**Universidade Estadual de Maringá**

**Centro de Tecnologia**

**Departamento de Engenharia Mecânica**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica**

**(NOME DO ALUNO)**

**Título da Qualificação**



Maringá

Ano

NOME DO ALUNO

**Título da Qualificação**

Exame de Qualificação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, do Departamento de Engenharia Mecânica, Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Mecânica.

Área de concentração: Ciências Térmicas / Materiais

Orientador(a): Dr.

Coorientador(a): Dr.

Maringá

Ano

 [RESUMO]

(Elemento obrigatório. Em português. É uma apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto, fornecendo uma visão rápida e clara do conteúdo e das conclusões do trabalho. Ver modelo abaixo.)

**RESUMO**

 (times, 12, caixa alta, negrito, centralizado)

(times, 12, justificado, sem afastamento de parágrafo) O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser composto de uma sequência de frases concisas, afirmativas e não de enumeração de tópicos. Recomenda-se o uso de parágrafo único. A primeira frase deve ser significativa, explicando o tema principal do documento. A seguir, deve-se indicar a informação sobre a categoria do tratamento (memória, estudo de caso, análise da situação, etc). As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão “**Palavras-chave:**”, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto. Recomenda-se um mínimo de 3 palavras-chaves e um máximo de 5. Se a quantidade de palavras-chaves ultrapassar 1 linha, ajustar a próxima linha para que coincida o alinhamento com a primeira palavra-chave.

**Palavras-chave:** Forjamento a Quente. Aço-ferramenta. AISI H13. Falha por Fadiga Mecânica. Têmpera. Austenita Retida.

 **[LISTA DE ILUSTRAÇÕES]**

(**(**Elemento opcional para o Exame de Qualificação. A lista ilustrações deve ser elaborada de acordo com a ordem apresentada no texto, com cada item designado por seu tipo específico (quadro, figura, fluxograma, etc), travessão, título e respectivo número da página. **Se necessário, recomenda-se a elaboração de lista própria para cada tipo de ilustração (lista de desenhos, lista de esquemas, lista de fluxogramas, lista de quadros, etc).**

(Nota: Tabela não é ilustração. As tabelas possuem lista própria.)

(Nota 2: Decidimos não diferenciar figura de gráfico, ou seja, todo gráfico é uma figura.)

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

 (times, 12, caixa alta, negrito, centralizado; **exemplo aglutinado das ilustrações**)

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 2.1 – Esquema do funcionamento do motor.................................................... | 14 |
| Figura 2.2 – Rendimento teórico e experimental sem acoplamento........................... | 14 |
| Quadro 2.1 – Comparação......................................................................................... | 15 |
| Figura 3.1 – Esquema do funcionamento da bomba................................................... | 15 |
| Figura 4.1 – Rendimento teórico e experimental do sistema quando comparando as quatro formas de acoplamentos............................................................................................ | 20 |
| Quadro 4.1 – Comparação......................................................................................... | 27 |
| Fluxograma 4.1 – Exemplo......................................................................................... | 30 |

(times, 12, justificado, afastamento de parágrafo)

**[LISTA DE FIGURAS] (**Elemento opcional para o Exame de Qualificação)

**LISTA DE FIGURAS**

(times, 12, caixa alta, negrito, centralizado; **exemplo separado das ilustrações**; recomenda-se ordem alfabética das listas e início de nova lista em outra página)

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 2.1 – Esquema do funcionamento do motor.................................................... | 14 |
| Figura 2.2 – Rendimento teórico e experimental sem acoplamento........................... | 14 |
| Figura 3.1 – Rendimento teórico e experimental do sistema quando comparando as quatro formas de acoplamentos............................................................................................ | 16 |

(times, 12, justificado, afastamento de parágrafo)

**[LISTA DE QUADROS] (**Elemento opcional para o Exame de Qualificação)

**LISTA DE QUADROS**

|  |  |
| --- | --- |
| Quadro 2.1 – Análise termodinâmica do motor A....................................................... | 12 |
| Quadro 2.2 – Análise termodinâmica do motor B...................,................................... | 12 |
| Quadro 3.2 – Comparação motor A e B com bomba acoplada em sistema de regeneração............................................................................................................................ | 18 |
| (times, 12, justificado, afastamento de parágrafo) |  |

**[LISTA DE TABELAS]**

(Elemento opcional para o Exame de Qualificação). A ABNT NBR 14724:2011 diz que é um elemento opcional, porém decidimos por torná-la obrigatória para facilitar a rápida localização no texto. Ver modelo abaixo.)

