

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BEBEDOURO

TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

**RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO
REDUÇÃO DA INDISPONIBILIDADE LOGÍSTICA NO
TRANSPORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR**

AUTOR: HENRY ROZA CÂNDIDO

ORIENTADOR: PROF. DR(A). SELMA DE FÁTIMA GROSSI

BEBEDOURO

2024

HENRY ROZA CÂNDIDO

**REDUÇÃO DA INDISPONIBILIDADE LOGÍSTICA NO
TRANSPORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Relatório Técnico-Científico apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Bebedouro, como
parte dos requisitos para a obtenção do título de
Tecnólogo em Logística

Orientador: Prof. Dr(a). Selma de Fátima Grossi

BEBEDOURO

2024

Roza Cândido, Henry. Indisponibilidade logística no transporte de cana de açúcar. Trabalho de Graduação (Relatório Técnico-Científico). Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Bebedouro. 13 p. 2024.

RESUMO

Esse trabalho visa demonstrar como foi realizado a redução da indisponibilidade logística dos caminhões canavieiros em uma usina do interior paulista, através do projeto de melhoria contínua com base no ciclo PDCA (O ciclo PDCA é uma metodologia de gestão composta por quatro fases: Planejar, Executar, Verificar e Agir). Essa abordagem visa promover a melhoria contínua em processos e projetos, enfatizando a análise, implementação de ações corretivas e aprimoramento constante.

Palavras-chave: Indisponibilidade, tempo, melhoria contínua, pdca.

ABSTRACT

This work aims to demonstrate how the reduction of logistical unavailability of sugarcane trucks was carried out at a sugar mill in the interior of São Paulo through a continuous improvement project based on the PDCA cycle. The PDCA cycle is a management methodology consisting of four phases: Plan, Do, Check, and Act. This approach aims to promote continuous improvement in processes and projects, emphasizing analysis, implementation of corrective actions, and constant enhancement.

KEYWORDS: Unavailability, time, continuous improvement, pdca.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Contextualização e Justificativa pela escolha do Tema	5
1.2	Objetivos	6
1.3	Identificação da Empresa	6
1.4	Histórico da Empresa	6
1.5	Organograma	7
1.6	Arranjo Físico Atual	7
2	DESENVOLVIMENTO	8
2.1	Revisão Bibliográfica	8
2.2	Logística na Indústria de Cana-de-Açúcar:	8
2.3	Indisponibilidade no transporte	8
2.4	Ferramenta PDCA	8
3	Desenvolvimento PDCA	9
3.1	Planejar	9
3.2	Fazer	10
3.3	Averiguar	10
3.4	Agir	11
4	CONCLUSÃO	11
	REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

As usinas de cana-de-açúcar e álcool são um importante componente na economia brasileira desde o início do século vinte, pois, desde essa época “empregase etanol no Brasil, quando as primeiras tentativas com o álcool combustível foram realizadas pela Sociedade Nacional de Agricultura-SNA” (CARVALHO, 2013).

A cultura da cana tornou-se importante no agro brasileiro devido à produção e A cultura da cana tornou-se importante no agro brasileiro devido aos recordes na produção e exportação de açúcar, bem como a sua contribuição para a combustão de carros via etanol e a geração de energia pelo bagaço. O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de açúcar, com participação superior a 30% nos últimos anos e receita cambial da ordem de 8,7 bilhões de dólares em 2020, mas já chegou a 12 bilhões de dólares em 2017 (Souza, 2018). O etanol contribui para a substituição da gasolina em carros, possibilitando a redução na pegada de carbono e consequentemente menor emissão de gases de efeito estufa (Embrapa, 2022).

A cana-de-açúcar é a principal matéria-prima para a indústria sucroalcooleira brasileira. A agroindústria da cana envolve etapas, como: produção e abastecimento da indústria com matéria-prima; gerenciamento dos insumos, resíduos, subprodutos e da versatilidade da produção - de açúcar ou álcool; armazenamento e comercialização dos produtos finais. Estas etapas devem ser executadas com o emprego de técnicas eficientes de gerenciamento.

