

# GESTÃO E CONTROLE DE PLANEJAMENTO DE OBRAS E GESTÃO INDUSTRIAL EM SIDERÚRGICAS DE GRANDE PORTE

## MANAGEMENT AND CONTROL OF CONSTRUCTION PLANNING AND INDUSTRIAL MANAGEMENT IN LARGE-SCALE STEELWORK

Laura Costa Rodrigues<sup>1</sup>  
Luana Aredes de Souza<sup>2</sup>  
Luis Gustavo Schroder e Braga<sup>3</sup>  
Liercio Feital Motta Junior<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente estudo aborda a gestão e controle do planejamento de obras e a gestão industrial em siderúrgicas de grande porte, destacando a importância de práticas eficientes para a maximização da produtividade e a minimização de custos. O objetivo geral é analisar as metodologias e ferramentas utilizadas na gestão de projetos e no controle de processos industriais, buscando identificar melhores práticas que possam ser aplicadas no setor siderúrgico. A pesquisa é fundamentada em uma metodologia bibliográfica, que envolve a revisão de literatura especializada, incluindo artigos acadêmicos, livros e estudos de caso relevantes. Através dessa abordagem, pretende-se oferecer uma visão sobre os desafios enfrentados pelas siderúrgicas, bem como propor soluções que melhorem o planejamento e a execução de obras, contribuindo para a competitividade e sustentabilidade do setor. Os resultados esperados incluem a identificação de estratégias eficazes que possam ser implementadas para otimizar processos e garantir a qualidade na produção siderúrgica.

**Palavras-chave:** Gestão de planejamento, programação, manutenção, obras.

---

<sup>1</sup>Rede de ensino Doctum – Unidade Itamar Franco – [aluno.laura.rodrigues@doctum.edu.br](mailto:aluno.laura.rodrigues@doctum.edu.br) – Graduanda em Engenharia Civil

<sup>2</sup>Rede de ensino Doctum – Unidade Itamar Franco – [aluno.luana.aredes@doctum.edu.br](mailto:aluno.luana.aredes@doctum.edu.br) - Graduanda em Engenharia Elétrica

<sup>3</sup>Rede de ensino Doctum – Unidade Itamar Franco – [luis.braga@doctum.edu.br](mailto:luis.braga@doctum.edu.br) – Orientador do trabalho

<sup>4</sup> Rede de ensino Doctum – Unidade Itamar Franco – – Orientador do trabalho

## ABSTRACT

This study addresses the management and control of construction planning and industrial management in large steel mills, highlighting the importance of efficient practices to maximize productivity and minimize costs. The overall objective is to analyze the methodologies and tools used in project management and industrial process control, seeking to identify best practices that can be applied in the steel industry. The research is based on a bibliographic methodology, which involves the review of specialized literature, including academic articles, books and relevant case studies. Through this approach, the aim is to provide insight into the challenges faced by steel mills, as well as propose solutions that improve the planning and execution of construction works, contributing to the competitiveness and sustainability of the sector. The expected results include the identification of effective strategies that can be implemented to optimize processes and ensure quality in steel production.

**Keywords:** Planning management, scheduling, maintenance, construction works.

### 1 - Introdução.

A indústria siderúrgica é globalmente responsável pela produção de uma variedade de produtos essenciais que sustentam diversas outras indústrias, como a construção civil, automobilística e de maquinário. Devido à complexidade e à escala das operações em siderúrgicas de grande porte, é exigido um planejamento meticuloso e um controle rigoroso das obras e processos industriais. A gestão eficaz desses aspectos não apenas garante a eficiência operacional, mas também assegura a sustentabilidade e a competitividade das empresas no mercado (MERCÚRIO, 2023).

A escolha deste tema se justifica pela relevância crescente da gestão de obras e processos industriais em um cenário econômico cada vez mais desafiador. As siderúrgicas enfrentam pressões constantes para reduzir custos, aumentar a produtividade e minimizar impactos ambientais, assim, a adoção de metodologias de

planejamento e controle que integrem práticas de gestão modernas se tornam importante para o sucesso dessas operações.

O objetivo deste estudo é apresentar as metodologias e ferramentas utilizadas na gestão e controle do planejamento de obras e na gestão industrial em siderúrgicas de grande porte. A pesquisa busca identificar melhores práticas que possam ser implementadas para otimizar as operações, contribuindo para a eficácia e a sustentabilidade do setor.

A metodologia adotada é do tipo bibliográfica, envolvendo uma revisão da literatura existente, sendo a mesma do tipo qualitativa. Foram considerados artigos acadêmicos e livros que abordam os objetivos propostos, permitindo uma compreensão dos desafios enfrentados pelas siderúrgicas e das soluções que têm sido propostas e implementadas na prática. Ao final, espera-se que este estudo contribua para a discussão sobre a importância de uma gestão eficiente em um setor vital para a economia, fornecendo subsídios para futuros trabalhos e pesquisas na área.

## **2 - Gestão, controle e planejamento de atividades.**

A gestão, controle e planejamento de atividades envolvem a definição de objetivos, a alocação de recursos, a execução de tarefas e a avaliação de resultados, sempre buscando a maximização da eficiência e a minimização de custos. No contexto das siderúrgicas, onde as operações são complexas e interdependentes, a importância de uma gestão eficaz se torna ainda mais evidente (DECOURT et al., 2012).

O planejamento de atividades inicia-se com a análise detalhada das necessidades do projeto, considerando fatores como prazos, orçamentos e recursos disponíveis, sendo que um planejamento bem estruturado permite que as empresas antecipem desafios e desenvolvam estratégias para mitigá-los. A utilização de ferramentas de planejamento, como cronogramas e diagramas de Gantt, facilita a visualização do progresso das atividades, permitindo ajustes em tempo real (DECOURT et al., 2012).

O controle de atividades, por sua vez, envolve a monitorização contínua do desempenho em relação ao que foi planejado, incluindo a coleta de dados, a análise de indicadores e a implementação de ações corretivas quando necessário. O controle

eficaz não apenas assegura que as atividades estejam sendo executadas conforme o plano, mas também traz informações sobre a eficiência dos processos e a utilização dos recursos. A gestão integrada dessas atividades é importante para garantir a sinergia entre as diferentes áreas da empresa. Em uma siderúrgica, por exemplo, a coordenação entre a produção, a logística e o planejamento evita gargalos e desperdícios. A comunicação clara e a transparência entre as equipes facilitam a colaboração e a tomada de decisões informadas (SILVA e LOBO, 2021).

A adoção de tecnologias inovadoras, como Sistemas de Gestão Empresarial (SGE) e ferramentas de inteligência artificial, pode aprimorar significativamente a gestão e o controle de atividades, permitindo uma análise mais precisa dos dados e uma melhor previsão de demandas, contribuindo para um planejamento mais eficaz (SILVA e LOBO, 2021).

## **2.1 – Metodologias aplicadas a Gestão.**

### **2.1.1 - Controle de custos.**

O controle de custos em setores industriais, deve ser levado em conta, tendo em vista que as margens de lucro podem ser estreitas e a concorrência é acirrada. Esse processo envolve a análise, monitoramento e gestão de todos os gastos associados à produção e operação de uma empresa, com o objetivo de maximizar a eficiência e minimizar desperdícios. Um controle de custos eficaz permite que as empresas mantenham a competitividade, garantam a sustentabilidade e melhorem sua rentabilidade (PETROLLI et al, 2021).

A primeira etapa no controle de custos é a elaboração de um orçamento detalhado, que serve como um guia para as despesas esperadas em um determinado período, orçamento este que deve incluir todos os custos diretos, como matérias-primas, mão de obra e despesas operacionais, assim como custos indiretos, como manutenção e energia. Uma vez estabelecido, o orçamento deve ser monitorado de forma contínua para identificar desvios e possibilitar ações corretivas (PETROLLI et al, 2021).

Uma das ferramentas mais utilizadas no controle de custos é a análise de variância, que compara os custos reais com os custos orçados. Essa análise ajuda a identificar áreas onde os gastos estão acima do esperado e permite que a gestão tome decisões informadas sobre onde cortar custos ou reavaliar estratégias. A

implementação de indicadores de desempenho, como o custo por unidade produzida, fornece importantes informações sobre a eficiência operacional. Outro aspecto importante do controle de custos é a gestão de fornecedores e a negociação de contratos, desta forma, o estabelecimento de parcerias sólidas com fornecedores resulta em melhores condições de compra e, conseqüentemente, na redução de custos. A análise contínua do mercado também é essencial para garantir que a empresa esteja obtendo os melhores preços e condições disponíveis (CORREIA NETO, 2022).