**LISTA DE TABELAS**

(times, 12, caixa alta, negrito, centralizado)

|  |  |
| --- | --- |
| Tabela 2.1 – Composição das amostras...................................................................... | 25 |
| Tabela 2.2 – Faixas granulométricas utilizadas.......................................................... | 28 |
| Tabela 2.3 – Temperatura de transição de primeira ordem........................................ | 30 |
| Tabela 2.4 – Variação de temperatura adiabática, variação de entropia magnética e capacidade de refrigeração relativa...................................................................................... | 38 |

(times, 12, justificado, afastamento de parágrafo)

**[LISTA DE ABREVITURAS E SIGLAS]**

(Elemento opcional para o Exame de Qualificação. Consiste na relação alfabética das abreviaturas e siglas utilizadas no texto, seguidas das palavras ou expressões correspondentes grafadas por extenso. Ver modelo abaixo.)

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

(times, 12, caixa alta, negrito, centralizado)

|  |  |
| --- | --- |
| IFGW | Instituto de Física Gleb Wataghin |
| MEV | Microscopia Eletrônica de Varredura |
| Sci. | Scientific |
| UEM | Universidade Estadual de Maringá |

(times, 12, justificado, sem afastamento de parágrafo; recomenda-se que o autor utilize uma tabela com duas colunas e retire as bordas)

**[LISTA DE SÍMBOLOS]**

(Elemento opcional para o Exame de Qualificação. Elaborada de acordo com a ordem apresentada no texto, com o devido significado e/ou unidades. Ver modelo abaixo.)

**LISTA DE SÍMBOLOS**

(times, 12, caixa alta, negrito, centralizado)

|  |  |
| --- | --- |
| Bi | Número de Biot [-] |
| Lc | Comprimento característico [m] |
| κb | Condutividade térmica [Wm-1K-1] |

(times, 12, justificado, sem afastamento de parágrafo; recomenda-se que o autor utilize uma tabela com duas colunas e retire as bordas)

**[SUMÁRIO]**

(Elemento obrigatório. Elucida e localiza o início de cada uma das divisões, seções e outras partes do trabalho, sendo na mesma ordem e grafia em que cada um se sucede no texto. Ver modelo abaixo. Conferir a paginação (seção 2.1.4) e numeração progressiva (seção 2.1.5) desde documento.)

**SUMÁRIO**

(times, 12, caixa alta, negrito, centralizado)

[1 INTRODUÇÃO 11](#_Toc419302571)

[2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 13](#_Toc419302572)

[2.1 Teoria da Relatividade Geral 14](#_Toc419302573)

[3 MATERIAIS E MÉTODOS 15](#_Toc419302574)

[4 RESULTADOS E ANÁLISES 16](#_Toc419302575)

[5 CONCLUSÕES 17](#_Toc419302576)

[REFERÊNCIAS 20](#_Toc419303029)

[APENDICE 27](#_Toc419303029)

(times, 12, justificado, caixa alta e negrito conforme utilizado no texto)

# INTRODUÇÃO

Este documento tem como propósito direcionar o mestrando na redação da qualificação. Para tanto, algumas informações preliminares são importantes.

Onde se viu **colchetes** até agora, diz respeito ao local em que o elemento entre colchetes deverá ser inserido. Por exemplo: na página em que se encontra [CAPA], é o local onde a capa será incluída, naquela exata ordem em que aparece neste documento. É óbvio que se o elemento for opcional e o acadêmico decidir por não colocá-lo, ele desconsiderará aquela página. Além disso, logo abaixo de cada um dos colchetes há uma descrição do elemento, se obrigatório ou opcional – entre outras informações –, apenas para esclarecer o acadêmico.

Nos **modelos** oferecidos aqui, houve informações de fonte, tamanho, e afins, tudo entre parênteses. Estas linhas não devem ser consideradas na redação da qualificação. Por exemplo, onde se viu:

# DIRECIONAMENTOS PARA REDAÇÃO

# Estrutura

Parte externa: capa

Parte interna: elementos **pré-textuais** (resumo, listas, sumário), elementos **textuais** (de introdução a cronograma de atividades), elementos **pós-textuais** (referências, glossário, apêndice, anexo, índice – apenas referências são obrigatórias).