A colheita, carregamento, transporte, pesagem, pagamento da cana pela qualidade, descarregamento e lavagem são operações determinantes para um bom desempenho industrial. Estas etapas devem ser realizadas em sincronia com as operações industriais para que não ocorra sobre abastecimento, o que demanda armazenamento, com consequente queda na qualidade ou falta de cana para a moagem, ocasionando atrasos na produção.

Nessa mesma época, iniciou-se a conscientização dos países dependentes de petróleo, que deveriam procurar por fontes alternativas de energia ao petróleo. Entre as alternativas em substituir a gasolina e o diesel para o consumo automotivo em curto prazo no Brasil, o mais considerado viável foi o álcool da cana-de-açúcar, que já possuía uma forte produção na época. Assim, o governo lançou programas para estimular produção de álcool como o Proálcool (CARVALHO, 2013).

Assim, a necessidade de uma logística eficiente de caminhões canavieiros bem-organizados e geridos é premente, a fim de contribuir para a qualidade do produto das usinas, seu açúcar e álcool.

Esse trabalho visa demonstrar como foi realizado a redução da indisponibilidade logística dos caminhões canavieiros em uma usina do interior paulista, através do projeto de melhoria contínua com base no ciclo PDCA onde esse ciclo as principais etapas são planejar, fazer, averiguar e agir.

1.1 Contextualização e Justificativa pela escolha do Tema

A cana-de-açúcar é crucial para a economia brasileira, sendo o país o maior produtor mundial, problemas logísticos afetam toda a cadeia de produção de açúcar e etanol, explorar a indisponibilidade logística também abre espaço para discutir e implementar inovações tecnológicas no setor, otimizar rotas, prever problemas e melhorar a eficiência do transporte, esse tema leva melhorias significativas na eficiência e competitividade do setor, beneficiando produtores, consumidores e a economia como um todo.

1.2 Objetivos

Na safra 21/22 a usina do interior paulista obteve um realizado de 557 (ton/cv/dia) com raio de 23,4 km para os caminhões próprios, onde para safra 22/23 essa meta passa a ser 557 (ton/cv/dia) com raio médio para caminhões próprios de 25 km. Portanto o objetivo do projeto é garantir uma maior disponibilidade logística, saindo de 15,7% obtido na safra 21/22 e indo para 15% na safra 22/23.

Dentro do processo de transporte de cana os dados analisados serão: realizado histórico somente dos caminhões próprios, tempo de ciclo total, Indisponibilidade logística e análise Laboratório Sacarose. Fora do processo de transporte de cana estará as seguintes análises: Chuva, indisponibilidade mecânica

1.3 Identificação da Empresa

Tereos Açúcar e Energia Brasil S. A. (UNIDADE ANDRADE), localizada em Fazenda Piratininga Zona Rural, Pitangueiras – SP.