A adoção de tecnologias, como sistemas de gestão integrada (SGI), facilita o controle de custos permitindo uma visão em tempo real das despesas e receitas, auxiliando a centralizar informações e a automatizar processos, reduzindo erros e melhorando a precisão na coleta de dados. É de suma importância que a cultura de controle de custos seja disseminada por toda a organização, todos os colaboradores devem estar cientes da importância de gerenciar gastos e contribuir para o rendimento financeiro. A capacitação e o engajamento da equipe são fatores que colaboram para que o controle de custos se torne uma prática constante e não apenas uma atividade ocasional (CORREIA NETO, 2022).

### **2.1.2 - Gestão de prazos.**

A gestão de prazos não afeta apenas a produtividade, mas também a satisfação do cliente e a reputação da empresa, onde uma gestão eficaz de prazos envolve planejamento, monitoramento e ajustes contínuos para garantir que as metas sejam alcançadas dentro do tempo estipulado (BIGARAN et al., 2023).

O primeiro passo na gestão de prazos é a elaboração de um cronograma detalhado, o qual deve incluir todas as etapas do projeto, desde a concepção até a entrega final, com datas específicas para cada fase. Ferramentas como diagramas de Gantt e *softwares* de gerenciamento de projetos são úteis para visualizar o progresso e identificar interdependências entre as atividades. Um cronograma bem estruturado permite que a equipe tenha uma compreensão clara das expectativas e dos prazos a serem cumpridos (BIGARAN et al., 2023).

Uma vez estabelecido o cronograma, é fundamental monitorar o progresso das atividades em tempo real, o que envolve a coleta de dados sobre o andamento das tarefas e a comparação com o que foi planejado. A análise de indicadores de

desempenho, como a taxa de conclusão de tarefas e o tempo gasto em cada fase, ajuda à identificar possíveis atrasos e áreas que necessitam de atenção. O uso de tecnologias, como sistemas de gestão integrada, facilita esse monitoramento, proporcionando dados atualizados e precisos (BIGARAN et al., 2023).

Quando surgem imprevistos, a flexibilidade é importante, desta forma, a gestão de prazos deve ser adaptativa, permitindo ajustes no cronograma conforme necessário. Isso pode envolver a redistribuição de recursos, a priorização de tarefas ou até mesmo a renegociação de prazos com *stakeholders*. A comunicação aberta e transparente com a equipe e os clientes ajuda a gerenciar expectativas e garantir que todos estejam alinhados (SETTE e BONHO, 2020).

A capacitação da equipe em técnicas de gestão de tempo otimiza significativamente a eficiência, sendo necessário treinamentos sobre priorização de tarefas, uso de ferramentas de produtividade e técnicas de gerenciamento de estresse que irão ajudar os colaboradores a se tornarem mais eficazes na execução de suas atividades. A gestão de prazos também está ligada à cultura organizacional, desta forma, promover um ambiente onde o cumprimento de prazos é valorizado e reconhecido incentiva a equipe a trabalhar de forma mais colaborativa e proativa. O reconhecimento de conquistas e o *feedback* contínuo são fundamentais para manter a motivação e o comprometimento (SETTE e BONHO, 2020).

### **2.1.3 - Controle de qualidade.**

O controle de qualidade é de suma importância no contexto da gestão de obras civil e na operação de siderúrgicas de grande porte, tendo em vista que a complexidade e a escala desses projetos exigem um enfoque rigoroso para garantir que todas as etapas sejam executadas de acordo com os padrões estabelecidos. Um sistema de controle de qualidade bem estruturado não apenas assegura a conformidade dos produtos, mas também minimiza riscos, reduz retrabalhos e otimiza recursos (CARVALHO et al., 2012).

Desse modo, é fundamental estabelecer um plano de controle de qualidade que aborde todos os aspectos do projeto, devendo ele incluir critérios claros de qualidade, métodos de verificação e responsabilidades específicas para cada membro da equipe. A integração desse plano ao cronograma de obras permite que as atividades de

controle de qualidade sejam realizadas em momentos estratégicos, evitando atrasos (CARVALHO et al., 2012).

Durante a execução das obras, é necessária a realização de inspeções regulares, as quais devem ser programadas para coincidir com marcos importantes do projeto, garantindo que os padrões de qualidade sejam mantidos ao longo do processo. O uso de *checklists* e normas técnicas específicas ajudam a padronizar as avaliações e a identificar não conformidades de forma rápida e hábil (CARVALHO et al., 2012).

A capacitação da equipe é outro elemento-chave no controle de qualidade, desta forma, treinamentos regulares sobre normas de qualidade, técnicas de inspeção e resolução de problemas capacitam os colaboradores a agirem proativamente na identificação e correção de falhas. Uma equipe bem treinada não apenas melhora a qualidade do trabalho, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais seguro (CAMPOS, 1999).

A comunicação entre as equipes de projeto, construção e controle de qualidade deve ser nítida. Reuniões regulares para discutir o *status* do controle de qualidade e os impactos potenciais no cronograma são necessários para manter todos os envolvidos alinhados. Essa comunicação aberta facilita a identificação de problemas e a implementação de soluções rápidas (CAMPOS, 1999).

A análise criteriosa de fornecedores deve ser realizada, e a seleção de fornecedores deve atender a padrões rigorosos de qualidade garantindo que apenas insumos de alto padrão sejam utilizados nas obras. Auditorias de qualidade nos materiais ajudam a prevenir problemas que poderiam comprometer a integridade do projeto (SOARES et al., 2023).

A tecnologia também é importante na gestão do controle de qualidade, onde sistemas de monitoramento em tempo real permitem a coleta e análise de dados sobre o desempenho dos processos, facilitando a identificação de tendências e áreas que necessitam de melhorias, permitindo uma gestão mais informada e eficaz (SOARES et al., 2023).

A análise de resultados e a coleta de *feedback* após a conclusão de cada projeto passara informações que podem ser aplicadas em futuras obras, não apenas melhorando a qualidade dos projetos subsequentes, mas também fortalecendo a reputação da empresa no mercado. A adoção de práticas de controle de qualidade

levará à conformidade com os padrões, à eficiência operacional e à satisfação do cliente (SOARES et al., 2023).

#### **2.1.4 - Gestão de riscos.**

Devido à complexidade e à magnitude desses projetos, a identificação, análise e mitigação de riscos não garantem a segurança, a conformidade e a eficiência operacional, contribuindo para a redução de incertezas e para a tomada de decisões informadas. O primeiro passo na gestão de riscos é a identificação dos possíveis riscos que podem impactar o projeto, como riscos financeiros, ambientais, de segurança, técnicos e operacionais. A realização de *workshops* e entrevistas com as partes interessadas ajuda a mapear esses riscos, permitindo que a equipe tenha uma visão clara dos desafios que podem surgir (NUNES et al., 2020).

Após a identificação, é preciso realizar uma análise qualitativa e quantitativa dos riscos. A análise qualitativa envolve a avaliação da probabilidade de ocorrência e do impacto de cada risco, enquanto a análise quantitativa utiliza dados numéricos para estimar o efeito financeiro e temporal que esses riscos podem ter no projeto. Ferramentas como matrizes de risco e simulações de Monte Carlo são frequentemente utilizadas nesse processo (NUNES et al., 2020).

Uma vez que os riscos são identificados e analisados, o próximo passo é desenvolver estratégias de mitigação, como a adoção de medidas preventivas, a transferência de riscos por meio de seguros ou a aceitação de riscos que não podem ser evitados. A elaboração de planos de contingência ajuda a lidar com a materialização de riscos, garantindo que a equipe esteja preparada para responder rapidamente a situações adversas (NUNES et al., 2020).

As informações sobre riscos identificados e as estratégias de mitigação devem ser compartilhadas com todas as partes interessadas através de reuniões regulares e relatórios de *status*, os quais ajudam a manter todos informados sobre a evolução da gestão de riscos e a necessidade de ajustes nas estratégias. Cabe salientar que a cultura organizacional colabora para desenvolver uma cultura de segurança e conscientização sobre riscos entre os colaboradores, desta forma, treinamentos regulares e *workshops* sobre gestão de riscos ajudam a capacitar a equipe a identificar e reportar riscos de forma proativa (SOLER et al., 2014).

