



PROPOSTA DE PROJETO PARA O INCREMENTO DA QUALIDADE ESTÉTICA DO PRODUTO EM UMA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

1º CASSIANO TAVARES – cassiano.tavares@estudante.ufscar.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR

2º CESAR AUGUSTO R. DE ARAUJO - cesar.augusto.campos.araujo@gmail.com
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - EESC

ÁREA: 1 - ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO
SUBÁREA: 1.4 – PROJETO DE FÁBRICA E DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma proposta de projeto de melhoria para a eliminação de um problema de qualidade de pintura em uma empresa de máquinas agrícolas. O problema consiste no deslocamento de tinta dos produtos de uma empresa que está situada no estado de São Paulo. Este problema está presente na organização há cinco anos, gerando problemas de atendimento de pós-vendas da ordem de R\$ 60.000,00 anuais e perda de potenciais clientes, afetando diretamente a imagem da organização no mercado. Através da criação de um time multifuncional para o projeto foi possível criar soluções de baixo custo e com o desempenho acima das expectativas iniciais. A proposta de implementação pode ser classificada com um projeto híbrido, uma vez que, ferramentas da gestão de projetos: adaptativa e preditiva são utilizadas. Como proposta de soluções são sugeridas: (i) alterações de layout, fluxo e processo, (ii) construção de cabines de lavagem e secagem das peças antes do processo de pintura e (iii) a construção de um novo barracão para otimizar a produtividade. Os resultados obtidos pelas simulações realizadas no escopo da proposta, apontam para uma economia estimada em 18,04% de todos os custos anuais de não qualidade da organização e a eliminação da causa raiz do problema. Ao final da proposta, se pôde concluir que o objetivo foi alcançado, pois: (i) a proposta apresenta soluções que envolvem baixo custo de implantação em relação ao processo de jateamento de granalhas e (ii) no escopo desta proposta somente foi considerada a utilização de energias limpas.

PALAVRAS-CHAVES: PROBLEMAS DE PINTURA, LAYOUT, OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS, KAIZEN.

1. INTRODUÇÃO

A avaliação da percepção da satisfação dos clientes com o produto, bem como a sua monitoração de desempenho, são atividades essenciais para manter o bom relacionamento com o cliente e, conseqüentemente os negócios pertencentes ao ciclo de vida destes produtos. (Rozenfeld et al., 2006).

As informações obtidas nesses processos, devem ser traduzidas como oportunidades competitivas para organização, a fim de priorizar as estratégias de atendimento das necessidades dos clientes através de projetos específicos (Jabbour, 2009).

Diversos estudos na literatura realizados com stakeholders e clientes indicam que a qualidade é uma das medidas de desempenho com muita relevância no relacionamento com os clientes. Alguns trabalhos que corroboram com esta situação podem ser encontrados em: Pinjala, Pintelo e Verrecke (2006); Karim, Smith e Halgamuge (2008) e Jabbour (2009).

No trabalho de Zanon (2005) pode ser observado que dentro do indicador de desempenho qualidade, as características apontadas com a de maior importância pelos stakeholders foram: performance, atributos, confiabilidade, conformidade, durabilidade, nível de serviço, estética e qualidade percebida. Esta última pode ser definida como a imagem da empresa pode impactar na percepção do consumidor, através de estratégias de marketing.

Como a pintura de um equipamento envolve as características de durabilidade, estética e qualidade percebida, o processo acaba se tornando extremamente crítico na cadeia de valor do produto. Então, todos os tipos de problemas de pintura devem ser avaliados e extintos, para que a cadeia de suprimentos não sofra com os impactos causados pelos erros nesta medida de desempenho (Suri, 2010). Alguns problemas de pintura que podem ser elucidados são: falha de aderência, camada de tinta fina e camada de tinta espessa, sendo que todas estas causas levam a corrosão (Omar et al., 2006).

Mediante isso, este trabalho propõem um projeto híbrido, utilizando metodologias ágeis e preditivas presentes na literatura da gestão de projetos, de modo, a eliminar um problema de deslocamento de tinta em uma empresa que produz implementos agrícolas no estado de São Paulo. Este problema de qualidade está presente na organização há cinco anos, gerando problemas de atendimento de pós-vendas da ordem de R\$ 60.000,00 anuais, e perda de potenciais clientes, afetando diretamente a imagem da organização no mercado.

