De uma forma bastante verdadeira, a decisão de não estar na média, mas ser grandioso, muda o modo como eles se enxergam e o que são capazes de fazer
2. Autonomia: as equipes se auto-organizam e se auto gerenciam; têm o poder de tomar as próprias decisões sobre como fazer o próprio trabalho e têm o poder de fazer com que tais decisões sejam acatadas.
3. Interfuncionalidade: as equipes possuem todas as habilidades necessárias para concluir o projeto: planejamento, projeção, produção, vendas e distribuição. E tais habilidades alimentam e reforçam umas às outras. Nas palavras de um membro da equipe que projetou uma nova câmera revolucionária da Canon: “Quando todos os membros da equipe se encontram em uma sala grande, a informação de alguém se torna sua, mesmo sem você perceber. Então, vocês começam a pensar no que é melhor fazer primeiro e o que é melhor fazer depois pelo grupo como um todo, e não apenas de acordo com o que é melhor para você (SUTHERLAND, p.50, 2014).

Diante disso, decidiu-se que iria ser investido tempo, inicialmente, focando apenas no aprimoramento da equipe, fazendo com que a mesma entendesse a importância do propósito e, assim, pudesse desenvolver um propósito junto a ela. Igualmente, algo que nos pareceu muito difícil, num primeiro momento, foi dar autonomia aos membros da equipe. Como sempre se trabalhou com a imposição do que se achava melhor fazer para toda a equipe, houve um pouco de resistência em acreditar que tal liberdade daria certo. Mas, apesar de certo receio, foi decidido aplicar esse conceito do método para que a equipe trabalhasse com mais liberdade, visto que o próprio autor Sutherland, em seu livro acima citado, afirma que a autonomia era característica que fazia parte das melhores equipes ao redor do mundo.

### 3. ESTUDOS EXPLORATÓRIOS

O método *Scrum* começou a ser implantado nas obras da empresa a fim de que se obtivesse experiência e pudessemos saber sua real efetividade. Dessa forma, a seguir são descritas algumas obras realizadas pela empresa, nas quais o método *Scrum* foi utilizado, bem como a maneira com que foi aplicado e seus resultados.

---

<sup>7</sup> SUTHERLAND, J. SCRUM: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time/ SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo. LEYA, 2014.

### 3.1 OBRA 1 - RESERVATÓRIO CORSAN

O início da aplicação do método *Scrum* na empresa se deu em um projeto de um reservatório de água da Corsan com capacidade de 1.500.000 litros. A execução do reservatório tinha um curto prazo para ser realizada, pois o condomínio que seria abastecido por ele dependia de sua conclusão para começar a liberação dos lotes para construção. Dessa forma, viu-se aí a oportunidade da inclusão desse novo método na execução da obra, no entanto não foram utilizadas muitas características do *Scrum*, sendo que apenas o *Scrum* diário era realizado.

Inicialmente, planejou-se um cronograma de 4 meses para a obra ser concluída e, dentro desse tempo, inseriu-se metas semanais que precisariam ser atendidas para que o prazo fosse cumprido. Assim, para a gestão da obra, foram planejadas reuniões diárias no formato *Daily Scrum*, onde se tratou basicamente sobre o que estava sendo realizado na obra e se existia uma forma melhor de realizá-la, quais seriam os próximos passos e, igualmente, revisar quais as possíveis restrições que poderíamos encontrar à frente.

Assim, deu-se início à obra e com ela as reuniões, inicialmente mais longas e que, com o passar do tempo, foram tornando-se mais concisas. Eram abordadas questões referentes à disponibilidade dos materiais necessários para cada etapa a ser executada e definições para seguir com as atividades sem que houvesse interrupções. De igual modo, era avaliado a forma que o trabalho estava sendo desempenhado para verificar se seria possível atingir a meta proposta que, neste caso, era medido pela data estipulada do concreto. Caso a resposta de alguma pergunta fosse negativa ao andamento da obra, pensava-se em uma forma de trazer uma solução ao problema e acelerar o processo, sendo que algumas vezes poderia ser necessário o uso de alguma ferramenta específica. Já em outros momentos a resolução do problema estaria ligada à organização da equipe para o melhor desenvolvimento do trabalho o que, muitas vezes, significava o deslocamento de colaboradores entre as equipes de trabalho, acelerando, assim, a execução de uma atividade que impactaria significativamente no prazo da obra.

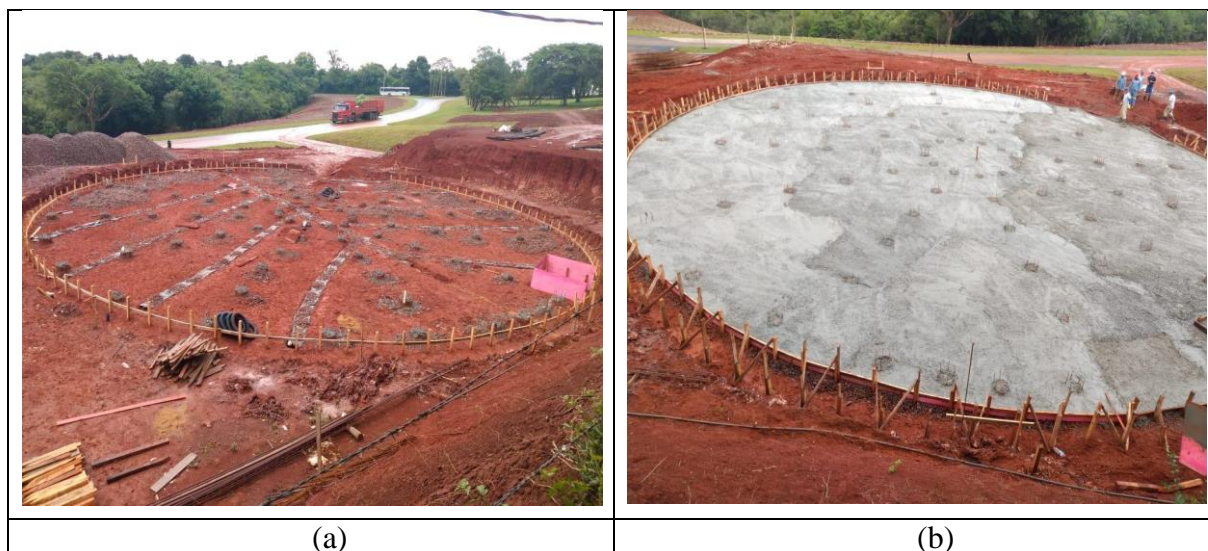
O resultado obtido nesta experiência foi muito satisfatório - ainda que a implementação tenha sido apenas de reuniões diárias com a aplicação do método *Scrum* - a execução do reservatório foi concluída dentro do prazo previsto de quatro meses e os contratantes ficaram extremamente satisfeitos. O sucesso desse projeto resultou em outras obras realizadas com a empresa contratante e dentro do condomínio onde se localiza o reservatório.

De semelhante modo, a partir da utilização do método *Scrum*, notou-se um maior engajamento da equipe na execução e solução de problemas na obra. As reuniões aconteciam basicamente com os funcionários responsáveis pela ferragem, carpintaria e com os encarregados da obra, tanto do contratante quanto da própria empresa de execução; notou-se



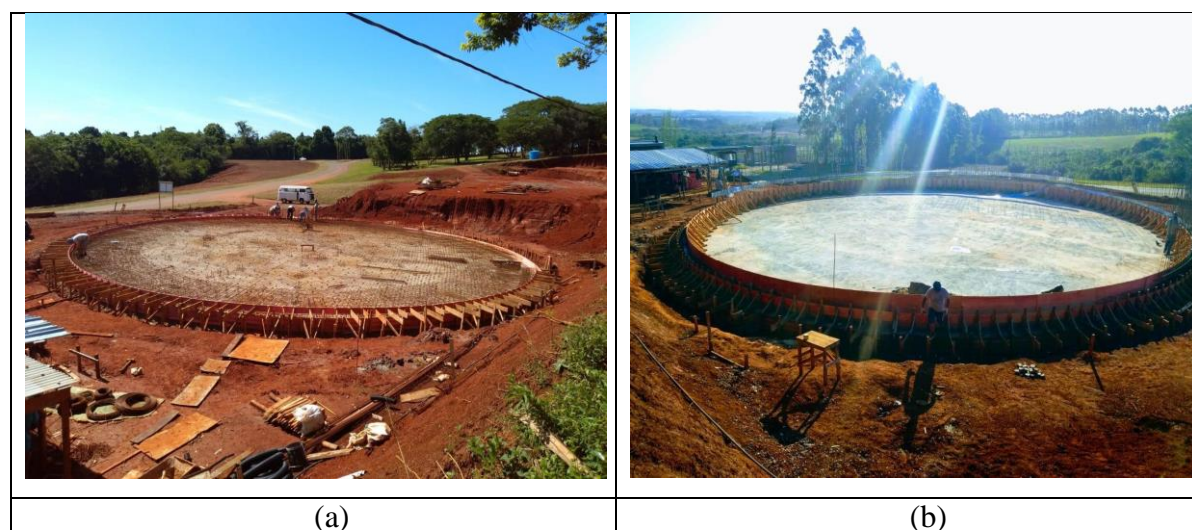
um grande comprometimento de todos os envolvidos para que as atividades fossem desempenhadas com responsabilidade para se obter o resultado esperado porque todos sentiam-se parte importante no cumprimento da atividade. A seguir, nas figuras 2 a 7, algumas fotos da sequência da execução da obra do reservatório de água da Corsan, citado no texto.

Figura 2: Reservatório Corsan (a) Estacas de Fundação e Drenagem e (b) Contrapiso Magro Concretado



Fonte: Autor, 2021

Figura 3: Reservatório Corsan (a) Armadura de Base sendo armada e (b) Início das Formas de Paredes



Fonte: Autor, 2021

Figura 4: Reservatório Corsan (a) Armadura de Paredes e (b) Forma Metálica das Paredes





Fonte: Autor, 2021

Figura 5: Reservatório Corsan (a) Forma Metálica das Paredes e (b) Paredes Concretadas



Fonte: Autor, 2021

Figura 6: Reservatório Corsan (a) Forma da Cobertura e (b) Forma da Cobertura



Fonte: Autor, 2021

Figura 7: Reservatório Corsan (a) Armadura da Cobertura e (b) Reservatório Finalizado



Fonte: Autor, 2021

### 3.2 OBRA 2 - REFORMAS PIRELLI

A segunda obra em que a empresa AJB Arquitetura e Engenharia Ltda utilizou o método *Scrum* foi em uma obra industrial que incluía a reforma de sanitários e vestiários e a construção de sanitários dentro da empresa Pirelli, no município de Gravataí. Esta obra foi um contrato de subempreitada, na qual estávamos prestando serviço para a contratada. Infelizmente, o projeto foi muito desestruturado, pois tanto a empresa Pirelli (contratante), quanto a Marco (contratada), empresa que havia nos contratado para o serviço, estavam desorganizadas em relação a esta obra. Não existia um projeto executivo claro, apenas um escopo, e não havia nenhum responsável dentro dessas empresas que definisse ao certo as atividades que precisariam ser feitas. Ao longo da obra, houve constantes faltas de material e desinformações, além do fato que tínhamos cinco pessoas encarregadas pelas definições de atividades e soluções, o que acarretava muitas informações e direções divergentes, que conseqüentemente prejudicavam a eficiência da obra.

Nesse contexto, resolvemos utilizar pela primeira vez o método *Scrum* mais a fundo. A equipe de execução da AJB Arquitetura e Engenharia e os encarregados da Marco estavam extremamente insatisfeitos com a forma que a obra estava sendo conduzida. Tudo estava demorando demais e diversas vezes a equipe ficava parada por causa de algum impedimento que havia ocorrido. Nesse contexto, o método *Scrum* começou a ser implementado, com o objetivo de otimizar a execução da obra e dar eficiência à sua realização.

No dia 24 de agosto de 2020 foi realizada a primeira reunião com toda a equipe de execução e os encarregados da contratada para passar um *feedback* e buscar entender quais eram os principais problemas e onde poderíamos melhorar, a fim de que, juntos, chegássemos às possíveis soluções. Nesta, concluímos que a quantidade excessiva de pessoas responsáveis pelas decisões prejudicava o andamento da obra, uma vez que não se chegava à definição alguma, devido às divergências de opiniões.

Além disso, percebemos que faltavam projetos finalizados para as atividades que seriam executadas, pois muitas vezes tínhamos que executar algo sem ainda ter uma definição clara de qual era o resultado esperado. Igualmente, como já mencionado, havia a constante falta de material, bem como a dificuldade da sua disponibilidade instantânea, já que seu depósito era muito distante do local da obra. O alojamento dos trabalhadores também dificultava a logística por ficar longe do local da obra. Outro problema encontrado era a constante troca de atividades das equipes, por simples desorganização, o que atrapalhava a conclusão dos serviços individualmente.

Após elencar na reunião todos os problemas encontrados, obtiveram-se ideias para solucionar tais questões. Os métodos de soluções encontrados foram, em primeiro lugar, eleger um *Product Owner*, que inicialmente seriam um representante da empresa Marco (empresa contratada) e outro da construtora, que ficariam responsáveis pelas definições, juntamente com o cliente, das atividades a serem realizadas. Além disso, definiu-se que apenas o encarregado da obra, no caso o *Scrum Master*, poderia dar ordens à equipe de trabalho sobre como deveria ser a sua atuação.

Outra ideia que se teve em seguida foi que nada seria executado até que se obtivesse a solução definitiva do cliente, evitando retrabalhos. Além disso, foi colocado um *container* em frente à obra, que foi dividido em duas partes, sendo que metade seria usado para depósito de material e, a outra, para alojamento dos funcionários, a fim de evitar deslocamentos constantes. A última questão pontuada na reunião foi a definição clara das atividades a serem executadas e buscar, ao máximo, não as modificar, e somente iniciar outra atividade quando a anterior estivesse concluída, com o objetivo de criar uma cultura de que a tarefa só seria considerada válida no momento em que fosse concluída. Para isso foi preciso definir o que é conclusão de tarefa dentro de cada atividade. Foi utilizado como exemplo as instalações hidráulicas, que só seria considerada tarefa concluída quando pudéssemos fechar as canaletas das paredes. Dessa forma, enquanto isso ainda não estivesse liberado para ser feito, a tarefa não seria considerada válida.

