



**LEONARDO FRANÇA GOMES**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO DO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO NA ÁREA DA  
ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE SERRA NORTE**

**Mariana-MG**

**2023**

**LEONARDO FRANÇA GOMES**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO DO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO NA ÁREA DA  
ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE SERRA NORTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Desgaste, Atrito e Lubrificação.

Área de concentração: Manutenção

Orientador: Prof. D.Sc. Luiz Henrique Dias Alves

**Mariana-MG**

**2023**

**Título:** Diagnóstico técnico do processo de lubrificação na área da estocagem e expedição de Serra Norte

**Classificação:** ( ) Confidencial ( ) Restrita (x) Uso Interno ( ) Pública

**Informações Confidenciais** - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

**Informações Restritas** - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

**Informações de Uso Interno** - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço.

**Informações Públicas** - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação(CIP)**

G615d

Gomes, Leonardo França

Diagnóstico técnico do processo de lubrificação na área da estocagem e expedição de Serra Norte. Leonardo França Gomes... [et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2023.

47 p.: il.

Monografia (Especialização *latu sensu*) - Instituto Tecnológico Vale, 2023.

Orientador: Luiz Henrique Dias Alves

1. Diagnóstico de Manutenção. 2. Processo de Lubrificação. 3. Capacidade de Execução. 4. Estratégia de Manutenção. 5. Indicadores de Processo. I. Alves, Luiz Henrique Dias. II. Título.

CDD.23. ed. 621.89

**Leonardo França Gomes**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO DO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO NA ÁREA  
DA ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO DE SERRA NORTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em [Desgaste, Atrito e Lubrificação].

Orientador: Prof. D.Sc. Luiz Henrique Dias Alves

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 31 de outubro de 2023 pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof. D.Sc. Luiz Henrique Dias Alves  
Orientador – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

---

Prof. D.Sc. Eleir Mundim Bortoleto  
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

---

Prof. D.Sc. Gustavo Tressia de Andrade  
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Os Signatários declaram e concordam que a assinatura será efetuada em formato eletrônico. Os Signatários reconhecem a veracidade, autenticidade, integridade, validade e eficácia deste Documento e seus termos, nos termos do art. 219 do Código Civil, em formato eletrônico e/ou assinado pelas Partes por meio de certificados eletrônicos, ainda que sejam certificados eletrônicos não emitidos pela ICP-Brasil, nos termos do art. 10, § 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001 (“MP nº 2.200-2”).

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/3287-3AFB-CFC9-268B> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/3287-3AFB-CFC9-268B> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 3287-3AFB-CFC9-268B



### Hash do Documento

C4F5995724B2B61C86CD076A516D04825919872EA929A358AF1A25D768FA1D2C

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 27/12/2023 é(são) :

- Eleir Mundim Bortoleto (Signatário) - em 29/11/2023 20:39 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [eleir.bortoleto@itv.org](mailto:eleir.bortoleto@itv.org); Código de acesso: 1

### Evidências

**Client Timestamp** Wed Nov 29 2023 20:39:39 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -20.3166 Longitude: -40.3003 Accuracy: 6829

**IP** 131.196.103.14

### Hash Evidências:

36337032087109CFE19FDCA3CEC73748FA6EC3E98CDDEE3D7471C363336CE9FE

- Gustavo Tressia de Andrade (Signatário) - 079.170.816-05 em 24/11/2023 15:31 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [gustavo.tressia@itv.org](mailto:gustavo.tressia@itv.org); Código de acesso: 1

### Evidências

**Client Timestamp** Fri Nov 24 2023 15:31:07 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Location not shared by user.

**IP** 179.209.44.235

### Hash Evidências:

E3999FB677B1C1CAFD6773AF164AD327E58C9D632790A38D6E47ABABA2467E1B

- Luiz Henrique Dias Alves (Signatário) - em 24/11/2023 14:03 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: luizalves@engenharia.ufjf.br; Código de acesso: 1

### **Evidências**

**Client Timestamp** Fri Nov 24 2023 14:03:45 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -21.7652782 Longitude: -43.3750902 Accuracy: 16.379

**IP** 181.213.122.130

### **Hash Evidências:**

CD96E55267D46B632504EA01961CCF91920B88D7E0ECEA33EEF6DDA166DD25A9



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me iluminou durante toda a minha trajetória acadêmica e profissional. Aos familiares e amigos que me transmitiram apoio para a conclusão de uma nova etapa. Agradeço a Maria Luísa e Ielanne que me inspiram todos os dias.

Ao professor, Luiz Alves, por sua dedicação, seriedade e acompanhamento durante toda a elaboração deste estudo.