O objetivo deste trabalho é a criação de um processo robusto e eficiente de forma a eliminar o problema de deslocamento de pintura, elevando o nível de satisfação do mercado

perante a marca da organização, com o orçamento previsto de R\$ 310.000,00 e tempo de execução previsto de oito meses.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção apresenta a metodologia proposta para alcançar o objetivo do projeto. Sendo assim, primeiramente, é apresentado um mapeamento do estado atual da operação, em seguida é apresentada a proposta de melhoria e, por fim, as ferramentas necessárias para a realização da gestão do projeto.

2.1 Mapeamento do estado atual

Para que fosse possível elaborar a proposta do projeto, primeiramente, foi realizado o mapeamento do estado atual do processo de pintura para identificar as possíveis causas do problema de deslocamento da pintura. Para tal, foi solicitada uma análise através de especialistas no processo de pintura que estavam ligados ao corpo técnico da empresa fornecedora de tintas.

Esta análise foi realizada através do acompanhamento do processo durante três semanas, por meio de visitas técnicas, que ocorreram em dias e horários variados para que os especialistas tivessem uma percepção mais ampla do estado atual e o viés da análise fosse minimizado em relação à horários de trabalho, dias de faturamento, colaboradores envolvidos, entre outros.

Ao final do período de análises, os especialistas emitiram um relatório atestando que o problema de deslocamento de pintura era originado na atividade de preparação da superfície das peças. Por ocorrer algumas negligências na atividade, as superfícies das peças não estavam limpas adequadamente para a etapa posterior de pintura, carregando consigo uma película de óleo, conforme apresentado pela Figura 1. Esta película não permite a aderência esperada da camada de tinta à superfície da peça, ocasionando um problema de aderência, e conseqüentemente, o problema de deslocamento exemplificado na pela Figura 2.

FIGURA 1 - Oleosidade carregada pela peça que impede a aderência esperada da tinta à superfície.



Fonte: Autores (2024).

FIGURA 2 - Equipamento com o estado de deterioração da pintura avançado pelo problema de deslocamento de tinta.



Fonte: Autores (2024).

2.2 Mapeamento da atividade atual

Após a identificação do ponto de atenção para a eliminação do problema, foi formado de um time para a criação, desenvolvimento, execução do projeto e um comitê do projeto formado por times multifuncionais das áreas de: engenharia de processos, qualidade, manutenção industrial e segurança do trabalho e meio ambiente.

O processamento no centro de trabalho Preparação para Pintura Colorida ocorre da seguinte forma: (i) a área recebe as peças do setor de caldeiraria e inicia o processamento

quando a peça se encontra em uma temperatura adequada, removendo todos os respingos de solda de fácil acesso através de uma lixadeira com uma escova orbital. (ii) Os respingos localizados em regiões de difícil acesso são removidos com uma ferramenta manual fabricada internamente. (iii) é realizada uma pulverização de um decapante 3 em 1 que possui a função de: decapar, remover a graxa e realizar a fosfatização na superfície da peça para promover uma maior aderência com a película de tinta. (iv) é realizado um enxague com água à baixa pressão (≤ 6 bar) e, por fim (v) é realizada a secagem das superfícies com panos limpos para evitar a contaminação.

2.3 Mapeamento do layout atual

No relatório dos especialistas foi apontado que o processo descrito na seção anterior não era aderente à qualidade de processo necessária ao produto, e recomendou a alteração para dois possíveis novos processos: jateamento por granalha ou lavagem à alta pressão.