Na reunião também foram tratados com os funcionários os valores que eles achavam mais importantes para o dia a dia de trabalho e, juntamente, introduzidos os valores da empresa. Após essa reunião inicial e as conclusões chegadas junto à equipe, deu-se início ao planejamento e escolha de algumas ferramentas do *Scrum* para que fossem aplicadas. Como citado anteriormente, definiu-se claramente os papéis dentro da obra, como o *Product Owner*, o *Scrum Master* e o time de desenvolvimento. De igual modo, o quadro *Scrum* trouxe grande impacto e serviu de guia para todas as reuniões de planejamento, revisão e retrospectiva e, também, para as atividades semanais da equipe.

O quadro visual de tarefas foi dividido em tópicos principais como “atividades geral”, “atividade da semana”, “atividades da próxima semana” e “feito”, os quais foram preenchidos com *post-it*. No primeiro tópico, “atividades geral”, foram descritas todas as atividades que deveriam ser realizadas nas obras, que seria o *backlog* do produto, sendo que para cada obra foi utilizada uma cor de caneta diferente. No tópico “atividades da semana”, foram colocados *post-it* de atividades que seriam executadas dentro daquela mesma semana. Também nesta coluna, foram acrescentadas três divisões, as quais se chamavam “atividades liberadas”, “restrições de material” e “definição”. Dessa forma, as atividades que possuíam restrição seriam colocadas na

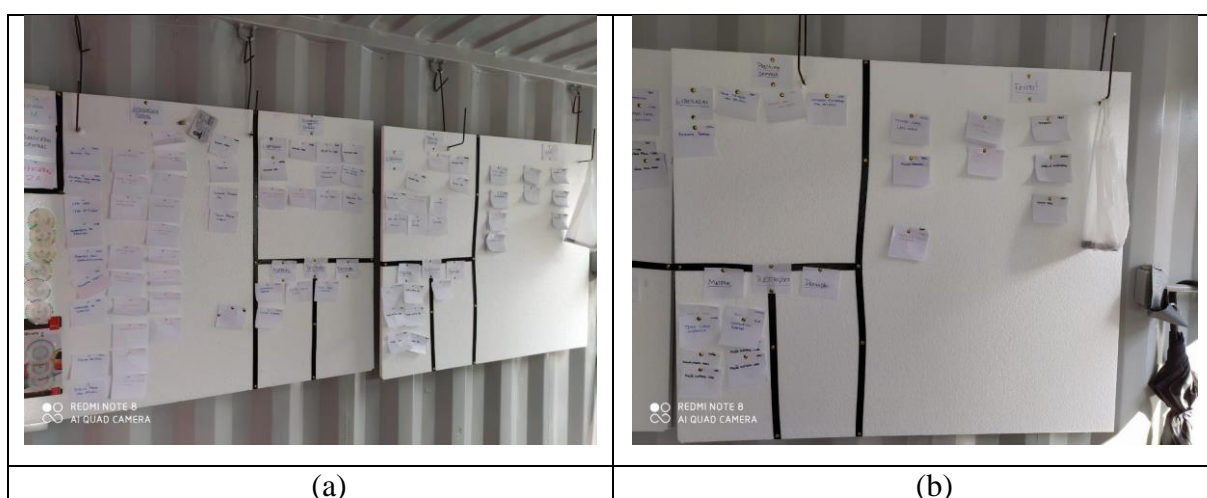


área do quadro específica, e só passariam para as "atividades liberadas" quando fossem resolvidas. Assim, o objetivo principal da equipe era cumprir as atividades propostas e, o dos gestores, remover as restrições o mais rápido possível.

No campo "atividades próxima semana", ficavam o que se planejava para a semana seguinte; com isso, houve a possibilidade de adiantar soluções de restrições e melhorar o planejamento da equipe quanto ao que seria executado. Constantemente a equipe era capaz de antecipar alguma atividade dessa coluna dentro da semana anterior ao que havia sido planejado. Por fim, havia a coluna "feito", onde se colocavam as atividades cumpridas totalmente. Era necessário que cada atividade estivesse 100% concluída para entrar nesse campo, sem nenhuma necessidade de revisão. Esta coluna também era importante para o gerenciamento da obra, já que após o item ser colocado nela significava que tal ponto estava superado e já não necessitaria mais de revisão.

O uso dos *post-its* se mostrou muito eficiente para a gestão na obra, pela sua simplicidade e praticidade e, também, pelo fato de ser uma ferramenta acessível e de fácil entendimento para todos. Considerando que nem todos os funcionários possuem celular ou outros dispositivos digitais, notou-se como o quadro com *post-its*, no formato em que foi apresentado, era melhor para a visualização, visto que os bilhetes eram dispostos num mesmo campo visual, sem a necessidade de alternar janelas, possibilitando assim um entendimento mais simplificado do que estava no quadro. Abaixo as figuras 8 e 9, onde se demonstra com fotos o quadro descrito anteriormente.

Figura 8: Obra Pirelli (a) Quadro visual de tarefas 01 e (b) Quadro visual de tarefas 02



Fonte: Autor, 2021

Figura 9: Obra Pirelli (a) Quadro visual de tarefas 03 e (b) Reunião de Planejamento e Revisão do *Sprint*



Fonte: Autor, 2021

Outra ideia adotada nesta obra foi que na semana anterior à cada execução eram montados *kits* de materiais que seriam utilizados na obra na semana seguinte. A partir disso, o material que estivesse em falta poderia ser providenciado com mais antecedência pelo responsável, evitando que a obra atrasasse por este motivo.

No dia 26 de agosto aconteceu a segunda reunião, em que foi implementado o quadro visual de tarefas na obra, sendo que logo após sua implantação já se notou melhora de produção da equipe. Com essas duas primeiras reuniões, a equipe entendeu que tínhamos um objetivo em comum, que as necessidades eram as mesmas e qual era o momento que a empresa estava vivendo. Até então, a equipe de trabalho sentia uma insatisfação muito grande devido aos problemas apontados anteriormente, que vinham acontecendo há pelo menos 4 meses e, além disso, também tinha a sensação que nada iria mudar. Porém, a partir das transformações que começaram a ocorrer com a implementação da nova metodologia, finalmente a equipe pôde visualizar algo acontecendo a fim de se melhorar o cotidiano da obra.

Apesar do receio de encontrar resistência por parte da equipe ao aplicar o método, todos prontamente se comprometeram em atender as mudanças propostas. O objetivo do quadro visual de tarefas seria identificar cada atividade que teríamos que realizar, em todas as frentes de obras que estávamos executando dentro da empresa Pirelli. Além disso, era necessário determinar quais atividades deveriam ser feitas nos 15 dias subsequentes, e identificar as restrições e os responsáveis por remover cada uma delas, sendo elas definições pendentes ou, ainda, falta de material. Com isso, toda a equipe teria clareza de tudo o que seria feito e cada um saberia suas responsabilidades para que tudo acontecesse com mais eficiência.

No dia 1º do mês de setembro foi feita uma atividade do método *Scrum* conhecida como “Revisão do *Sprint*”, com a qual se verificava como a equipe estava respondendo às demandas. Constatou-se que, a partir da implementação do quadro visual de tarefas, a equipe conseguiu se organizar melhor nas atividades, porém, ainda era necessária mais organização no dia a dia da obra. Também se viu a oportunidade, ao revisar as metas semanais todos os dias, de se encontrar melhorias na execução das atividades. Ideais que, se aplicadas, poderiam mudar a forma de se executar as tarefas, a fim de aumentar a produção, muitas vezes até diminuindo a quantidade de trabalho.

Ainda que a contratada seguia com dificuldades para fornecimento de material e informações, pôde-se ver uma grande melhora a respeito desses pontos, já que não tivemos mais problemas de paralisações na obra da forma que tínhamos anteriormente. Contudo, ainda existiram momentos em que algumas atividades não foram finalizadas devido à falta de material ou indefinições do cliente.

Inicialmente, o planejamento e o controle da obra eram muito deficientes e a partir de poucas reuniões isso foi revertido, dando um andamento mais fluido à obra. Por esta se tratar de uma reforma com muitos detalhes, existiam muitas atividades pequenas a serem realizadas, de modo que o quadro visual de tarefas auxiliou na organização da equipe, pois qualquer tarefa diferente que surgia era adicionada a ele e podia ser acompanhada a partir de então. Isto trouxe mais foco e clareza por parte de toda a equipe.

A respeito da resolução de imprevistos, percebeu-se que as interrupções no trabalho começaram a diminuir, pois as etapas não eram mais esquecidas nem puladas. Dessa forma, quando a equipe começava a acelerar e cumprir mais atividades na semana do que estava planejado, existia maior facilidade em reorganizar o que fosse necessário, uma vez que no quadro já continha todo planejamento da semana seguinte e boa parte das futuras restrições já haviam sido removidas.

De todas as obras executadas essa reforma foi a que notamos o maior ganho com o uso do método *Scrum*, chegando à conclusão que, no quesito de reformas, este método é muito mais eficaz que outros que tentam prever tudo que acontecerá com um planejamento único total da obra, pois em reformas se faz necessário uma constante reorganização. Visto isto, conclui-se que o *Scrum* possibilita essa formatação quase que diariamente, reunindo a equipe uma vez por dia ou a cada dois dias para conversar e compartilhar o andamento da obra. Com isso, trabalhou-se de forma mais unida e coordenada, otimizando o tempo de planejamento e execução, finalizando a obra com mais efetividade.

Na obra mencionada acima, foram feitos oito vestiários em sequência. O trabalho iniciou com a demolição do que era necessário, substituição de hidráulica e fechamento de

canaletas. A partir disso, havia o apicoamento das paredes para a instalação de cerâmica nas paredes, impermeabilização de piso, instalação de piso e acabamentos diversos (cantoneiras, rejuntas, instalação de saboneteira, chuveiros). Por último, depois de concluídas estas etapas, instalaram-se todas as divisórias dos vestiários. A seguir as figuras 10, 11 e 12, onde se demonstra, através de imagens, algumas das etapas da reforma descritas anteriormente.

Figura 10: Obra Pirelli (a) Canaletas para Instalações Hidráulicas e (b) Assentamento de Porcelanato



Fonte: Autor, 2021

Figura 11: Obra Pirelli (a) Assentamento de Porcelanato e (b) Revestimentos Finalizados e Metais Instalados





Fonte: Autor, 2021

Figura 12: Obra Pirelli - Vestiário Finalizado



Fonte: Autor, 2021

Nas reuniões foi bastante incentivado o trabalho em conjunto sequencial, o que fez que as equipes passassem a se auto organizar ao longo do tempo, liberando frentes uns para os outros de maneira uniforme e constante. Como a fábrica no local da obra estava em pleno funcionamento, não se podia inutilizar os vestiários totalmente, fazendo com que trabalhássemos apenas dois vestiários por vez. Dessa forma, em sequência, no momento em que se iniciava a obra em um vestiário, outro precisava estar sendo finalizado. Assim, com o

tempo, as equipes passaram a dividir um vestiário em três frentes de trabalho ao invés de uma frente por vestiário, o que acelerou a execução de toda a obra. Com isso, a otimização de tempo e serviço também foi comprovada, comparando o tempo que se levou para finalização de cada vestiário. O primeiro foi finalizado em 3 meses e o último, a partir do incremento das três frentes por vestiário, levou apenas 23 dias para sua finalização.

### 3.3 OBRA 3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Ainda em 2020, a empresa AJB Arquitetura e Engenharia Ltda executou uma Estação de Tratamento de Esgoto em Tramandaí. Essa obra também foi de subempreitada, com a característica de contrato por administração e não por produção, na qual não seríamos responsáveis pelo gerenciamento, mas sim por fornecer a mão de obra que seria gerenciada pela contratante. O desafio encontrado nesse caso foi alojar doze pessoas em um mesmo local sob a administração de um encarregado desconhecido. Para tanto, foi preciso enfatizar os valores e questões referente à boa convivência e, constantemente, foi necessário resolver conflitos e manter a equipe motivada.

Por essas razões, o método *Scrum* foi fundamental no gerenciamento da obra, visto que, com a nossa equipe de execução e o responsável da contratante, eram definidos as necessidades e os pontos onde poderíamos melhorar. Nas reuniões realizadas, todos tinham espaço para falar e trazer questões que julgavam importantes, e o encarregado da obra falava sobre o andamento da equipe. Assim, eram identificadas as prioridades e definido quem poderia resolver cada uma delas e semanalmente as questões eram resolvidas e implementadas melhorias de acordo com aquilo que traria maior impacto e resultado.

Com essa organização a equipe se sentia parte fundamental do processo, pois era extremamente participativa, e enxergava resoluções e melhorias. A empresa contratante também se sentia atendida em suas necessidades, muitas vezes, inclusive, sendo auxiliada no planejamento da obra. Esse processo trouxe um aprendizado extremamente valioso na importância dos valores estruturados dentro da cultura da equipe e no que realmente fazia sentido e era valorizado por todos os integrantes. Assim, em virtude de todas essas experiências de cooperação na execução das obras, aplicando o método *Scrum*, vimos como era uma ferramenta valiosa para implementar e arraigar a cultura da empresa dentro das equipes e, além disso, entender o que realmente era importante no dia a dia do trabalho. Além disso, toda essa experiência, nesta obra em específico, também gerou muito valor junto ao cliente, sendo que o

responsável pela obra considerou nossa equipe de execução a melhor com quem já havia trabalhado. A figura 13 a seguir ilustra um dos tanques de tratamento construídos.

Figura 13: Estação de Tratamento de Esgoto Corsan - Tanque de Decantação



Fonte: Autor, 2021

### 3.4 OBRAS RESIDENCIAIS

Além das obras anteriormente citadas, ao longo do ano de 2020 o método *Scrum* foi utilizado pela empresa também em reformas residenciais, principalmente em apartamentos. Em geral, reformas residenciais acabam sendo obras mais estendidas, existem, normalmente, indefinições por parte do cliente final e, com isso, o ritmo de tomada de decisão acaba por ser mais lento.