## RESUMO

O presente trabalho tem como escopo diagnosticar o processo da supervisão de lubrificação LBPE01 da área de estocagem e expedição da planta de Carajás no estado do Pará, no ano de 2022, motivado pelo problema conhecido de tendência de elevação do número de falhas de componentes causadas por deficiência de lubrificação, nesta área em específico. Dentre os pontos diagnosticados, destaca-se a avaliação do recurso disponível de pessoas, levando em consideração a produtividade e demandas de atividades de manutenção, disponibilidade de recursos de infraestrutura: veículos, espaços físicos administrativos e industriais, avaliação da rotina dos processos de inspeção e planejamento e verificação de componentes de transportadores de correia, silos ou máquinas de pátio descobertos por estratégia de manutenção preventiva. Adicionalmente, realizou-se avaliação econômica de acordo com a necessidade de efetivo para variação do *backlog*. O diagnóstico foi realizado de forma presencial durante um período total de duas semanas, com participação em reuniões de rotina, entrevista com colaboradores, consulta a informações nos sistemas de manutenção e visitas de campo em equipamentos. A partir das evidências sobre os processos analisados constata-se que a equipe de trabalho LBPE01 não possui capacidade de carga horária para executar todas as suas atribuições, o que corrobora com os indicadores de manutenção AMS, AMC e *backlog* abaixo da meta. A estimativa de custos de manutenção de acordo com a necessidade de efetivo para variação de *backlog*, mostra que a estratégia de manutenção mais econômica financeiramente é realizar a contratação de 5 funcionários adicionais para integrarem a equipe e suprir a demanda de manutenções, além disso deve-se realizar uma contratação *spot* de 9 pessoas por 3 meses para eliminação do *backlog*. A função inspecionar não desempenha o papel de detecção de anomalias, e o número de registros é inferior a 2 registros por ativo por ano, sugerindo baixa capacitação técnica da equipe. O planejamento não realiza reunião de programação mensal, o que colabora para aumento do *backlog*. Como resultado de estratégia adotada, 88,67% das ordens de manutenção sistemáticas, ou seja, aquelas que tem origem em planos de manutenção são executadas dentro do prazo, e 51,45% das ordens de manutenção condicionais. Os pinos de balancins de truques e mancais de rolamentos de redutores em máquinas de pátio têm como estratégia de manutenção adotada a corretiva, não possuindo planos sistemáticos de lubrificação. Na conclusão do trabalho são feitas recomendações para melhoria das constatações realizadas sobre o processo de manutenção diagnosticado.

**Palavras-chave:** Diagnóstico de Manutenção. Processo de Lubrificação. Capacidade de Execução. Estratégia de Manutenção. Indicadores de Processo.

**Fase da Cadeia:** Manutenção.

## ABSTRACT

The scope of this work is to diagnose the LBPE01 lubrication supervision process in the storage and shipping area of the Carajás plant in the state of Pará, motivated by the known problem of a tendency to increase the number of component failures caused by lubrication deficiency in this area. Among the points diagnosed, we highlight the assessment of the available resource of work-people, taking into account productivity and demands of maintenance activities, availability of infrastructure resources: vehicles, administrative and industrial physical spaces, routine assessment of inspection and planning processes and verification of components of belt conveyors, silos or bulk materials handling machines by preventive maintenance strategy. Additionally, to the assessment of work-people resources, maintenance costs were estimated according to the need for staff to vary the backlog. The diagnosis was developed personally over a total of period of two weeks, with participation in routine meetings, interviews with employees, consultation of information on maintenance systems and field visits to equipment. Based on the evidence on the processes analyzed, it appears that the LBPE01 work team does not have the workload capacity to perform all of its duties, which corroborates the AMS, AMC and backlog maintenance indicators below the target. The estimation of maintenance costs according to the need for staff for backlog variation shows that the most financially economical maintenance strategy is to hire 5 additional employees to join the team and meet the maintenance demand, in addition, it must be spot hiring of 9 people for 3 months to eliminate the backlog. The inspect function does not play the role of detecting anomalies, and the number of records is less than 2 records per asset per year, suggesting low technical training of the team. Planning does not hold a monthly programming meeting, which contributes to an increase in the backlog. As a result of the adopted strategy, 88.67% of systematic maintenance orders, that is, those that originate from maintenance plans, are executed within the deadline, and 51.45% of conditional maintenance orders. The pins of trucks and bearings of reducers in bulk materials handling machines have a corrective maintenance strategy adopted, and do not have systematic lubrication plans. At the end of the work, technical recommendations are made to improve the findings made about the diagnosed maintenance process.

**Keywords:** Maintenance Diagnostic. Lubrification Supervision. Capability to Execute. Maintenance strategy. Process Indicators.

**Production chain:** Maintenance.