O Exame de Qualificação deve contemplar, além dos elementos pré-textuais e pós-textuais, os seguintes elementos textuais: introdução, objetivos, revisão bibliográfica, metodologia, e cronograma de atividades. Resultados e conclusões preliminares não são obrigatórios, mas podem ser incluídos.

# Formato

O Exame de Qualificação deve ser impresso somente no anverso da folha. Deve ser em papel branco, no formato A4 (21 cm × 29,7 cm). As margens devem ser de 3 cm na esquerda e superior, e de 2 cm na direita e inferior. A versão final deve ser em capa dura (modelo da BCE) e apresentar lombada (modelo PEM).

# Fontes

O Exame de Qualificação deve ser digitado em cor preta, podendo outras cores somente para as ilustrações. A fonte é Times New Roman, tamanho 12, para todo o trabalho, excetuando-se citações com mais de três linhas, notas de rodapé, paginação, ficha catalográfica, legendas e fontes das ilustrações e das tabelas, que devem ser em tamanho menor. Para esses tamanhos menores, recomenda-se 10 para notas de rodapé e 11 para demais exceções.

O afastamento de parágrafo é de 1 cm. 

# Espaçamento

O espaçamento é de 1,5 para todo o texto, excetuando-se citações com mais de três linhas, notas de rodapé, referências, legendas e fontes das ilustrações e das tabelas. Para estas exceções, o espaçamento é simples.

# Paginação

Os elementos pré-textuais não são numerados em algarismo arábico. As páginas pré-textuais devem ser contadas, mas não numeradas. Não se conta a capa.

A numeração deve figurar a partir da primeira página da parte textual, em algarismos arábicos, no canto superior direito da folha, a 2 cm da borda superior, ficando o último algarismo a 2 cm da borda direita da folha. Lembre-se: o tamanho não é 12; sugere-se 11

# Numeração progressiva

A numeração progressiva deve ser utilizada para evidenciar a sistematização do conteúdo do trabalho. Somente os elementos textuais recebem numeração progressiva. O indicativo da seção é alinhado à margem esquerda, precedendo o título separado por um espaço. A NBR 6024:2003 diz que se destacam gradativamente os títulos das seções, utilizando os recursos de negrito, itálico ou grifo e redondo, caixa alta ou versal e outro, mas sugerimos que as seções primárias sejam em caixa alta e negrito, enquanto as demais seções em caixa baixa e negrito. O texto deve iniciar-se logo na outra linha.

# Citações

Citações são menções de uma ou mais informações extraídas de outra(s) fonte(s). Elas devem ser indicadas no texto por um sistema de chamada: numérico ou autor-data.

Se o acadêmico optar por chamada autor-data, ele deve consultar a seção 2.2.1 deste documento.

Se o acadêmico optar por chamada numérica, ele deve consultar a seção 2.2.2 deste documento.

Importante: Deve-se escolher **um** único sistema de chamada no texto.

Para outras informações, consulte a ABNT NBR 10520:2002.

# Sistema de chamada autor-data

# Citação indireta autor-data

A citação indireta acontece quando a(s) informação(s) é(são) parafraseada(s). Neste caso, a informação da(s) fonte(s) original(is) pode(m) estar durante o parágrafo ou vir no final.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspectos**  | **Exemplos (durante o parágrafo)** | **Exemplos (final do parágrafo)** |
| Um autor e um trabalho – citar o sobrenome e o ano. | Segundo Silva (2015), a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos (SILVA, 2015) |
| Dois autores e um trabalho – citar sobrenomes e o ano | Segundo Silva e Gomes (2015), a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos. (SILVA; GOMES, 2015) |
| Três autores e um trabalho – citar sobrenomes e o ano | Segundo Silva, Gomes e Ferreira (2015), a criminalidade aumento aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos. (SILVA; GOMES; FERREIRA, 2015) |
| Mais de três autores e um trabalho – citar o primeiro sobrenome, incluir *et al.* e o ano. | Segundo Silva *et al*. (2015), a criminalidade aumento aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos. (SILVA *et al.*, 2015) |
| Dois ou mais autores e seus trabalhos – citar os sobrenomes e respectivo ano do trabalho. | Segundo Gomes (2011) e Silva (2015), a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos . | A criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos (GOMES, 2011; SILVA, 2015). |
| Um autor e mais de um trabalho – citar sobrenome e os anos. | Gomes (2011, 2012, 2013) calculou a criminalidade em 200%. | Calculou a criminalidade em 200% (GOMES, 2011, 2012, 2013). |

# Citação direta autor-data

A citação direta acontece quando a(s) informação(s) **não** é(são) parafraseada(s).

