XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

Framework para aplicação da abordagem Safety-II em canteiro de obra

Framework for application of the Safety-II approach on a construction site

Jéssica Barros Martins
Faculdade Meridional | Passo Fundo | Brasil | jeb_martins@hotmail.com
Fabiana Pscheidt de Melo
Universidade Comunitária da Região de Chapecó | Chapecó | Brasil | fabianamelo@unochapeco.edu.br
Henrique Bonfante
Faculdade Meridional | Passo Fundo | Brasil | henrique3b@hotmail.com
Marcelo Fabiano Costella
Universidade Comunitária da Região de Chapecó | Chapecó | Brasil | costella@unochapeco.edu.br

Resumo

O objetivo é aplicar a abordagem Safety-II na construção por meio de um framework, analisando o trabalho diário para aprender com os fracassos e sucessos. Para isso, acompanhou-se a execução de atividades diárias em uma obra industrial, avaliando o trabalho como executado (WAD) e o trabalho como imaginado (WAI). Foram realizadas reuniões semanais com a equipe de gestão e de execução da obra para discussão de melhorias na realização do trabalho. Os resultados indicam que a aplicação dessa abordagem promoveu o aprendizado organizacional e individual, e comprovou que o sistema apresentou capacidade de adaptação diante da ocorrência de eventos indesejados.

Palavras-chave: Safety-I. Safety-II. Canteiro de obras. WAD. WAI.

Abstract

The aim is to apply the Safety-II approach to construction sites through a framework, analyzing daily work to learn from failures and successes. The execution of daily activities in construction was monitored, evaluating the work as performed (WAD) and the work as imagined (WAI). Weekly meetings were held with the management and construction team to discuss improvements in the execution of the work. The results indicate that the Safety-II approach promoted organizational and individual learning and proved that the system could adapt to the occurrence of unwanted events.

Keywords: Safety-I. Safety-II. Framework. WAD. WAI.

Como citar:
MARTINS, J. B.; MELO, F. P.; BONFANTE, H.; COSTELLA, M. F. Framework para aplicação da abordagem Safety-II em canteiro de obra. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-12.

INTRODUÇÃO

A engenharia de resiliência busca formas para aprimorar o funcionamento das organizações nas mais diversas situações possíveis, visando ampliar a possibilidade de impedir eventos indesejados [1], tais como os acidentes de trabalho no setor da construção civil que superam a marca de um acidente por minuto no Brasil [2]. Para Sujan *et al*. [3], durante os andamentos das tarefas, as organizações devem distinguir o trabalho como imaginado (*work as imagined - WAI*) e o trabalho como realizado (*work as done - WAD*), para observar a variabilidade do sistema.

No que se refere à gestão de segurança, duas abordagens têm destaque. A Safety-I, cujo intuito é fazer com que o índice de acidentes no trabalho permaneça o mínimo possível; e a Safety-II, que muda o gerenciamento, da segurança de proteção e foco em como as coisas podem dar errado, para a segurança produtiva e foco em como as coisas podem e vão bem [4].

Atualmente, existem diversas ferramentas que auxiliam no processo de aprendizagem das falhas e sucessos do sistema, valorizado pela abordagem Safety-II. O *Resilient Performance Enhancement Toolkit* (RPET), por exemplo, é uma ferramenta que tem como base o aprendizado contínuo através de conversas diárias relacionadas ao trabalho como realizado (WAD), as quais são documentadas e armazenadas, visando o aprendizado da organização com sucessos e fracassos que ocorrem no sistema [5].

Desse modo, o objetivo é aplicar a abordagem Safety-II em um canteiro de obras com o auxílio de um framework [6], para avaliar a gestão de segurança e o trabalho diário e aprender com os fracassos e sucessos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

RESILIÊNCIA

Resiliência pode ser definida como a capacidade de um sistema absorver falhas, reorganizar-se e funcionar novamente da mesma maneira que antes [7] e a habilidade do sistema de manter-se em funcionamento em situações de estresse ou grandes distúrbios [8].

Resiliência também é a capacidade de um sistema de se recuperar ou manter o seu estado após uma tragédia. Assim, a Engenharia de Resiliência manifesta-se como um novo paradigma para estudos relacionados a segurança. Dessa forma, visa compreender a forma com que as pessoas lidam com as perturbações ocasionadas pelos sistemas e como alcançar o sucesso diante das situações adversas [9].