Para o tipo de obra em questão, a forma de gerenciamento que foi planejado foi a sequência do desenvolvimento de *backlog* do produto, o quadro visual de tarefas, as reuniões semanais com planejamento e a revisão. Também usamos o método *Scrum* desde o início da reforma, com o quadro e as reuniões, onde eram abordadas, além das atividades que seriam realizadas, a importância da organização constante da obra e a qualidade do produto final.

Inicialmente, montou-se um quadro com as principais atividades da obra, no formato de cronograma, com selos apontando as restrições, conforme figura 14.

Figura 14: Quadro Geral de Atividades



Fonte: Autor, 2021

Neste começo o quadro supriu as necessidades, mas com o tempo se tornou defasado, pois os grandes serviços eram concluídos, passando para a outra coluna onde eram colocadas as tarefas concluídas (coluna de “feitos”), porém, pequenas atividades e detalhes dentro dessas atividades começaram a ficar pendentes. O quadro por si só não apontava essas questões e nem auxiliava na organização. Ainda que se revisasse com a equipe tudo o que era necessário para iniciar a execução, sempre acontecia de algo passar despercebido e ficar por fazer, ou alguma coisa não ser executada da forma como deveria ou, ainda, acontecer de se estragar algo que já havia ficado pronto.

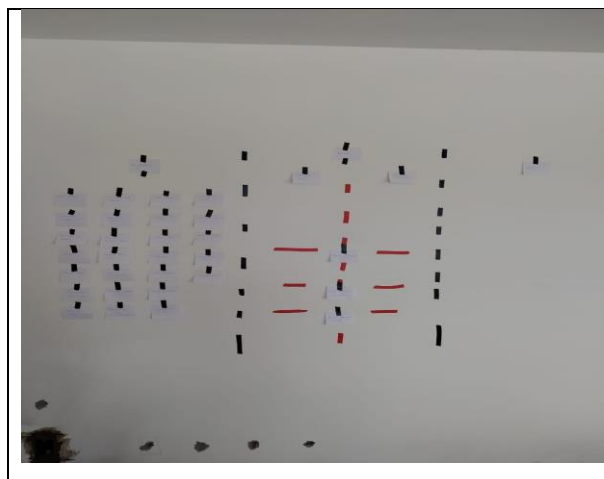
Após algumas semanas da reforma do primeiro apartamento onde se utilizou o método *Scrum*, começamos a trabalhar com uma lista de pequenas pendências dentro de cada semana e, também, dividindo o apartamento por peças. Definiu-se junto à equipe que a melhor forma após realizar as grandes atividades seria finalizar um cômodo por vez, para que não fosse mais necessário entrar nele, evitando, assim, sujá-lo ou estragar algo que já estaria finalizado. Na reforma relatada aqui, a lista de pendências foi montada juntamente com o cliente, pois o projeto era de sua própria autoria e não haviam muitos detalhamentos sobre o que deveria ser feito.

No início, aconteceram situações um tanto quanto desajustadas, quando muitas questões relativas à obra eram passadas pelo cliente direto a algum profissional da equipe. Isto gerava várias pendências que o cliente acabava criando já com a obra em andamento e acabava não passando pelo gestor da obra, o que atrapalhava e dificultava o andamento do trabalho. Por isso, definiu-se que uma vez por semana o cliente participaria da reunião para, juntos, definirmos as atividades da semana seguinte e como seria o processo de execução. Outras questões como a liberação de frentes de trabalho para outras equipes, como marcenaria e instalação do sistema de calefação, também eram tratadas nesta reunião e definidas as prioridades daquela semana. Após ficar pronta essa lista de atividades e pendências, era revisado o material necessário para

a execução e providenciado o necessário, além de que todas as demais dúvidas da equipe e do cliente eram retiradas.

A partir disso, todas as restrições apontadas eram removidas o mais rápido possível e a equipe realizava as tarefas definidas na ordem das prioridades. Essas reuniões criaram uma sinergia entre a equipe e o cliente, pois este enxergou a importância de resolver as questões de sua responsabilidade e como a sua demora impactava no andamento da reforma. De igual modo, quando começamos a criar a lista juntamente com o cliente, ele passou a dimensionar a real quantidade de trabalho e valorizar muito mais o trabalho desenvolvido pela construtora. Abaixo, a figura 15 demonstra o quadro com as atividades mais específicas utilizadas na obra.

Figura 15: Quadro de Atividades Específicas



Fonte: Autor, 2021

Com isso, através dessa experiência, pudemos verificar o quanto as reformas são serviços dinâmicos e um tipo de obra que o *backlog* precisa ser revisado constantemente. Praticamente, a cada semana, há novas demandas e o método *Scrum* auxilia muito nesse tipo de processo, uma vez que integra todos os participantes, aproxima os tomadores de decisão daqueles que irão executar e ajuda a definir prioridades e dar clareza e transparência ao que precisa ser feito. Além disso, o método *Scrum* ajuda a remover as restrições que seguidamente atrapalham o andamento das atividades, demonstrando que o método é extremamente eficaz em

relação a reformas, suficiente para o gerenciamento, sem qualquer necessidade de utilizar outra metodologia complementar.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES

Com todas essas experiências vivenciadas nas diversas obras, concluiu-se que o uso do método *Scrum* na Construção Civil é viável e se decidiu por aprofundar os estudos e sua implantação, a fim de se desenvolver um método específico para a área, baseado na literatura e em toda a experiência prévia. Igualmente, constatou-se que este método trouxe os melhores resultados em projetos de reforma se comparado a outras obras em que se utilizou outras metodologias, pelo fato, citado anteriormente, de uma necessidade de mais dinamismo na tomada de decisões e da quantidade de incertezas e restrições encontradas que precisavam ser removidas rapidamente. Dessa forma, considerando tais cenários, verificou-se que o método *Scrum* se mostrou mais eficaz para as execuções propostas.

No âmbito de equipe, o *Scrum* ajuda todos os integrantes do time a visualizar as atividades e organizar melhor o fluxo de trabalho, promove envolvimento da equipe com os objetivos e gera maior comprometimento, uma vez que faz com que se sintam parte do processo. O método também foca na conclusão das atividades, fortalece o vínculo entre os membros da equipe e deles com a empresa, e promove a melhoria contínua dos funcionários, os quais conseguem entender melhor os valores da empresa, fazendo com que pensem nas melhores práticas executivas (inovações) e gerem o desejo de fazer sempre melhor. Ainda, aumenta a satisfação do todo, uma vez que promove a transparência e incentiva que exponham os pontos negativos para serem solucionados, aumentando a satisfação também no sentido de conseguirem concluir o trabalho de uma maneira mais coordenada.

Na esfera da gerência, o método *Scrum* também traz grandes benefícios. A partir dele, identificam-se a maioria das restrições antes mesmo que elas aconteçam e há a diminuição considerável da necessidade de gerenciar os funcionários, uma vez que promove a auto-organização de uma maneira mais produtiva. Neste método, existe a ideia de se dividir com a equipe a responsabilidade do fluxo de trabalho, posto que todos pensam juntos no que será executado, em como será feito e o que precisa ser providenciado para que aconteça. Com o quadro visual de tarefas, constata-se uma maior facilidade no planejamento das próximas etapas e na conferência das atividades realizadas no *Sprint*. A partir do quadro, verifica-se também a maior facilidade de visualizar e gerenciar as restrições existentes, o que diminui a chance de retrabalho e, do mesmo modo, ajuda a lidar melhor com os imprevistos, pois eles são rapidamente identificados e pontuados nas reuniões diárias.

Em relação à empresa e ao cliente, o *Scrum* se desenha como um facilitador na relação entre ambos. Através dele, há um envolvimento maior do cliente nos processos, fazendo com que tenha um melhor entendimento da obra, valorize mais o trabalho realizado pela empresa, e, também, coopere nas decisões que precisam ser tomadas. Dessa forma, traz-se o valor para o cliente de maneira muito mais rápida, aumentando o retorno financeiro da empresa e diminuindo o prazo de finalização e entregas das obras.

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

O Estudo de caso que é trazido neste trabalho foi realizado no período de 04 de fevereiro a 23 de abril de 2021, perfazendo um total de onze semanas de observação de uma obra residencial unifamiliar de dois pavimentos. Localizada em um condomínio fechado de alto padrão chamado Eco Village, na cidade de Viamão/RS, teve o método construtivo de estrutura convencional com concreto aparente e alvenaria de vedação. Para esta obra, foi planejada a implementação do método *Scrum* na sua essência, a fim ser trabalhado de forma mais objetiva o ideal de formato e cultura de equipe que o método defende e implementar todas as questões de funções, eventos e artefatos.

### **4.2 INÍCIO DA OBRA ATÉ O INÍCIO DO ESTUDO DE CASO**

No período do início da obra até dia 04 de fevereiro, etapa esta anterior a aplicação do método *Scrum*, foram feitas as instalações provisórias da obra, a terraplanagem, as escavações, as fundações e a parte do contrapiso armado. Essas primeiras semanas foram um período de organização da obra e da equipe, quando foi repassado a todos um pouco sobre o projeto, sendo também um momento em que outras obras estavam sendo finalizadas e a equipe definitiva estava sendo montada para dar sequência no restante da obra.



O *Scrum* defende a estabilidade de equipes, sendo que a melhor alternativa é não as modificar muito para não atrapalhar no seu entrosamento, tal qual resolvemos fazer isso ainda como primeiro passo. Nesse estágio, foram realizadas apenas reuniões específicas sobre as tarefas que seriam realizadas relacionadas à infraestrutura até a estrutura dos pilares e vigas da primeira laje. Sobre o método, aproveitamos as reuniões para dar uma introdução aos conceitos de equipe e começamos a dar mais liberdade para a equipe trabalhar e tomar decisões. Explicou-se também para todos sobre o cliente e algumas características da obra. A seguir são dispostas algumas imagens, nas figuras 16 e 17, do momento inicial da obra.

Figura 16: Estudo de Caso (a) Terraplanagem - 07/01 e (b) Concretagem de Sapatas - 15/01



Fonte: Autor, 2021

Figura 17: Estudo de Caso (a) Formas dos Baldrames - 22/01 e (b) Preparação para Contrapiso - 29/01





(a)	(b)
-----	-----

Fonte: Autor, 2021

### 4.3 PERÍODO DE 04 ATÉ 19 DE FEVEREIRO - INÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM NA OBRA

O período da obra que iniciou dia 04 de fevereiro e se estendeu até dia 19 do mesmo mês, começou com um fato específico. No dia anterior ao início, portanto dia 03 de fevereiro, aconteceu um desentendimento na equipe por falta de respeito de um membro para com outro. Essa situação já vinha acontecendo há algum tempo, sendo que quem estava desrespeitando um membro era o antigo encarregado da ferragem. Devido ao ocorrido, aproveitou-se para fazer uma adaptação ao planejamento inicial de implementação, pois inicialmente iríamos trabalhar apenas conceitos de equipe, mas entendemos, com aquele fato, que seria necessário começarmos a trabalhar com os valores da empresa e, juntamente, os conceitos de equipe. Por conta daquela situação ocorrida, não se poderia fortalecer o trabalho em equipe sem, concomitantemente, enraizar a cultura da empresa no time, prezando pelo respeito por todos os integrantes da equipe.

Com isso, realizamos a primeira reunião na qual foi frisado o valor do respeito e abordado sua importância, assim como a concepção de que os valores eram mais importantes que a própria competência do profissional para executar qualquer função. A fim de preservar a equipe, após esta reunião foi feita uma conversa pontual com os envolvidos na situação, sendo resolvida a questão. A partir desse acontecimento, entendeu-se a importância de a cultura da empresa ser estabelecida, frisando os valores estruturais, antes de se avançar com pontos como autonomia da equipe, pois, só se pode ter autonomia à medida que se obedeça a todos os valores essenciais da empresa. Levando-se em conta este momento, entendeu-se que o principal foco seria gerar uma cultura dentro da equipe, e se montou um plano para semanalmente falarmos sobre os valores e sua importância dentro das reuniões de planejamento de *Sprint*.

Nas reuniões sobre valores, realizadas na semana seguinte, dos dias 08 a 12 de fevereiro, junto com a equipe, chegamos a uma conclusão de propósito para o time, que seria o de “Desenvolver o melhor trabalho possível, no menor tempo possível, priorizando sempre a segurança e o respeito entre clientes e equipe, e trabalhando de uma maneira organizada”. A equipe entendeu que essa frase englobaria tudo que era importante no seu trabalho, como segurança, respeito, organização, qualidade e produtividade, nessa ordem de prioridade, ou seja, segurança em primeiro lugar e por último a produtividade.

Por mais que o foco principal do *Scrum* seja a produtividade, entendemos que ela precisa estar fundamentada nesses 4 pilares, uma vez que se não houver segurança algum acidente pode acontecer, o que poderá comprometer todo o trabalho e, possivelmente, também a empresa. Caso não exista respeito, perderemos clientes e a equipe poderá perder a unidade. Sem organização, de igual modo, há o prejuízo diretamente na produção, na imagem da empresa e na economia. Isto posto, nota-se que não adianta se executar algo com agilidade se o serviço não ficar bem feito, pois poderá ser necessário voltar atrás e refazê-lo, o que fará do serviço algo que não agrega valor e o torna improdutivo.

Ao longo da outra semana, tínhamos por objetivo dar sequência na implementação dos artefatos e eventos do *Scrum*. Contudo, durante esse período, cinco do total de nove pessoas da equipe, inclusive o *Scrum Master*, foram acometidos pelo vírus Covid-19, o que atrapalhou bastante o andamento das atividades e também na implementação do método. Durante esse período, então, foram realizadas reuniões pontuais com a equipe apenas sobre assuntos relacionados às atividades imediatas a serem realizadas e feito um breve levantamento das atividades seguintes para não comprometer o andamento da obra. Ainda que nosso trabalho tenha sido um pouco comprometido por conta da equipe estar reduzida, notamos que, a partir do fato de fortalecer o conceito do time e trazer um objetivo em comum para todos, existiu muito mais zelo no desempenho dos times, e, precisando, uns ajudavam os outros nos seus devidos trabalhos, o que trouxe ótimos resultados já em poucos dias. Abaixo, demonstra-se em fotos a evolução do trabalho, a partir do momento de implementação do método *Scrum* na obra. Neste período, avançamos com a concretagem dos pilares, alvenaria e início das formas da primeira laje, conforme figura 18.

