



# Técnico de Lubrificação de Máquinas (MLT)

## Informações Gerais

## Técnico de Lubrificação de Máquinas, Nível I

### Propósito

O propósito da certificação de Nível I para Técnico de Lubrificação de Máquinas (MLT) é verificar se os técnicos trabalhando no campo de lubrificação de máquinas, enquanto aplicada à manutenção e monitoramento de condições da máquina, estão qualificados para efetuar as seguintes tarefas:

- Gerenciar entregas, armazenamento e distribuição de lubrificantes.
- Gerenciar uma rota de re-lubrificação e/ou inspeção de máquinas.
- Trocar ou completar adequadamente o óleo em equipamento mecânico encontrado em locais industriais padrões.
- Utilizar técnicas simples para selecionar óleos lubrificantes com o óleo base apropriado e sistema de aditivos apropriado para máquinas comumente encontradas em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para selecionar graxas lubrificantes apropriadas para máquinas comumente encontradas em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para selecionar métodos de aplicação de graxas (incluindo distribuição automatizadas) que são menos invasivas e mais eficientes para máquinas comumente presentes em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para estimar volume e intervalo apropriado de reabastecimento para máquinas comumente operadas em instalações industriais.
- Manter adequadamente sistemas de lubrificação automáticos (auto aplicação de graxa, sistemas de névoa, etc.).
- Empregar técnicas básicas de análise de óleos para identificar e resolver condições anormais de degradação de lubrificantes, e utilizar técnicas simples para ajustar a especificação do lubrificante de acordo com a necessidade.

Cargos comuns para o profissional certificado como MLT Nível I incluem: Técnico de Lubrificação, Lubrificador, Técnico de Manutenção Preventiva ou Preditiva, Mecânico, etc. Geralmente, este profissional tem contato regular com a máquina e tem influência rotineira sobre as condições dos lubrificantes e dos fluidos hidráulicos em uso. Este profissional provavelmente terá envolvimento direto no processo de lubrificação de máquinas.

## Requisitos de Certificação para MLT I

Para obter certificação como MLT I, o profissional deverá cumprir com os seguintes requisitos:

- **Educação e/ou Experiência** - Candidatos devem possuir um mínimo de dois anos de educação pós-secundária ou experiência no ambiente de trabalho em um ou mais dos seguintes campos: lubrificação de máquinas, engenharia, manutenção mecânica, e/ou ocupações relacionadas com manutenção.
- **Treinamento** - Candidatos deverão ter tido um mínimo de 16 (dezesesseis) horas de treinamento formal e documentado em lubrificação de máquinas. Diretrizes de currículo seguem o Escopo de Conhecimento do MLT I.

- **Exame** - Cada candidato deverá passar por um exame escrito, com 100 (cem) questões de múltipla-escolha que avaliam o conhecimento que o candidato tem sobre cada tópico. Os candidatos terão três horas para completar o exame sem o auxílio de pesquisa aos livros. Uma nota de 70% ou superior é necessária para passar no exame e atingir a certificação. Contacte a ICML sobre a disponibilidade do exame em outras línguas.

## Re-Certificação Nível I MLT

A certificação é válida por três anos da data da emissão. Re- certificação pode ser obtida através de um dos seguintes métodos:

- Re- certificação por pontos. Os candidatos devem obter suficientes pontos de re- certificação e submeter um formulário completo para o ICML dentro de seis meses depois da expiração da certificação (veja abaixo detalhes do sistema de pontos de re-certificação.)
- Re-certificação por exame. Profissionais previamente certificados podem se re-certificar respondendo corretamente 70% do exame de re-certificação (exame de múltipla escolha com 50 perguntas).

### Sistema de Re-certificação por pontos

Os profissionais certificados como Técnicos de Lubrificação de Máquinas Nível I (MLT I) devem re-certificar suas competências a cada três anos. O propósito da re-certificação é assegurar que profissionais certificados mantenham suas habilidades correntes e atualizadas. Para que um profissional previamente certificado possa utilizar o sistema de re-certificação por pontos, um formulário de re-certificação deve ser recebido no máximo dentro de seis meses depois da expiração da certificação. Todos os pontos devem ter sido ganhos durante o tempo em que a certificação estava em efeito. Pontos ganhos antes ou depois do período de certificação não serão aceitos. Os pontos podem ser utilizados para re-certificar qualificações múltiplas possuídas pelo profissional, supondo-se que os pontos são pertinentes e aprovados para cada re-certificação individual. Para utilizar a re-certificação por pontos, indivíduos devem acumular 20 pontos de re-certificação no período de três anos. Os pontos podem ser reivindicados usando o seguinte critério:

<b>Categoria</b>	<b>Pontos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Documentação</b>
Treinamento	1 ponto por dia	10 pontos	Prova de participação e cópia do programa do curso
Emprego	4 pontos por ano	12 pontos	Carta do empregador
Publicação de Artigos	2 pontos por artigo	6 pontos	Cópia do artigo e índice do livro, minutas, revista ou jornal no qual o artigo foi publicado
Conferências	1 ponto por dia de conferência	6 pontos	Comprovante de frequência (certificado ou crachá) e cópia do programa

### Critérios de Aceitação

- **Emprego** – O emprego deve estar numa área relacionada a lubrificação industrial e/ou análise de óleo.
- **Treinamento** – Os tópicos relacionados a análise de óleos, lubrificação ou outros tópicos importantes para uma manutenção e gerenciamento efetivos dos equipamentos serão aceitos.
- **Publicação de Artigos** – Artigos publicados em jornais, revistas, livros ou procedimentos devem estar relacionados com um tópico dentro do escopo de conhecimento para análise de óleos, lubrificação ou gerenciamento de manutenção de equipamentos.

## Nível I MLT – Escopo de Conhecimento

O Escopo de Conhecimento do MLT Nível I é um resumo dos conceitos que o profissional deve ter para que possa passar nos exames.

As referências das quais as questões dos exames foram originadas, se encontram no Domínio de Conhecimento que segue:

## **I. Estratégias de Manutenção (5%)**

- A. Porque máquinas falham
- B. O impacto de manutenção pobre (de inferior qualidade) nos lucros da companhia
- C. O papel de lubrificação efetiva em evitar falhas

## **II. Teoria de Lubrificação (10%)**

- A. Fundamentos de tribologia
- B. Funções do lubrificante
- C. Lubrificação Hidrodinâmica (fricção por deslizamento)
- D. Lubrificação Elasto-hidrodinâmica (fricção por rolamento)
- E. Lubrificação de película mista

## **III. Lubrificantes (15%)**

- A. Óleos-Base
- B. Aditivos e suas funções
- C. Classificações e propriedades químicas, físicas, e de desempenho do óleo lubrificante.
- D. Lubrificação por Graxa
  - 1. Como graxas são feitas
  - 2. Tipos de espessante
  - 3. Compatibilidade de espessantes
  - 4. Classificações e propriedades físicas, químicas, e de desempenho das graxas.

## **IV. Seleção de Lubrificantes (15%)**

- A. Seleção da Viscosidade
- B. Seleção do tipo de óleo-base
- C. Seleção do sistema de aditivos
- D. Requerimentos de lubrificação específicos de equipamentos
  - 1. Sistemas hidráulicos
  - 2. Mancais de Rolamento
  - 3. Mancal de deslizamento
  - 4. Motores alternativos
  - 5. Engrenagens e caixas de engrenagem.
- E. Ajustes específicos ao ambiente e tipo de aplicação.

## **V. Aplicação de Lubrificantes (25%)**

- A. Cálculos básicos para determinar o volume necessário do lubrificante.
- B. Cálculos básicos para determinar a frequência de re-lubrificação e troca.
- C. Quando selecionar óleo, quando selecionar graxa.
- D. Uso efetivo de técnicas de aplicação manual.
- E. Sistemas automáticos de lubrificação.
  - 1. Opções de aplicadores automatizados.
    - a. Sistemas de graxa automáticos.
    - b. Sistemas de Óleo por névoa.
    - c. Sistemas lubrificadores por gotejamento e mecha.
  - 2. Decidindo quando utilizar lubrificadores automáticos.
  - 3. Manutenção de sistemas de lubrificação automáticos.

## **VI. Manutenção Preventiva e Preditiva (10%)**

- A. Rotas de Lubrificação e programação
- B. Análise de óleo e tecnologias para assegurar a eficiência da lubrificação.
- C. Identificação e colocação de etiquetas no equipamento.

## **VII. Controle das Condições do Lubrificante (10%)**

- A. Tecnologias de filtração e separação.
- B. Eficiência da filtração.
- C. Projeto de sistemas de filtragem e seleção de filtros.

