

## **IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (PCM) EM UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO DO INTERIOR DE MINAS GERAIS**

*IMPLEMENTATION OF MAINTENANCE PLANNING AND CONTROL (MPC) IN A  
MINING COMPANY IN THE INTERIOR OF MINAS GERAIS*

**FELIPE EVANGELISTA BITENCOURT**

**BRENO EUSTÁQUIO DA SILVA**  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL - REDE DOCTUM

**ANA PAULA COTA MOREIRA**  
REDE DE ENSINO DOCTUM

**LUZIA NUNES DOS SANTOS**  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL - REDE DOCTUM

**Nota de esclarecimento:**

O X SINGEP e a 10ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias 26, 27 e 28 de outubro de 2022.

ANOS  
SINGEP

## **IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (PCM) EM UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO DO INTERIOR DE MINAS GERAIS**

### **Objetivo do estudo**

Analisar a importância da implantação do PCM em uma empresa de mineração do interior de Minas Gerais, identificando as estratégias de implantação do PCM; analisar como está inserido o PCM na estrutura da organização e verificar as principais mudanças observadas.

### **Relevância/originalidade**

A implantação de um PCM em uma empresa busca diminuir desperdícios, melhorar a organização do trabalho, controle dos custos e eficiência da manutenção, o que é salutar como estratégia de produtividade.

### **Metodologia/abordagem**

Pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa, exploratória e uso das técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. Os instrumentos de coleta de dados consistiram em entrevistas semiestruturadas, pesquisa ação e diário de campo. Qualitativamente, foram selecionados três profissionais de cargos de chefia.

### **Principais resultados**

O processo de implantação do PCM trouxe várias mudanças na empresa no que tange a redução dos custos e no ganho da produtividade. Nota-se também que a melhoria dos processos de manutenção possibilitou uma maior confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

A partir dos dados empíricos coletados, foi observada a necessidade de se ter um planejamento assertivo da manutenção.

### **Contribuições sociais/para a gestão**

Pode-se verificar os ganhos obtidos pela organização ao implantar o PCM, especialmente com relação à produtividade e mitigação de riscos de acidentes pessoais e materiais.

**Palavras-chave:** Manutenção, Planejamento, Controle, Mineração

## *IMPLEMENTATION OF MAINTENANCE PLANNING AND CONTROL (MPC) IN A MINING COMPANY IN THE INTERIOR OF MINAS GERAIS*

### **Study purpose**

To analyze the importance of implementing the MPC in a mining company in the interior of Minas Gerais, identifying the strategies for implementing the MPC; analyze how the MPC is inserted in the organization's structure and verify the main changes observed.

### **Relevance / originality**

The implementation of a MPC in a company seeks to reduce waste, improve the organization of work, cost control and maintenance efficiency, which is healthy as a productivity strategy.

### **Methodology / approach**

Applied research, with a qualitative, exploratory approach and use of bibliographic and documentary research techniques. The data collection instruments consisted of semi-structured interviews, action research and a field diary. Qualitatively, three professionals from management positions were selected.

### **Main results**

The MPC implementation process brought several changes in the company regarding cost reduction and productivity gains. It is also noted that the improvement of maintenance processes enabled greater reliability and availability of equipment.

### **Theoretical / methodological contributions**

From the empirical data collected, the need for assertive maintenance planning was observed.

### **Social / management contributions**

It is possible to verify the gains obtained by the organization when implementing the MPC, especially in relation to productivity and mitigation of risks of personal and material accidents.

**Keywords:** Maintenance, Planning, Control, Mining

ANOS  
SINGEP

## 1 Introdução

As organizações a todo momento estão em busca de vantagens competitivas para se manterem no mercado. Isto pode ser alcançado por meio da redução de custo, melhoria na produtividade e na minimização de perdas, sejam elas de tempo, movimento ou espera (Albuquerque, 2008; Reis, 2014; Mandelli, 2016; Shah; Patel, 2018).

Nesse sentido, segundo Xenos (1998), para que as empresas consigam produzir a um custo competitivo e de maneira sustentável se faz necessária uma estrutura organizacional definida, em que cada parte da organização se torne responsável por executar atividades que estão entre o planejamento, produção, marketing, manutenção e gestão de pessoas até a obtenção do serviço ou produto final. Com base nesse raciocínio, as organizações têm visto a manutenção como uma área capaz de reduzir custos e aumentar a produtividade, em detrimento da imagem ultrapassada do setor corretivo (Xenos, 1998).