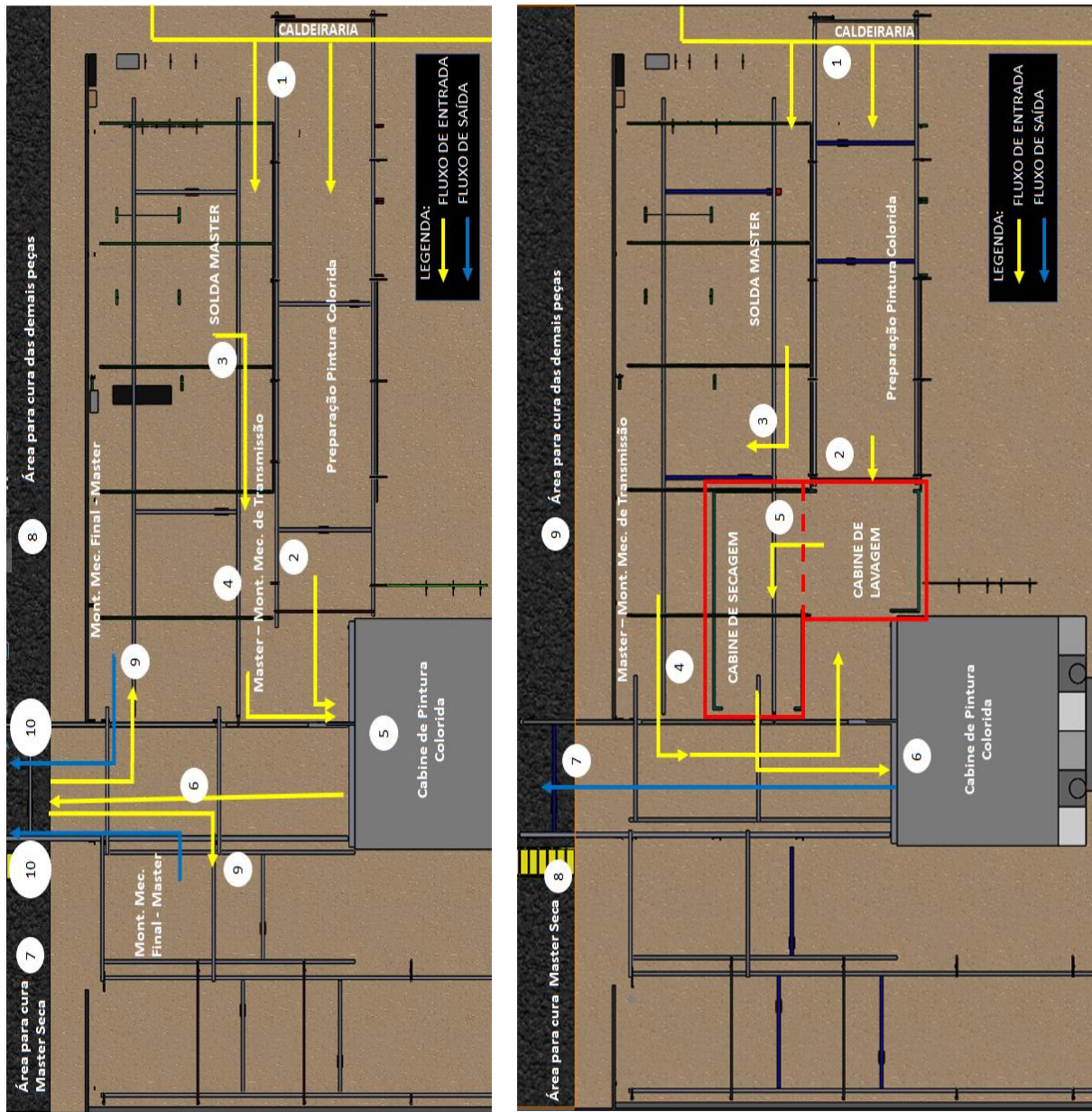
Foram realizadas cinco visitas em organizações similares com o objetivo da realização de um benchmarking da operação de jateamento, e, foi constatado unanimemente pelo time do projeto que a introdução deste processo não seria viável, por três razões principais: 1) seria necessária uma área de cerca de seis vezes o tamanho da atual, em função da velocidade do processo para manter a mesma taxa de saída da operação atual; 2) um investimento em torno de R\$ 600.000,00 para o processo mais modesto, com baixa tecnologia e, por fim, 3) a gestão dos resíduos deste tipo de operação é muito custosa e pouco rentável.