O uso de tecnologia aprimora a gestão de riscos, desta forma, sistemas de monitoramento em tempo real permitem a coleta de dados sobre condições operacionais e de segurança, possibilitando a identificação precoce de problemas. *Softwares* de gestão de projetos que incluem módulos de análise de riscos podem facilitar a integração da gestão de riscos ao planejamento geral da obra. A revisão periódica dos riscos e das estratégias de mitigação, assim como a análise de eventos ocorridos, devem fazer parte da melhoria contínua, levando a organização a aprender com experiências passadas e se adaptar a novas realidades (SOLER et al., 2014).

### **2.1.5 - Gestão de Recursos Humanos.**

A gestão de recursos humanos (RH) possui grande relevância, tendo em vista a complexidade e a escala dos projetos, que exigem uma força de trabalho bem treinada, motivada e alinhada com os objetivos organizacionais. Uma gestão eficaz de RH não apenas melhora a produtividade, mas também contribui para a segurança e o bem-estar dos colaboradores (FREITAS et al., 2020).

Um dos principais desafios na gestão de recursos humanos em obras é a atração e retenção de talentos. O setor enfrenta uma concorrência acirrada por profissionais qualificados, especialmente em áreas técnicas e de engenharia, assim sendo, para superar esse desafio, as empresas devem investir em estratégias de recrutamento que destaquem sua cultura organizacional, benefícios e oportunidades de crescimento. Programas de estágio e parcerias com instituições de ensino ajudam a formar novos talentos e criar um pipeline de profissionais capacitados (FREITAS et al., 2020).

A capacitação contínua é de grande relevância em um ambiente em constante evolução, onde novas tecnologias e métodos de trabalho são introduzidos regularmente, assim, é preciso que os colaboradores recebam treinamentos regulares. Estes treinamentos permitirão um aumento da eficiência operacional, promovendo a segurança no local de trabalho, reduzindo o risco de acidentes. A gestão de desempenho é uma prática que deve ser implementada para garantir que os colaboradores estejam alinhados com as metas da empresa. Avaliações regulares de desempenho, *feedback* construtivo e planos de desenvolvimento individual ajudam a identificar áreas de melhoria e a reconhecer os esforços dos colaboradores,

motivando a equipe, e criando um ambiente de trabalho mais colaborativo e produtivo (FREITAS et al., 2020).

A gestão de RH deve promover uma cultura de segurança que envolva todos os colaboradores, através de programas de conscientização, treinamentos específicos e a implementação de protocolos de segurança, a fim de garantir que todos compreendam a importância de seguir as normas e procedimentos estabelecidos (CURADO et al., 2022).

A utilização de ferramentas digitais, como plataformas de gestão de projetos e aplicativos de comunicação, facilita o fluxo de informações entre as equipes, o que é importante em projetos de grande escala, onde a coordenação entre diferentes departamentos e locais de trabalho é desejável (CURADO et al., 2022).

Promover um ambiente de trabalho inclusivo, que valorize a diversidade de experiências e perspectivas, traz benefícios como inovação e criatividade, desta forma, programas de diversidade ajudam a atrair uma gama mais ampla de talentos e a melhorar a imagem da empresa no mercado. A gestão de recursos humanos deve estar alinhada com a estratégia organizacional, as decisões relacionadas a recrutamento, treinamento e desenvolvimento devem sempre considerar os objetivos de longo prazo da empresa. Uma abordagem estratégica para a gestão de RH não apenas melhora a eficiência operacional, mas também contribui para a sustentabilidade e o crescimento da organização (CURADO et al., 2022).

#### **2.1.6 - Fluxos de acompanhamento.**

A gestão de recursos humanos (RH) em obras requer fluxos de acompanhamento bem estruturados para garantir a eficiência e a eficácia das operações, sendo estes essenciais para monitorar o desempenho dos colaboradores, identificar necessidades de treinamento e promover um ambiente de trabalho seguro e produtivo (NOGARA et al., 2022).

Um dos principais fluxos de acompanhamento envolve o recrutamento e a seleção de talentos. É fundamental estabelecer um processo claro que inclua a definição de perfis, divulgação de vagas, triagem de currículos e entrevistas. O acompanhamento contínuo desse fluxo permite ajustes rápidos nas estratégias de atração, garantindo que a empresa consiga captar os profissionais mais qualificados. Após a contratação, a integração dos novos colaboradores é de grande relevância,

assim, um fluxo de *onboarding* bem definido ajuda a familiarizar os recém-chegados com a cultura organizacional, normas de segurança e procedimentos operacionais. Esse acompanhamento inicial reduz a curva de aprendizado e aumenta a retenção de talentos (NOGARA et al., 2022).

A capacitação contínua é outro aspecto que deve ser monitorado, sendo importante criar um fluxo que permita identificar as necessidades de treinamento com base nas avaliações de desempenho e nas mudanças tecnológicas. Programas de formação regulares, que incluem tanto habilidades técnicas quanto comportamentais, devem ser planejados e acompanhados para garantir que os colaboradores estejam sempre atualizados e preparados para os desafios do setor. O acompanhamento do desempenho dos colaboradores alinha os esforços individuais às metas organizacionais. Implementar um sistema de avaliação de desempenho que inclua *feedback* regular, metas claras e planos de desenvolvimento individual é desejável, bem como esse fluxo deve ser revisado periodicamente para garantir que as expectativas estejam alinhadas e que os colaboradores recebam o suporte necessário para seu crescimento (NOGARA et al., 2022).

A implementação de protocolos de segurança e a realização de treinamentos regulares colaboram para minimizar riscos, assim sendo, fluxos de monitoramento de incidentes ajudam a identificar áreas de melhoria e a promover uma cultura de segurança proativa. A comunicação interna também deve ser parte integrante dos fluxos de acompanhamento, onde ferramentas digitais podem ser utilizadas para facilitar a troca de informações entre as equipes, garantindo que todos estejam cientes das atualizações e mudanças. Reuniões regulares e *feedbacks* em grupo são importantes para fortalecer a colaboração e o engajamento (MOTTA, 2023).

A gestão da diversidade e inclusão deve ser acompanhada de perto. Estabelecer métricas para medir a diversidade na força de trabalho e implementar iniciativas que promovam um ambiente inclusivo são passos essenciais. O acompanhamento desses fluxos ajuda a garantir que a empresa esteja criando um ambiente de trabalho equitativo e respeitoso (MOTTA, 2023).

Coletar e analisar informações sobre *turnover*, satisfação dos colaboradores e eficácia dos treinamentos permite ajustes nas estratégias de RH, essa abordagem baseada em dados ajuda a tomar decisões mais informadas e a alinhar as práticas de gestão de pessoas às necessidades da organização (MOTTA, 2023).

## **2.2 – Ferramentas de Gestão.**

### **2.2.1- Tecnologia e inovação.**

Com a crescente complexidade dos projetos e a necessidade de eficiência, as empresas do setor têm adotado soluções tecnológicas para otimizar processos, reduzir custos e melhorar a qualidade. Uma das inovações mais significativas é a utilização de *softwares* de gestão de projetos, que permitem o planejamento, monitoramento e controle de todas as etapas da obra, oferecendo funcionalidades como cronogramas interativos, gestão de recursos e análise de riscos, facilitando a tomada de decisões em tempo real. A integração dessas ferramentas com dispositivos móveis possibilita que os gestores acessem informações críticas de qualquer lugar, aumentando a agilidade nas respostas a imprevistos (MIRANDA et al., 2023).

Outra tecnologia que tem revolucionado o setor é a modelagem da informação da construção (BIM). O BIM permite a criação de modelos digitais tridimensionais que representam todos os aspectos da obra, melhorando a visualização do projeto, e facilitando a colaboração entre as equipes, reduzindo erros e retrabalhos. O BIM pode ser utilizado para simulações que ajudam na identificação de problemas antes da execução, otimizando o planejamento e a execução da obra (MIRANDA et al., 2023).

A Internet das Coisas (IoT) é outra inovação que tem impactado a gestão industrial, onde sensores conectados podem monitorar condições de operação em tempo real, como temperatura, pressão e vibração, permitindo a manutenção preditiva, melhorando a eficiência dos equipamentos, também reduzindo o tempo de inatividade e os custos de manutenção. A análise de dados e a inteligência artificial (IA) também estão transformando a forma como as siderúrgicas operam. A coleta e análise de grandes volumes de dados permitem identificar padrões e prever falhas, além de aprimorar processos produtivos. Algoritmos de IA podem ser utilizados para melhorar a previsão de demanda e o planejamento de produção, garantindo que a empresa se adapte rapidamente às mudanças do mercado (MOURA, 2020).