De acordo com a norma NBR 5462 (ABNT, 1994, p. 6) a manutenção é “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado na qual possa desempenhar uma função requerida”. Além disso, a necessidade imposta pela operação para produzir resulta da importância de controle da disponibilidade dos ativos e da sua confiabilidade.

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é de suma importância para o alcance dos objetivos organizacionais da área de Manutenção. Para Branco Filho (2008, p. 5) o PCM é o “conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra os valores pré-estabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa, usando os meios disponíveis”.

Dessa maneira, segundo Viana (2002) a realização do planejamento de manutenção torna-se essencial para a organização, principalmente quando as condições ambientais impostas pela atividade resultam no desgaste acelerado dos componentes dos ativos, e conseqüentemente, a presença constante de manutenções corretivas. Nesse contexto, dado a esse tipo de comportamento, as estratégias de planejamento de manutenção desenvolvidas pelos fabricantes necessitam do PCM para atuarem com manutenções preventivas, com a finalidade de evitar a ocorrência de falhas, de forma que as projeções das paradas tenham maior gerenciamento.

Assim, tendo em vista a contextualização tecida anteriormente, o presente trabalho tem como problema de investigação a seguinte questão: Qual a importância da implantação do Planejamento e Controle da Manutenção - PCM em uma empresa de mineração do interior de Minas Gerais? Deste modo, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a importância da implantação do PCM em uma empresa de mineração do interior de Minas Gerais.

Em suma, tem-se que o objetivo geral desse trabalho pode ser desmembrado nos seguintes objetivos específicos: 1 - Identificar as estratégias de implantação do PCM; 2- Analisar como está inserido o PCM na estrutura da organização; 3 – Analisar as principais mudanças observadas na mineradora após a implantação do PCM.

Diante do exposto este estudo se faz relevante, visto que a implantação de um PCM em uma empresa busca a diminuição dos desperdícios, melhoria na organização do trabalho, controle dos custos e eficiência da manutenção.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 Planejamento e controle da manutenção

O PCM consiste como parte integrante da função manter em uma organização (VIANA, 2002). O planejamento e controle da manutenção como sugere Branco Filho (2008), desenvolve uma série de ações, visando garantir que a produção de uma empresa seja alcançada com o mínimo de interferência da manutenção.

Partindo da definição elaborada por Viana (2002), o PCM tem como finalidade coordenar de forma eficiente todos os recursos envolvidos na manutenção, atendendo suas principais demandas, a fim de manter o maquinário em perfeito estado de funcionamento e buscando a melhoria contínua dos processos.

Para Oliveira (2007), o PCM tem como função objetiva o planejamento e controle das ações da manutenção, mitigando ou corrigindo erros, criando e/ou atualizando planos de manutenção e garantir os recursos essenciais para o funcionamento dos processos.

De acordo com Branco Filho (2008) o controle e prevenção de falhas passou a fazer parte do dia a dia da equipe de manutenção o que trouxe resultados satisfatórios em relação ao aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, e na diminuição dos riscos de segurança e saúde do colaborador.

## 2.2 Aplicabilidade do PCM

Para Viana (2002), o planejamento e controle da manutenção é aplicável em empresas de produção de diversos setores da economia, como mineração, siderurgia, construção civil, industriais têxteis, dentre outras. Onde há maquinário e linhas de produção, também existe manutenção e por consequência necessidade de organização da função manter.

Segundo Teles (2019), o PCM é o departamento estratégico do setor de manutenção e deve ser aplicado nas empresas de produção, com intuito de minimizar o impacto da manutenção utilizando suas estratégias e técnicas.

## 2.3 Estratégias do PCM

A finalidade do PCM segundo Oliveira (2007) é criar estratégias por meio de rotinas de manutenção, sendo elas, corretiva, preventiva, preditiva e autônoma, evitando paradas não programadas, perdas na produção e redução nos custos da organização.

Quanto às estratégias a serem tomadas pelo PCM, para Viana (2002), deve-se definir entre as três opções: manutenção corretiva, preventiva e preditiva, escolhendo dentre elas a que se melhor adequar a realidade da empresa.

Para Teles (2019), o planejamento e controle da manutenção tem como responsabilidade definir e utilizar a estratégia de manutenção que melhor se adapte ao cenário da organização.