Com a primeira recomendação descartada, a opção da lavagem à alta pressão foi a alternativa estudada em mais detalhes. Foram realizadas três negociações com as maiores fabricantes de máquinas de lavagem industrial do país e foi apontada a necessidade da construção de uma cabine de lavagem para o enclausuramento da operação, pois, devido à alta pressão poderiam ocorrer acidentes. Estes potenciais efeitos indesejados considerados dizem respeito à contaminação das peças que estão em processo de pintura, devido à proximidade física das áreas de preparação de pintura e das cabines de pintura.

A Figura 3(a) apresenta o layout atual, onde se pode observar a área de Preparação para Pintura Colorida (2) que é foco do trabalho. Outro ponto relevante é que existe um fluxo cruzado de movimentação de peças apresentado pelos pontos (6), (10) e (9). Este problema ocorre devido à limitação de espaço da planta, onde as peças são pintadas nas cabines (5), após isso, há um escoamento da produção via ponte rolante (6), as peças seguem para a cura da tinta nos pontos (7) e (8), retornando para a montagem final do equipamento, após o tempo recomendado pelo fabricante da tinta, para toques nos pontos (9).

Todo este fluxo cruzado promove uma perda de produtividade acentuada em função das disponibilidades dos recursos para movimentação que são compartilhados por diversas áreas. Sendo assim, o layout se torna uma restrição crítica para o projeto em construção, requerendo uma atenção elevada.

FIGURA 3 - Layouts atual e proposto da operação com seus respectivos fluxos de entrada e saída.



(a) Layout atual

(b) Layout proposto

Fonte: Autores (2024).

2.4 Projeto de Melhoria - Infraestrutura

Após o levantamento do cenário atual foi possível dar início à construção das etapas propostas para o projeto de melhoria visando a extinção do problema de qualidade apresentado. Tendo em vista as restrições de layout e fluxo o time do projeto estudou por quatro meses a maneira mais ágil e menos custosa de integrar uma cabine de lavagem ao processo de preparação para a pintura de peças. A área idealizada para alocação física da cabine de lavagem é apresentada pela Figura 3(b).

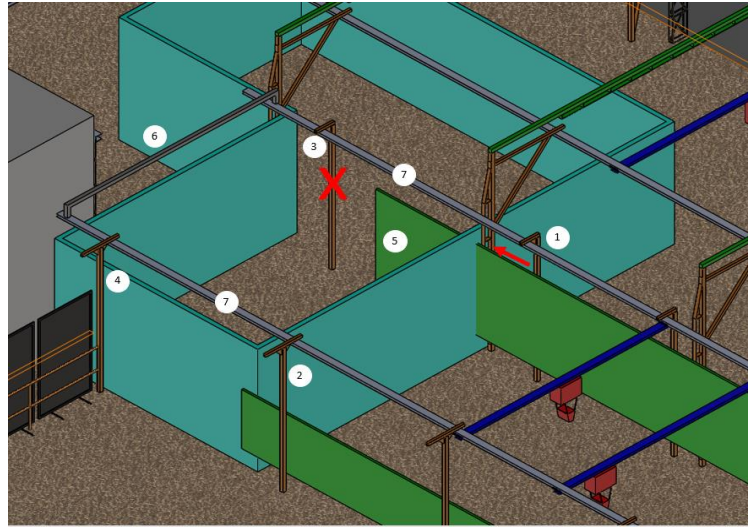
Como se pode observar na Figura 3(b) foi integrada uma cabine de secagem logo após a cabine de lavagem (2) devido à velocidade do processo de lavagem, para que haja um melhor balanceamento da operação. Analisando a Figura 3(b), é possível observar que ocorre um fluxo cruzado no caminho do ponto (4). Este problema não foi considerado restritivo, pois o tempo de entrega desta célula é de 60 minutos em média, então este cruzamento ocorrerá no máximo 8 vezes ao dia no pior caso, levando a um congestionamento de 2 a 3 minutos. Ao passo que o fluxo caminho do ponto (5), que recebe todas as peças de todas as linhas, recebe uma peça nova a cada 12 minutos em média. Então, o fluxo caminho do ponto (5) é muito mais intenso do que o fluxo do caminho do ponto (4) e, assim, optando-se por privilegiar o fluxo caminho do ponto (5) em relação ao fluxo caminho do ponto (4).