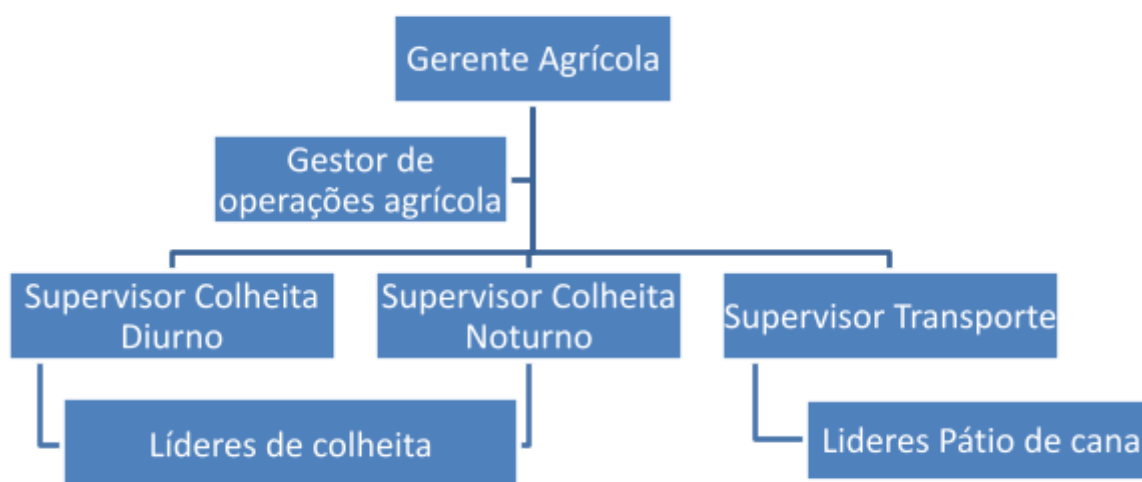
1.4 Histórico da Empresa

O grupo Tereos foi a criação de uma cooperativa de destilarias por um grupo de agricultores em Origny, na região de Aisne, no norte da França. A fábrica processava 400 toneladas de beterraba-açucareira por dia e, 87 anos depois, o Grupo se tornou o segundo maior produtor mundial de açúcar.

A aquisição da Andrade foi em 2007, contando com uma colheita de cana mecanizada e transporte altamente tecnológico, o grupo também exportará açúcar e fornece energia elétrica, hoje todo o canavial é sistematizado, e toda a colheita é executada com sistema gps, mantendo a produção eficiente e a qualidade do canavial, tendo a cana de açúcar como a principal matéria prima para produção.