## **VIII. Armazenamento e gerenciamento de Lubrificantes (10%)**

- A. Procedimentos para recebimento de lubrificantes.
- B. Armazenamento e gerenciamento adequado de inventário.
- C. Dispositivos para armazenamento de lubrificantes
- D. Armazenamento apropriado de pistolas graxeiras e outros dispositivos para aplicação de lubrificantes.
- E. Manutenção de sistemas automáticos de aplicação de graxa.
- F. Garantia de Saúde e Segurança.

## **Domínio de Conhecimento**

Landsdown, A. (1996) Lubrication and Lubricant Selection, Mechanical Engineering Publications, Ltd., London.

Ludema, K. (1996) Friction, Wear, Lubrication: A Textbook in Tribology, CRC Press, Boca Raton, FL.

Hodges, P. (1996) Hydraulic Fluids, Arnold Publish, London and John Wiley & Sons, New York.

Landsdown, A. (1994) High Temperature Lubrication, Mechanical Engineering Publications, Ltd., London.

Lubricating Grease Guide, The National Lubricating Grease Institute, Kansas City, MO. Fourth Edition, 1996.

Wills, J. (1980) Lubrication Fundamentals, Marcel Dekker, Inc., New York.

Bannister, K. (1996) Lubrication for Industry, Industrial Press, Inc., New York.

Leugner, L. The Practical Handbook of Machinery Lubrication, Maintenance Technology International, Inc., Edmonton, Alberta.

Troyer, D. and J. Fitch (1999) Oil Analysis Basics. Noria Publishing, Tulsa, Oklahoma, USA.

Fitch, E. (1992) Proactive Maintenance for Mechanical Systems. FES, Inc., Stillwater, OK, USA.

Bloch, H. (2000) Practical Lubrication for Industrial Facilities. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.

The Lubrication Engineer's Manual - Second Edition (1996) Association of Iron and Steel Engineers, Pittsburgh, PA, USA.

Estas referências podem ser compradas, dentre outras, das seguintes organizações. ICML não recomenda nenhuma organizações em particular e sim pesquisa na Internet para informação sobre outras fontes:

Noria Corporation  
Amazon.Com  
Barnes and Noble  
ASTM

## Questões Frequentes

- **Quantas questões há no exame?**  
Todos os exames ICML têm 100 questões de múltipla escolha.
- **Qual a duração dos exames?**  
Você tem 3 horas para completar o exame.
- **Qual a pontuação necessária para a aprovação no exame?**  
70% de respostas corretas.
- **Qual o custo do exame?**  
No Brasil, a taxa de aplicação do exame é o equivalente a \$120 dólares americanos.

Copyright 2004 • International Council for Machinery Lubrication  
3015 E. Skelly Drive, Suite 443F – Tulsa, OK 74105 – (918) 742-2950 – Fax 742-2075  
www.lubecouncil.org – [info@lubecouncil.org](mailto:info@lubecouncil.org)



# Analista de Lubrificantes de Máquinas Nivel I (MLA I)

## Informações Gerais

### Analista de Lubrificantes de Máquinas, Nível I

O propósito da certificação de Nível I para Analista de Lubrificantes de Máquinas (MLA) é verificar se os técnicos trabalhando no campo de lubrificação de máquinas, enquanto aplicada à manutenção e monitoramento de condições da máquina, estão qualificados para efetuar as seguintes tarefas:

- Gerenciar entregas, armazenamento e distribuição de lubrificantes.
- Gerenciar uma rota de re-lubrificação e/ou inspeção de máquinas.
- Trocar ou completar adequadamente o óleo em equipamento mecânico encontrado em locais industriais padrões.
- Utilizar técnicas simples para selecionar óleos lubrificantes com o óleo base apropriado e sistema de aditivos apropriado para máquinas comumente encontradas em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para selecionar graxas lubrificantes apropriadas para máquinas comumente encontradas em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para selecionar métodos de aplicação de graxas (incluindo distribuição automatizadas) que são menos invasivas e mais eficientes para máquinas comumente presentes em instalações industriais.
- Empregar técnicas simples para estimar volume e intervalo apropriado de reabastecimento para máquinas comumente operadas em instalações industriais.
- Manter adequadamente sistemas de lubrificação automáticos (auto aplicação de graxa, sistemas de névoa, etc.).
- Empregar técnicas básicas de análise de óleos para identificar e resolver condições anormais de degradação de lubrificantes, e utilizar técnicas simples para ajustar a especificação do lubrificante de acordo com a necessidade.