Além disso, a sustentabilidade tem se tornado um foco importante na indústria siderúrgica. Tecnologias inovadoras, como processos de reciclagem e o uso de fontes de energia renováveis, estão sendo implementadas para reduzir a pegada de carbono e melhorar a eficiência energética. A adoção de práticas sustentáveis não apenas

atende às exigências regulatórias, mas também melhora a imagem da empresa perante os consumidores e investidores (MOURA, 2020).

### **3- Metodologia.**

Para a realização do estudo foi utilizada a pesquisa bibliográfica de caráter qualitativa, visando explorar e compreender as nuances dos fenômenos em questão a partir da análise de uma variedade de fontes acadêmicas e literárias. O método indutivo é caracterizado por um processo de investigação que parte da observação de casos específicos para a construção de generalizações e teorias, permitindo uma compreensão mais profunda dos contextos e das dinâmicas envolvidas.

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura, com a seleção de artigos, livros e documentos relevantes que abordam o tema em questão. Essa busca foi conduzida em bases de dados acadêmicas, como Google Scholar e Scielo, utilizando as palavras-chave: gestão de planejamento, programação, manutenção, obras. O critério de inclusão considerou publicações que apresentassem dados empíricos, análises críticas e discussões teóricas pertinentes, priorizando materiais recentes e de reconhecida relevância na área.

Também foram utilizados livros de autores com notório conhecimento na área. Após a seleção das fontes, procedeu-se à leitura e análise dos textos, buscando identificar padrões, categorias e temas recorrentes. Essa etapa é fundamental para a construção do conhecimento, pois permite a extração de informações que, embora possam ser específicas a determinados contextos, oferecem informações para a formulação de hipóteses e generalizações. O enfoque qualitativo possibilita uma interpretação mais rica e detalhada das informações, levando em consideração as particularidades de cada estudo.

A metodologia incluiu a triangulação de dados, que consiste na comparação de informações provenientes de diferentes fontes, aumentando a validade e a confiabilidade das conclusões. A análise foi realizada de forma reflexiva, permitindo que novas questões emergissem ao longo do processo, o que é característico do método indutivo.

A sistematização das informações coletadas resultou em um referencial teórico que visa não apenas descrever, mas também interpretar os achados, contribuindo para o avanço do conhecimento na área estudada. Essa abordagem metodológica,

centrada na análise qualitativa e no indutivismo, busca oferecer uma compreensão contextualizada dos fenômenos investigados, permitindo a construção de teorias que sejam relevantes e aplicáveis ao campo de estudo.

Foi realizado um estudo para comprar as ferramentas de gestão implementadas em siderurgias.

#### **4- Analisando a gestão aplicada na siderurgia.**

##### **4.1 – Gestão em uma Siderurgia.**

Além dos aspectos tradicionais de gestão de projetos, como planejamento, controle de custos e qualidade, a gestão em uma siderurgia também envolve considerações únicas, como a gestão de grandes volumes de materiais, integração de processos industriais complexos, conformidade com normas de segurança rigorosas e minimização do impacto ambiental. Assim sendo, deve-se utilizar uma abordagem adaptada e especializada com foco na eficiência operacional e segurança dos trabalhadores.

O mais importante em uma Siderurgia é o conhecimento dos processos e subdivisões dentro da Usina, exemplificadas como: Alto Forno, Aciaria, Laminação, Logística e Trefilaria, que são áreas de produção e Engenharia (Subdividida em Engenharia, Utilidades e Manutenção), Suprimentos, RH e Centro Médico (Saúde e Segurança) sendo áreas de apoio.

##### **4.1.1 – Planejamento.**

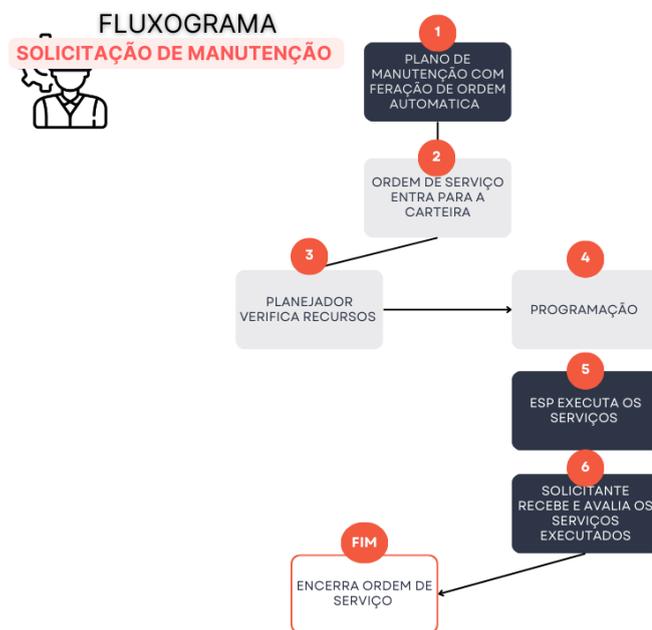
O planejamento em uma siderurgia acontece da forma da sistematização dos processos envolvidos, sejam eles na criação de ordens de serviços destinados a atividades específicas, acompanhar o cronograma de paradas, entender a responsabilidade de cada atividade e o risco que é envolvido na mesma, seja ele o risco de acidentes, como, por exemplo, o risco de impactar o processo produtivo da usina, o controle de custos e orçamentos e a gestão de materiais para que a atividade siga conforme o planejado.

Tanto as solicitações de manutenção civil quanto de manutenção elétrica são criadas via SAP ECC (Desenvolvimento de Programas para Análise de Sistema

- *Enterprise Core Component*), porém, o fluxo da ordem segue caminhos distintos para cada atividade, como:

Solicitação de manutenção elétrica: nesse caso, existem dois fluxos a serem seguidos. O primeiro se refere aos planos de manutenção preventiva, com frequências pré-determinadas de quando aquela atividade precisa ser feita e o que precisa para executá-la. Dessa forma, as ordens de serviço são geradas automaticamente à medida que o plano de manutenção for dado início.

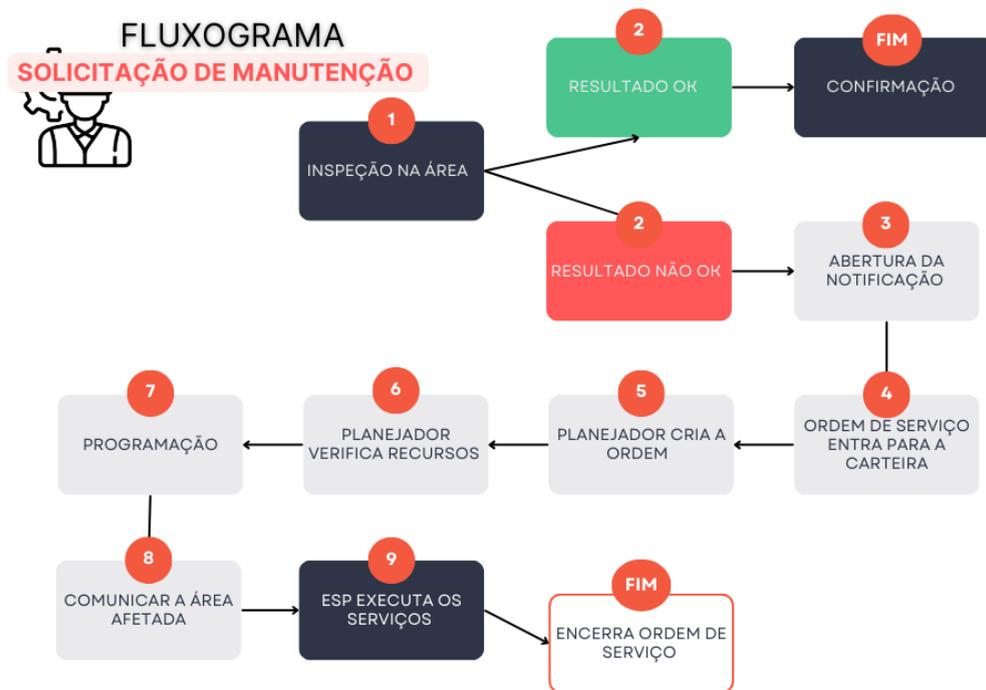
**Figura 01 – Fluxo de Programação de Manutenção**



**Fonte: O autor**

O segundo fluxo acontece na forma de inspeção, onde o executor responsável por aquela área ou equipamento faz sua rota diária para ver se existe algum ponto fora das conformidades no processo. Detectada a não conformidade, será inserido o resultado de “NÃO OK” e será criada uma notificação para que aquele ponto seja corrigido. Essa nota pode ser de mau funcionamento, de alguma anomalia do processo ou até mesmo baseada na condição do equipamento. Feito a abertura da nota, cabe ao responsável pelo planejamento e programação avaliar a necessidade de material, paradas e recursos para que, após esse cuidado, a atividade seja liberada para execução e colocada na programação.