Para tornar este layout proposto factível, foi necessário observar o comportamento das cabines e dos sistemas em um ambiente com três dimensões. Nesta nova análise, surgiram dois obstáculos que deveriam ser superados: as alterações necessárias na região das portas de admissão das cabines de lavagem (a) e as alterações necessárias na porta de saída da cabine de secagem (b).

Na análise em três dimensões foi descoberto que seriam necessárias várias alterações no layout atual na região de entrada da cabine de lavagem, apresentadas pela Figura 4. Já as alterações necessárias são descritas a seguir e o layout sugerido é apresentado pela Figura 5:

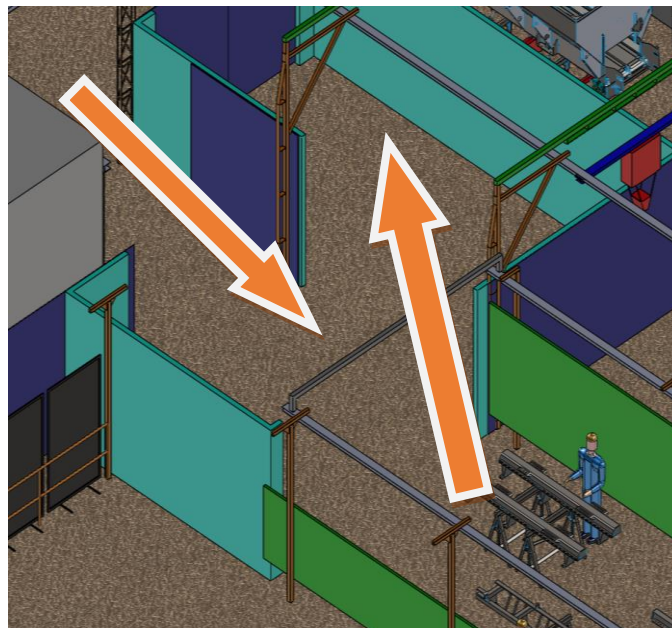
- i. Modificar a posição do ponto de apoio da talha (1) alinhando com o ponto (2);
- ii. Remover o ponto de apoio da talha (3);
- iii. Manter o ponto de apoio da talha em (4) pois ele também é utilizando em outro fluxo em uma célula paralela;
- iv. Diminuir o comprimento do tapume (5);
- v. Alterar a posição do suporte (6) para próximo dos pontos de apoio da talha em (1) e (2) e
- vi. Diminuir o tamanho da viga I do trilho da talha em (7), para que seu curso finalize próximo a cabine.

FIGURA 4 - Alterações necessárias na região das portas de admissão das cabines de lavagem.



Fonte: Autores (2024).

FIGURA 5 - Layout proposto na região das portas de admissão das cabines de lavagem.



Fonte: Autores (2024).

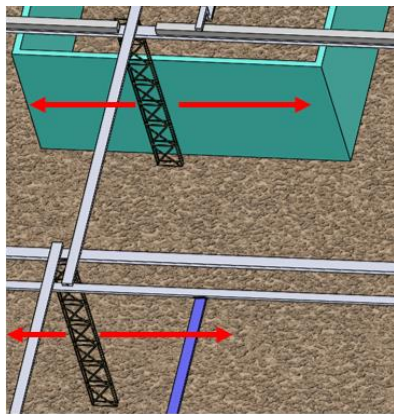
Realizando todas estas alterações, é possível observar na Figura 5 a fluidez que o layout vai obter, representado pelas setas coloridas.

Ainda nas análises em três dimensões foi possível observar que mais uma alteração no layout seria necessária, mais especificamente no portão de saída da cabine de lavagem. Esta

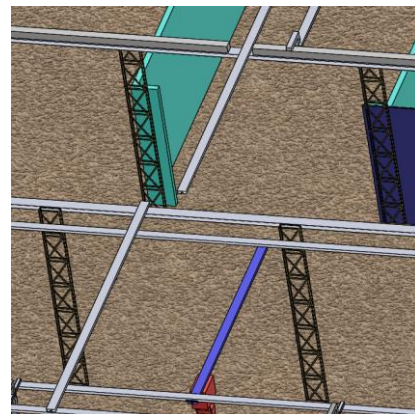
análise é pela Figura 6. As alterações necessárias neste caso são:

- i. Remoção do pilar de treliças da talha atual;
- ii. Inserção de pilares de treliças adicionais em cada extremidade da porta de saída da cabine de secagem;
- iii. Realizar o mesmo procedimento do outro lado do corredor para obter um apoio simétrico.