As citações diretas de até três linhas devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação. Exemplos: (a) Segundo Rosa (1956), “viver é muito perigoso”; (b) “viver é muito perigoso” (ROSA, 1956).

As citações diretas com mais de três linhas devem ser destacadas com recuo da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado (sugere-se tamanho 11), espaçamento simples e sem as aspas.

De primeiro, eu fazia e mexia, e pensar não pensava. Não possuía os prazos. Vivi puxando difícil de dificel, peixe vivo no moquém: quem mói no asp’ro, não fantaseia. Mas, agora, feita a folga que me vem, e sem pequenos dessossegos, estou de range rede. E me inventei neste gosto, de especular idéia. (ROSA, 1956).

Nota: Devem ser indicadas as supressões, interpolações e comentários com colchetes. Por exemplo: Silva (2015) diz que “[no Brasil], a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos [...] ficando atrás apenas do Chile e Venezuela.”

# Citação por numeração

Neste sistema, a indicação da fonte é feita por uma numeração única e consecutiva, em algarismos arábicos, remetendo à lista de referências ao final do trabalho, do capítulo ou da parte, na mesma ordem em que aparecem no texto. Não se inicia a numeração das citações a cada página. A indicação da numeração pode ser feita entre parênteses, alinhada ao texto, ou situada pouco acima da linha do texto em expoente à linha do mesmo, após a pontuação que fecha a citação.

Exemplos:

Diz Rui Barbosa: “Tudo é viver, previvendo.” (15)

Diz Rui Barbosa: “Tudo é viver, previvendo.” 15

# Ilustrações

Qualquer que seja o tipo de ilustração, sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa (desenho, esquema, fluxograma, fotografia, gráfico, mapa, organograma, planta, quadro, retrato, figura, imagem, entre outros), seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, travessão e do respectivo título. Após a ilustração, na parte inferior, indicar a fonte consultada, legenda, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do trecho a que se refere.

# Figuras

Devem ser citadas no texto, inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem. A identificação deve ser feita com algarismos arábicos, de modo crescente, precedidos da palavra Figura, sendo subordinada à seção primária do documento. Por exemplo: Figura 2.1 é a primeira figura da seção 2. Não recomendamos, por exemplo, Figura 2.3.2.1, pois a subordinação numérica é apenas à seção primária. Ver detalhes na Figura 2.1.

Figura 2.1 – Tratamentos térmicos no pó de Gd5,09Ge2,03Si1,88 com granulometria de 38-45 mm/μm



Legenda: As linhas vermelhas indicam aquecimento; as linhas pretas indicam resfriamento.

Fonte: Imamura (2014).

Lembre-se: Na parte inferior, a fonte é menor, e o espaçamento, simples. Pode ser centralizado ou alinhado à esquerda.

# Quadros

Quadros são formas não discursivas de apresentar informações das quais o **dado não numérico** se destaca como informação central. Devem ser citadas no texto, inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem e padronizadas conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A identificação deve ser feita com algarismos arábicos, de modo crescente, precedidos da palavra Quadro, sendo subordinada à seção primária do documento. Por exemplo: Quadro 2.1 é o primeiro quadro da seção 2. Não recomendamos, por exemplo, Quadro 2.3.3.1, pois a subordinação numérica é apenas à seção primária. Ver detalhes no Quadro 2.1.

| Quadro 2.1 – Formas de citação indireta. |
| --- |
| **Aspectos**  | **Exemplos (durante o parágrafo)** | **Exemplos (final do parágrafo)** |
| Um autor e um trabalho – citar o sobrenome e o ano. | Segundo Silva (2015), a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos (SILVA, 2015) |
| Dois autores e um trabalho - citar sobrenomes e o ano | Segundo Silva e Gomes (2015), a criminalidade aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos. (SILVA; GOMES, 2015) |
| Três autores e um trabalho – citar sobrenomes e o ano | Segundo Silva, Gomes e Ferreira (2015), a criminalidade aumento aumentou 200% nos últimos 10 anos. | A criminalidade aumentou 200% nos últimos dez anos. (SILVA; GOMES; FERREIRA, 2015) |

Legenda: Pode-se destacar em negrito os títulos.

Fonte: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PEM (2015).

Lembre-se que a fonte e a legenda (entre outras observações abaixo) devem ser em tamanho menor e espaçamento simples.