Figura 18: Estudo de Caso (a) Formas dos pilares - 04/02 e (b) Alvenaria e Formas de vigas - 16/02



Fonte: Autor, 2021

#### 4.4 PERÍODO DE 22 ATÉ 26 DE FEVEREIRO

Nesse momento, quando já havia se fortalecido um pouco a cultura da empresa e os valores dentro da equipe, vimos que já poderíamos avançar com a implementação do método e decidimos por introduzir os eventos e artefatos. Para tanto, seria desenvolvido o *Backlog* do produto e, após pronto, seria definido a pontuação de cada atividade, o que se considera algo fundamental para acompanhar o andamento das atividades e a evolução da produção da equipe ao longo dos *Sprints*. A partir disso, também era necessário montar o quadro visual de tarefas na obra e, assim, realizar os eventos e definir a cada *Sprint*, o *backlog* do *Sprint* que seria realizado. De igual modo, era necessário ser feita a revisão dos *Sprints* para medir a pontuação e, conseqüentemente, a evolução da equipe no quesito produtividade.

Foi planejado também se realizar *Sprints* de duração semanal, com a realização de 3 eventos: Planejamento do *Sprint*, realizado no início da semana para planejar as atividades a serem realizadas no período e remover as restrições; Revisão do *Sprint*, diferente do método original, utilizamos essa nomenclatura para reunião realizada no meio da semana para revisar as atividades e verificar se foram removidas as restrições ou se surgiram novas; por fim, a Retrospectiva do *Sprint*, com o objetivo de fazer o fechamento do período, conferir o que foi feito, o que deu certo, o que deu errado e o que pode ser melhorado. Foi planejado também abordar o assunto de felicidade, tema sobre o qual o autor Sutherland descreve a seguir, dizendo que,

se as pessoas da sua organização não estiverem felizes e empolgadas por trabalharem lá, você tem um grande problema nas mãos. Pessoas felizes fazem coisas melhores mais rápido.

O estranho da felicidade, porém, é que ela é a causa do sucesso, não o resultado. As pessoas baseiam a felicidade de hoje em como pensam que o mundo será na semana que vem, não em como era na semana passada. Se você a quantificar, terá um indicador para o futuro.

Eis o que você deve fazer. Em todas as retrospectivas, pergunte publicamente à equipe quão felizes os funcionários estão em seus papéis, quão felizes estão com sua equipe e quão felizes estão com a empresa. E há algo que os faria mais felizes? Pronto. É bem simples. (SUTHERLAND, 2020, p. 172.)<sup>8</sup>

Após esses planos, iniciamos a aplicação do método *Scrum* na obra. O *Backlog* do produto, assim como no método original desenvolvido por Sutherland, foi desenvolvido pelo *Product Owner*, o que gerou uma série de atividades, ou seja, o *Backlog* do Produto. Já com essa etapa realizada, no dia 22 de fevereiro, foi executada a primeira reunião com

---

<sup>8</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.

implementação do quadro visual de tarefas na obra, quando as atividades foram pontuadas juntamente à equipe, a partir de critérios de tempo e quantidade de homens que a equipe entendia ser necessário para cada trabalho. Definiu-se um quesito de pontuação, sendo que, por exemplo, as atividades que precisariam de um homem para trabalhar em apenas um turno valeriam 01 ponto, já as atividades que necessitariam de dois homens para se trabalhar em dois dias, valeriam 08 pontos. Assim, cada membro da equipe deveria concluir no total uma média de 10 pontos no final de cada semana. O *Backlog* do Produto, com sua pontuação, é apresentado através de uma planilha disposta a seguir, nas figuras 19 e 20.

Figura 19: Estudo de Caso - *Backlog* do Produto 01

SCRUM	BACKLOG DO PRODUTO		AJB ARQUITETURA SCHUMACHER ENGENHARIA
OBRA	CASA ECOVILLAGE		
SERVIÇO	EQUIPE	PONTUAÇÃO	
Alvenaria andar de baixo		80	
Alvenaria andar de cima		128	
Arremates alvenaria baixo		8	
Arremates alvenaria cima		8	
Arremates reboco externo		10	
Arremates reboco interno - Primeiro Andar		6	
Arremates reboco interno - Segundo Andar		6	
Azulejos de parede		32	
Calhas e Algezo		Serviço Terceirizado	
Chapisco		40	
Colocação de telhas		18	
Confecção de Painéis - Baldrame		Já executado	
Confecção de Painéis - Pilares 01		16	
Confecção de Painéis - Pilares 02		24	
Confecção de Painéis - Sapatas		Já executado	
Confecção de Painéis - Vigas 01		18	
Confecção de Painéis - Vigas 02		32	
Confecção Escada		36	
Desforma de Fundação		Já executado	
Desforma de Laje 01		12	
Desforma de Laje 02		24	
Desforma de Pilares 01		Já executado	
Desforma de Pilares 02		16	
Desforma de Vigas 01		24	
Desforma de Vigas 02		48	
Elétrica - Externa		Não dimensionado	
Elétrica - Fiação 2º Andar		32	
Elétrica - Instalação de Tomadas		20	
Elétrica - Montagem de Quadro		10	
Elétrica alvenaria - Primeiro Andar		16	
Elétrica alvenaria - Segundo Andar		24	
Elétrica primeira laje		8	
Elétrica segunda laje		18	
Estrutura madeira telhado		18	
Ferragem - Escada		18	
Ferragem - Fundações		Já executado	
Ferragem - Montagem Laje 01		18	
Ferragem - Montagem Laje 02		32	
Ferragem - Pilares 01		Já executado	
Ferragem - Pilares 02		24	
Ferragem - Vigas 01		48	
Ferragem - Vigas 02		48	

Fonte: Autor, 2021

Figura 20: Estudo de Caso - Backlog do Produto 02

Hidráulica - Externa		Não dimensionado
Hidráulica - Primeira Laje		10
Hidráulica - Segunda Laje		4
Hidráulica Alvenaria - Primeiro Pavimento		16
Hidráulica Alvenaria - Segundo Pavimento		40
Impermeabilização de área de banho		4
Impermeabilização de paredes 1m de altura		10
Impermeabilização e Dreno Parede de contenção		16
Instalação de Gás		Serviço Terceirizado
Instalação de Louças e Metais		20
Massa corrida		Serviço Terceirizado
Montagem de Formas - Baldrames		Já executado
Montagem de Formas - Pilares 01		Já executado
Montagem de Formas - Pilares 02 e Cortina		46
Montagem de Formas - Sapatas		Já executado
Montagem de Formas - Laje 01		32
Montagem de Formas - Vigota tavela		16
Montagem de Formas - Laje 02		64
Pintura		Serviço Terceirizado
Piso Cerâmico primeiro pavimento		24
Piso Cerâmico segundo pavimento		40
Preparação de paredes para massa corrida		Serviço Terceirizado
Preparação de paredes para pintura		Serviço Terceirizado
Preparação de paredes para reboco (tela estuque)		8
Preparação de paredes para reboco (tela poliéster)		8
Reboco Externo		64
Reboco Interno - Primeiro Andar		48
Reboco Interno - Segundo Andar		72
Soleiras e Peitoris		8
Forros de Gesso		16
Alvenaria Lareira		10
Refratários Lareira		12
Hidráulica Caixa d'água		10
Elétrica - Fiação 1º Andar		16
Concretagem pilares e cortinas		10
Concretagem laje 02		40
Formas Paredes de Concreto Aparentes		24
Ferragem Paredes de Concreto Aparentes		8
Montagem Vigota Tavela		24
Concretagem laje 01		32

Fonte: Autor, 2021

A partir desse feito, colocamos o seguinte quadro visual de tarefas, com o objetivo de organizar o fluxo de trabalho e concentrar em um só lugar todas as atividades a serem realizadas. Abaixo a figura 21 com o quadro e na sequência suas explicações.

Figura 21: Estudo de Caso - Quadro visual de tarefas lado 01



Fonte: Autor, 2021

Neste quadro, foi separado um espaço para abordagem dos valores, que ficava na coluna de *post-its* verdes e amarelos e, também, uma parte para se abordar sobre a felicidade da equipe. A felicidade é um conceito novo trazido no livro<sup>9</sup> por Sutherland, quando diz que “Funcionários felizes não faltam ao trabalho, eles trabalham com mais afinco, e não apenas não deixam a empresa, como também atraem outros que apresentam o mesmo ímpeto que eles.” (SUTHERLAND, 2014, p.155). Como podemos perceber no trecho citado, o autor criador do método *Scrum* acredita que a felicidade da equipe deve ser um objetivo da corporação para se ter sucesso e, ainda, para que seja duradouro, pois funcionários felizes seguem trazendo resultados e permanecem por mais tempo na mesma empresa.

Dessa maneira, como sugerido no livro “SCRUM: Guia prático”<sup>10</sup>, foram definidos critérios de pontuação para acompanhar a satisfação da equipe. Foram criadas duas planilhas, que podem ser vistas nas imagens acima, onde cada trabalhador teria que preencher uma pontuação de 1 a 10 sobre como se sentem em relação ao trabalho que estão executando e em relação à empresa. O objetivo seria entender como cada membro da equipe se sente em relação à função por ele desempenhada, e, também, como se sente em relação à empresa como um todo,

---

<sup>9</sup> SUTHERLAND, J. SCRUM: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time/ SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo. LEYA, 2014.

<sup>10</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.

entendendo, assim, o que os faria mais felizes. Na figura 22, em branco, algumas das atividades que precisariam ser feitas na obra, ou seja, o *Backlog* do Produto.

Figura 22: Estudo de Caso - Quadro visual de tarefas lado 02



Fonte: Autor, 2021

Já nesta parte do quadro podemos ver três colunas, sendo que as duas primeiras são para as atividades a serem realizadas dentro daquela semana e na próxima, e a última coluna, chamada de “Feito”, onde se colocam as atividades que são cumpridas totalmente. As duas primeiras colunas são divididas em três linhas, posto que na primeira são para as atividades liberadas, na segunda para as atividades com restrições de definições (projetos, aprovações com arquiteto e clientes), e a última, para restrições relacionadas a materiais e ferramentas.

Durante o *Sprint*, em um *Scrum* diário com parte da equipe, entendeu-se a necessidade de adiantar a parte de elétrica e hidráulica da laje, para que pudesse ser executada a concretagem, a qual estava prevista para o dia 04 de março. A equipe que fazia essa parte, formada por uma dupla, estava auxiliando no travamento de fôrmas e escoramento, mas assim que se percebeu a necessidade do adiantamento daquela parte, eles se auto organizaram e foram cumprir essa etapa. Com o auxílio do *Product Owner*, estabeleceu-se que a partir daquela tarde um dos dois iniciaria as marcações enquanto o outro, ainda, ajudaria na parte do travamento e escoramento, para que também não houvesse atraso.

Reuniões como essas, às quais tem constância e regularidade, ajudam muito a fazer pequenos ajustes no andamento da obra, assim como cita Sutherland, em seu livro “SCRUM: Guia prático”<sup>11</sup>, “O Scrum diário é como uma conversa entre jogadores no meio da partida para se reorganizarem; uma breve sessão de replanejamento. A equipe aprendeu coisas novas

---

<sup>11</sup> SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.



enquanto realizava o trabalho, e essa é uma chance de compartilhar o aprendizado da véspera.” (SUTHERLAND, 2020, p.30).

No dia 26 de fevereiro, fizemos uma retrospectiva do *Sprint*, também uma avaliação de felicidade da equipe e, de igual forma, uma breve conversa sobre valores. Notou-se que a equipe ainda estava muito tímida para falar sobre sua satisfação dentro da empresa e na função que estava executando, assim como justificar e sugerir melhorias. Com isso, então, foi conversado sobre a importância da participação de todos para a construção de uma empresa melhor e fizemos o compromisso de, na semana seguinte, todos participarem e trazerem maiores contribuições à conversa. Ainda na reunião, o *Scrum Master* relatou que a equipe estava se separando entre ferreiros e carpinteiros, e uns não estavam ajudando os outros como deveriam. Diante disso, baseado na metodologia *Scrum*, que fala que não existem cargos dentro do time, porém membros com um objetivo único de entregar um produto para o cliente, abordou-se mais uma vez qual era o objetivo final, o qual era não uma ferragem pronta ou um painel de formas, mas uma casa construída pronta para ser habitada.

Organizou-se, assim, a semana seguinte, a partir do objetivo de concretagem no dia 04 de março. Dessa forma, tudo o que precisava ser feito até esta data e as restrições que a equipe estava encontrando foram sendo apontadas e resolvidas, na medida do possível. Mais do que uma revisão do *Sprint*, foram feitos pequenos ajustes naqueles dias. O objetivo desta primeira semana foi explicar o método para que a equipe começasse a se familiarizar, para, assim, começar a implementar os eventos e conceitos de uma forma mais aprofundada nas semanas seguintes.

Com isso, pode-se observar que a equipe teve um engajamento muito grande e ainda maior se comparado com o modelo tradicional de gestão de obra, onde o mestre simplesmente supervisiona o que a equipe tem executado e passa tarefas diárias. A participação da equipe no planejamento das atividades que serão executadas promove um comprometimento muito maior dela com as metas estabelecidas, com as sugestões de melhorias e forma como uns podem ajudar os outros para o cumprimento daquilo que foi planejado. Um exemplo sobre essa situação foi a respeito da execução da etapa da laje do primeiro pavimento. Como ela era mista, sendo uma parte pré-moldada e outra parte maciça, concluiu-se, em reunião, que seria melhor os carpinteiros executarem a parte maciça antes, para liberar os ferreiros para que executassem a ferragem desse trecho. Deste modo, uma vez que a parte pré-moldada era composta de malhas soldadas e o tempo de execução era extremamente inferior à execução da parte maciça, no momento em que os carpinteiros iniciaram o trecho de vigota-tabela, os ferreiros já estavam adiantando a ferragem do trecho maciço. Dessa forma, como inicialmente se pensou em colocar a vigota-tabela primeiro, por ser mais fácil, ao decorrer do tempo se concluiu que o cronograma

poderia ficar apertado. Ainda, dois membros da equipe faltaram naquela semana, sem dar motivos, o que ensejou que na semana seguinte se abordasse sobre comprometimento e foco durante a reunião que estava programada. A seguir na figura 23, há a foto de uma das atividades desenvolvidas naquela semana.