Branco Filho (2008), observa que o planejamento e controle da manutenção estrategicamente se divide em três fases: Planejamento, Programação e Controle da manutenção. Sendo que o planejamento é dividido em longo, médio e curto prazo.

Segundo Viana (2002), o PCM definindo sua estratégia de manutenção, realiza ações de planejamento, provisionamento de recursos, programação, controle e análise de resultados das atividades da função manter.

Para Teles (2019) o PCM ainda é responsável por implantar e monitorar os KPI's de manutenção, isto é, os Indicadores de Performance de Manutenção. Os principais KPI's têm a finalidade de trazer o entendimento de como está a manutenção. A eficiência da manutenção está em proporcionar maior confiabilidade para os equipamentos e menor risco operacional, utilizando o menor número de recursos possíveis (Teles, 2019).



Ainda segundo este autor, pode-se afirmar que o desenvolvimento de KPI's da manutenção se inicia “de cima para baixo” na empresa. Desse modo tem a possibilidade de realizar uma conexão das atividades em toda a operação simultaneamente com um propósito corporativo. Apesar de ser implantado de “cima para baixo”, os objetivos são alcançados de “baixo para cima”, ou seja, a partir do chão de fábrica.

Ainda, por meio de KPI's de manutenção pode-se quantificar os motivos de falhas, em que momento elas estão surgindo e quais as suas possíveis causas. Com a coleta das causas dos reparos (quantidade de manutenção corretiva e reparos) em categorias individuais do ciclo de vida do equipamento, consegue-se concentrar os esforços na busca pelo aumento da confiabilidade (Teles, 2019).

#### 2.4 O PCM na estrutura da organização

Na concepção de Viana (2002), o planejamento e controle da manutenção ocupa um nível de gerência departamental, suportando a execução, manutenção e engenharia de manutenção.

Por sua vez, Teles (2019) considera o PCM como uma célula do departamento de manutenção, estando essa ligada à gerência de manutenção e em mesmo nível da coordenação da manutenção. Para Teles (2019), não existe uma estrutura pré-definida de um PCM que atenda a todas as organizações, pois essa sofre influência direta do tamanho da empresa, ramo de atuação e quantidade de ativos. Ainda que sejam duas empresas do mesmo segmento, a estrutura deve variar pelos motivos citados. Nesse sentido, de maneira geral, o quadro de funcionários do PCM é formado por:

- Coordenador de Manutenção;
- Supervisores de Manutenção;
- Planejadores de Manutenção;
- Programadores de Manutenção;
- Analistas de Manutenção;
- Inspetores de Manutenção Preditiva;
- Inspetores de Manutenção e Rota;
- Técnicos de Manutenção Preventiva;
- Auxiliares administrativos;
- Estagiários;
- Desenhistas Projetistas.

Finalmente, o PCM pode ser considerado como o setor responsável por identificar a situação real da área de manutenção da empresa, em que é possível traçar estratégias para aumentar a disponibilidade e confiabilidade dos ativos com a garantia da produtividade e menor custo (Teles, 2019).

### 3 Metodologia

Quanto à abordagem, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, aquela que é direcionada ao longo de seu desenvolvimento e possui um foco amplo. Segundo Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é principalmente interpretativa, isto é, depende da compreensão dos dados coletados pelo pesquisador, de modo que não é possível evitar as interpretações pessoais na análise de dados qualitativos.

Em relação aos objetivos da pesquisa, ela pode ser considerada exploratória, pois tem por finalidade conhecer a variável de estudo como ela se apresenta, seu significado e o contexto em que ela está inserida. Infere-se que o comportamento humano é mais bem compreendido no contexto social onde ocorre (Queiroz, 1999).

Como estratégia de pesquisa, o propósito do presente trabalho é uma abordagem inspirada no estudo de caso. Segundo Yin (2001, p. 32): “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Além do mais, esta estratégia de pesquisa visa à análise detalhada de um ambiente organizacional ou unidade de análise específica, no caso deste trabalho empresa mineradora. O objetivo do estudo de caso é vivenciar a realidade por meio da discussão buscando propor uma solução de um problema da vida real ou analisá-lo com maior profundidade (Godoy, 1995; Freitas; Jabbour, 2011).

### 3.1 Técnica de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados consistiram em entrevistas semiestruturadas, pesquisa ação, diário de campo e pesquisa documental. Em relação à primeira técnica aplicada, para Lima, Almeida e Lima (1999), a entrevista é um processo de interação social, no qual o entrevistador obtém informações do entrevistado por meio de um roteiro contendo tópicos importantes em torno de um problema.