FIGURA 6 - Layout atual e proposto na região da porta de saída da cabine de secagem.



(a) Layout atual



(b) Layout proposto

Fonte: Autores (2024).

Como foi apresentado na Figura 3(b), as cabines de lavagem e secagem serão construídas na parte interna do barracão. Como não se pode construir e simular este sistema previamente, de modo a conhecer as variáveis atuantes não contempladas, o time do projeto optou por buscar soluções que possuam alta pressão e aquecimento da água. A alta pressão foi sugerida no relatório dos especialistas do tema de processos de preparação pintura, enquanto o requisito de aquecimento da água foi sugerido pelo time do projeto para que o tempo de secagem das peças ocorresse mais rapidamente que a secagem natural, com objetivo de minimização da formação de estoque de peças em processamento em ociosidade na cabine de secagem, ocasionando congestionamento no sistema.

A maior parte das soluções disponíveis no mercado de máquinas de lavagem de alta pressão possui o aquecimento da água pelo processo de combustão à diesel, gerando gás carbônico como um dos resíduos da operação. Este tipo de resíduo não poderia ser emitido dentro das cabines, muito menos dentro do barracão. Então, a solução encontrada foi buscar uma máquina que trabalhasse com energias limpas.

Neste contexto, a máquina selecionada foi a Lavadora de Alta Pressão (HD/HDS) 7/16

CAGE 380V 60HZ BR TR da fabricante Karcher, que além dos parâmetros estabelecidos de consumo de energia limpa, também atendia aos requisitos de pressão (160 bar) e volume necessários (700 l/h) para que a atividade. Com estas características, o equipamento atende todos os pré-requisitos de processamento.

Como o processamento hídrico da lavadora é de 700 litros de água por hora, e água é um recurso escasso e não renovável, o time do projeto optou por construir um sistema hídrico com realimentação, similarmente à postos de gasolina que possuem máquinas automáticas para lavagem de carros. A ideia básica do sistema é filtrar a água utilizada para a lavagem dos produtos para realimentar o sistema.

Neste contexto, o tipo de filtragem necessário é o Sistema de Separação Água/ Óleo (SAO). Basicamente, o sistema atua em dois estágios, onde no primeiro estágio existem uma série de defletores na via de aquisição do sistema que já separam a parte líquida dos detritos sólidos e no segundo estágio é realizada uma separação de óleos e água através das densidades, pelo processo de coalescência (ZEPPINI).

Após as definições dos dois principais componentes do sistema hídrico, foi possível dimensionar a tubulação, bombas, reservatórios de água e sistema de filtragem e toda a área que deveria ser retrabalhada para a instalação da tubulação. Para a Central de Tratamento de Efluentes (CET), foi selecionada a Caixa Separadora Zeppini 2000, que possui capacidade de processar 2000 litros por hora (ZEPPINI).

De acordo com os cálculos, o consumo de água durante todo um turno de trabalho seria equivalente a 2500 litros aproximadamente. Como a CET consegue processar somente 2000 l/h e a demanda da lavadora são 700 l/h, a equipe do projeto resolveu dimensionar um reservatório de 7500 litros na CET e um pulmão alimentando a lavadora de 100 litros apenas, uma vez que, a entrada na lavadora deve ocorrer via gravidade.

2.4 Gestão do projeto

Nesta subseção são apresentadas todas as ferramentas que serão utilizadas na gestão do projeto. Como a organização não detém nenhum software específico para tal propósito, a alternativa encontrada foi utilizar o Microsoft Excel® e o Microsoft Powerpoint®, ambos na versão 365.

A primeira ferramenta utilizada para a gestão do projeto foi um Project Model Canvas (Figura 7) para sua gestão (Finocchio Junior, 2013). O objetivo SMART (Leonard e Watts, 2024) do projeto foi definido como:” Construir um processo robusto e eficiente de forma a

eliminar o problema de deslocamento da pintura, elevando o nível de satisfação da marca, com o orçamento de R\$ 310.000,00 e término previsto em oito meses”.