Figura 23: Estudo de Caso - Formas Laje - 26/02



Fonte: Autor, 2021

Com o aprendizado que se obteve até este momento da execução da obra, foi desenvolvida uma planilha padrão que até o momento se entendeu como os pontos mais importantes a serem tratados semanalmente. O método *Scrum* defende com ênfase a simplicidade, pois entende que, quanto mais simples e menos burocráticos são os processos de gestão, mais energia se canaliza para o objetivo principal que é a produção. Então, baseado nisso, foi desenvolvida uma planilha o mais simples possível para o controle da obra, a qual seria uma forma de apoio ao quadro *Kanban* utilizado na obra.

Dessa forma, para extrair aprendizados para auxiliar na implementação do método *Scrum*, foram anotadas todas as coisas que eram feitas durante a semana, também as sugestões e tentativas de mudanças, bem como o que deu certo e errado e o porquê. Assim, com essas conclusões, afinamos e melhoramos o método com o passar do tempo. As figuras 24 e 25 ilustram a planilha utilizada e, após, há a explicação de como foi idealizado cada campo, sendo que esta é uma primeira versão, que, com o tempo, poderá sofrer alterações a fim de ser aperfeiçoada.

Figura 24: Estudo de Caso - Modelo Relatório de Controle de Implementação 01

RELATÓRIO SEMANAL IMPLEMENTAÇÃO SCRUM		Período	Inicial	Final
OBRA - TIPO				
<b>VALORES TRABALHADOS</b>				
Valor	Descrição		Motivo	
<b>FELICIDADE DA EQUIPE/KAIZEN</b>				
Início da Semana		Final da Semana		
Melhorias Sugeridas				
Melhoria Trabalhada				
Reunião 01 - Planejamento do Sprint				
a. Atividades que serão realizadas				
b. Restrições encontradas				
Atividade	Restrição		Solução	
Reunião 02 - Revisão do Sprint				
a. Como está o andamento da semana, será possível cumprir as metas?				
b. O que pode ser feito para ajustar?				
Reunião 03 - Retrospectiva do Sprint				
a. Pontuação equipe na semana/pontuação por homem				

Fonte: Autor, 2021

Figura 25: Estudo de Caso - Modelo Relatório de Controle de Implementação 02

<b>b. O que deu certo durante a semana</b>
<b>c. O que deu errado durante a semana</b>
<b>d. Aprendizado da Equipe e Oportunidade de Melhora</b>
<b>e. Qualidade do BackLog - Pq atividades não foram concluídas</b>
<b>Conclusões</b>
<b>a. Dificuldades Encontradas para aplicação</b>
<b>b. Adaptações Necessárias</b>
<b>c. Incremento no método no final do período</b>

Fonte: Autor, 2021

O campo, na primeira tabela, definido como “Valores Trabalhados”, tem como objetivo pontuar quais os valores que serão abordados durante a semana e fazer uma breve descrição e o motivo que nos levou a trabalhar com eles. Imaginamos que seria importante trazer todas as semanas um pouco dos valores da empresa e, aos poucos, gerar essa cultura na equipe.

Colocamos também um espaço chamado “Felicidade da Equipe/*Kaizen*”, sendo que *Kaizen* é um termo Japonês que significa “mudança para melhor”, ou seja, melhoria contínua. O método *Scrum* defende a melhoria contínua nos processos para acelerar a produtividade e,

também, as mudanças dentro da estrutura da empresa, a fim de proporcionar uma maior satisfação da equipe, fazendo com que se gere maior produtividade. Diante disso, acrescentamos esse campo para anotar as sugestões de melhorias que a equipe tem e, após isso, junto a ela, escolher apenas uma, em cada *Sprint*, para ser implementada. O objetivo seria melhorar contínua e gradualmente, um passo de cada vez, com uma mudança ou implementação em cada *Sprint*.

No campo descrito como “Reunião 01 - Planejamento do *Sprint*”, aborda-se todas as atividades que serão realizadas dentro do *Sprint*, as quais após pontuadas, concentram-se em entender quais estão liberadas e quais possuem alguma restrição. Para as atividades que possuem restrições, pontua-se qual seria a restrição e qual seria a solução e, assim, o foco do *Scrum Master* passa a ser removê-las. A partir dessa reunião, a equipe já sai com clareza sobre quais as atividades que serão realizadas durante a semana e quais os objetivos do *Sprint*. Ainda, uma segunda reunião é realizada no meio da semana com o objetivo de revisar o *Sprint*, tendo como objetivo entender como está o andamento da semana, se será possível cumprir as metas e caso não seja, o que pode ser feito para ajustar e atingir os objetivos.

No espaço nomeado como “Reunião 02 - Revisão de *Sprint*”, é onde se faz a revisão do *Sprint* no qual está sendo trabalhado no momento. Originalmente, a revisão do *Sprint* é feita apenas no seu término, porém decidimos realizar na metade do período, com o objetivo de fazer ajustes e tirar dúvidas gerais da equipe.

O campo denominado de “Reunião 03 - Retrospectiva do *Sprint*” é onde se anota as conclusões da semana relativas às atividades, também a pontuação que a equipe atingiu na semana e o que deu certo e errado, bem como aprendizados e críticas.

Por último, no campo “Conclusões”, é onde são descritas as conclusões relativas ao método que estava sendo implantado na empresa, juntamente à equipe.

#### 4.5 *Sprint* 01 - DE 01 ATÉ 05 DE MARÇO

Na semana do dia 01 até dia 05 de março, foram realizadas três reuniões, de acordo com o modelo apresentado acima. No planejamento do *Sprint*, concluiu-se que a semana já estava previamente planejada, pois o objetivo principal era a concretagem da laje do pavimento térreo, etapa essa que começou ainda na semana anterior, assim que poucos ajustes precisaram ser realizados. Devido a programação com a concreteira, precisávamos trabalhar com datas previamente definidas. Como o concreto da laje estava programado para o dia 04 de março, a meta principal era preparar todas as outras etapas necessárias para poder realizar a concretagem na data planejada. As atividades que ficaram combinadas para aquela semana foram a

montagem da laje pré-moldada, a ferragem da laje, as instalações hidráulicas e elétricas da laje, a forma da laje (que já estava praticamente pronta desde a outra semana), a concretagem e o início de ferragem dos pilares do segundo lance.

A revisão do *Sprint* aconteceu no dia 03 de março, um dia antes da concretagem. Neste momento, concluiu-se que tudo estava certo para que a mesma fosse efetuada e então foi conversado e planejada a próxima etapa, vislumbrando as restrições encontradas, ou seja, os materiais e as definições faltantes para que se efetuasse a concretagem.

Na retrospectiva do *Sprint*, percebemos que, devido a implementação do *Scrum*, não tivemos nenhuma pausa em decorrência de falta de definição ou de material em nenhum momento desde o início da obra, algo que não era incomum quando utilizávamos outras formas de gerência. Chegamos ao final da semana com 116 pontos realizados por 9 homens, ou seja, uma média de 12,9 pontos por membro da equipe, 29,00% maior que a meta inicial de 10 pontos/homem. Porém, chegamos a conclusão que esse desempenho foi um pouco influenciado devido a atividades que já haviam sido começadas na semana anterior e foram concluídas naquela semana, sendo que, com isto, toda a pontuação dessas atividades foram computadas nesta semana, mesmo que boa parte do trabalho já havia sido realizado.

Segundo o *Scrum*, a atividade só é computada quando concluída, pois o objetivo é entregar algo pronto. Logo, se estivesse pela metade, não poderia ser considerada nenhuma pontuação. Com isso, entendeu-se que era necessário melhorar o *Backlog* do Produto, dividindo as grandes atividades em mais etapas, para que elas fossem possíveis de serem concluídas dentro de um único *Sprint*.

Nesta semana não foi tratado sobre valores e cultura da empresa devido a problemas que surgiram de outras obras, e conseqüentemente pela falta de tempo. A seguir, nas figuras 26 e 27, encontra-se o relatório preenchido com as informações do primeiro *Sprint* relatado da obra.

Figura 26: Estudo de Caso - Relatório de Controle de Implementação Semana 01/03 até 05/03

RELATÓRIO SEMANAL IMPLEMENTAÇÃO SCRUM		Período	Inicial	Final
OBRA - TIPO		ECOVILAGEM - CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL		
VALORES TRABALHADOS			01.03	05.03
Valor	Descrição	Motivo		
FELICIDADE DA EQUIPE/KAIZEN				
Início da Semana		Final da Semana		
Melhorias Sugeridas				
Melhoria Trabalhada				
Reunião 01 - Planejamento do Sprint				
a. Atividades que serão realizadas				
✓	MONTAGEM VIGAS TANGUA	16		
✓	FERRAGEM LAJE 01	18		
✓	INSTALAÇÃO HIDRÁULICAS 1ª LAJE	10		
✓	FORMAS LAJE 01	32		
✓	ELÉTRICA LAJE 01	08		
✓	CONCRETAGEM LAJE 01	32		
✗	FERRAGEM PLATÔ 02	24		
b. Restrições encontradas				
Atividade	Restrição	Solução		
Reunião 02 - Revisão do Sprint				
a. Como está o andamento da semana, será possível cumprir as metas?				
ANDAMENTO DA SEMANA OK. PRINCIPAL META, QUE É A CONCRETAGEM, SECA CUMPRIDA. TRATADA SEMANA SEGUINTE PARA LEVANTAR RESTRIÇÕES E ENCOMENDAR MATERIAIS				
b. O que pode ser feito para ajustar?				
NÃO FOI ABORDADO				
Reunião 03 - Retrospectiva do Sprint				
a. Pontuação equipe na semana/pontuação por homem		116	12,8	

Fonte: Autor, 2021

Figura 27: Estudo de Caso - Relatório de Controle de Implementação Semana 01/03 até 05/03



**b. O que deu certo durante a semana**

META PRINCIPAL ATINGIDA COM MEIO DIA DE FOLGA

**c. O que deu errado durante a semana**

03 NOVOS CASOS DE COVID, O QUE ATRAPALHA NA IMPLEMENTAÇÃO

**d. Aprendizado da Equipe e Oportunidade de Melhora**

**e. Qualidade do BackLog - Pq atividades não foram concluídas**

BACKLOG MUITO GERAL. ATIVIDADE DE FORMAS PRECISARIA SER DIVIDIDA EM MAIS ETAPAS PARA SER CONCLUÍDA EM UM SPRINT.

**Conclusões**

**a. Dificuldades Encontradas para aplicação**

FALTA

**b. Adaptações Necessárias**

ACRESCENTAR O PLANEJAMENTO DO SPRINT SEGUINTE DE UMA MANEIRA NÃO DEFINITIVA. COM ISSO TEMOS MAIS TEMPO VIÁVEL DE PROVIDENCIAR MATERIAIS E IR ATRAS DE DEFINIÇÕES.

**c. Incremento no método no final do período**

USAR REVISÃO DO SPRINT P/ REPARAR MATERIAIS DA PRÓXIMA ETAPA



A figura 28, apresentada a seguir, ilustra o andamento da semana, onde se pode verificar a laje concretada, o qual era o objetivo principal deste *Sprint*.

Figura 28: Estudo de Caso (a) Ferragem Laje - 02/03 e (b) Concretagem - 05/03



Fonte: Autor, 2021

#### 4.6 *Sprint* 02 - DE 08 ATÉ 12 DE MARÇO

O planejamento da semana do dia 08 ao dia 12 de março, como dito anteriormente, ocorreu na segunda reunião da semana anterior.

No planejamento do *Sprint*, foi decidido que iriam ser planejadas duas semanas ao invés de uma, já que os trabalhos para a concretagem englobariam duas semanas. Entendemos que, como o objetivo principal nessa fase da obra era concretar a estrutura, era importante trabalhar *Sprints* que contemplassem a preparação para a concretagem e mais um período após ela, possibilitando assim o planejamento da etapa seguinte. Neste momento da concretagem, seriam feitos os pilares, as paredes de concreto à vista e a escada. Assim, pontuamos todas as atividades para a conclusão e foram levantadas as restrições, sendo que uma delas era a escada que havia sido alterada e a qual faltava definição da cliente. O restante das atividades e restrições encontradas estão no Relatório de Controle de Implementação Semana 08/03 até 12/03, encontrado nas figuras 29 e 30 dispostas a seguir.

Figura 29: Estudo de Caso - Relatório de Controle de Implementação Semana 08/03 até 12/03

RELATÓRIO SEMANAL IMPLEMENTAÇÃO SCRUM		Período	Inicial	Final
OBRA - TIPO		Eco Village - Construção Residencial		
VALORES TRABALHADOS				
Valor	Descrição	Motivo		
FELICIDADE DA EQUIPE/KAIZEN				
Início da Semana		Final da Semana		
Melhorias Sugeridas				
Melhoria Trabalhada				
Reunião 01 - Planejamento do Sprint				
a. Atividades que serão realizadas <i>COM ACRÉSCIMO NA SEMANA SEGUINTE</i>				
✓ FERRAGEM PILARES 02	24	✓ ELÉTRICA ALVENARIA 01	16	
✓ FERRAGEM PAREDE CONC. APARENTE 08	08	✓ HIDRÁULICA ALVENARIA 01	10	
✓ CONFECÇÃO PAINÉIS PILARES 02	24	✓ FERRAGEM VIGAS 02	48	
✓ CONFECÇÃO PAINÉIS PAREDES APARENTE 24	24	✓ IMPERMEABILIZAÇÃO PAREDE IN	10	
✗ MONTAGEM FORMAS PILARES + PAREDES	48			
✓ LIMPEZA GERAL OBRA	08			
✗ CONCRETAGEM PILARES/PAREDES/ <del>ESCALA</del>	24			
<del>MONTAGEM ESCADA</del>	24			
b. Restrições encontradas				
Atividade		Restrição	Solução	
MONTAGEM PAINÉIS	(PREGOS)	MATERIAL	COMPRAR	
LIMPEZA GERAL	(ENTULHO)	MATERIAL	ENCOMENDAR	
ESCALA		DEFINIÇÃO	ARQUITETA	
CONCRETAGEM	(CONCRETO)	MATERIAL	AGENDAR DATA + CURAR	
ELÉTRICA ALVENARIA 01	(CX 4x2)	MATERIAL	COMPRAR	
FERRAGEM VIGAS 02	(ALGUMAS BARRAS)	MATERIAL	COMPRAR/LEVANTAMENTO EM OBS	
IMPERMEABILIZAÇÃO	(CIMENTO + IMPERMEAB.)	MATERIAL	COMPRAR	
Reunião 02 - Revisão do Sprint				
a. Como esta o andamento da semana, será possível cumprir as metas?				
REMOVIDA ESCADA POR INDEFINIDO. DEFINIDA DATA DO CONCRETO P/ DIA 19/03 e APARENTEMENTE TUDO OCORRENDO BEM.				
b. O que pode ser feito para ajustar?				
Reunião 03 - Retrospectiva do Sprint				
a. Pontuação equipe na semana/pontuação por homem		88	11	

Fonte: Autor, 2021

Figura 30: Estudo de Caso - Relatório de Controle de Implementação Semana 08/03 até 12/03



**b. O que deu certo durante a semana**

CONVERSAS COM A EQUIPE DEFININDO ATIVIDADES E REVISÃO DEITAS COM A ARQUITETA POSITIONING ACELHAR E TRABALHAR COM NAU FOCO MAQUILLO-QUE ESTAVA DEFINIDO

**c. O que deu errado durante a semana**

DIFICULDADE DE TRATAR VALORES E FELICIDADE COM A EQUIPE

**d. Aprendizado da Equipe e Oportunidade de Melhora**

CUIDAR O FOCO EXCENIVO NA VELOCIDADE E DESCUJAR DA QUANTIDADE

**e. Qualidade do BackLog - Pq atividades não foram concluídas**

**Conclusões**

**a. Dificuldades Encontradas para aplicação**

INDISPOSIÇÃO E REPETIÇÃO. NO INICIO QUANDO IG TEM PROBLEMA É FÁCIL APRECAR TRAZENDO SOLUÇÕES, QUANDO COMEÇA FLUIR BEM, A EQUIPE TEM DIFICULDADE DE PAZPOR MELHORIA.