# Tabelas

Tabelas são formas não discursivas de apresentar informações das quais **o dado numérico** se destaca como informação central. Devem ser citadas no texto, inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem e padronizadas conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Conferir <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>

A identificação deve ser feita com algarismos arábicos, de modo crescente, precedidos da palavra Tabela, sendo subordinada à seção primária do documento. Por exemplo: A Tabela 2.1 é a primeira tabela da seção 2. Não recomendamos, por exemplo, Tabela 2.4.1, pois a subordinação numérica é apenas à seção primária. Ver detalhes na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Temperatura de transição de primeira e segunda ordem das amostras realizadas por fundição.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Amostra  | Temp. 1ª ordem(K) | Temp. 2ª ordem(K) |
| AM1 | 274,0 | 300,3 |
| AM21 | 275,0 | - |
| AM3  | 274,5 | 302,1 |

Legenda: “AM1” é “amostra 1”, e assim sucessivamente; sobrescrito 1: amostra realizada sem medidor de pressão.

Nota: A AM2 não apresentou temperatura de transição de segunda ordem.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (s/d).

Lembre-se: Na parte inferior, a fonte é menor, e o espaçamento, simples.

# Equações e fórmulas

Para facilitar a leitura, equações/fórmulas devem ser destacadas no texto e, se necessário, numeradas com algarismos arábicos entre parênteses, alinhados à direita, seguindo a subordinada à seção primária do documento. Na sequência normal do texto, é permitido o uso de uma entrelinha maior que comporte seus elementos (expoentes, índices, entre outros). Costuma-se elucidar os termos da equação/fórmula após sua apresentação. Ver exemplo da Equação 2.1.

A entropia total, , de um sistema à pressão constante pode ser expressa como:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (2.) |

em que  é o campo magnético aplicado,  é a temperatura absoluta,  é a entropia magnética,  é a entropia de rede dos átomos, e  é a entropia eletrônica.

# Referências

Para citação autor-data, as referências devem estar em ordem alfabética. Para a citação por numeração, as referências devem estar em ordem numérica.

São elaboradas conforme a ABNT NBR 6023. Fonte 12, espaçamento simples, justificado, 01(um) espaço em branco entre uma referência e outra. Ver alguns exemplos que seguem:

CARVALHO, A. M. G. **Estudos de propriedades estruturais, magnéticas e magnetocalóricas de compostos à base de Gd, Ge e Si**. 2006. 213 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinhas, 2006

JOULE, J. P. On the calorific effects of magneto-electricity, and on the mechanical value of heat. **Phil. Mag**. 3a sér., t. XXIII, p. 263-276, 1843.

THOMSON, W. (Lord Kelvin). **Cyclopedia of the Physical Sciences**. 2a ed., J.P. Nichol, Richard Green and Company, London and Glasgow, p.838-862, 1860.

IMAMURA, W.; ALVES, C. S. Estudo da influência de tratamento térmico sobre as propriedades magnetocaloricas de ligas GdGeSi. In: 22 ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 2013, Foz do Iguaçu – PR. **Anais eletrônicos**... Foz do Iguaçu: Unioeste, 2014. Disponível em: < http://200.201.88.178/portal/pages/anais.php > Acesso em: 22 set. 2015.

# Anexos – opcional

Texto ou documento **não elaborado pelo autor**, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração. É um elemento opcional. Deve ser precedido da palavra ANEXO, identificado por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelo respectivo título. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas, na identificação dos anexos, quando esgotadas as letras do alfabeto. Ver exemplo no Anexo A.

**Anexo A – Conversão de unidades**

# Apêndices – opcional

Texto ou documento **elaborado pelo autor**, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração. É um elemento opcional. Deve ser precedido da palavra APÊNDICE, identificado por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelo respectivo título. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas, na identificação dos apêndices, quando esgotadas as letras do alfabeto. Ver exemplo no Apêndice AA.

**Apêndice AA – Programa escrito na plataforma *Matemathica 4.1***

# INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

As unidades de medidas são separadas por um espaço entre o número e a unidade. Exemplos: 2,80 kg – 3 mL – 2 °C.

O símbolo de porcentagem não leva espaço. Exemplo: 100%

Cuidado com ambiguidades! Exemplo: utilizar 2 kg/(m.s), não fazer 2 kg/m.s. Recomenda-se sobrescrito: 2 kg.m-1.s-1.

As palavras em língua estrangeira deverão aparecer em itálico. Exemplo: Observação *in loco*.