FIGURA 7 - Canvas do projeto.



Fonte: Autores (2024).

Já o detalhamento de todos os pacotes de trabalho de entregas foi utilizado a ferramenta Estrutura Analítica do Projeto (EAP), composta por 32 pacotes de trabalho (PMI, 2019). Onde o pacote com mais entregas é a construção do novo barracão devido às etapas que envolvem documentação para autorização da construção, agendamento de diversos fornecedores para a realização de serviços de: projeto arquitetônico, terraplanagem, fundações, entre outros.

Na construção do cronograma (Figura 8) foi possível observar que o pacote de atividades “construção do barracão” seria o pacote com maior tempo de execução, então foi traçado um sequenciamento das entregas *backward* (de trás para frente) para que o sincronismo entre as obras internas e externas fosse alcançado, evitando perdas de

3.1 Retorno sobre o investimento

Ao final do projeto, espera-se eliminar o problema de deslocamento de pintura, elevando o nível de satisfação dos clientes para com a imagem da organização, bem como, o desenvolvimento de uma operação robusta que agregue valor e potencialize a produtividade.

Com isso, será eliminado o custo com atendimentos de pós-venda para este tipo de problema, gerando uma economia de R\$ 60.000,00 anuais. Então, foram realizadas algumas análises, através do cálculo do Retorno sobre o Investimento (ROI) (PMI, 2012).

O segundo item a ser economizado é aquisição dos panos para a limpeza das peças, conforme apresentado na subseção 2.3. Os dados disponíveis até o momento indicam que no intervalo de oito meses foram desembolsados R\$ 11.284,00, obtendo uma média de R\$ 1.417,00 por mês. Sendo assim, a economia média projetada ao longo de um ano é de aproximadamente R\$ 17.000,00, que serão extintos devido à alteração de processo (cabine de secagem).

Após a utilização dos panos na operação atual, é necessário realizar o descarte adequado deles. Esse descarte segue uma série de legislações ambientais e é realizado por empresas certificadas. Então o custo mensal médio com este descarte, gira em torno de R\$ 325,00, que também serão eliminados, gerando uma economia projetada de aproximadamente R\$ 4.000,00 anuais.

Outro fator de economia relevante é o de gasto para destinação da borra de produtos de limpeza oriundos na operação atual. E foi constatado que no mesmo intervalo de oito meses, foram desembolsados R\$ 7.212,00, obtendo uma média mensal de R\$ 900,00. Com o sistema da CET, todo o resíduo será reaproveitado, com exceção do óleo proveniente das chapas de aço (matéria prima dos produtos), sendo assim haverá uma economia projetada de aproximadamente R\$ 11.000,00 por ano com a eliminação desta gestão de resíduos.

Com todas estas análises, foi possível realizar o cálculo do ROI do projeto que é apresentado a seguir.

$$ROI = \left(\frac{\text{Investimento} - \text{Despesas que serão eliminadas}}{\text{Investimento}} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

$$ROI = \left(\frac{\text{R\$ 310.000} - \text{R\$ 92.000}}{\text{R\$ 310.00}} \right) \cdot 100\% \quad (2)$$

$$ROI = 70,32\% \quad (3)$$

Analisando apenas a taxa de retorno de 70,32% no primeiro momento não seria tão atraente dar andamento com o projeto, porém o maior custo envolvido em todo este problema de qualidade é um atributo intangível, pois envolve a imagem da marca da organização no mercado consumidor. Olhando por esta perspectiva, o investimento se torna atraente, uma vez

que, negócios futuros não serão perdidos devido ao problema de deslocamento que será extinto com a implementação do projeto.

3.2 Pontos críticos

Foram realizadas algumas simulações da nova operação, utilizando a ferramenta da Digital Twin presente no conjunto de ferramentas da Indústria 4.0 (Zhuang et. al, 2021). Devido a disponibilidade tecnológica da organização neste contexto, a ferramenta Solidworks, foi utilizada para tal fim.