Cargos comuns para o profissional certificado como MLA Nível I incluem: Técnico de Lubrificação, Lubrificador, Técnico de Manutenção Preventiva ou Preditiva, Mecânico, etc. Geralmente, este profissional tem contato regular com a máquina e tem influência rotineira sobre as condições dos lubrificantes e dos fluidos hidráulicos em uso. Este profissional provavelmente terá envolvimento direto no processo de lubrificação de máquinas.

### Requisitos de Certificação para MLA I

Para obter certificação como MLA I, o profissional deveria cumprir com os seguintes requisitos:

- **Educação e/ou Experiência** - Candidatos devem possuir um mínimo de 12 (doze) meses de experiência no campo de monitoramento de condições de máquinas baseado em análise de óleos. Os meses de experiência são baseados em um mínimo de 16 horas por mês de experiência em monitoramento de condições de máquinas baseado em análise de óleos.
- **Treinamento** - Candidatos deverão ter tido um mínimo de 24 (vinte e quatro) horas cumulativas de treinamento formal e documentado em análise de óleos para monitoramento de condições de máquinas. Diretrizes de currículo seguem o Escopo de Conhecimento do MLA I.

ICML não requer, recomenda, endossa ou autoriza qualquer curso de treinamento como sendo o oficial ou aprovado. É responsabilidade de cada candidato pesquisar as opções de treinamento disponíveis em sua área e decidir qual companhia de treinamento será a de sua escolha. ICML

recomenda que o conteúdo do curso escolhido seja comparado com o "Escopo de Conhecimento" do exame escolhido. É de interesse e responsabilidade de cada pessoa enquanto candidato do ICML assegurar que ele/ela está sendo treinado(a) nos mesmos assuntos nos quais será testado(a). Os "Escopos de Conhecimento" do ICML são de domínio público e podem ser utilizados por companhias no desenvolvimento de cursos de treinamento, tão bem quanto por candidatos para avaliar se um treinamento escolhido é apropriado.

- **Exame** - Cada candidato deverá passar por um exame escrito, com 100 (cem) questões de múltipla-escolha que avaliam o conhecimento que o candidato tem sobre cada tópico. Os candidatos terão três horas para completar o exame sem o auxílio de pesquisa aos livros. Uma nota de 70% ou superior é necessária para passar no exame e atingir a certificação.

## Re-Certificação

A certificação de ICML é válida por três anos a partir da data de emissão. Profissionais certificados em Analista de Lubrificantes de Máquinas (MLAs) devem re-certificar seu conhecimento a cada três anos. O propósito da re-certificação é assegurar que profissionais certificados mantenham suas habilidades correntes e atualizadas. A re-certificação deve ser adquirida por um sistema de pontos. Para re-certificar por pontos, candidatos devem acumular 15 pontos de re-certificação no período de três anos e enviar um formulário de inscrição completo ao ICML. Os pontos devem ser reivindicados usando o seguinte critério:

<b>Categoria</b>	<b>Pontos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Documentação</b>
Treinamento	1 ponto por dia	10 pontos	Prova de participação e cópia do programa do curso
Emprego	4 pontos por ano	12 pontos	Carta do empregador
Publicação de Artigos	2 pontos por artigo	6 pontos	Cópia do artigo e índice do livro, minutas, revista ou jornal no qual o artigo foi publicado
Conferências	1 ponto por dia de conferência	6 pontos	Comprovante de frequência (certificado ou crachá) e cópia do programa

### Critérios de Aceitação

- **Emprego** – O emprego deve estar numa área relacionada a lubrificação industrial e/ou análise de óleo.
- **Treinamento/Conferências** – Os tópicos relacionados a análise de óleos, lubrificação ou outros tópicos importantes para uma manutenção e gerenciamento efetivos dos equipamentos serão aceitos.
- **Publicação de Artigos** – Artigos publicados em jornais, revistas, livros ou procedimentos devem estar relacionados com um tópico dentro do escopo de conhecimento para análise de óleos, lubrificação ou gerenciamento de manutenção de equipamentos.