**b. Adaptações Necessárias**

ACRECENTAR PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO PARA TER UM "NORTE" COM PRAZO DE MATERIAS, PRINCIPALMENTE NA ETAPA DA ESTRUTURA, NESTA ETAPA TUDO GIRA EM TORNO DA CONCRETAGEM, ETAPA FINAL DO SPRINT DEVE SER O CONCRETO INDEPENDENTE SE CAI NA SEMANA OU NAO, O FOCO É O CONCRETO.

**c. Incremento no método no final do período**

ASATS DE SPRINT PARA A ETAPA E MODELO DE REUNIÕES

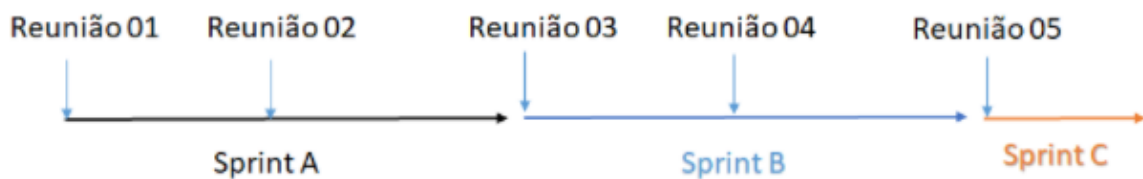
Fonte: Autor, 2021

Quando realizamos a segunda reunião, a de revisão do *Sprint*, para verificar o andamento do *Sprint* e revisar as restrições, a arquiteta ainda não havia definido com a cliente

como seria a escada. Isto posto, foi decidido retirar do *Sprint* o tema da escada, concretar apenas os pilares e as paredes de concreto aparentes e antecipar a concretagem em dois dias, uma vez que não teríamos mais a escada para fazer naquele momento, sendo marcada a concretagem para o dia 18 de março, no final da seguinte semana.

Ao término da semana, quando realizamos a retrospectiva do *Sprint*, entendemos que, dependendo da etapa da obra, não seria necessário fazer tantas reuniões semanais, mas pelo contrário, seria mais proveitoso fazer um planejamento de um período maior e apenas ajustes durante a semana. Dessa forma, decidimos reformular o *Sprint* não mais para número de semanas, mas para etapas, ao menos nesta fase da obra, onde os eventos marcantes e os objetivos principais eram as concretagens. Decidiu-se, assim, fazer reuniões da seguinte maneira, como se mostra abaixo, na figura 31.

Figura 31 - Fluxo Ajustado de Reuniões



Reunião 01: Planejamento 01 do Sprint A

Reunião 02: Revisão do Sprint A e Planejamento 01 do Sprint B

Reunião 03: Retrospectiva do Sprint A e Planejamento 02 do Sprint B

Reunião 04: Revisão do Sprint B e Planejamento 01 do Sprint C

Reunião 05: Retrospectiva do Sprint B e Planejamento 02 do Sprint C

Fonte: Autor, 2021

Dessa forma, trabalhamos sempre duas etapas em cada reunião, possibilitando revisar e concluir o *Sprint* corrente, e planejar e antecipar a resolução das restrições do *Sprint* seguinte. Com exceção da escada que não se teve definição, todas as outras restrições foram removidas. Foi quantificada a velocidade da equipe, e na média, cada membro gerou 11 pontos, ou seja 10% a mais do que o planejado inicialmente. Porém, com essa mudança na forma de realizar o *Sprint*, resolvemos também mudar a forma de registrar a pontuação, assunto sobre o qual será tratado ao final, quando será trazido um capítulo à parte para acompanhar a evolução da produtividade da equipe ao longo da obra.

A figura 32, apresentada a seguir, demonstra o avanço das formas de pilares e paredes de concreto aparente, que eram atividades desse *Sprint*.

Figura 32 - Estudo de Caso - Formas pilares - 11/03



Fonte: Autor, 2021

#### 4.7 *Sprint* 03 - DE 15 ATÉ 19 DE MARÇO

A partir do dia 15 de março, passou-se a não se trabalhar mais os *Sprints* semanais e, sim, por etapas. O concreto ficou programado para quinta-feira, dia 18 de março, e, assim, no início da semana, realizamos uma reunião para fazer a revisão do *Sprint* 03 para essa concretagem e o Planejamento 01 do Próximo *Sprint*, que era o de número 04. Para a concretagem estava tudo bem encaminhado e nada precisou ser revisto ou modificado, assim que partimos para o planejamento da próxima etapa, pontuando as atividades para o *Sprint* 04, que iniciaria no dia 19 de março, após a concretagem dos pilares e paredes de concreto aparente. Com isso, seria encerrada a etapa de estrutura, ainda sem data definida, com a concretagem da laje de cobertura e da escada.

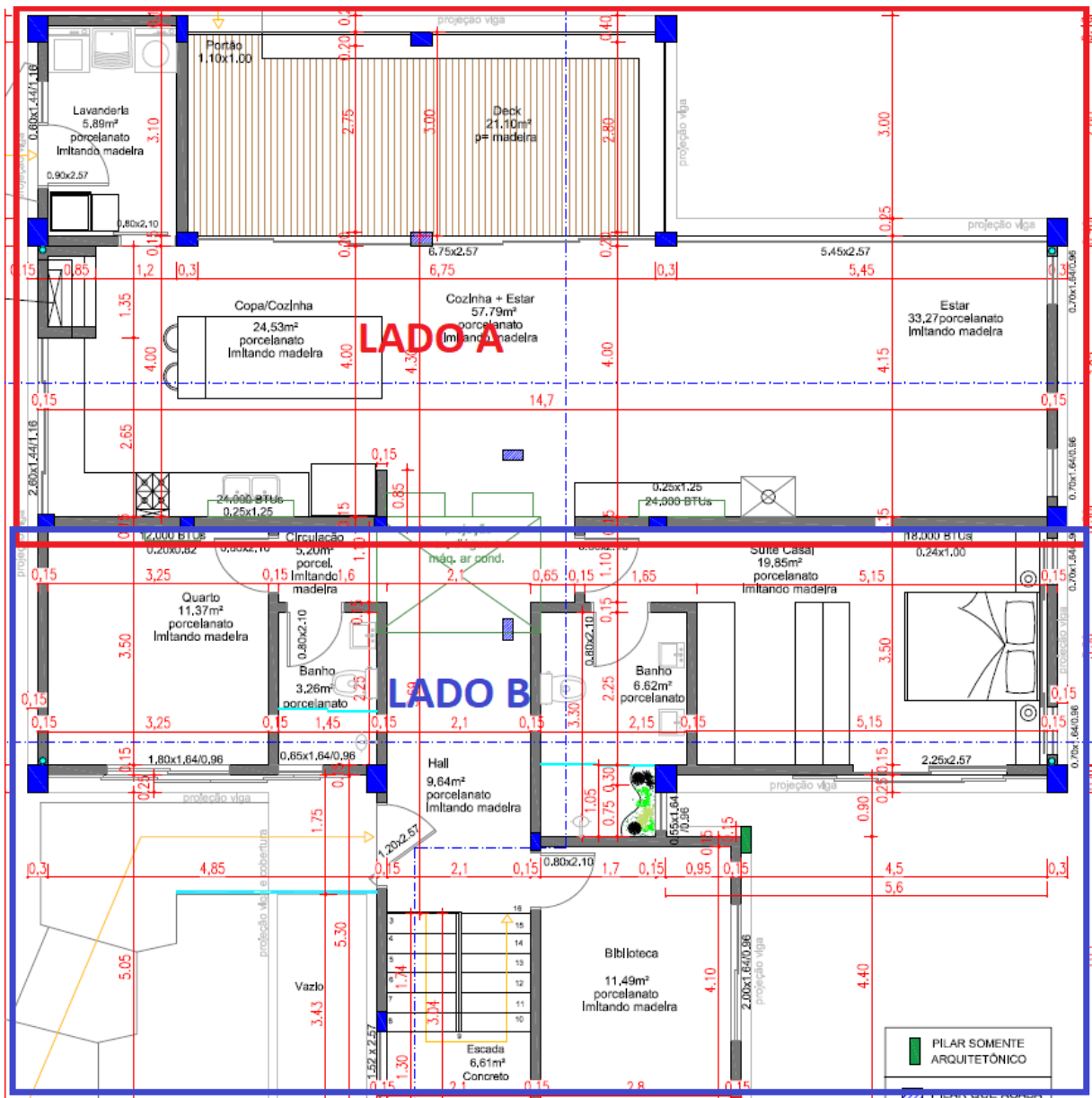
No *Sprint* seguinte, começamos a utilizar uma planilha muito mais compacta para auxiliar no planejamento, com campos apenas para atividades, restrições, soluções e anotações diversas, trazendo mais simplicidade e praticidade para o dia a dia. Ainda, nessa reunião do dia 15, foram definidas as atividades e a forma como seriam executadas, sendo que a equipe decidiu que preferia concretar a laje com a alvenaria do segundo pavimento pronta, para utilizá-la como fundo de formas e apoio para escoramento. Assim, planejaram-se as seguintes atividades na respectiva ordem: alvenaria do segundo pavimento; formas de vigas e laje; ferragens de vigas e laje; escada e instalações elétricas; e hidráulicas da laje.

Após essa reunião com toda equipe, foram realizadas reuniões específicas com os responsáveis, respectivamente, das formas, das ferragens e das instalações. A alvenaria seria executada pela mesma equipe que fazia a estrutura, da forma que foram levantadas todas as restrições para a execução dessas atividades. Identificou-se que faltariam compensados, material para escoramento e vergalhões de aço para a conclusão da laje e tijolos para a conclusão da alvenaria, sendo que para as instalações elétricas e hidráulicas precisaria ainda ser feito um levantamento. Contudo, a escada ainda não tinha uma definição por parte da arquiteta e da cliente, o que nos fez ter que esperar para executá-la.

A concretagem aconteceu no dia 18 de março como planejado e, no dia seguinte, foi realizada a reunião de retrospectiva do *Sprint* anterior e o planejamento 02 do *Sprint* que estava iniciando. Nessa reunião, algumas restrições já haviam sido removidas, a maior parte dos materiais já estavam na obra, a escada também havia sido definida, porém, como o acabamento seria em concreto aparente ripado e o topo precisaria ficar pronto para receber um acabamento em madeira, sem poder ter arremate, a equipe decidiu não concretar junto com a laje. A questão era que, como o acabamento que precisaria ser feito era mais fino e como a laje teria um volume grande de concreto, poderia dar muito tumulto fazer tudo ao mesmo tempo. Então, a escada foi removida do *Sprint* e o foco passou a ser apenas a laje.

A empresa fornecedora de tijolos estava com o prazo de entrega muito longo, devido a problemas de fornecimento de matéria prima, e tínhamos tijolos para fazer apenas uma parte, o que poderia trancar o andamento da laje no planejamento de fazer a alvenaria antes. A chegada do material estava prevista para cinco dias após o necessário para não atrasar a obra. Contudo, em reunião com a equipe, foi definido que se dividiria a laje em duas etapas, a fim de se otimizar o tempo. A seguir, na figura 33, é demonstrado com a imagem do projeto o que se pretendeu fazer.

Figura 33: Estudo de Caso - Planta Explicativa de Plano de Ataque



Fonte: Arquiteta Mariela Felippetti, 2021

Como o lado A tinha uma menor quantidade de alvenaria que o lado B e uma quantidade maior de laje, priorizamos fazer a alvenaria do lado A antes, para liberar a execução das formas e ferragem, enquanto o restante dos tijolos não chegasse. Essa foi uma decisão da equipe que foi possibilitada pelo fato de se verificar todas as restrições antes mesmo de iniciar a execução das atividades. O *Scrum* propicia isso com o seu formato de planejar, sendo que possibilita o levantamento das restrições e replanejamento logo na sequência com essas informações novas referente às restrições. Assim, essas decisões, além de não comprometerem o andamento da obra, aceleraram a execução ainda mais. Sobre o escoramento, que ainda era uma restrição, foi decidido que após fazer o lado A faríamos um levantamento do que faltaria para o lado B, pois tínhamos material suficiente para todo lado A e boa parte também do lado B.

Pela estimativa feita, esse *Sprint* iria demorar entre três e quatro semanas para terminar, e se decidiu que, durante as duas primeiras semanas, seriam tratados assuntos referentes a este *Sprint* apenas. Após isso, já se iniciaria o planejamento dos próximos *sprints*.