SAFETY-I

A abordagem Safety-I é focada apenas nas perturbações e eventos que dão errado [10]. Portanto, é considerada como uma abordagem reativa [4]. Safety-I é definida pelas características e propriedades que um sistema necessita garantir para que os eventos indesejados que podem prejudicá-lo sejam aceitáveis [10]. Dessa forma, ele

permanece estável, ou seja, é descrito com o menor número de perturbações e adversidades, mantendo resultados aceitáveis.

A abordagem de segurança convencional ressalta as situações que dão errado e desconsidera as que dão certo, pressupondo que se aprende mais com os apuros. Isso ocorre principalmente, pois quando se adapta a algo por um período, isto passa despercebido [11].

SAFETY-II

A ideia básica da Safety-II é observar o que dá certo e o que dá errado e aprender com o que funciona, mas também com o que falha. Portanto, as falhas devem ser tratadas como uma faixa expressiva na variabilidade no desempenho do trabalho cotidiano. Assim, é possível afirmar que por mais que algo dê errado uma vez, dará certo muito mais vezes, tanto no passado quanto no futuro [10].

Assim, a Safety-II consiste no princípio de que se deve gerenciar a segurança a partir dos sucessos, ou seja, observar as coisas que dão certo para identificar os padrões e mantê-los para o futuro [4], aprendendo com eles [10].

PROCEDIMENTOS

Os procedimentos devem seguir uma categorização hierarquizada de regras de segurança de acordo com o grau de liberdade dado ao trabalhador em relação ao seu comportamento na realização da atividade [12]:

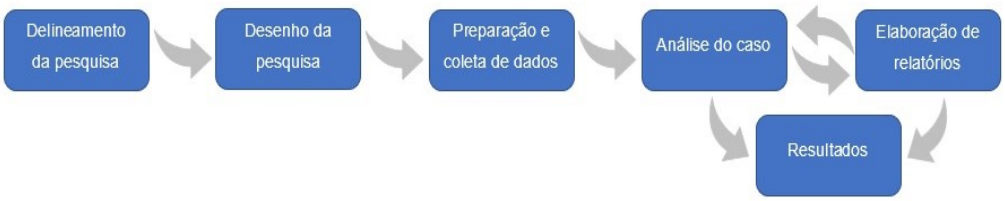
- Procedimentos orientados a ação e a processos: os de ação especificam em instruções como a pessoa deve se comportar, ou seja, as ações concretas que devem seguir como realizar trabalhos em altura utilizando o cinto de segurança. Nos de processo se define a situação, porém a forma pela qual a pessoa irá cumpri-lo é livre, como ao fazer uma avaliação de risco antes de iniciar um trabalho em altura.

- Procedimentos orientados a objetivos: definem as metas e objetivos a serem alcançados, sem definir como isso deve acontecer (processo e ação). Exemplo: não ocorrer lesões nos trabalhadores.

MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa utilizada neste estudo foi o estudo de caso [13] que deve obedecer a cinco passos, conforme a figura 1.

Figura 1: Etapas representativas da pesquisa



Fonte: Adaptado de [13].

DELINEAMENTO E DESENHO DA PESQUISA

O método de pesquisa iniciou com um levantamento bibliográfico realizado de outubro a dezembro de 2021. Posteriormente, foi definido um estudo piloto em um canteiro de obras da empresa (A) que possui foco no setor industrial e está localizada na região sul do Brasil. A obra consistia na execução de fundações e bases para instalação de 4 silos metálicos de armazenagem de grãos (milho e soja) e conta com dimensões de 29,1 metros de diâmetro, altura total de 23 metros e capacidade de armazenagem de 170 mil sacos.

A equipe executora de obras era composta por um efetivo de 36 funcionários, sendo a equipe de gestão formada por dois técnicos em segurança do trabalho, dois mestres de obras e um engenheiro civil.

PREPARAÇÃO E COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi composta por entrevistas, observações diretas e análise de documentos. As entrevistas, que tinham o objetivo de identificar a estrutura e organização da gestão de segurança no canteiro de obras, ocorreram de forma individual com a equipe de gestão da empresa (engenheiro civil, mestre de obras e dois técnicos de segurança do trabalho) e tiveram duração de, no máximo, 30 minutos cada. As perguntas eram abertas para entender como funcionava o processo de gestão da segurança do trabalho e o controle dos serviços operacionais.