Neste trabalho também foi empregada a pesquisa-ação que se trata de um método de condução de pesquisa aplicada, voltada para a elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções (Thiollent, 1997). Ademais, devido à ampla participação do pesquisador no contexto da pesquisa e do envolvimento do pesquisador e membros da organização estudada, os dados se tornam mais acessíveis em uma pesquisa-ação (Eden; Huxham, 2001).

Foi utilizada nesta pesquisa o diário de campo, que consiste em uma forma de registro de dados por parte do pesquisador, em que todas as informações e situações que ocorrerem durante a realização da pesquisa são anotadas para uma posterior análise (AFONSO et al., 2015). As anotações de características analíticas configuram o diário de campo, e é de suma importância para possibilitar a compreensão desse instrumento como ferramenta de coleta e de análise, o que contribuiu para o processo de investigação, no que diz respeito aos estudos qualitativos (Roese et al., 2006).

Por fim, é importante destacar a utilização da pesquisa documental neste estudo, utilizando em sua maior parte livros e artigos para a elaboração da base teórica. De acordo com Helder (2006, p. 1-2), “A técnica documental vale-se de documentos originais, que ainda não receberam tratamento analítico por nenhum autor. [...] é uma das técnicas decisivas para a pesquisa em ciências sociais e humanas”.

### 3.2 Processo de coleta dos dados

Primeiramente, foi realizado um estudo teórico prévio acerca do processo produtivo da mineradora, visando facilitar a compreensão e a análise durante a imersão no trabalho de campo. As abordagens para as entrevistas foram realizadas no ambiente de trabalho, durante os intervalos de parada de serviço dos empregados e gestores, durante o mês de abril de 2022.

A pesquisa de campo foi realizada em uma empresa de mineração, localizada no interior do estado do Minas Gerais. Segundo Gonçalves (2001, p. 67),

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...].

Os entrevistados, empregados (E) e gestores (G) da organização, contribuíram no conhecimento e para o objeto de estudo desta pesquisa. Como critérios de escolha, foram selecionados três profissionais que ocupam cargos de chefia, tais como coordenadores e supervisores, sendo esses considerados gestores. Além disso, foram selecionados para a entrevista de três empregados de áreas do PCM, sendo um Técnico de Preditiva, um Técnico de Planejamento e Programação da Manutenção e um Inspetor Mecânico.

Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas, conforme a autorização dos pesquisados. Foi utilizado um modelo de entrevista com questões semiestruturadas para os gestores e empregados conforme o Apêndice A.

É importante frisar que os nomes dos sujeitos participantes da pesquisa foram mantidos em anonimato. Dessa forma, foi atribuído a cada sujeito um código de identificação, visando atender a condição mencionada anteriormente. Sendo assim, segue abaixo um breve resumo com as informações associadas ao perfil dos sujeitos desta pesquisa conforme o Quadro 1.

<b>CÓDIGO</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>NÍVEL DO CARGO</b>
G1	Masculino	Superior	Coordenação
G2	Masculino	Superior	Supervisão
G3	Masculino	Técnica	Técnico
E1	Masculino	Técnica	Técnico
E2	Masculino	Técnica	Técnico
E3	Masculino	Técnica	Técnico

Quadro 1 - Perfil dos entrevistados

Fonte: Dados da pesquisa elaborados pelo autor (2022)

Ao passo que foram sendo realizadas as seis entrevistas foi feita uma avaliação do material coletado. Então, foi possível observar que os depoimentos coletados possuíam qualidade e riqueza de informações. Diante disso, o processo de coleta dos dados foi finalizado, visto que atingiu o ponto de saturação, isto é, consistiu quando os dados fornecidos pelos sujeitos da pesquisa começaram a se repetir.

### 3.3 Tratamento dos dados

No tocante a técnica de análise de dados, a presente pesquisa utilizou a análise de conteúdo. Segundo Moraes (1999), a análise de conteúdo é uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos. É uma ferramenta prática, que possui grande variedade de formas e adaptação.

Segundo Silva e Fossá (2017), a análise de conteúdo consiste em uma técnica de investigação, análise das comunicações, em que será analisado o que será dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador. Por meio da análise do material é possível classificar temas ou categorias, com o intuito de se compreender o que está por trás dos discursos. No que tange as fases da análise de conteúdo, elas são classificadas em: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. (Silva, Fossá, 2017).