1.5 Organograma

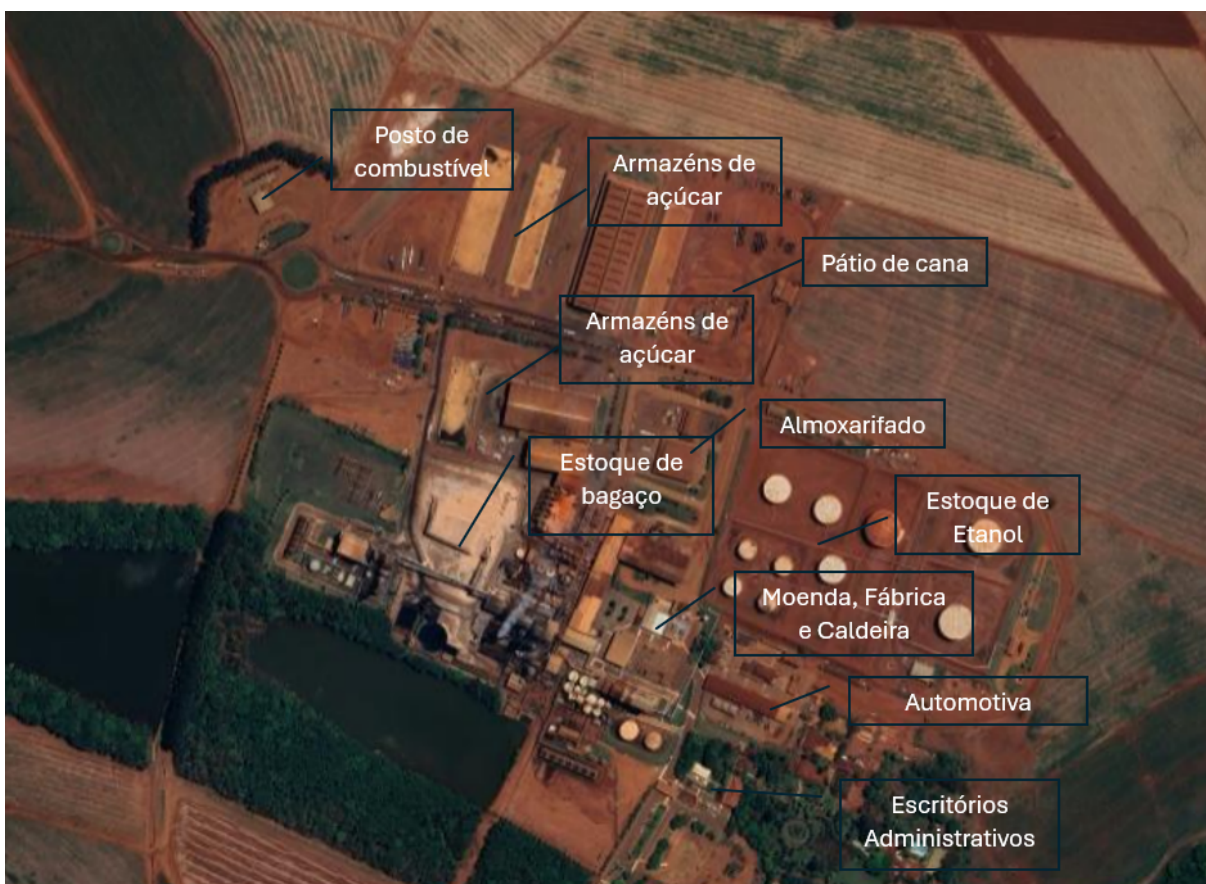
Figura 1 – Organograma do setor



Fonte: Elaboração própria (2024).

1.6 Arranjo Físico Atual

Figura 2 – Visão aérea do parque industrial



Fonte: Elaboração própria (2024).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

A infraestrutura rodoviária, especialmente em áreas rurais, é frequentemente inadequada, aumentando o tempo de transporte e os custos de manutenção dos veículos. Oliveira et al. (2015) apontam que as estradas não pavimentadas são particularmente problemáticas, causando desgastes acelerados nos caminhões e aumentando o risco de acidentes e atrasos (Oliveira, F., Silva, R., Santos, M. 2015).

De acordo com Morabito e Pureza (2010), uma logística eficiente pode reduzir significativamente os custos operacionais, que representam uma parte substancial dos custos totais de produção. Essa eficiência é alcançada através de um planejamento adequado das rotas, otimização da frota de veículos e gerenciamento dos tempos de carga e descarga.

2.2 Logística na Indústria de Cana-de-Açúcar:

A logística desempenha um papel crucial na cadeia de suprimentos da indústria de cana-de-açúcar, envolvendo o transporte eficiente da matéria-prima das fazendas para as usinas. A eficácia da logística é vital para evitar a perda de qualidade da cana-de-açúcar durante o transporte.

2.3 Indisponibilidade no transporte

A indisponibilidade no transporte pode ocorrer devido a fatores diversos, como condições climáticas adversas, falhas mecânicas, ou falta de planejamento logístico. Estratégias de contingência, como planos de manutenção preventiva e rotas alternativas, são essenciais para minimizar a indisponibilidade.

2.4 Ferramenta PDCA

Também chamado de ciclo de Deming ou ciclo de Shewhart, o PDCA é uma metodologia que pode ser aplicada em qualquer processo empresarial (ou até mesmo na vida pessoal) que precise de um aprimoramento constante.