Nas visitas ao canteiro de obras, todas as observações foram realizadas conforme o framework e registradas em anotações e fotografadas. Além disso, foram solicitados todos os documentos referentes a segurança do trabalho disponíveis, sendo eles: Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) da obra que continha o projeto de guarda-corpo, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da construtora, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), procedimentos operacionais de trabalho, instruções de serviço e medidas adotadas de combate ao Covid-19.

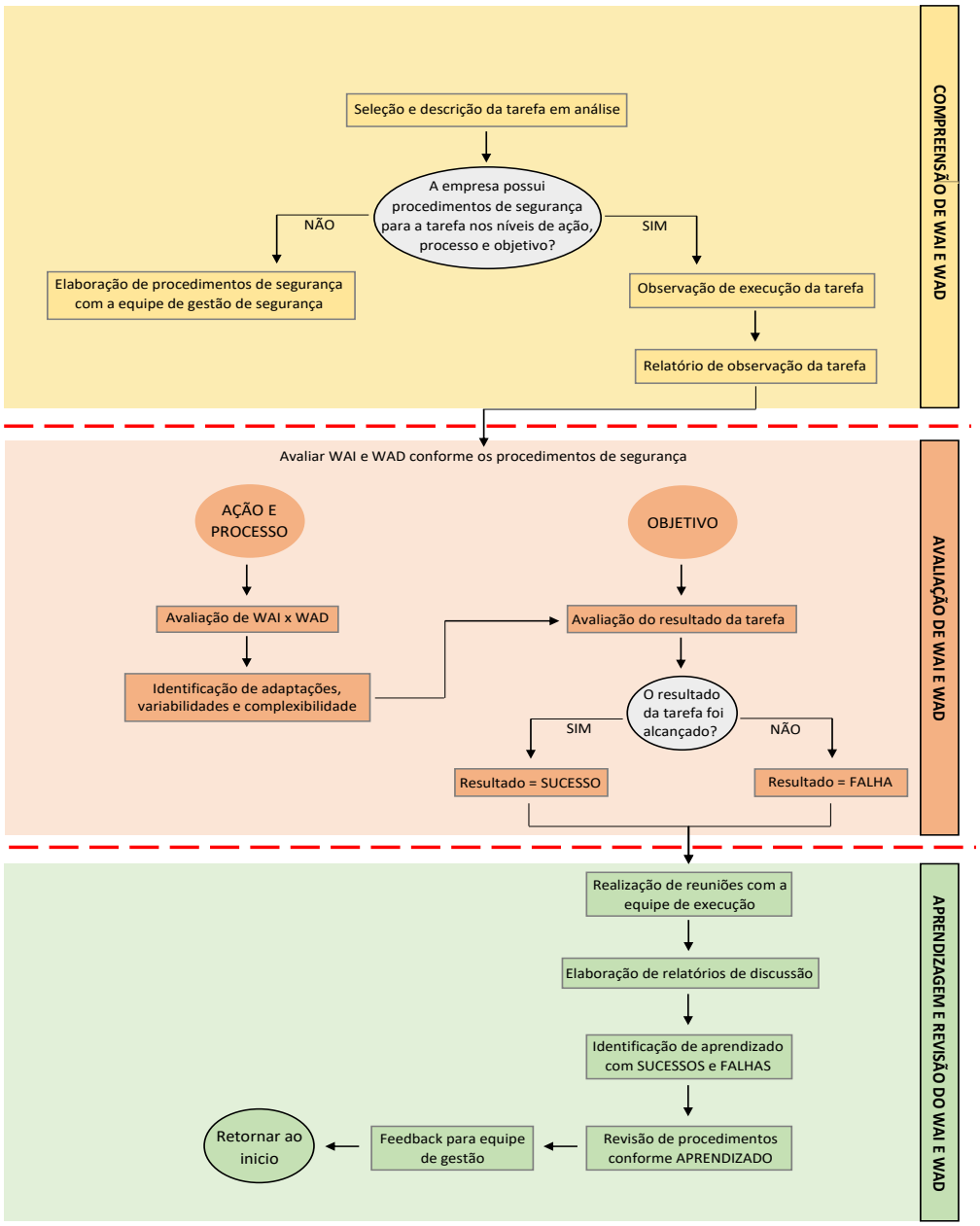
APRESENTAÇÃO DO FRAMEWORK

O framework é representado na Figura 2 e está dividido em três fases: compreensão de WAI e WAD, avaliação de WAI e WAD e aprendizado e revisão de WAI e WAD.