Para Silva e Fossá (2017), a primeira fase consiste na pré-análise, que é caracterizada por organizar as ideias iniciais colocadas pelo quadro referencial teórico e determinar indicadores para a interpretação das informações recolhidas.

A segunda fase, de acordo com Silva e Fossá (2017), a exploração do material, se dá na construção das operações de codificação, em que os textos são recortados em unidades de registros, regras de contagem são definidas, bem como a classificação e o agrupamento de informações em categorias conforme os temas. O texto das entrevistas, e de todo o material adquirido é recortado em unidades de registro. E essas unidades de registro são os parágrafos de cada entrevista e textos de documentos até mesmo as anotações de diário de campo.

Finalmente, Silva e Fossá (2017) afirmam que a terceira fase corresponde ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, que compreende na captação dos conteúdos existentes em todo o material coletado (entrevistas, documentos e observação). A comparação é feita de acordo com a justaposição das várias categorias existentes em cada análise, destacando os aspectos ditos como semelhantes e os que foram denominados como diferentes.

## **4 Análise dos resultados**

### **4.1 A implantação do PCM na mineradora**

Segundo Branco Filho (2008), é importante que o setor de manutenção seja cobrado para reduzir os seus custos e como decorrência, os custos da empresa por meio da utilização de melhores padrões de trabalho, percebe-se que quando a manutenção é bem planejada, é plausível a obtenção de um aumento da disponibilidade dos equipamentos, maior vida útil e menor custo específico.

Através dos relatos de gestores e empregados da empresa foi possível identificar as percepções quanto a implantação do PCM. Nesse sentido, o empregado E3 mencionou em sua entrevista a necessidade da implantação do PCM em uma organização.

Toda empresa que se preze e queira se manter no mercado, deve sim implantar o PCM, a fim de ter nas mãos todo o processo de manutenção podendo ser mais assertivo nas decisões evitando gastos desnecessários e falhas futuras oriundas de um processo desorganizado. (E3, Pesquisa Aplicada, 2022).

Em concordância com o discurso do empregado E3 é possível verificar a real necessidade de as empresas buscarem menores custos e altos níveis de produtividade. Conforme Mendes e Ribeiro (2011), a melhoria nas atividades de manutenção possibilita a diminuição dos custos, aumenta a produtividade, traz uma melhora na confiabilidade e a disponibilidades dos equipamentos e conseqüentemente contribui para elevar a competitividade das organizações.

Na entrevista do gestor G2 também é possível identificar um trecho em que ele fala da importância da implantação do PCM. “Acho válido termos um processo para que possamos controlar a manutenção fazendo análises e controles e, conseqüentemente, podermos obter um melhor resultado em uma manutenção”. (G2, Pesquisa Aplicada, 2022).

O trecho do gestor destaca a necessidade no que se diz respeito ao controle da manutenção. Conforme afirma Viana (2002, p. 5), “a manutenção não pode se limitar apenas a corrigir problemas cotidianos, mas deve perseguir sempre a melhoria constante, tendo como norte o aproveitamento máximo dos instrumentos de produção, aliado ao zero defeito”.

Soeiro (2017, p. 33) afirma que “a inteligência da manutenção está na construção da estratégia e, conseqüentemente, do sistema de manutenção e da gestão do Planejamento e Controle da Manutenção”. Desse modo, conclui-se que o sucesso da manutenção está ao definir a melhor estratégia para gerir as falhas nos equipamentos em relação ao processo trabalhado, sendo a gestão do PCM responsável pela atribuição da estratégia desenvolvida.

Segundo a entrevista do gestor G3, fica evidente em sua fala a necessidade de uma centralização das atividades desempenhas pelo PCM. “O sistema PCM é de suma importância para resultados sustentáveis da manutenção, porém acredito como um pilar para o sucesso, todas as etapas do processo PCM, esteja centralizado na mesma supervisão e gerência de área”. (G3, Pesquisa Aplicada, 2022).

Tavares (2005) destaca o PCM como área imprescindível nas organizações, e salienta que em algumas empresas o Planejamento e Controle de Manutenção tem influência até mesmo em outras áreas como a operação. Xenos (1998) infere o planejamento e a padronização como pilares para o gerenciamento eficiente da manutenção, com a melhoria da previsibilidade dos recursos necessários, efetividade das ações preventivas e corretivas também da minimização de erros e perdas.