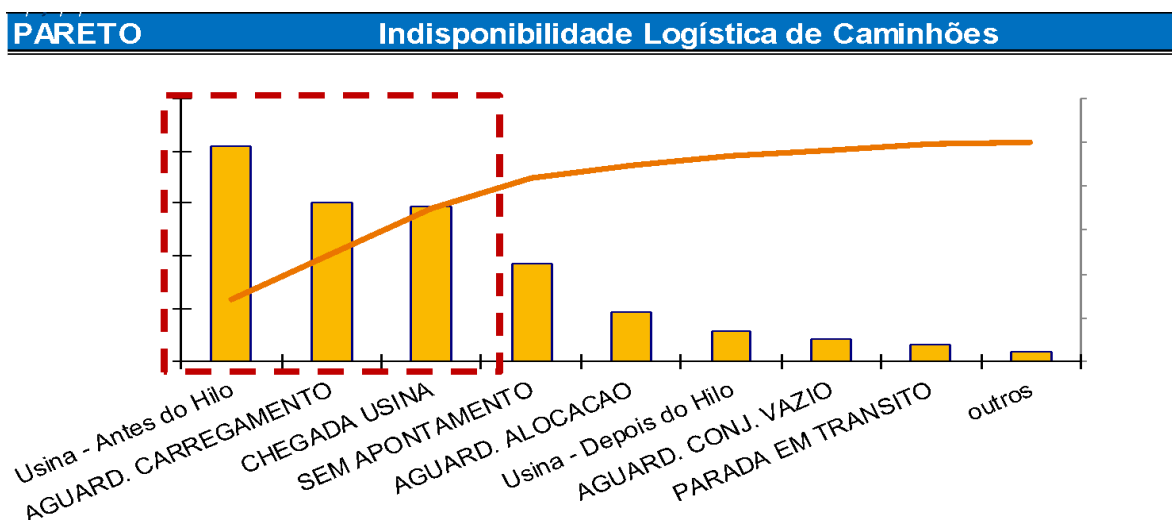
O método PDCA foi desenvolvido nos anos 20 e ganhou mais visibilidade nos anos 50, quando o pai da gestão de qualidade, William Edwards Deming, implantou a lógica de planejar, executar, analisar e corrigir um grande projeto: a reconstrução da infraestrutura industrial japonesa, após a Segunda Guerra Mundial.

3 Desenvolvimento PDCA

3.1 Planejar

Com base no histórico de registro dos apontamentos de paradas dos caminhões, foi possível identificar através do gráfico de Pareto quais os maiores ofensores que afetam a disponibilidade dos caminhões, sendo que 70% do tempo das paradas se dá por conta de 3 causas, chegada na usina, chegada no sítio para o carregamento, e dentro da usina antes do Hilo.

Gráfico Pareto por tipo de paradas logística dos caminhões



Fonte: Dados obtidos da pesquisa da empresa

Com base no histórico de registro dos apontamentos de paradas dos caminhões, foi possível identificar através do gráfico de Pareto quais os maiores ofensores que afetam a disponibilidade dos caminhões, sendo que 70% do tempo das paradas se dá por conta de 3 causas, chegada na usina, chegada no sítio para o carregamento, e dentro da usina antes do Hilo.

Planos de ações e responsáveis para implementá-los

BRAINSTORMING E ISHIKAWA			MATRIZ ESFORÇO-IMPACTO			
Identificação	Subtítulo Relacionado	8M's Ishikawa	Causas Possíveis	Esforço	Impacto	Prioridade
X ₁	Antes do hilo	Método	Falta de treinamento nos caminhões novos (axol)	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₂	Antes do hilo	Método	Falta de informações para os motoristas	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₃	Antes do hilo	Método	Treinamento para os transportado para esperar os desengate dos caminhões no campo	Baixo	Baixo	Priorizar 2º
X ₄	Antes do hilo	Medidas	Falta de CDD para montar estratégia do dia	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₅	Antes do hilo	Método	falta de conhecimento dos líderes de colheita sobre metas do transporte próprio	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₇	Antes do hilo	Máquina	Falta de bombeiro para limpeza de carretas	Baixo	Baixo	Priorizar 2º
X ₉	Antes do hilo	Máquina	Falta de carreta para montar treminhão	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₀	Antes do hilo	Medidas	Mapeamento das áreas de Treminhão	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₂	Antes do hilo	Medidas	Tempo de permanência dos caminhões no pátio de cana substituindo o caminhão escravo	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₃	Antes do hilo	Medidas	Tempo de Pátio	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₄	Antes do hilo	Medidas	Colocar Solinflex nos caminhões escravos	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₅	Antes do hilo	Medidas	Faltas de padronização das cargas	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₆	Antes do hilo	Meio Ambiente	Conservação de estradas	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₁₈	Antes do hilo	Meio Ambiente	Falta de melhorias na estrada do pátio da indústria	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₂₀	Adesância ao treminhão	Matéria Prima	Tambor de óleo hidráulico	Baixo	Baixo	Priorizar 2º
X ₂₁	Antes do hilo	Matéria Prima	Falta de Pneus para Carretas	Alto	Baixo	Descartar
X ₂₂	Antes do hilo	Matéria Prima	Qualidade dos Flexíveis para carretas	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₂₃	Antes do hilo	Matéria Prima	Falta de medidas para análise dos sulcos dos pneus	Baixo	Alto	Priorizar 1º
X ₂₄	Antes do hilo	Mão de obra	Falta de Mão de obra para vassoura magnética	Baixo	Alto	Priorizar 1º