#### 4.8 *Sprint* 04 - DE 22 DE MARÇO ATÉ 20 DE ABRIL

##### 4.8.1 PERÍODO DE 22 ATÉ 26 DE MARÇO

Na semana seguinte continuamos com o *Sprint* e decidimos fazer uma reunião apenas nas duas primeiras semanas e duas reuniões nas semanas seguintes. Percebemos que, quando a atividade é muito longa e repetitiva, passa-se a ficar muito maçante realizar reuniões muito próximas umas das outras para falar de assuntos muitas vezes semelhantes. Claro que isso não quer dizer que a equipe, juntamente com o mestre de obra não pudesse conversar diariamente e levantar dúvidas e restrições entre eles para serem tratadas. Assim, nas reuniões, tratava-se desses pontos, e, caso fosse algo que impedisse ou atrapalhasse o andamento da obra, este era tratado e resolvido imediatamente.

Na reunião da primeira semana, foi conversado sobre as formas da laje e das vigas, pois havia algumas situações de vigas invertidas que iriam substituir vigas normais, por quanto repassamos os projetos junto a equipe para não se ter problemas de execução. Ainda nessa semana, apenas com o mestre, foi definido que se separaria a parte de cima da casa e a parte de baixo e se montaria duas equipes para realizar as atividades separadas. Assim, com um *Sprint* a parte, essa outra equipe iniciaria na semana seguinte sua parte da execução.

Então, para tanto, montou-se um *Backlog* para a parte de baixo da obra, separado da parte de cima. Dessa forma, chegou-se às seguintes atividades a serem realizadas: Instalações elétrica e hidráulicas de alvenaria; Instalações de Gás; Impermeabilização de paredes; Reboco interno; Reboco externo; Forro de gesso do banheiro; Drenos da parede de contenção; Limpeza do porão (parte do terreno na parte inferior da laje da casa); Fiações; Revestimentos de parede; Colocação de piso cerâmico; Aplicação de massa corrida; Pintura com aplicação de uma de mão; e Montagem do quadro de luz.

Após o levantamento das atividades, criou-se uma lista de restrições, a qual podemos acompanhar no Relatório de Controle de Implementação Semana 19 de março até 20 de abril, na página 69 e 70. A segunda equipe passou a realizar as instalações na alvenaria e a impermeabilização da parede ainda naquela semana. A partir daí, começamos a trabalhar com duas equipes diferentes e dois *Sprints* distintos, sendo que a figura 34 (a) já demonstra uma atividade realizada pela segunda equipe, enquanto a (b) uma atividade desenvolvida ainda pela



primeira. Por questão de comparação, iremos pontuar apenas as atividades da primeira equipe e apenas citar o trabalho da segunda, a fim de mostrar como podemos trabalhar o *Scrum* com mais de uma equipe no mesmo projeto, com o objetivo de maximizar e melhorar o andamento da obra. A seguir, a figura 34 referida anteriormente, com as atividades realizadas pelas equipes.

Figura 34: Estudo de Caso (a) Impermeabilização Paredes - 26/03 e (b) Alvenaria e Formas Vigas - 24/03



Fonte: Autor, 2021

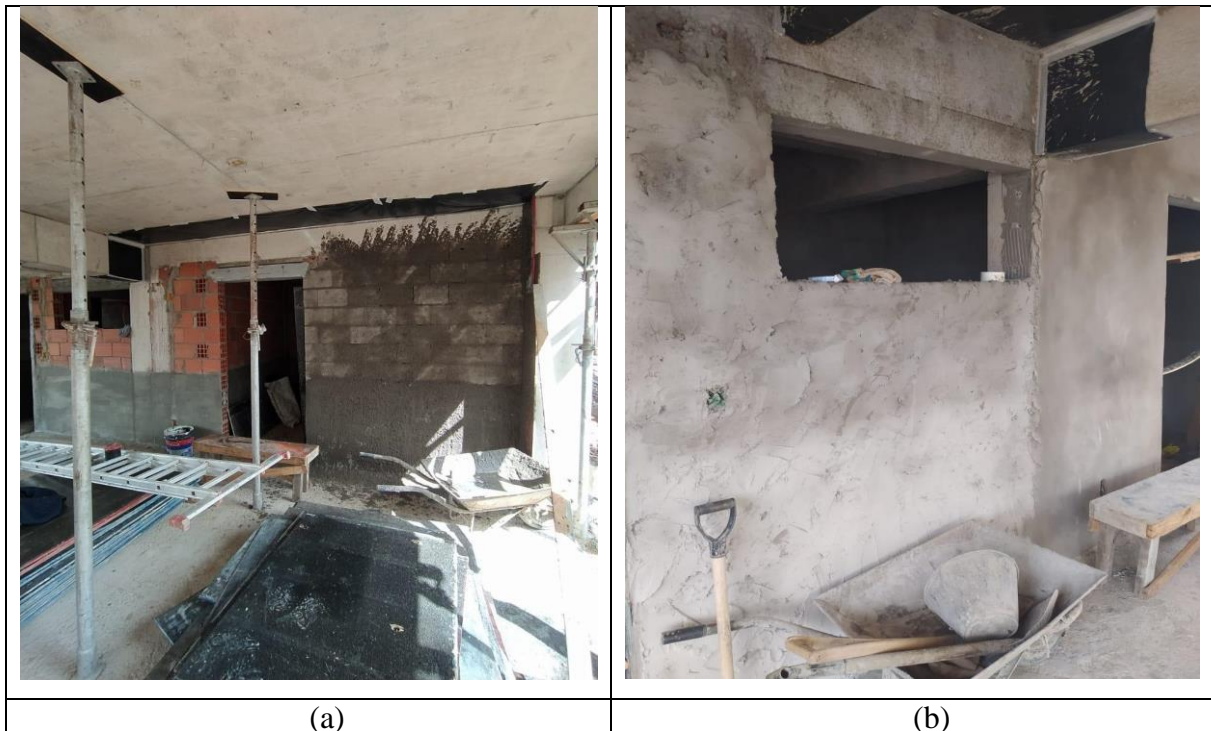
#### 4.8.2 PERÍODO DE 29 DE MARÇO ATÉ 02 DE ABRIL

Nesta semana, em reunião, foi tratado apenas sobre o *Sprint* que estava transcorrendo com a primeira equipe e nada foi falado sobre a próxima etapa, pois a data da concretagem da laje havia sido definida para o dia 20 de abril. Essa era a concretagem com maior grau de dificuldade e na qual havia o maior trabalho envolvido, o que tornou este *Sprint* mais longo que os anteriores, pois seria uma laje de maior área, maciça, com toda a platibanda com vigas invertidas. Na frente, ainda, havia um pergolado de concreto e a alvenaria que fazia parte dessa etapa era o dobro de área da primeira laje.

Com isso, nessa reunião, concluiu-se que não havia mais restrições para a execução do *Sprint*, contudo, apenas se coordenou melhor o trabalho de alvenaria, carpintaria e ferragem. Na foto anterior, figura 26 (b), do dia 24 de março, já se consegue ver o trabalho da alvenaria acontecendo simultaneamente com a carpintaria e, junto com a equipe, foi montado o plano de ação definitivo, com o qual conseguimos reduzir em três dias a concretagem em relação ao que estava sendo estimado inicialmente.

Com a segunda equipe, foi tratado alguns pontos sobre os valores da empresa e as características da obra e iniciamos o *Sprint* com um ritmo não muito acelerado, pois as atividades estavam começando cerca de um mês antes do previsto e algumas ainda dependiam de materiais a serem fornecidos pelo cliente. Nessa semana foram realizadas as proteções da superfície em concreto aparente e o início dos rebocos, conforme a figura 35, demonstrada abaixo.

Figura 35: Estudo de Caso (a) Preparação para Reboco e (b) Reboco



Fonte: Autor, 2021

Na semana anterior a esta, em uma reunião com a arquiteta da obra, foi definido que seriam aumentadas duas janelas na residência, porém, tal informação não foi passada como uma atividade no quadro *Kanban*, e apenas anotadas as novas medidas no projeto, o que fez com que essa informação fosse perdida e não realizada. Assim, a parede acabou sendo rebocada sem que os ajustes fossem feitos, o que somente se notou no final da semana, quando já estava finalizada a etapa. Com isso, observou-se a importância de sempre se repassar para o quadro qualquer atividade, para que a informação não se perca, e também para se ter todas as informações em um único local, sendo a melhor forma encontrada até então, por nós, de gerenciar as atividades e todos terem acesso a informações sobre a obra. A figura 36, disposta a seguir, expõe o avanço da etapa trabalhada no período.

Figura 36: Estudo de Caso - Formas Laje - 01/04



Fonte: Autor, 2021

#### 4.8.3 PERÍODO DE 05 ATÉ 09 DE ABRIL

Nesta semana, a proposta foi a de se realizar uma reunião com o objetivo de receber um *feedback* da equipe, a fim de saber qual era a percepção deles sobre o método *Scrum*. Todos os membros da equipe convergiram na opinião sobre o método *Scrum* e acreditam ser de grande valia para o desenvolvimento eficiente da obra. Ainda, o mestre de obra relatou que o quadro diário era algo muito importante, pois os funcionários se sentiam mais incluídos, com mais liberdade e importantes dentro da equipe. Também comentou que as reuniões eram muito importantes para trazer transparência, para tirar dúvidas e impressões erradas da equipe, a fim de que se obtivesse sucesso no final da obra.

Após este momento, nesta primeira reunião da semana, com a primeira equipe, foi passada e resolvida a última restrição, a qual era a quantidade de escoras que faltariam para terminar o escoramento da laje. Após isso, começamos a conversar sobre a próxima etapa, que seria a laje da caixa d'água, as escadas e a estrutura do telhado.

Para a laje da caixa já tínhamos todo material necessário, porém, para as escadas e estrutura do telhado era necessário definir como seria executado e fazer o levantamento com a equipe. A escada acabou sendo definida na hora, já o telhado, como tinha algumas opções, ficou para a equipe repassar na reunião subsequente, para que se tivesse tempo de pensar na melhor

forma de executá-lo. Havia três opções para o telhado, que poderia ser de madeira, de estrutura metálica convencional ou de estrutura de *Light Steel Frame*. A partir delas, então, seria balanceado o custo-benefício, definida a montagem da estrutura e quantificado o material necessário.

Nesse ponto, a equipe já estava mais habituada com os processos do *Scrum* e já estavam realizando reuniões por conta, sem a necessidade de serem convocados. Com isso, seguidamente definiam entre eles a melhor maneira de se executar o necessário e, nas reuniões, passavam o que tinham pensado e a necessidade de material. Conseqüentemente, a equipe já estava adquirindo autonomia e fazendo sua auto organização, sobre a qual desde o início estava sendo falada. As instalações elétricas da laje foram finalizadas nesta semana, conforme se demonstra abaixo, através da figura 37.

Figura 37: Estudo de Caso - Instalações da Laje - 08/04



Fonte: Autor, 2021

Com a segunda equipe, foi revisada a lista de restrições e dada sequência nas atividades. Ainda que, nessa semana, acabamos tendo alguns imprevistos, pois foi preciso deslocar duas pessoas para uma outra obra, o que comprometeu um pouco o andamento, não foi nada que criasse grande impacto no cronograma geral da obra. Ainda, estavam previstas duas reuniões naquela semana, porém apenas uma foi realizada, o que tampouco impactou o andamento normal das atividades.

#### 4.8.4 PERÍODO DE 12 ATÉ 16 DE ABRIL

Na semana entre 12 a 16 de abril, realizamos apenas uma reunião, na qual foi feita uma revisão geral para a concretagem prevista para a semana seguinte e se concluiu que poderíamos

adiantar um dia em relação ao previsto, porém não conseguimos agenda com a concreteira e tivemos que manter a data. Também tivemos um problema por tentar antecipar muito o pedido de material e não consideramos o reuso para algumas formas, o que fez com que acabasse sobrando uma quantidade considerável de painéis novos não utilizados que haviam sido pedidos ainda antes da concretagem da primeira laje. Pensamos que talvez, no anseio de não deixar faltar material e não ter problemas de paradas e restrições, acabamos negligenciando a parte mais econômica na hora de considerar a reutilização dos materiais. Contudo, neste caso, acabou por não sofrermos um grande impacto, pois conseguimos utilizá-lo em outra obra, ainda que, dependendo do material, poderíamos ter tido um impacto bem grande. Ainda, foi definida a forma de execução da estrutura do telhado, sendo optado por fazer cavaletes de madeira em cima da laje, de maneira que foi providenciado todo o material necessário para execução das atividades da próxima etapa. Antes do final da semana toda a laje ficou pronta, sendo as instalações, as formas e a ferragem e, então, iniciaram as instalações das paredes do segundo pavimento e as formas e ferragem das escadas. Para constar, a segunda equipe concluiu o reboco interno do andar de baixo, a limpeza do porão e os drenos da parede de contenção. A seguir se dispõe a figura 38, com o momento descrito da obra.

Figura 38: Estudo de Caso - Travamento de Formas da Platibanda - 13/04





Fonte: Autor, 2021

#### 4.8.5 PERÍODO DE 19 ATÉ 23 DE ABRIL

A semana entre os dias 19 a 23 de abril foi a última semana do estudo de caso, na qual se realizaram duas reuniões. A primeira, feita no primeiro dia da semana, um dia antes da concretagem da laje, foi com a primeira equipe e teve o foco em ajustes do próximo *Sprint*, uma vez que todas as atividades relativas à concretagem já estavam realizadas. A única coisa que faltava era o produto que deveria ser passado na estrutura do telhado e parte do material para concretar a escada e a laje da caixa d'água. Outra definição, ainda, era a necessidade de saber as exatas dimensões da caixa para já fazer a laje do tamanho correto. A segunda equipe, de outro modo, já estava finalizando praticamente todas as atividades liberadas para ela, e precisava começar o reboco externo, porém, como a cliente ainda não havia aprovado a textura, combinamos de fazermos algumas amostras para sua aprovação.