Todos os pontos devem ter sido adquiridos durante o tempo em que a certificação estiver vigente. Pontos adquiridos antes ou depois deste período não serão aceitos. Os pontos podem ser utilizados em múltiplas certificações de ICML possuídas pelo profissional, supondo-se que os mesmos sejam pertinentes e aprovados para cada re-certificação individual.

Caso seu emprego seja a única fonte de pontos para sua recertificação, os 3 pontos extras necessários poderão ser obtidos através da participação em atividades de melhores práticas relacionadas com seu trabalho, conforme os critérios abaixo:

- Atividades de eliminação e/ou prevenção de falhas relacionadas com lubrificação
- Desenvolvimento de Procedimentos e Melhores Práticas de Lubrificação
- Tarefas de Auditoria de Programas de Lubrificação
- Desenvolvimento de Especificações de Lubrificação
- Desenvolvimento de Sistema de Gerenciamento de Trabalhos Relacionados com Lubrificação

# Nível I MLA – Escopo de Conhecimento

O Escopo de Conhecimento do MLA Nível I, de acordo com a categoria I de ISO 18436-4, é um resumo dos conceitos que o profissional deve ter para que possa passar nos exames.

As referências das quais as questões dos exames foram originadas, se encontram no Domínio dos Conhecimentos que seguem:

## **I. Estratégias de Manutenção (10%)**

- A. Porque máquinas falham
- B. O impacto de manutenção pobre (de inferior qualidade) nos lucros da companhia
- C. O papel de lubrificação efetiva em evitar falhas
- D. Rotas de Lubrificação e programação
- E. Análise de óleo e tecnologias para assegurar a eficiência da lubrificação.
- F. Identificação e colocação de etiquetas no equipamento.

## **II. Teoria/Fundamentos de Lubrificação (18%)**

- A. Fundamentos de tribologia
- B. Funções do lubrificante
- C. Lubrificação Hidrodinâmica (fricção por deslizamento)
- D. Lubrificação Elasto-hidrodinâmica (fricção por rolamento)
- E. Lubrificação de película mista
- F. Óleos-Base
- G. Aditivos e suas funções
- H. Classificações e propriedades químicas, físicas, e de desempenho do óleo lubrificante.
- I. Lubrificação por Graxa
  - 1. Como graxas são feitas
  - 2. Tipos de espessante
  - 3. Compatibilidade de espessantes
  - 4. Classificações e propriedades físicas, químicas, e de desempenho das graxas.

## **III. Seleção de Lubrificantes (10%)**

- A. Seleção da Viscosidade
- B. Seleção do tipo de óleo-base
- C. Seleção do sistema de aditivos
- D. Requerimentos de lubrificação específicos de equipamentos
  - 1. Sistemas hidráulicos
  - 2. Mancais de Rolamento
  - 3. Mancal de deslizamento
  - 4. Motores alternativos
  - 5. Engrenagens e caixas de engrenagem.
- E. Ajustes específicos ao ambiente e tipo de aplicação.

## **IV. Aplicação de Lubrificantes (18%)**

- A. Cálculos básicos para determinar o volume necessário do lubrificante.
- B. Cálculos básicos para determinar a frequência de re-lubrificação e troca.
- C. Quando selecionar óleo, quando selecionar graxa.
- D. Uso efetivo de técnicas de aplicação manual.
- E. Sistemas automáticos de lubrificação.
  - 1. Opções de aplicadores automatizados.
- a) Sistemas de graxa automáticos.
- b) Sistemas de Óleo por névoa.
- c) Sistemas lubrificadores por gotejamento e mecha.
  - 2. Decidindo quando utilizar lubrificadores automáticos.
  - 3. Manutenção de sistemas de lubrificação automáticos.

## **V. Armazenamento e gerenciamento de Lubrificantes (10%)**

- A. Procedimentos para recebimento de lubrificantes.
- B. Armazenamento e gerenciamento adequado de inventário.
- C. Dispositivos para armazenamento de lubrificantes
- D. Armazenamento apropriado de pistolas graxeiras e outros dispositivos para aplicação de lubrificantes.
- E. Manutenção de sistemas automáticos de aplicação de graxa.
- F. Garantia de Saúde e Segurança.

## **VI. Controle das Condições do Lubrificante (10%)**

- A. Tecnologias de filtração e separação.
- B. Eficiência da filtração.
- C. Projeto de sistemas de filtragem e seleção de filtros.