O empregado E2 aponta em sua fala sobre os ganhos obtidos ao implantar o PCM na empresa em relação a mitigação dos riscos de acidentes pessoais e materiais. “As atividades de manutenção são planejadas e programadas obrigatoriamente em prol de mitigar os riscos de acidentes pessoais e materiais inerentes às execuções, independentemente do tipo de manutenção, que estão sendo realizadas (paradas de manutenção, sistemáticas e condicionais)”. (E2, Pesquisa Aplicada, 2022).

O gestor G1 completa a fala do empregado E2, ressaltando novamente a questão da segurança na organização. “Análises de Riscos e de Mitigação de Acidentes e Permissões de Trabalho Seguro são realizadas para as atividades de manutenção, preliminarmente e durante a execução das atividades e antes dos testes para liberação dos equipamentos e componentes das operações”. (G1, Pesquisa Aplicada, 2022).

Através dos trechos acima constata-se o que é afirmado por Branco Filho (2008) em que o controle e a prevenção de falhas passaram a fazer parte do dia a dia da equipe de manutenção, o que levou a resultados positivos em relação ao aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, além da redução dos riscos de segurança e da saúde do colaborador.

#### 4.2 As mudanças de cenário percebidas na empresa após a implementação do PCM

Segundo Xavier (2003), após os anos 70, os custos com paradas de produção aumentaram muito. A automação dos processos proporcionou cada vez mais que a equipe de manutenção se tornasse peça fundamental no processo produtivo, não somente em colocar as máquinas para funcionamento, mas também para prever uma manutenção que diminuísse interrupções na produção por causa de falha.

No decorrer desse período se destaca o uso da manutenção preditiva. Pode-se complementar com Siqueira (2005) que cita que nesse período além dos requisitos de maior disponibilidade, confiabilidade e vida útil, a sociedade passou a exigir melhor qualidade e garantia de desempenho dos produtos.

O gestor G1 discorre sobre as principais mudanças ocorridas na área da manutenção com a aplicação do PCM:

Não havia planos sistemáticos de manutenção, não tínhamos controle de horas rodadas e gastos com a manutenção dos equipamentos...hoje utilizamos a plataforma do SAP onde

as ordens de serviço nascem sistematicamente e todo processo é controlado, como custos dados de manutenção e histórico do equipamento. (G1, Pesquisa Aplicada, 2022).

É observada no discurso do gestor a falta de planos sistemáticos de manutenção, com a dificuldade no controle do funcionamento do equipamento. Anteriormente os processos da organização eram todos manuais. Após a implementação do PCM, surgiram os sistemas de informação para a manutenção.

O *software* SAP R/3 *Módulo Plant Maintenance* (PM), corresponde a um sistema de gerenciamento na área de manutenção. Tem por objetivo estruturar e correlacionar todas as informações contidas na manutenção para simplificar o processo. O SAP contém todas as informações da área de uma empresa: financeiro, qualidade, contabilidade, produção, suprimentos, comercial, manutenção, contribuindo para que a organização compartilhe as informações em tempo real e de maneira confiável e segura.

Em relação as mudanças, o empregado E2 afirma o seguinte:

Sem o Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), as manutenções eram feitas em corretiva. O equipamento operava até mostrar alguma falha ou defeito impactando diretamente a produção de um processo... Hoje o controle de manutenção é composto por várias etapas dentro do Planejamento e controle da manutenção (PCM). Como exemplo temos: planejador de médio e curto prazo, planejador, provisionador, programador e preparador. (E2, Pesquisa Aplicada, 2022).

Ainda sobre as mudanças ocorridas com a aplicação do PCM, o empregado E1 destaca:

O controle da manutenção era feito através de uma estrutura hierárquica única em que os representantes de cada função faziam parte da mesma estrutura. Atualmente, o processo foi separado nas fases de execução, inspeção, planejamento e controle e engenharia, em que cada fase exerce uma função específica no fluxo básico da manutenção (...). Passamos a ter indicadores de manutenção na empresa, tais como disponibilidade física, tempo médio entre falhas, tempo médio de reparo, aderência a manutenção sistemática, aderência a programação, aderência a manutenção condicional. (E1, Pesquisa Aplicada, 2022).

Através das falas dos empregados E2 e E1, infere-se que não havia um planejamento e controle da manutenção, sendo que as manutenções eram apenas executadas quando o equipamento apresentava quebra ou falha. Com a mudança o processo foi dividido em várias fases em que cada uma é responsável por uma função no setor da manutenção.