**Figura 02 – Fluxo de Programação de Manutenção**



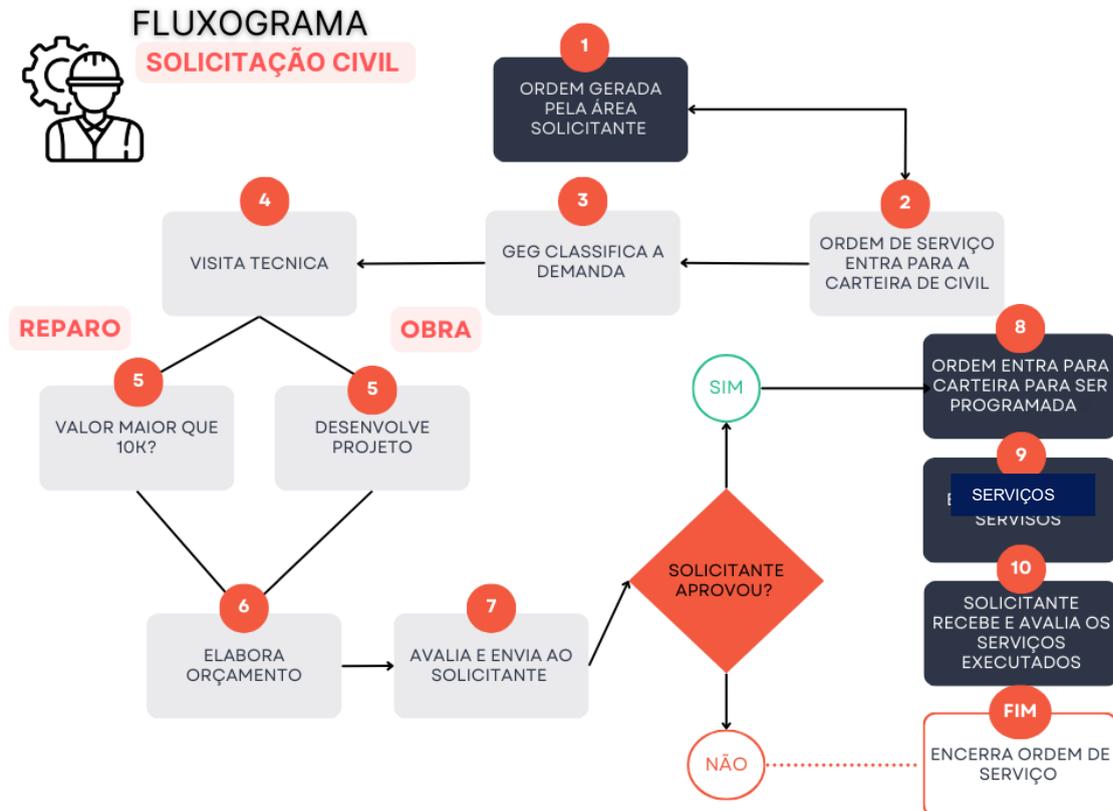
Fonte: O autor

Também vão existir os casos de atividades corretivas emergenciais, que não estão previstas para serem realizadas, mas, que por algum motivo, precisam ser realizadas. Nesses casos, não entram como programação, mas impactam diretamente no planejamento, pois deixa de ser fazer uma atividade programada para ser executada a atividade emergencial, fazendo com que o que estava programado entre em “backlog” até a próxima oportunidade de execução.

Solicitação de manutenção civil: o fluxo de manutenção civil ocorre de forma diferente do plano da mecânica, tendo em vista que ambas são criadas via SAP ECC (Desenvolvimento de Programas para Análise de Sistema - *Enterprise Core Component*), onde as áreas da usina criam uma ordem de melhoria conforme a necessidade de Reparo/Obra do local. A ordem cai para o “backlog” do planejador e é realizada a avaliação da criticidade da demanda, que pode ser dividida em reparo (pequenas atividades como reparos hidráulicos, concretagens, patologias e pequenas obras) e Obras (tudo que envolva a criação de novos projetos, riscos de segurança e grandes obras). Com isso, é realizada uma nova análise do planejador para poder

priorizar as solicitações que serão de início, para planejamento de recursos, materiais e mão de obra civil. Conforme fluxo abaixo:

**Figura 03 – Fluxo de Programação Civil**



**Fonte: O autor**

Com a crescente complexidade das estruturas de obras e a necessidade de cumprimento de prazos e orçamentos, o controle preciso das atividades se torna imperativo. Na manutenção não é diferente... as oportunidades de realizar as manutenções, quanto tempo para execução, e qual a complexidade das atividades necessitam de um planejamento eficaz, e nesse contexto, o presente trabalho se propõe a explorar os desafios, as estratégias e as ferramentas envolvidas na gestão e no controle das atividades de manutenção mecânica, elétrica e construção civil, visando maximizar a eficiência e minimizar os desperdícios.

Ambas abrangem uma série de atividades desde o planejamento inicial até a entrega final do projeto. Envolve a coordenação de mão de obra, materiais e financeiros, além da implementação de processos para garantir um desempenho suave e oportuno. No entanto, o gerenciamento eficaz desses aspectos enfrenta

inúmeros obstáculos, como imprevistos nas atividades, variações nos custos, mudanças nos prazos, alterações no escopo, paradas preventivas e controle de recursos.

A gestão de planejamento é acompanhada de Normas e Procedimentos internos onde são verificados os processos conforme auditorias e certificações que regulamentam a eficácia do processo, tendo como exemplo uma das normas implementadas, a Norma ABNT NBR

A Norma ABNT NBR ISO 9001:2015 é um padrão internacional que estabelece requisitos para um sistema de gestão da qualidade (SGQ) nas organizações. Sua principal finalidade é garantir que as empresas atendam às necessidades e expectativas dos clientes, promovendo a melhoria contínua dos processos. A norma é aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente do seu porte ou setor, o que a torna uma ferramenta versátil e amplamente reconhecida no mercado.

Os benefícios da implementação da ISO 9001:2015 são diversos. Primeiramente, ajuda a aumentar a satisfação do cliente ao assegurar que os produtos e serviços atendam a padrões de qualidade consistentes, promove a eficiência operacional, uma vez que a padronização de processos reduz erros e desperdícios, resultando em uma gestão mais eficaz dos recursos. A adoção da norma também pode abrir portas para novos mercados, já que muitas empresas e órgãos públicos exigem a certificação como um requisito para a parceria comercial.

Outro benefício significativo é a melhoria da comunicação interna. A norma incentiva a documentação de processos e a definição clara de responsabilidades, o que facilita a troca de informações entre as equipes. Isso contribui para um ambiente de trabalho mais colaborativo e produtivo. A ISO 9001:2015 orienta as organizações a adotarem uma abordagem baseada em riscos, o que permite identificar e mitigar potenciais problemas antes que eles se tornem críticos, aumentando a resiliência da empresa.

Os princípios da gestão da qualidade, conforme estabelecidos pela ISO 9001:2015, são fundamentais para orientar a implementação e a operação do SGQ. O primeiro princípio é a focalização no cliente, que enfatiza a importância de entender e atender às necessidades dos clientes. Em seguida, temos a liderança, que destaca a necessidade de líderes que estabeleçam uma direção clara e criem um ambiente propício para o engajamento das pessoas.

Outro princípio importante é o envolvimento das pessoas, que reconhece que colaboradores motivados e capacitados são essenciais para o sucesso da organização. A abordagem de processo é também um pilar fundamental, pois sugere que as organizações devem entender e gerenciar seus processos interligados para alcançar resultados eficazes. A abordagem baseada em evidências é outro princípio que encoraja a tomada de decisões fundamentadas em dados e informações objetivas.