## **VII. Amostragem de Óleos (10%)**

- A. Objetivos da amostragem de óleos lubrificantes
- B. Métodos de amostragem
- D. Interferências
  - 1. Administração e limpeza dos frascos
  - 2. Flushing
  - 3. Condições da máquina apropriadas para coleta

## **VIII. Monitoramento da Saúde do Óleo (10%)**

- A. Mecanismos de falha do lubrificante
  - 1. Degradação por oxidação
    - a) O processo de oxidação
    - b) Causas de oxidação
    - c) Efeitos da degradação por oxidação
  - 2. Degradação térmica
    - a) Processo de falha térmica
    - b) Causas das falhas térmicas
    - c) Efeitos da degradação térmica
  - 3. Depleção/degradação do aditivo
    - a) Mecanismos de depleção de aditivos
    - b) Riscos de depleção/degradação de aditivos por vários mecanismos
- B. Testes para lubrificantes errados ou misturados
  - 1. Baseline para exames físicos e químicos
  - 2. Discrepâncias de aditivos
- C. Métodos de ensaio e unidades de medida para as propriedades dos fluidos
  - 1. Viscosidade cinemática (ASTM D445)
  - 2. Viscosidade absoluta (dinâmica) (ASTM D2983)
  - 3. Índice de viscosidade (ASTM D2270)
  - 4. Número ácido (ASTM D974 et al)
  - 5. Número base (ASTM D974 et al)
  - 6. Análise por Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)
  - 7. Teste de oxidação em vaso rotativo (ASTM D2272)
  - 8. Espectroscopia atômica de emissão

## **IX. Monitoramento e Análise de Partículas de Desgaste (4%)**

- A. Mecanismos de desgastes comuns

## Domínio de Conhecimento

- Landsdown, A. (1996) Lubrication and Lubricant Selection, Mechanical Engineering Publications, Ltd., London.
- Ludema, K. (1996) Friction, Wear, Lubrication: A Textbook in Tribology, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Hodges, P. (1996) Hydraulic Fluids, Arnold Publish, London and John Wiley & Sons, New York.
- Landsdown, A. (1994) High Temperature Lubrication, Mechanical Engineering Publications, Ltd., London.
- Lubricating Grease Guide, The National Lubricating Grease Institute, Kansas City, MO. Fourth Edition, 1996.
- D. M. Pirro and A. A. Wessol (2001) Lubrication Fundamentals, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Bannister, K. (1996) Lubrication for Industry, Industrial Press, Inc., New York.
- Leugner, L. The Practical Handbook of Machinery Lubrication, Maintenance Technology International, Inc., Edmonton, Alberta.
- Troyer, D. and J. Fitch (1999) Oil Analysis Basics. Noria Publishing, Tulsa, Oklahoma, USA.
- Fitch, E. (1992) Proactive Maintenance for Mechanical Systems. FES, Inc., Stillwater, OK, USA.
- Bloch, H. (2000) Practical Lubrication for Industrial Facilities. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- The Lubrication Engineer's Manual - Second Edition (1996) Association of Iron and Steel Engineers, Pittsburgh, PA, USA.
- Roylance, B. and T. Hunt (1999) Wear Debris Analysis. Coxmoor Publishing, Oxford, UK..
- Denis, J., J Briant and J. Hipeaux (1997) Lubricant Properties Analysis & Testing. Editions TECHNIP, Paris, France.
- Hunt, T. (1993) Handbook of Wear Debris Analysis and Particle Detection in Liquids. Elsevier Science Publishers, LTD, Essex, UK.
- Toms, L. (1998) Machinery Oil Analysis. Coastal Skills Training, Virginia Beach, VA, USA.
- Standard Practice of In-Service Monitoring of Mineral Turbine Oils for Steam and Gas Turbines, American Society for Testing and Materials (ASTM) D 4378-92.
- Standard Practice for In-Service Monitoring of Lubricating Oil for Auxiliary Power Plant Equipment, American Society for Testing and Materials (ASTM) D 6224-98.

Estas referências podem ser compradas, dentre outras, das seguintes organizações:

[Amazon.Com](#)

[ASTM](#)

[Barnes and Noble](#)

[Noria Corporation](#)

## Questões Frequentes

- **Quantas questões há no exame?**  
100 questões de múltipla escolha.
- **Qual a duração dos exames?**  
Você tem 3 horas para completar o exame.
- **Qual a pontuação necessária para a aprovação no exame?**  
70% de respostas corretas.