Fonte: Dados obtidos da pesquisa da empresa

O quadro 1 mostra o levantamento de causa que foi realizado através de Brainstorming com todos os níveis hierárquico.

3.2 Fazer

Planos de ações e responsáveis para implementá-los

Nº	X's	AÇÃO (O QUE)	POR QUE	ESFORÇO	IMPACTO	PRIORIDADE	COMO E ONDE	QUEM	PRAZO	DATA EXECUÇÃO	FAROL
1	x1	Multiplicar treinamento realizado na Mercedes, das tecnologias do novo caminhão com motoristas do transporte de cana	Para melhor entendimento sobre o caminhão a ser utilizado	baixo	alto	Priorizar 1º	Na operação de transporte de cana	João Burlina	8-abr	10-jun	Concluído com Atraso
2	x2	Disponibilizar quadro de gestão visual para o transporte de cana	Para melhor entendimento da equipe sobre os indicadores	baixo	alto	Priorizar 1º	Adquirir quadro segundo padrão da CB, no DDD de início de turno	Aginaldo	8-abr	1-mai	Concluído com Atraso
3	x3	Realizar DDS sobre a guarda quando o caminhão é engatado na carreta no campo	Para conscientização sobre os riscos da operação	baixo	alto	Priorizar 1º	Frente de colheita, Campo	João Maria	23-abr	21-abr	Concluído
4	x5	Realizar Treinamento com líderes de colheita sobre metas do transporte	Para melhor entendimento dos líderes sobre as metas do transporte	baixo	alto	Priorizar 1º	Frente de colheita, Campo	Diego	23-abr	21-abr	Concluído
5	x9	Calcular a quantidade de doji, solicitar a reforma e montagem para a automotiva	Para maior disponibilidade de treminião	alto	baixo	Desatualizar	Pátio de cana, indústria	João Burlina	8-mai	15-mai	Concluído com Atraso
6	x10	Mapeamento de área para treminião	Para melhor distribuição das áreas	baixo	alto	Priorizar 1º	levantamento de mapas agrícolas dentro do perímetro possível por treminião, departamento de agrimensura	Diego	20-abr	17-abr	Concluído
7	x10	Programa de área para transporte de treminião	Para ter ações efetivas	baixo	alto	Priorizar 1º	utilizando as áreas do mapeamento feito pela agrimensura e programação de colheita, controle de tráfego	Diego	30-abr	27-abr	Concluído
8	x11	Melhor distribuição de áreas de colheita segundo orientação do suplex	Para melhor aderência de entrega do transporte de cana	baixo	alto	Priorizar 1º	Controle de tráfego	Diego	8-abr	2-abr	Concluído
11	x16	Crear planejamento utilização de patrol e eletrônico com as frentes de colheita	Diminuir o tempo de ciclo das caminhões, garantir deslocamento mais rápido.	baixo	alto	Priorizar 1º	Planilha em excel acompanhando as datas da programação de colheita e validado com os líderes das frentes	Pedro	10-abr	4-abr	Concluído