A primeira fase do framework iniciou com a seleção e descrição das tarefas. Essa fase consistiu nas observações iniciais no canteiro de obras, da entrevista realizada com a

equipe de gestão de segurança e da análise das documentações de segurança, disponibilizadas pela empresa para obter informações como: identificação da tarefa que está sendo executada, data de execução, previsão do tempo, o cargo do gestor responsável pela equipe executora e do gestor de segurança, quantidade de operadores envolvidos na atividade e o resumo da atividade realizada.

Figura 2: Framework para aplicação da abordagem Safety-II



Fonte: Adaptado de [6].

Em seguida, foi realizada a identificação dos procedimentos operacionais padrões de segurança das tarefas selecionadas, os quais precisam conter itens como: nome e a descrição da tarefa, número do procedimento, responsável técnico, data de elaboração e de revisão do procedimento, orientações gerais (onde são dispostos os riscos presentes na execução da tarefa), e os EPIs e os EPCs exigidos pela empresa.

Com o procedimento operacional padrão de segurança estabelecido (WAI), a próxima etapa foi a observação das tarefas. Foi elaborado um relatório de observação padrão para cada tarefa analisada, dividido em quatro seções. Esta etapa de observação foi realizada em visitas ao longo dos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022, conforme ocorria o cronograma de execução da obra.

A segunda fase do framework, dividida em duas seções, visa avaliar WAI e WAD segundo os níveis de procedimento. Na seção de ação e processo, com os dados disponíveis nos relatórios de observação e os procedimentos de segurança disponibilizados, foi realizada uma análise comparativa, visando identificar se os procedimentos foram cumpridos e se a execução da tarefa apresentou variabilidades, adaptações, complexidades ou até mesmo acidentes ou incidentes. A avaliação foi realizada efetivamente na seção de objetivo, de modo que, se a tarefa executada na prática está conforme o que foi planejado e descrito no POPS (Procedimentos Operacionais Padrões de Segurança) o objetivo foi alcançado, ou seja, o resultado é sucesso. Se forem identificados desvios e falhas, ou seja, incidentes ou acidentes durante a execução da tarefa, o objetivo não foi alcançado, sendo resultante a falha.

Se o resultado apresentado for a falha, a abordagem utilizada foi a Safety-I e foi verificada a investigação de acidentes ou incidentes com as respectivas ações corretivas visando identificar o porquê a execução não saiu conforme o planejado e quais as adaptações possíveis e necessárias foram tomadas para que isso não ocorra novamente. Consequentemente, se o resultado da tarefa observada for sucesso, a abordagem utilizada foi a Safety-II.

A terceira fase do framework é onde ocorre a aprendizagem e revisão de WAI e WAD por meio da ferramenta RPET - *Resilient Performance Enhancement Toolkit*. O RPET funcionou por meio de um calendário contendo as informações coletadas anteriormente, assim como os sucessos e falhas observados durante as execuções das tarefas. Inicialmente, foi estabelecido, em conjunto com os gestores da obra, a realização de uma reunião semanal para discutir o que foi observado. No caso da ocorrência de acidentes, seria realizada uma reunião extra. Essas reuniões ocorreram no próprio canteiro de obras, com o tempo limite de 30 minutos, contando com a presença da equipe de gestão de segurança da obra e com os executores das atividades.

Para facilitar a visualização e o entendimento do calendário, foi definido o mesmo código de cores de Martins *et al*. [6]. Todas as discussões feitas em reunião geraram relatórios contendo a data de realização da reunião, nome dos participantes, assuntos abordados no dia, e caso houver, quais foram os aprendizados adquiridos.

Finalmente, foi realizada uma reunião com os sócios proprietários da empresa, a equipe de gestão de segurança do canteiro de obras e a equipe executora, para transmitir feedback em relação ao estudo de caso, encerrando-se a aplicação.

RESULTADOS

COMPREENSÃO DE WAI E WAD

Para este estudo, na primeira fase do framework, foram selecionadas as seguintes tarefas: concretagem de laje e pilar, montagem de forma, desforma, escavação manual, montagem de armadura e impermeabilização. Posteriormente, foi constatado que a empresa possui procedimentos operacionais padrões de segurança e que é possível interpretá-los nos níveis de ação, processo e objetivo. Esses procedimentos foram desenvolvidos com base nas Instruções de Serviço (IT's) de cada atividade, porém não havia completa integração entre o PCMAT da obra e o PPRA vigente da empresa. Em 2022, com a entrada em vigor da nova NR1 e NR18, esses documentos serão integrados em um único PGR.