O primeiro ponto crítico apontado foi dos operadores das células de manufatura vizinhas às regiões das cabines de pintura e secagem não conseguirem parar o movimento de alguma peça via ponte rolante durante a atividade de movimentação e, uma colisão ocorrer nas cabines. Este ponto foi considerado crítico pois, devido a restrição de modularidade das cabines para um novo site ou planta, o material de fechamento das cabines não poderá ser espesso, devido a logística de movimentação para uma nova instalação e a redução de custo na concepção do projeto.

4. Conclusão

O presente trabalho apresentou uma proposta de implementação de um projeto híbrido envolvendo ferramentas de gestão do mundo ágil e preditivo. O objetivo do trabalho foi alcançar uma solução de baixo custo para eliminar um problema de qualidade da organização nas características: estética e qualidade percebida.

Um time multifuncional, composto pelas equipes de: (i) manutenção (predial, elétrica e mecânica), (ii) SSMA, (iii) engenharia de processos, e, (iv) qualidade; foi criado para o desenvolvimento das soluções necessárias para o projeto. A pluralidade da equipe criou uma sinergia jamais vivida pela organização se tornando este projeto como um modelo de gestão para os próximos projetos. As soluções propostas envolvem alterações de layout e processos buscando o desenvolvimento de uma nova operação robusta.

Por fim, se pode concluir que o objetivo foi alcançado, pois (i) a proposta apresenta soluções que envolvem baixo custo de implantação em relação ao processo de jateamento de granalhas. (ii) no escopo desta proposta somente foi considerada a utilização de energias limpas.

REFERÊNCIAS

FINOCCHIO JUNIOR, J. **Project Model Canvas: Gerenciamento de Projetos sem Burocracia**. Elsevier, Rio de Janeiro, ISBN 978-8535274561, 2013.

JABBOUR, A. B. L. S. **Prioridades competitivas da produção e práticas de gestão da cadeia de suprimentos: uma survey no setor eletrônico brasileiro**. Tese. UFSCar, 2009.

LEONARD, K.; WATTS, R. **The Ultimate Guide To S.M.A.R.T. Goals**. Forbes. Disponível em <https://www.forbes.com/advisor/business/smart-goals/>. Acesso em 28/06/2024.

PINJALA, S.; PINTELIN, L.; VEREECKE, A. **An empirical investigation on the relationship between business and a maintenance strategy**. International Journal of Production Economics, v.104, n.1, p.214-229, 2006.

OMAR, M. et al. **Self-adjusting robotic painting system**. Industrial Robot, Vol. 33, p. 50 – 55. <https://doi.org/10.1108/01439910610638225>, 2006.

PMI. **Practice Standard for Earned Value Management** (Second Edition). Project Management Institute, ISBN 978-193589358, 2012.

PMI. **Practice Standard for Work Breakdown Structures** (Third Edition). Project Management Institute, ISBN 978-1628256192, 2019.

KARCHER. **Lavadoras de Alta Pressão**. Disponível em: <https://www.karcher.com.br/br/linha-profissional/lavadoras-de-alta-pressao.html>. Acesso em 27/09/2020 às 10:00 h.

KARIM, M. A.; SMITH, A.J. R.; HALGAMUGE, S. **Empirical relationships between some manufacturing practices e performances**. International Journal of Production Research, v. 46, n.13, p.3583-3613, 2008.

ROZENFELD et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência na melhoria de Processos**, Saraiva, São Paulo, ISBN 978-85-02-05446-285-02-05446-5, 2006.

SURI, R. **It's About Time: The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing**. (1st ed.). New York: Productivity Press. ISBN 1439805954, 2010.

SUTHERLAND, J.; SUTHERLAND, J. J. **Scrum: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. GMT Editores, Rio de Janeiro. ISBN 978-85-431-07615-5, 2019.

ZANON, C. J. **Consenso estratégico nas operações: percepções gerenciais sobre as prioridades competitivas**. Dissertação. UFSCar, 2005.

ZEPPINI. **Caixa Separadora de Água e Óleo**. Disponível em: <http://www.zeppini.com.br/site/pt/produto/25/caixa-separadora-de-agua-e-oleo>. Acesso em 27/09/2020 às 10:00 h.