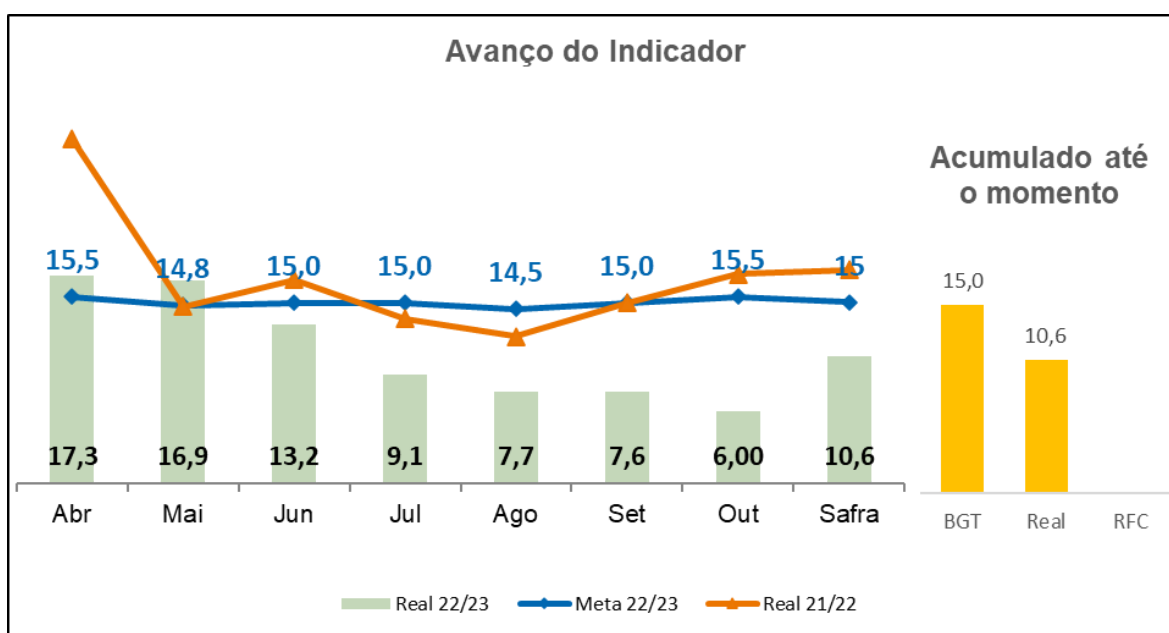
Fonte: Dados obtidos da pesquisa da empresa

O quadro representa as ações executadas na empresa e seus responsáveis. Todas elas foram concluídas com êxito, embora algumas estivessem atrasadas (Farol roxo).

3.3 Averiguar

O acompanhamento mostra que somente os primeiros meses o realizado ficou fora ficaram fora o realizado perante a meta estabelecida para safra 22/23, porém após as implementações o efeito começou a repercutir nos próximos meses assim diminuindo a indisponibilidade dos caminhões.