A descrição das tarefas foi realizada individualmente, visto que as execuções ocorriam de forma paralela. Enquanto uma equipe participava da concretagem de laje de um dos silos, outra equipe realizava a escavação manual para iniciar a concretagem de sapatas de outro. As etapas de montagem de forma e armadura ocorriam simultaneamente durante a execução de outras tarefas.

As atividades que demandaram maior tempo de observação foram: montagem de forma da laje, a qual levou cerca de quatro dias para o acompanhamento da execução completa; concretagens de laje e de pilar, pelo fato de ter uma execução mais demorada e com muitos processos. A concretagem de laje foi acompanhada em três dias de visita e a de pilar em dois. As outras atividades eram de cunho mais simples e exigiram menos tempo de observação.

AVALIAÇÃO DE WAI E WAD

A segunda fase do framework visa a avaliação de WAI e WAD segundo os níveis de procedimentos. As falhas identificadas na execução dessas atividades estão apresentadas no Quadro 1.

Conforme essa análise, das sete situações abordadas, uma corresponde a Safety-I e seis correspondem a Safety-II.

Quadro 1: Avaliação entre WAI e WAD nas tarefas observadas

Tarefa	Falhas de tarefas no nível de procedimentos orientados a ação e a processos	Falhas no nível de procedimentos orientados a objetivos
Concretagem de laje	(1) O funcionário segurava o mangote do vibrador sozinho porque a equipe estava desfalcada devido a COVID-19 (adaptação).	
Concretagem de pilar	(1) Durante a execução os funcionários que estavam realizando a concretagem não faziam o uso do cinto de segurança (variabilidade).	
Montagem de forma de laje	(1) O trabalhador estava efetuando o serviço sem o uso do cinto de segurança no decorrer da atividade (variabilidade).	

(continuação) Quadro 1: Avaliação entre WAI e WAD nas tarefas observadas

Montagem de forma de pilar	(1) Foi observado que os funcionários não faziam o uso de andaime para realizar o encaixe das formas, utilizando apenas uma escada de madeira e uma plataforma improvisada (adaptação). (2) Durante a execução notou-se que o funcionário não estava com o cinto de segurança acoplado (variabilidade).	
Impermeabili-zação	(1) Notou-se que o trabalhador estava efetuando o serviço sem o uso da máscara de segurança PPF2 (variabilidade).	(1) O trabalhador aspirou o impermeabilizante, devido ao não uso da máscara PFF2 (incidente).

Fonte: os autores.

APRENDIZAGEM E REVISÃO WAI E WAD

Os resultados da terceira etapa do framework consistiram nos calendários do RPET nos meses de dezembro e janeiro (Figuras 3 e 4). A partir das reuniões, foram propostas oportunidades de melhoria, as quais estão listadas no Quadro 2. Por exemplo, no dia 10 de dezembro, foi realizada a primeira reunião do RPET e a discussão acerca da execução da tarefa de escavação manual resultou em uma oportunidade de melhoria. Já a discussão da adaptação que ocorreu durante a concretagem da laje (Figura 5) serviu para fixar a importância de executar esse procedimento em dupla. Essa reunião está representada pela cor vermelha e verde no calendário, em virtude do aprendizado alcançado.

Figura 3 – Calendário do mês de dezembro de 2021

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
		1	2	3	4	5
6 Observação de tarefa (WAI x WAD)	7 Ausência de revezamento entre os trabalhadores para segurarem o mangote do vibrador.	8 Observação de tarefa (WAI x WAD)	9 Observação de tarefa (WAI x WAD)	10 1° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	11	12
13	14	15 Funcionários não utilizavam cinto de segurança em atividade em altura.	16 Observação de tarefa (WAI x WAD)	17 2° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	18	19
20	21 Observação de tarefa (WAI x WAD)	22 Observação de tarefa (WAI x WAD)	23 3° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	24	25	26
27	28	28	29	30	31	
ANOTAÇÕES:						

Fonte: os autores.