Após a concretagem, realizamos outra reunião para revisão do *Sprint*, sendo que concluímos com as duas equipes que precisaríamos incluir no *Backlog* do *Sprint* uma organização geral na obra antes de dar sequência nas atividades de produção em si, uma vez que tínhamos finalizado as concretagens e estava sobrando muita madeira e materiais de escoramento e travamento. Dessa forma, decidimos organizar toda a obra para não impactar na produtividade e na qualidade do serviço que viria adiante, sendo que a organização também é considerada um dos valores da empresa. As figuras 39 e 40 são a planilha final utilizada no controle dos *Sprints*, apresentando maior simplicidade e apenas as informações estritamente necessárias. Escrito em azul, estão as atividades da etapa corrente e, em vermelho, as atividades do *sprint* que iniciaria após o término do atual, a fim de antecipar o planejamento. A seguir as imagens 39 e 40.







atividade que podemos observar já constante no relatório da figura 39, como atividade da etapa seguinte.

Figura 41: Estudo de Caso - Alvenaria para Laje de Caixa d'Água - Foto 23/04



Fonte: Autor, 2021

Por fim, em virtude de tudo o que foi descrito acima, tem-se os relatos do estudo observacional feito neste trabalho, sendo que a seguir serão demonstradas a evolução de pontos da equipe e feitas as devidas conclusões do trabalho.

#### 4.9 QUANTIFICAÇÃO DE RESULTADOS DA EQUIPE

Para fazer o levantamento dos pontos que a equipe atingiu em cada *Sprint*, foi feita uma reorganização dos *Sprints*, e, ao invés de organizá-los por semana, os ajustamos por etapas. Inicialmente, foram projetados oito *Sprints*, mas acabamos por transformá-los em apenas três. Concluiu-se, também, que a comparação acaba ficando melhor quando feita de uma etapa completa com outra etapa completa, ao invés de uma semana para outra, momento em que pode estar se executando um serviço completamente diferente do outro. De igual modo, comparando por semanas, pode acontecer que algumas tarefas sejam adiantadas, mas não concluídas, o que poderia gerar uma discrepância muito grande na pontuação, uma vez que só computamos pontos de atividades concluídas.

O *Sprint* 01 ficou como o período após a concretagem dos pilares do primeiro pavimento, que ocorreu no dia 03 de fevereiro, até a concretagem da laje do térreo, período então compreendido entre os dias 04 de fevereiro e 04 de março. Já o *Sprint* 02 começou após

a concretagem da laje do térreo e foi finalizado com a concretagem dos pilares do segundo pavimento e as paredes de concreto aparentes, sendo do dia 05 até o dia 18 de março. O terceiro e último *Sprint* a ser analisado foi da maior etapa da obra, sendo ela a concretagem da laje de cobertura, a qual iniciou no dia 19 de março e findou no dia 20 de abril.

Como dito em momentos anteriores, havia a expectativa que cada trabalhador conseguisse realizar uma média de dois pontos a cada dia. Assim, os parâmetros de medida são os seguintes:

- Pontuação total realizada na etapa (Pt);
- Homens/dias (a soma de quantidades de funcionários que tinham trabalhando em cada dia da duração do *Sprint*) (H/D);
- Pontos Homem/dia (a quantidade média de pontos que cada membro da equipe realizou em cada dia) [Pt/(H/D)].

Ao final, após somar as pontuações das atividades, fez-se uma comparação entre o realizado e o projetado inicialmente e mais uma comparação da evolução da produtividade ao longo dos *Sprints*. O primeiro *Sprint* foi comparado com o estimado inicialmente. No segundo, foram feitas duas comparações, uma com o estimado e a outra com o primeiro *Sprint*. No último, foram feitas três comparações, uma com o estimado e as outras duas foram feitas com os dois *Sprints* anteriores. As figuras 42, 43 e 44, em sequência, relatam as atividades realizadas em cada *Sprint*, bem como a pontuação, as comparações e o avanço descritos acima.

#### 4.9.1 *Sprint* 01 - Concretagem laje térreo - Do dia 04 de fevereiro até 04 de março

Figura 42 - Resultados *Sprint* 01

SPRINT 01 - Concreto Laje Térreo	Início	Término
	04.02	04.03
ATIVIDADE		PONTOS
Alvenaria primeiro pavimento		80
Confecção de painéis de vigas 01		18
Ferragens vigas 01		48
Montagem ferragem laje 01		18
Montagem formas laje 01		32
Montagem estrutura vigota tavela		16
Instalações elétricas laje 01		8
Instalações hidráulicas laje 01		10
Concretagem laje 01		32
<b>TOTAL</b>		<b>262</b>
H/D		138
Pt/(H/D)		1,90
Estimativa inicial		-5,1%
Comparativo Sprint Anterior		-

Fonte: Autor, 2021

De acordo com a tabela acima, no primeiro *Sprint*, a equipe totalizou 262 pontos, com um número de 138 H/D, o que totalizou uma média de 1,90 pontos por homem por dia, ou seja 5,1% a menos da estimativa inicial.

#### 4.9.2 *Sprint* 02 - Concretagem pilares e parede de contenção - Do dia 05 até 18 de março

Figura 43 - Resultados *Sprint* 02

SPRINT 02 - Concreto Pilares 02 e Paredes Aparentes	Início	Término
		05.03
ATIVIDADE		PONTOS
Confeção painéis pilares 02		24
Confeção de painéis parede concreto aparente		24
Ferragens pilares 02		24
Ferragens paredes de concreto aparente		8
Montagem formas pilares e paredes de concreto		46
Concretagem		16
<b>TOTAL</b>		<b>142</b>
H/D		66
Pt/(H/D)		2,15
Estimativa inicial		7,6%
Comparativo Sprint Anterior		13,3%

Fonte: Autor, 2021

No segundo *Sprint*, tivemos uma evolução considerável em relação ao primeiro, sendo que a equipe pontuou 13,3% a mais que na etapa anterior e 7,6% a mais que a estimativa inicial.

#### 4.9.3 *Sprint* 03 - Concretagem laje cobertura - Do dia 19 de março até 20 de abril

Figura 44 - Resultados *Sprint* 03

SPRINT 03 - Concreto Laje de Cobertura	Início	Término
	19.03	20.04
ATIVIDADE		PONTOS
Alvenaria segundo pavimento		128
Desforma laje 01		12
Desforma de vigas 01		24
Desforma de pilares 02 e paredes de concreto aparente		16
Confecção de painéis de vigas 02		32
Ferragens vigas 02		48
Montagem ferragem laje 02		18
Montagem formas laje 02		64
Instalações elétricas laje 02		18
Instalações hidráulicas laje 02		4
Concretagem laje 02		40
<b>TOTAL</b>		<b>404</b>
H/D		156
Pt/(H/D)		2,59
Estimativa inicial		29,5%
Comparativo Sprint Anterior		20,4%
Comparativo Primeiro Sprint		36,4%

Fonte: Autor, 2021

No terceiro *Sprint*, último a ser estudado e relatado, a equipe teve um avanço de 20,4% em relação ao anterior e 36,4% em relação ao *Sprint* inicial e, ainda, de 29,5% acima da estimativa inicial. Nota-se que foi um avanço muito grande considerando o curto espaço de tempo em que aconteceu. Ainda que nesse *Sprint* tivemos problemas de atraso de material, como relatado anteriormente, a equipe se adequou à nova realidade e, com criatividade e planejamento, conseguiu inclusive acelerar a produção em relação às outras etapas.

Assim, podemos ver, através desses números, uma comprovação da eficácia do método *Scrum* na área da construção civil. Através do trabalho consistente e disciplinado, conseguimos ter uma evolução considerável na produção e, com o passar do tempo, o planejamento e controle torna-se cada vez mais fácil e despende menos tempo, uma vez que todos cooperam para que ele ocorra.

O sistema de atribuição de pontos utilizado pela empresa se dá através de uma ponderação, momento em que se faz necessário a reunião de toda a equipe, para que conjuntamente se crie um valor de pontos para cada atividade. Após essa elaboração, ciclicamente é feito um levantamento dessa pontuação para se gerar relatórios de forma manual.

Concluimos, assim, que este sistema de atribuição de pontos acarreta mais esforço da gerência para controle, uma vez que a geração de dados não é automatizada e todos os processos são manuais, em comparação com outros sistemas como o utilizado no *Last Planner*, por exemplo, o qual faz uma ponderação entre o planejado e executado. Com isso, notou-se a necessidade de efetuar alterações neste formato, a fim de gerar indicativos de maneira mais simples e automática, que não dispendesse de tanto esforço e demandasse tanto tempo.

## 5. CONCLUSÃO

Aliadas às conclusões citadas no decorrer deste trabalho, sendo as experiências citadas ao longo do estudo de caso e a evolução de velocidade da equipe ao longo dos *Sprints*, o *Scrum* se mostrou uma ferramenta muito útil e que traz um grande retorno se bem aplicada. No início, quando a empresa estava mais desorganizada, os retornos eram muito maiores e mais rápidos, o que, com o tempo, conforme tudo foi se organizando, passou a ter os retornos em escala menor e não perceptíveis sem auxílio de indicadores.

A partir desse projeto modelo, que teve o uso da ferramenta do método *Scrum* desde o início, alcançou-se uma fluidez de trabalho que precisou de cada vez menos intervenções ao longo do tempo. As reuniões de planejamento e ajustes que, inicialmente eram feitas três vezes por semana, passaram a serem feitas apenas uma vez, dependendo, claro, da etapa da obra. Tivemos também *feedbacks* dos clientes e arquitetos que trabalharam conosco nesta obra pois perceberam que a empresa não gerenciava a obra da maneira usual e que, até o momento, em 4 meses de trabalhos, não se teve nenhum estresse ou contratempo com nenhum cliente. A equipe, de semelhante modo, não precisou parar nenhuma vez por falta de material ou de definições, sendo que, nas duas vezes que essas restrições ocorreram e permaneceram, rapidamente conseguiu-se reorganizar a maneira de executar as atividades que seriam concluídas na etapa, para que isso não impactasse no andamento da obra e conseqüentemente na produtividade da equipe. Assim que, as vezes que essas intercorrências aconteceram, foi nos *Sprints* que a equipe apresentou maior produtividade.

Para implementação de qualquer formato diferente do tradicional, faz-se necessário comprometimento e disciplina. O método *Scrum* é um modelo simples, contudo é necessário estudo e disciplina para iniciar e dar seqüência na sua implementação. Esse processo vem sendo aplicado há praticamente 18 meses dentro da empresa e, através dele, entendemos que o *Scrum* precisa ser moldado e ajustado conforme a necessidade de quem vai utilizá-lo. De igual modo, os princípios do método e sua estrutura devem ser respeitados, porém podemos e devemos nos

adequar conforme a realidade da obra e da equipe. Assim foi no caso em que tivemos que nos adaptar para trabalhar com duas equipes, pois logo que começamos a trabalhar em duas frentes de trabalho distintas tentamos colocar as duas equipes no mesmo *Backlog* do mesmo *Sprint*, e tudo acabou ficando um pouco bagunçado e confuso.

Concluímos, assim, que no caso em que estávamos trabalhando, num momento em que um trabalho não tinha interferência com o outro, e o período não era muito usual, pois era atrelado a etapa específica da obra, era melhor trabalhar o *Sprint* não da obra, mas sim da equipe. Dessa forma, começamos a trabalhar *Sprints* individuais para cada equipe. Contudo, essa foi uma situação muito específica da nossa etapa da obra, sendo que, quando as atividades das diferentes equipes são conflitantes entre elas, é necessário se trabalhar juntos no mesmo *Sprint*, a fim de que haja essa interação entre as equipes. Porém, quando é mais produtivo trabalhar com durações diferentes e a obra ou a etapa permitem, identifica-se a possibilidade de se trabalhar de forma separada.

O método *Scrum* defende que o número ideal de membros de uma equipe é entre três e nove pessoas, sendo que mais trabalhadores poderiam prejudicar a comunicação interna do time. Logo, quando, para cumprir o volume de trabalho dentro de um período de tempo, for necessário mais pessoal que esse número indicado, deve-se dividir em diversas equipes, mostrando-se importante dividir bem as tarefas entre elas. Assim, cada equipe deve receber itens específicos do *backlog* e não todos trabalharem em tudo, pois, dessa forma, garante-se que as equipes trabalhem com mais foco, não se dispersando e sendo mais produtivas.

Algumas coisas podem até parecer simples e insignificantes, como o tamanho da equipe ou o acréscimo de uma pequena atividade no *Backlog*, mas todas elas fazem diferença. Um exemplo nesta obra observada foi quando uma pequena atividade não foi colocada em um dos *Sprints* e, mais pra frente, tivemos que modificar e desfazer uma parte que já havia sido feita, pelo simples fato de termos esquecido de colocá-la onde era necessário. Essas pequenas coisas, quando não feitas, podem gerar um impacto negativo adiante e comprometer a produtividade e a qualidade do trabalho. Os artefatos também precisam ser usados e respeitados, assim como as funções e os eventos.

Assim, como apresentado na obra 02, quando não existe uma determinação clara das funções, ou muitas pessoas acabam ficando responsáveis pela mesma coisa, a obra se torna muito confusa e truncada, por isso a importância de separar muito bem os papéis. Os valores precisam ser seguidos e usados como limites de segurança, na forma como a equipe interage e executa as atividades. Caso algum desses parâmetros não esteja sendo respeitado ou utilizado, com o tempo o método passa a não surtir mais efeito no sentido de melhoria contínua.





## REFERÊNCIAS

- FERNANDES, M. Um Sistema Ágil na Gestão da Construção. Congresso Construção de Coimbra, 2012. Disponível em <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/7395/1/Um%20Sistema%20%C3%81gil%20na%20Gest%C3%A3o%20da%20Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 9 de abril de 2021.
- LOUREIRO, H. Estudo do impacto no uso de metodologias ágeis e planejamento de curto prazo na execução de obra residencial unifamiliar. Monografia (Conclusão de Curso de Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2018. Disponível em <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/13247>. Acesso em 04 de abril de 2021.
- SUTHERLAND, J. SCRUM: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time/ SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. Tradução de Natalie Gerhardt. São Paulo. LEYA, 2014.
- SUTHERLAND, J. The Scrum fieldbook/SCRUM: Guia prático. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro. Sextante, 2020.
- VIANA, Daniela Dietz. Compreensão do Sistema Last Planner de Controle da Produção Segundo a Perspectiva da Linguagem-Ação. 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35632/000793183.pdf?sequence=1>. Acesso em 17 de junho de 2021.