Outra mudança observada pelo empregado E1 se trata do surgimento de indicadores de desempenho na manutenção. Os Indicadores de desempenho na manutenção são dados estatísticos a respeito da *performance*, qualidade e desempenho, com a finalidade de medir a capacitação técnica e desempenho de máquinas e de pessoas, além das consequências financeiras, administrativas e reflexos sobre os processos produtivos (BRANCO FILHO, 2008; TAVARES, 2005).

Segundo Viana (2002) após a definição da atual situação da área, os indicadores atuam ao propor desafios para a melhoria e no acompanhamento da evolução da ação humana mantenedora. Além de serem fatores presentes no que tange a rotina diária do setor, devem retratar aspectos importantes no processo da empresa.

## 5 Considerações finais

O objetivo deste estudo foi elaborar uma análise sobre a importância da implantação do PCM em uma empresa de mineração de Minas Gerais a partir da percepção de gestores e empregados buscando responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a importância da implantação do Planejamento e Controle da Manutenção - PCM em uma empresa de mineração do interior de Minas Gerais? Tendo em vista os resultados alcançados foi possível responder à pergunta norteadora do presente trabalho, bem como alcançar o objetivo proposto.

Em relação aos objetivos específicos, através deles foi possível criar duas categorias de análise, respectivamente: a implantação do PCM na mineradora e as mudanças de cenário percebidas na empresa após a aplicação do PCM.

No tocante à primeira categoria, analisou-se através das entrevistas com gestores e empregados as suas percepções no que se refere à implantação do PCM na organização. A partir dos dados empíricos coletados, foi observada a necessidade de se ter um planejamento assertivo da manutenção. Nota-se também que a melhoria dos processos de manutenção possibilitou a redução dos custos, proporcionou um ganho na produtividade e uma melhora na confiabilidade e na disponibilidade dos equipamentos. Outro ponto a ser destacado trata-se sobre os ganhos obtidos ao implantar o PCM na empresa em relação à mitigação dos riscos de acidentes pessoais e materiais.

A segunda categoria detalha sobre as principais mudanças ocorridas na área da manutenção com a aplicação do PCM. Anteriormente, a organização não contava com um plano sistemático de manutenção e dessa forma a mesma tinha dificuldades no controle do funcionamento do equipamento, as manutenções eram realizadas somente quando ocorriam falha ou a quebra dele. Todos os processos eram feitos manualmente pela empresa. Após a aplicação do PCM, surgiram os sistemas de informação para a manutenção, a exemplo tem-se o software SAP R/3 Módulo *Plant Maintenance* (PM). Segundo relatos de gestores e empregados é por meio do SAP que a organização registra toda estratégia e execução da manutenção, que de fato contribuiu para o controle e conseqüentemente para o aumento da produtividade.

O surgimento de indicadores de desempenho na manutenção contribuiu para a mensuração da performance, qualidade e desempenho da mineradora seja na capacitação técnica e desempenho de máquinas e de pessoas, além das conseqüências financeiras, administrativas e reflexos sobre os processos produtivos.

Quanto às contribuições deste estudo pode-se citar o fato de trazer análises acerca das percepções de gestores e empregados, visto que são sujeitos que estão inseridos em diferentes níveis hierárquicos da organização, bem como imersos em relações sociais no âmbito da organização que são dispare, de certo modo. Isso contribui para a análise dos dados, uma vez que pode trazer percepções e leituras diferentes acerca dos fatos e dos impactos proporcionados pela implantação do PCM.

Quanto às limitações deste estudo, foi analisada apenas uma empresa, de modo que as informações obtidas não podem generalizar o setor da mineração como um todo, visto que cada indústria/organização tem suas particularidades. No tocante às sugestões para trabalhos futuros, sugere-se uma abordagem mais profunda acerca das questões envolvendo as condições de trabalho após a implementação do PCM.

## Referências



Afonso, T., Silva, S., Pontes, F., Koller, S. (2015). *O uso do diário de campo na inserção ecológica em uma família de uma comunidade ribeirinha amazônica*. *Psicologia & Sociedade*, v. 27, n. 1.

Albuquerque, T. (2008). *Manufatura Enxuta: Dificuldades identificadas para implantação em indústrias de manufatura*. Universidade Federal da Bahia.