Figura 4 – Calendário do mês de janeiro de 2022



SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
					1	2
3	4	5 Observação de tarefa (WAI x WAD)	6 Observação de tarefa (WAI x WAD)	7 4° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	8	9
10 Observação de tarefa (WAI x WAD)	11 Observação de tarefa (WAI x WAD)	12 Trabalhador não estava com o cinto de segurança acoplado..	13 Falta de uso de andaime. com escadas improvisadas. possível queda.	14 5° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24 Funcionário não estava utilizando máscara durante execução da atividade.	25 6° reunião com equipe de gestão de segurança e de execução.	26	27	28	29	30
31	ANOTAÇÕES:					

Fonte: os autores.

Quadro 2 – Oportunidades de melhorias

Tarefa	**Aprendizagem**
Concretagem de pilar	(1) Sobre o uso dos EPIs. (2) Percepção da importância dos Técnicos em Segurança do Trabalho se manterem presentes no canteiro de obras.
Escavação manual do solo	(1) Foi possível melhorar o procedimento, para prevenir a projeção de poeira e reduzir o esforço físico durante a execução da atividade (molhando o solo antes de iniciar a escavação).
Impermeabili-zação	(1) Foi possível melhorar o procedimento para prevenir a ocorrência de possíveis incidentes/acidentes durante a execução (adotando como padrão executar a atividade em duplas, para fins de revezamento e facilitar o alcance de materiais).
Montagem de forma	(1) Sobre o uso dos EPIs. (2) Percepção da importância dos Técnicos em Segurança do Trabalho se manterem presentes no canteiro de obras. (3) Foi possível melhorar o procedimento, para prevenir a ocorrência de possíveis incidentes/acidentes durante a execução (ficou estabelecido que estas tarefas devem ser executadas somente com o uso de andaimes).

Fonte: os autores.

As datas representadas pela cor branca no calendário referem-se aos dias que ainda não ocorreram ou que não foi observada nenhuma atividade, visto que o acompanhamento das atividades selecionadas foi realizado de acordo com o cronograma da empresa.

Figura 5 – Adaptação na tarefa de concretagem de laje



Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

O primeiro ponto a ser destacado é a visão divergente de como dirigir a segurança no ambiente de trabalho da equipe de gestão de segurança do canteiro. Para os técnicos em segurança do trabalho o importante é o cumprimento das normas de segurança e a utilização de EPIs, ressaltando que estas normas eram de conhecimento e entendimento de todos os trabalhadores. Já para os mestres, o importante é atingir as metas impostas pelo cronograma de obra. Portanto, as premissas impostas pela segurança são postas em prática desde que não atrapalhem o andamento das atividades. O engenheiro civil insistiu que as tarefas eram executas em alinhamento com as normas impostas no canteiro.

Durante a observação das tarefas, percebeu-se que a maioria das atividades são executadas em proximidade com o que estava disposto nos procedimentos de trabalho. Apesar de apresentar falhas quanto ao cumprimento das normas de segurança e algumas adaptações e variabilidades, ocorreu apenas um incidente no canteiro durante a aplicação deste estudo na tarefa de impermeabilização.

Também foi possível identificar que o principal problema durante a execução das tarefas foi a falta do uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs. Percebeu-se que quando as atividades eram acompanhadas pelos técnicos de segurança do trabalho os funcionários utilizavam os EPIs, mas do contrário o uso não era contínuo.

Outro fator importante verificado durante o acompanhamento das atividades foi em como a Covid-19 influenciou nas adaptações e variabilidades apresentadas. Alguns exemplos foram a redução constante de equipe que interferia diretamente no modo de execução das tarefas, o atendimento do protocolo de segurança da empresa

contratante, o uso frequente de máscara PFF2 e até mesmo a necessidade de respeitar o distanciamento social.

De um modo geral, a maior parte das tarefas observadas resultaram em sucesso. Um sistema é considerado resiliente quando seus ajustes compreendem as habilidades potenciais e de adaptação independente do evento ocorrido, sendo indesejado ou não [4].

Visando aprender com os sucessos e fracassos através do aprendizado com o trabalho diário a ferramenta RPET foi escolhida. A partir do resultado das discussões do RPET, foram verificados modos de melhorar os processos de trabalho por meio de sugestões, tanto da equipe executora, quanto da equipe de gestão de segurança. Uma questão levantada foi a necessidade de atualização constante dos procedimentos de segurança para viabilizar uma melhor execução das tarefas. Apesar de bem descritos e atingirem os níveis necessários, os documentos não são atualizados periodicamente. Sendo assim, foi solicitado que depois da aplicação deste estudo de caso os procedimentos fossem atualizados evidenciando os aprendizados obtidos durante o processo de aplicação da abordagem Safety-II.