A melhoria contínua é um princípio central da norma, promovendo a necessidade de revisar e aprimorar regularmente os processos e práticas da organização. Por último, a gestão de relacionamentos destaca a importância de manter boas relações com partes interessadas, como fornecedores e parceiros, para criar valor mútuo.

A ABNT NBR ISO 9001:2015 não apenas fornece uma estrutura para a gestão da qualidade, mas também, serve como um guia para a excelência organizacional. Sua implementação pode levar a melhorias em todos os aspectos da operação, resultando em maior satisfação do cliente, eficiência operacional e sustentabilidade a longo prazo. A norma, portanto, é um investimento estratégico que pode diferenciar as organizações em um mercado cada vez mais competitivo.

A abordagem de processo na gestão de recursos humanos, tanto em obras como na gestão industrial em siderurgias de grande porte, garante eficiência e eficácia nas operações. Essa abordagem se concentra na identificação, análise e melhoria contínua dos processos que envolvem a gestão de pessoas em ambos os contextos, e é preciso alinhar as práticas de RH aos objetivos estratégicos da organização, promovendo um ambiente de trabalho produtivo e seguro.

Um dos principais instrumentos utilizados nessa abordagem é o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir), que oferece uma estrutura sistemática para a melhoria contínua. No contexto da gestão de recursos humanos em obras, o ciclo PDCA pode ser aplicado para otimizar a alocação de mão de obra, o treinamento e a segurança dos trabalhadores (CARVALHO, 2012).

Na fase de planejar, são definidos os objetivos de recursos humanos, como a necessidade de mão de obra e as competências requeridas para cada fase do projeto. A etapa de fazer envolve a implementação das ações planejadas, como recrutamento, treinamento e integração das equipes. Durante a fase de verificar, são coletados

dados sobre o desempenho da equipe e a eficácia das ações implementadas, permitindo uma análise crítica dos resultados alcançados. Por fim, na fase de agir, as informações obtidas na etapa de verificação são utilizadas para realizar ajustes e melhorias nos processos de gestão de pessoas. Esse ciclo é repetido continuamente, promovendo uma cultura de aprimoramento constante (CARVALHO, 2012).

Na siderurgia, a abordagem de processo também se aplica, mas com foco em operações mais complexas e técnicas. O ciclo PDCA é utilizado para garantir que as competências técnicas dos funcionários estejam alinhadas com as exigências operacionais. Durante o Planejamento, são identificadas as necessidades de treinamento em novas tecnologias e processos de produção. Na etapa de fazer, as capacitações são realizadas, e os colaboradores são integrados às operações.

Na fase de verificar, a eficácia do treinamento é avaliada através de indicadores de desempenho, como a produtividade e a segurança no trabalho. Finalmente, na fase de agir, as lições aprendidas são incorporadas ao planejamento futuro, ajustando as estratégias de capacitação e desenvolvimento.

A Figura 4 demonstra o ciclo PDCA.



**Figura 4 – Ciclo PDCA**  
Fonte: Treasy (2024)

A informação documentada é um elemento de grande relevância na gestão de recursos humanos, especialmente em contextos de obras e na indústria siderúrgica de grande porte. Essa documentação abrange políticas, procedimentos, registros e diretrizes que orientam as práticas de gestão de pessoas, garantindo a conformidade e a eficácia das operações.

Em obras, a informação documentada assegura que todos os colaboradores estejam cientes de suas funções, responsabilidades e dos procedimentos de segurança. Documentos como manuais de procedimentos, planos de treinamento e registros de segurança são essenciais para a integração e o desenvolvimento da equipe, e além disso, a documentação permite o acompanhamento do desempenho dos trabalhadores, facilitando a identificação de necessidades de capacitação e a implementação de melhorias.

Na siderurgia, a gestão de recursos humanos é complexa e exige uma documentação rigorosa para gerenciar a alta rotatividade dos funcionários e as exigências de segurança. Informações sobre certificações, treinamentos realizados e avaliações de desempenho são fundamentais para garantir que os colaboradores estejam aptos a operar equipamentos e seguir protocolos de segurança. A documentação também é essencial para auditorias internas e externas, assegurando que a empresa atenda às normas regulatórias e de qualidade.

A informação documentada promove a transparência e a comunicação eficaz entre as equipes, e assim, ao ter acesso a documentos e registros atualizados, os colaboradores podem alinhar suas atividades aos objetivos organizacionais da usina, contribuindo para um ambiente de trabalho colaborativo.

O planejamento e controle operacionais são componentes relevantes na gestão da qualidade, conforme estabelece a ABNT NBR ISO 9001:2015. Essa norma enfatiza a necessidade de um planejamento eficaz para garantir que os processos organizacionais atinjam os resultados desejados e atendam às expectativas dos clientes. O planejamento operacional envolve a definição de objetivos claros, a alocação de recursos e a determinação de responsabilidades, assegurando que todos os colaboradores estejam alinhados com a estratégia da organização.

Um dos aspectos fundamentais do planejamento operacional é a identificação e análise dos riscos e oportunidades relacionados aos processos. Isso permite que a organização desenvolva ações proativas para mitigar riscos e aproveitar oportunidades, garantindo a continuidade e a eficácia das operações. A norma exige que as organizações estabeleçam critérios para a operação e o controle dos processos, assegurando que as atividades sejam realizadas de forma consistente e eficiente.

O controle operacional, por sua vez, refere-se ao monitoramento e medição dos processos para garantir que os resultados estejam em conformidade com os planos estabelecidos. Isso envolve a coleta de dados, a análise de indicadores de desempenho e a realização de auditorias internas. Através do controle, a organização pode identificar desvios em relação ao planejado e implementar ações corretivas para garantir a melhoria contínua.

A ABNT NBR ISO 9001:2015 também destaca a importância da documentação no planejamento e controle operacionais. A informação documentada deve ser mantida e atualizada, permitindo que a organização tenha um histórico das atividades realizadas e das decisões tomadas. Essa documentação é fundamental para a transparência e a rastreabilidade dos processos, além de facilitar a comunicação interna.

A liberação de atividades garante que todas as etapas de um processo sejam validadas antes de serem executadas, assegurando que os requisitos de qualidade e conformidade sejam atendidos e envolve a verificação de que todos os pré-requisitos, como recursos, documentação e aprovações necessárias, estejam em ordem antes do início das operações.

Um dos principais objetivos da liberação de atividades é minimizar riscos e evitar retrabalhos. Ao garantir que todos os aspectos estejam devidamente avaliados e aprovados, a organização pode prevenir falhas que poderiam comprometer a qualidade do produto ou serviço final. Essa abordagem proativa não apenas melhora a eficiência operacional, mas também, aumenta a satisfação do cliente ao assegurar que os entregáveis atendam às expectativas.

A mesma deve ser documentada conforme as diretrizes da norma ABNT NBR ISO 9001:2015, e assim, cada etapa de liberação deve ser registrada, criando um histórico que pode ser consultado em auditorias ou revisões. Essa documentação é essencial para a rastreabilidade e para a análise de desempenho, permitindo que a organização identifique áreas que necessitam de melhorias.

A participação de diferentes equipes e “*stakeholders*” no processo de liberação é igualmente importante, e a colaboração entre departamentos como produção, qualidade e segurança, assegura que todas as perspectivas sejam consideradas, e dessa maneira, resultar em decisões mais informadas. Essa sinergia é fundamental para a implementação eficaz das atividades planejadas.

Outro ponto relevante é a necessidade de treinamentos regulares para os colaboradores envolvidos na liberação de atividades, desta forma, a capacitação contínua garante que todos estejam atualizados sobre os procedimentos e critérios de liberação, promovendo uma cultura de qualidade e responsabilidade.

Conforme ABNT NBR ISO 9001:2015, os princípios de gestão da qualidade encontram-se descritos na ABNT NBR ISO 9000, as quais incluem a declaração de cada princípio, a justificativa do porquê o princípio é importante para a organização, alguns exemplos de benefícios associados ao princípio e exemplos de ações que vão melhorar a performance de organização assim que aplicadas.

Os princípios de gestão da qualidade são: foco no cliente; liderança; engajamento das pessoas; abordagem de processo; melhoria; tomada de decisão baseada em evidência; gestão de relacionamento.