Acompanhamento dos resultados do indicador



Fonte: Dados Obtidos da pesquisa da Empresa

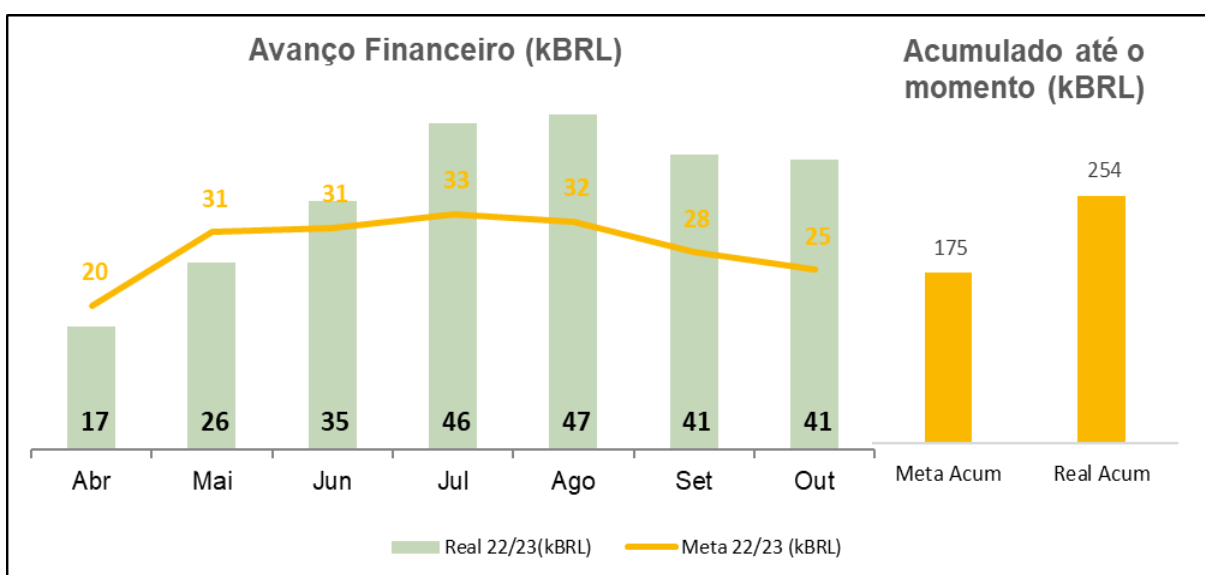
3.4 Agir

Com a implantação das ações foi possível identificar uma melhora no tempo produtivo dos caminhões devido a redução das paradas logísticas, e aliado a uma das principais iniciativas que foi o planejamento de utilização de patrol e eletroímã com as frentes de colheita, onde conseguimos diminuir o tempo de ciclo dos caminhões, garantindo o deslocamento mais rápido dos mesmos pelas estradas de terra. Como sugestão indicamos a criação de um plano de verificação semanal do indicador para o monitor de transporte, com isso problemas de erro nos apontamentos que ocorreram, poderão ser identificados e tratados com a equipe de manutenção e operação em tempo hábil.

4 CONCLUSÃO

Com a realização do projeto podemos concluir que as ações implementadas, trouxeram resultados positivos em maior estabilidade para o processo de transporte de cana da empresa, sendo a redução no tempo dentro da usina antes do Hilo de 29% para 25%, aguardando carregamento de 21% para 20%, chegada na usina de 20% para 17% e com isso fechando o indicador de indisponibilidade logística geral de 14,9% que era nossa meta proposta para 12%. Dessa forma conclui-se que o presente projeto trouxe viabilidade econômica.

Visão mensal do retorno econômico do projeto.



Fonte: Dados obtidos da pesquisa da empresa

REFERÊNCIAS

- ALCARDE, André Ricardo, Processamento da cana-de-açúcar. 2022 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pos-producao/processamento-da-cana-de-acucar>>. Acesso em 27 jun. 2024.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CARVALHO, Leidiane Coelho, Cana-de-açúcar e álcool combustível: histórico, sustentabilidade e segurança energética. 2013. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/cana-de-acucar.pdf>>. Acesso em 01 fev. 2024.
- JUNQUEIRA, R. A. R; MORABITO, R. Abordagens de otimização para programação e sequenciamento das frentes de colheita de cana-de-açúcar. Gestão & Produção, v.24, n.2, p.407-422, 2017.
- MORABITO, R., & Pureza, V. (2010). Planejamento Logístico no Setor Sucroenergético. Revista Brasileira de Engenharia de Produção, 26(1), 89-101.
- OLIVEIRA, F., Silva, R., & Santos, M. (2015). Impacto das Condições Rodoviárias no Transporte de Cana-de-Açúcar. Revista de Logística, 12(3), 97-110.
- OLIVEIRA, M. CICLO PDCA - O Método para solução de problemas: Guia prático das 4 fases e 8 etapas do PDCA. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2019. 26 Pg
- TEREOS. História. Disponível em: <<https://br.tereos.com/pt-pt/tereos-brasil/tereos-açúcar-energia/>>. Acesso em: 23 de fev. de 2024