Quanto mais tempo o framework for aplicado, mais aprendizado será absorvido. Apesar dessa aplicação ser realizada neste estudo por apenas dois meses, foi possível proporcionar um aprendizado em nível organizacional e individual. Nota-se que o objetivo da aplicação da abordagem Safety-II foi atingido diante do feedback repassado pela empresa, que foi positivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O framework foi aplicado justamente como uma forma de procurar entender como o trabalho funciona, analisando inicialmente como as atividades são executadas, se ocorriam adaptações e variabilidades e até mesmo acidentes e/ou incidentes. Apesar disso, a maior parte das tarefas foram realizadas de um modo muito próximo com o que estava estabelecido nos procedimentos padrões de segurança. Além disso, os assuntos abordados nas reuniões da ferramenta RPET promoveram um aprendizado dentro da organização, comprovando as habilidades potenciais e capacidade de adaptação diante da ocorrência de eventos indesejados.

A aplicação desta abordagem se limitou em um único canteiro de obras, com foco no ramo industrial, diante disso, como proposta de trabalhos futuros é sugerido:

- A aplicação da abordagem Safety-II com auxílio do framework em outros canteiros de obras, que não tenham foco somente no ramo industrial;
- Realizar o estudo de caso em mais de um canteiro de obras, visando comparar estes resultados, através da aplicação do framework;
- Desenvolver uma nova ferramenta que possibilite o aprendizado com o trabalho contínuo através de falhas e sucesso.

REFERÊNCIAS

[1] HOLLNAGEL, E. How Resilient Is Your Organization? An Introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG). In: **Sustainable Transformation: Building a Resilient Organization**. 2010.

[2] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho. **NR-06:** Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília, 2018.

[3] SUJAN, M. A.; HUANG, H.; BRAITHWAITE, J. Learning from incidents in health care: Critique from a Safety-II perspective**. Safety Science**, v. 99, p. 115-121, 2017.

[4] HOLLNAGEL, E. **Safety-I and Safety-II:** The past and future of safety management. London: Ashgate, 2015. 187 p.

[5] HOLLNAGEL, E**. The Resilient Performance Enhancement Toolkit (RPET)**. Safety Syntesis, 2019. 13 p. Disponível em:<http://safetysynthesis.com/onewebmedia/RPET%20V8.pdf>. Acesso em: 05 nov 2021.

[6] MARTINS, J. B.; CARIM, G.; SAURIN, T. A.; COSTELLA, M.F. Integrating Safety-I and Safety-II: learning from failure and success in construction sites. **Safety Science**, v. 148, p. 105672, abr. 2022.

[7] ALVES, M. C. **Aplicação dos conceitos de engenharia de resiliência em operações marítimas: estudo de caso em exercícios simulados de entrada no porto**, 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

[8] CEJAS, A. J. D. **Aperfeiçoamentos em uma framework para análise de folgas em sistemas sócio-técnicos complexos: aplicação em um laboratório químico**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

[9] HOLLNAGEL, E. Resilience Engineering Precepts. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N. G. **Resilience Engineering: Concepts and Precepts**, 1st ed., Eds. Burlington: Ashgate, p. 347 – 357, 2006.

[10] HOLLNAGEL, Erik; WEARS, Robert; BRAITHWAITE, Jeffrey. **From Safety-I to Safety-II**: A White Paper. National Library of Congress, 2015. 43 p.

[11] LAY, E. Practices for Noticing and Dealing with the Critical. A Case Study from Maintenance of Power Plants. In: HOLLNAGEL, E.; PARIÈS, J.; WOODS D.D.; WREATHALL, J. (ed.) **Resilience Engineering in practices - A guidebook**. Farnham: Ashgate. Cap 7, p. 87-99, 2011.

[12] HALE, A.R.; SWUSTE, P. Safety rules: procedural freedom or action constraint? **Safety Science**, v. 29, n. 3, p. 163-177, 1998.

[13] BRANSKI, R. M; ARELLANO, R.C.F; LIMA JR, O. F. **Metodologia de Estudo de Casos Aplicada à Logística**. In: XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, 2010, Salvador. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, 2010.