A siderurgia usa a ABNT NBR ISO 9001 como base para criação da sua norma interna e acompanhamento de toda sua gestão e planejamento dos processos, portanto, é de suma importância uma equipe qualificada para gestão de planejamento e seus ativos, onde são notórios os ganhos e benefícios não só em usinas siderúrgicas, mas, em qualquer processo produtivo.

#### **4.1.2 - Gestão de custo.**

A adoção de controle de custo em todos os setores é de suma importância, e na Siderurgia, não é diferente, ainda mais, que, quando falamos de um setor que as margens de lucros são estreitas, é necessária uma gestão detalhada e eficaz.

Para que a análise fique clara, é importante salientar que em uma Siderurgia estamos nos referindo a grandes custos com manutenção e produção do Aço, sendo eles divididos nos seguimentos chamados de CAPEX e OPEX. O CAPEX é a verba destinada para novos projetos relacionados a grandes obras e manutenções em geral (atividades não rotineiras). Já o OPEX é referente à custos de produção e manutenções na área produtiva (atividades de reparo). Um ponto essencial na gestão de custos em uma usina é a “mitigação de custos” através da criação de orçamentos, tendo em vista que, não existe margem para custos extras. Tendo como exemplo a necessidade de grandes manutenções em equipamentos e estruturas, a verba destinada é calculada de acordo com o memorial de cálculo executado em cima das necessidades de materiais, mão de obra e riscos apresentados, sendo eles, a priorização da demanda. Para custos destinados a produção e manutenção, atividades rotineiras, corretivas e de impacto substancial na produção, existem custos fixos e variáveis.

Os custos são definidos anualmente e divididos de maneira que encaixem em um modelo mensal, sendo de suma importância um planejamento prévio para que eles não excedam, principalmente em casos atividades de empresas e serviços que precisam estar presentes no dia a dia da usina de maneira fixa durante todos os meses para que o desenrolar da produção ocorra da maneira adequada.

#### **4.1.3 - Gestão de prazos.**

A Construção civil e Manutenção, quando comparada com outros setores, se mostra muito arcaica no aspecto de ferramentas de controle e gerenciamento. Esse fato chama muito a atenção quando percebemos que esse setor gira em torno de prazos, justamente por ter paradas preventivas agendadas e reparos que impactam diretamente na produção e lucratividade de uma usina. Dessa maneira, o cálculo de prazos já deve levar em consideração qualquer imprevisto que possa ocorrer na linha de produção, o que nos leva a crer que essa área é a que deveria receber mais suporte e estrutura de ferramentas de gerenciamento.

O controle de prazos é definido em forma de cronograma, tendo diversas formas de planejamento dependendo do cenário abordado. Os principais são: atividades de rotina, atividades preventivas, corretivas e projetos.

O cenário de uma siderurgia é muito específico, ainda mais quando falamos de um lugar que funciona 24 horas por dia e 7 dias por semana. Todos os atrasos de atividades impactam diretamente na produção.

O cronograma é uma ferramenta de suma importância para execução de todas as atividades em uma Siderurgia, porém, quando não acompanhado e atualizado frequentemente, erros de alocação podem ocorrer, e alguns recursos, materiais e/ou mão de obra necessários em caráter de urgência em alguma atividade, podem ser alocados em demandas menos urgentes, podendo impactar diretamente nas atividades, no prazo de entrega e no andamento.

Após a definição final é necessário diligenciamento do mesmo para acompanhar o processo e evolução.

Quando ocorrem atrasos em atividades por falta de recurso, é gerado um custo extra em cima de cada colaborador e equipamento parado, seja por condições climáticas, ou por alguma adversidade que impossibilitou que a atividade fosse realizada no dia. Isso pode gerar custos extras que estejam fora do orçamento inicial, que por sua vez, podem impactar o orçamento mensal. Uma vez que o orçamento mensal não é cumprido, o valor do aço pode sofrer alterações afetando diretamente o seu valor comercial e impactando em toda a rentabilidade da operação.

#### **4.1.4 - Controle de qualidade.**

A qualidade do serviço é diretamente proporcional a qualidade do planejamento até a entrega final da demanda, sendo a combinação das etapas feitas de maneira correta o mecanismo que garante a eficácia do resultado realizado pela prestadora e a efetividade do serviço entregue.

Certificar-se de que todas as etapas estão sendo cumpridas e executadas corretamente é essencial para garantir que as atividades sejam concluídas de maneira adequada até a data da próxima manutenção

Algumas ferramentas são inseridas para garantir a qualidade de todas as atividades, sendo elas:

- Ordem de serviço;
- APR – Análise Preliminar de Risco;
- Checklist;
- Acompanhamento;
- Fiscalização;
- Auditoria de entrega.

Devido ao aparecimento de demandas de emergência, muitas atividades são executadas sem o devido planejamento, essas demandas aparecem em meio as atividades que já estão em execução, e geralmente, são emergências que precisam de resolução imediata, gerando um grande fluxo de solicitações e precisando fazer priorização de frentes de trabalho, pode acontecer de algumas vezes algumas atividades gerarem retrabalho, devido a esse grande fluxo de pedidos e priorização de criticidade.

Outro fator, não tão incomum, que precisa ser levado em conta, são os problemas de comunicação. Para que as demandas sejam realizadas da melhor forma possível, a equipe precisa estar bem alinhada, seus aparelhos de comunicação (Telefones, rádios e afins) precisam estar em perfeitas condições, e no momento da execução, não pode haver dúvidas em relação a qualquer procedimento que envolva a demanda. Caso alguma dúvida não seja sanada, o colaborador não pode hesitar em parar a atividade e chamar o responsável para que seja orientado de como prosseguir.

#### **4.1.5 - Gestão de risco.**

As usinas Siderúrgicas apresentam a categoria de risco 4, o nível máximo definido pela norma regulamentadora NR-4, onde cada atividade precisa ser criteriosamente analisada para garantir a segurança dos trabalhadores. As tomadas de decisões por parte dos responsáveis são de extrema importância para a garantia

de que a atividade vai ser realizada dentro dos conformes estabelecidos para a segurança do trabalho.

Enxergar os riscos antes do início da atividade não só garante que a mesma vai ser realizada com segurança, mas também, que seus trabalhadores irão estar imersos em um ambiente que se sintam confortáveis e seguros para realizar seu trabalho, contribuindo para a qualidade e celeridade das atividades delegadas.

Após a identificação do risco é feito uma análise crítica sobre cada tópico levantado

Controle de riscos:

- AGC – Auditoria Gerencial Cruzada;
- CD - Comunicado de Desvios;
- Recusa de Tarefa;
- Regra de Ouro;
- FPS - Prevenção Global de Fatalidades.

#### **4.1.6 - Tecnologia e inovação.**

Para um gerenciamento e controle é utilizado várias ferramentas que se complementam para uma visão do processo e melhoramento do controle.

##### **4.1.6.1 – Trello.**

O “Trello” é uma ferramenta de gerenciamento de tarefas e projetos baseada em quadros e cartões, ele facilita o trabalho em equipe e a organização pessoal, permitindo criar quadros para diferentes projetos, possibilitando adicionar listas e cartões que representam tarefas. Em cada cartão, podem ser incluídas descrições, checklists, datas de vencimento, etiquetas e comentários, que facilitam o acompanhamento do progresso.

##### **4.1.6.2 – SIG.**

O “SIG”, também conhecido como “Sistema Integrado de Gestão”, é uma plataforma de fácil acesso para os colaboradores, onde é possível encontrar todos os procedimentos cadastrados pelas gerências de cada área, tornando-se o canal para conferir se alguma demanda ver se está válida, próxima do vencimento ou já vencida. Também é possível visualizar quem elaborou o procedimento, quem verificou e quem aprovou, para caso de o colaborador ter alguma dúvida ou sugestão. Essa plataforma oferece a possibilidade de criar planos de ação para

auditorias que estão em desenvolvimento e atividades, onde os envolvidos conseguem colocar o acompanhamento e evolução, e, se estão sendo cumpridos os prazos estipulados.

Existe também ferramentas como análise de anomalias e gestão de mudanças. As análises de anomalia avaliam os riscos, impactos e causas de um eventual problema que tenha acontecido. A plataforma também gera um plano de ação para que se resolva o problema. Já a gestão de mudança deve ocorrer em um momento de mudança significativa na área/processo produtivo, onde precisam ser avaliados os impactos, sejam eles de segurança, ambientais, produtivos e, também, os pontos positivos e negativos.