Branco Filho, G. (2008). *A organização, o planejamento e o controle da manutenção*. Editora Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro - RJ.

Creswell, J. (2007). *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* / John W. Creswell; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

Eden, C., Huxham, C. (2001). *Pesquisa-ação no estudo das organizações*. In: Clegg, S. R.; Hardy, C.; Nord, W. R. (Orgs.) *Handbook de Estudos Organizacionais*. São Paulo: Atlas. v 2. p.93-117.

Freitas, W., Jabbour, C. (2011). *Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões*. *Revista Estudo & Debate*, v. 18, n. 2, 2011.

Godoy, A. (1995). *Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais*. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 3, p. 20-29.

Gonçalves, E. (2001). *Iniciação à pesquisa científica*. Campinas, SP: Editora Alínea.

Helder, R. (2006). *Como fazer análise documental*. Porto, Universidade de Algarve.

Lima, M., Almeida, M., & Lima, C. (1999). *A utilização da observação participante e da entrevista semiestruturada na pesquisa de enfermagem*. *Revista gaúcha de enfermagem*. Porto Alegre. Vol. 20, n. especial (1999), p. 130-142.

Mandelli, F. (2016). *Práticas lean manufacturing e métricas de desempenho em empresas do setor automotivo da serra gaúcha*. Universidade de Caxias do Sul.

Mendes, A., Ribeiro, J. (2011). *Um estudo do suporte quantitativo necessário para a operacionalização da MCC*. *Produção*, v. 21, n. 4, p. 583-593.

Moraes, R. (1999). *Análise de conteúdo*. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32.

Oliveira, D. (2007). *Planejamento estratégico: Conceitos, metodologias e práticas*. 23. ed. São Paulo: Atlas.

Queiroz, M. (1999). *O pesquisador, o problema da pesquisa, a escolha de técnicas: algumas reflexões*.



Reis, Z. (2014). *Antecedentes na implementação da filosofia lean no processo de desenvolvimento de produtos (PDP)*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Roese, A.; Gerhardt, T.; Souza, A., & Lopes, M. (2006). *Diário de campo: construção e utilização em pesquisas científicas*. Online braz. j. nurs. (Online), v. 5, n. 3.

Shah, D., Patel, P. (2018). *Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry*. International Research Journal of Engineering and Technology, v. 5, n. 3, p. 3794–3798.

Silva, A., Fossá, M. (2017). *Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos*. Dados em Big Data, v. 1, n. 1, p. 23- 42.

Siqueira, I. (2005). *Manutenção centrada na confiabilidade: Manual de Implementação*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark.

Soeiro, M., Olivio, A., Lucato, A. (2017). *Gestão da manutenção*. Londrina: Educacional S.A., 208 p.

Tavares L. (2005). *Manutenção centrada no negócio*. Rio de Janeiro: Editora Novo Polo Publicações.

Teles, J. (2019). *Planejamento e controle de manutenção descomplicado: uma metodologia passo a passo para implantação do PCM*. Brasília: Engeteles Editora.

Thiollent, M. (1997). *Pesquisa-Ação nas organizações*. São Paulo: Atlas.

Viana, H. (2002). *Planejamento e controle da manutenção*. Rio de Janeiro: Qualitymark.

Xavier, J. (2003). *Manutenção: Tipos e tendências*.

Xenos, H. (1998). *Gerenciando a manutenção produtiva*. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda.

Yin, R. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Trad. Daniel Grassi, v. 2.

## APÊNDICE A – MODELO DE ENTREVISTA

### **Entrevista semi-estruturada com gestores e empregados**

Informe aos participantes: Esse questionário tem por objetivo coletar informações sobre a implementação do Planejamento e Controle da Manutenção para produção de um artigo científico. Vale ressaltar que todas as informações obtidas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa e que não será feita a identificação dos participantes. Ressaltamos que sua participação é de extrema importância.

Desde já, agradecemos a sua valiosa contribuição!

1. Caracterização da pesquisa (explicar ao entrevistado do que se trata a pesquisa);
2. Apresentação do entrevistado: profissão; tempo de empresa; cargo(s) ocupado(s);
3. Como era feito o controle da manutenção?
4. Como é feito atualmente esse controle?
5. Quais os tipos de manutenções são utilizados pela empresa?
6. Existem indicadores de manutenção na empresa? Quais são eles?
7. Você acha válido implantar um sistema PCM na empresa?