Por fim, a ferramenta também apresenta os faróis de indicadores (KPI), que são metas estipuladas pelas gerências a serem alcançadas mensalmente. Os valores podem variar durante o mês e a forma de medição também pode se alterar, porém, tudo é previamente definido e destinado a um responsável. Os valores do mês anterior precisam ser preenchidos até o quinto dia útil do mês vigente e caso o valor atingido não seja o definido na meta, deve-se ser elaborado um relatório chamado R3G, que justifica o motivo pelo qual a mesma não foi atingida.

#### **4.1.6.3 – Excel.**

O “Excel” é uma importante ferramenta para controle do planejamento e programação devido a sua versatilidade e funções.

Em sua maioria, é utilizado para compilar dados e desenvolver KPI.

#### **4.1.6.4 - Power BI.**

O “Power BI” é uma ferramenta de análise de dados e visualização desenvolvida pela Microsoft, usado para criar relatórios interativos e dashboards que ajudam na tomada de decisões baseadas em dados e visualização dinâmica das informações. Ele conecta-se a várias fontes de dados (bancos de dados, arquivos Excel, plataformas online e APIs) e transforma informações brutas em insights visuais.

#### **4.1.6.5 – Project.**

O Microsoft Project é uma ferramenta de gerenciamento de projetos que ajuda as equipes e gestores a planejarem, executarem e monitorarem atividades de forma

organizada. Ele é usado principalmente para criar cronogramas, alocar recursos e acompanhar o progresso dos projetos, garantindo que as atividades estejam dentro do prazo e do orçamento.

#### **4.1.6.6 - SAP ECC.**

O “SAP ECC” é a principal maneira de administrar o sistema de planejamento, seja da manutenção ou da construção civil. Existem algumas formas das informações chegarem até os planejadores, podendo ser através de notificações criadas por demandas das áreas ou ordens já planejadas, mas que por necessidade de materiais específicos, precisaram ser realizadas as compra dos mesmos, para que, a partir desse fato, a atividade pudesse acontecer. Estão inclusas ordens previamente programadas, ordens de planos de manutenção, ordens preventivas e inspeções. Pode acontecer também manutenções corretivas programadas, que são diagnosticadas pelos inspetores e responsáveis das áreas, que solicitam aos planejadores que a atividade aconteça com o recurso e necessidades do caso concreto, cumprindo-se todas as exigências de segurança.

### **5- Considerações finais**

A literatura pesquisada evidenciou que a gestão de recursos humanos é um fator relevante que influencia diretamente a eficiência, a produtividade e a qualidade dos processos, especialmente em setores tão desafiadores como a construção civil e a indústria siderúrgica.

Alguns tópicos foram abordados e chegou-se à conclusão de que a liberação de atividades, conforme discutido neste estudo, colabora para a mitigação de riscos e na garantia de conformidade com os padrões de qualidade. A documentação rigorosa e a colaboração entre equipes multidisciplinares são essenciais para assegurar que todas as etapas do projeto sejam validadas antes de sua execução, o que não apenas minimiza retrabalhos, mas também promove um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente, onde os colaboradores se sentem valorizados e engajados.

A capacitação contínua dos profissionais é importante para que as equipes estejam preparadas para enfrentar os desafios do setor, desta forma, treinamentos regulares e a atualização sobre as melhores práticas são indispensáveis para garantir que os colaboradores estejam alinhados com os objetivos organizacionais e aptos a contribuir para a melhoria contínua dos processos. A cultura de excelência promovida

através da gestão de recursos humanos é um diferencial competitivo em um mercado cada vez mais exigente.

A gestão industrial em siderúrgicas de grande porte, por sua vez, requer uma atenção especial às particularidades do setor, como a complexidade das operações e a necessidade de integração entre diferentes áreas.

Por fim, a sinergia entre a gestão de recursos humanos e a gestão de obras e industrialização é essencial para o sucesso das siderúrgicas de grande porte. Ao investir em pessoas e promover um ambiente colaborativo e de aprendizado, as organizações não apenas otimizam seus processos, mas também, constroem uma base sólida para a sustentabilidade e o crescimento a longo prazo. A integração dessas áreas é, portanto, um caminho estratégico para enfrentar os desafios atuais e futuros, garantindo a competitividade e a excelência operacional no setor.

## 6 - Referência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**:Sistemas de gestão da qualidade. 3 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2015.

BIGARAN, A. et al. **Estudo do gerenciamento de custos e prazos em projeto de construção**: implementação e métodos aplicados por empresas da cidade de São Paulo/SP. 2023. Disponível em: <<https://revistaft.com.br/estudo-do-gerenciamento-de-custos-e-prazos-em-projeto-de-construcao-implementacao-e-metodos-aplicados-por-empresas-da/>>. Acesso em: 18 out. 2024.

CAMPOS, V. F. **TQC Controle da qualidade total** (no estilo japonês). 8 ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CARVALHO, M. M. *et al.* **Gestão da qualidade**: teoria e casos. 2 ed. Elsevier: ABEPRO, 2012.

CORREIA NETO, J. F. **Planejamento e controle orçamentário**: abordagem prática para elaborar orçamentos empresariais. São Paulo: Alta Books, 2022.

CURADO, C. et al. **Contribuição da gestão de recursos humanos para a sustentabilidade**. 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/XQfNvccByQGcQ369PSypPLs/#>>. Acesso em: 18 out. 2024.

DECOURT, F. et al. **Planejamento e gestão estratégica**. São Paulo: FGV, 2012.

FREITAS, A. F. et al. **A importância dos recursos humanos nas organizações**, 2020. Disponível em: <<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2021/05/a-importancia-dos-recursos-humanos-as-nas-organizacoes.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2024.

MERCÚRIO, C. **A importância da siderurgia: veja como essa indústria impulsiona o desenvolvimento global.** 2023. Disponível em: <<https://www.correiasmercurio.com.br/a-importancia-da-siderurgia/>>. Acesso em: 19 out. 2024.

MIRANDA, A. C. O. et al. **O BIM como Inovação Tecnológica na Indústria da Construção Civil.** 2023. Disponível em: <[https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/2023/arquivos/10302023\\_091005\\_653f9b7953a60.pdf](https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/2023/arquivos/10302023_091005_653f9b7953a60.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2024.

MOTTA, F. **Acompanhar a equipe, um processo evolutivo.** 2023. Disponível em: <<https://rhpravoce.com.br/colunistas/acompanhar-a-equipe-um-processo-evolutivo/>>. Acesso em: 20 out. 2024.

MOURA, L. R. **A caminho da indústria 4.0: fundamentos e orientações para a transformação digital na indústria.** São Paulo: Brasil Publishing, 2020.

NOGARA, J. C. et al. **A importância do recrutamento e seleção para gestão de pessoas nas organizações.** 2022. Disponível em: <<https://unisalesiano.com.br/aracatuba/wp-content/uploads/2022/08/Artigo-A-importancia-do-recrutamento-e-selecao-para-gestao-de-pessoas-nas-organizacoes-Pronto.pdf>>. Acesso em: 19 out 2024.

NUNES, N. T. S. et al. **A produção científica brasileira sobre gestão de riscos no setor público: uma análise bibliométrica.** 2020. Disponível em: <<https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/6034/1/4292-Texto%20do%20artigo-17273-1-10-20201223.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2024.

PETROLI, F. et al. **Utilização de custos para tomada de decisões: um enfoque na indústria moveleira.** 2021. Disponível em: <[www.periodicos.ufs.br/rcg/article](http://www.periodicos.ufs.br/rcg/article)>. Acesso em: 18 out. 2024.

SETTE, F. L.; BONHO, F. R. **A gestão do tempo como fator de equilíbrio entre vida pessoal e profissional.** 2020. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/administracao/article/view/1930>>. Acesso em: 19 out. 2024.

SILVA, D. L.; LOBO, R. N. **Planejamento e controle de produção.** São Paulo: Érica, 2021.

SOARES, W. S. et al. **Sistema de Gestão da Qualidade: uma abordagem à produção eficiente.** 2023. Disponível em: <[www.rsdjournal.org](http://www.rsdjournal.org)>. Acesso em: 18 out. 2024.

SOLER, A. M. et al. **Gerenciamento de riscos em projetos.** São Paulo: FGV, 2014.