

INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CURSO TÉCNICO DE ELETROMECAÂNICA
DISCIPLINA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA



Aula 07

Descrição dos aços segundo a sua composição química Norma ABNT/SAE

Segundo a ABNT, os dois primeiros algarismos designam a classe do aço e os dois últimos designam a média do teor de carbono empregado multiplicada por 100.

Exemplo:

Aço 1020

20 → representa o percentual médio de carbono de 0,20%.

* A norma admite uma variação de 0,05% C como tolerância. (entre 0,18% e 0,23%)

10 → representa a classe do aço. Aço carbono.

Desta forma um aço 1020 é um aço carbono cujo percentual médio de carbono é de 0,20.

Aço 1045 → Aço ao carbono com percentual médio de 0,45 de carbono

10xx → Aços ao carbono

11xx → Aços ao enxofre (ressulfurados)

12xx → Ressulfurado e refosfatado

13xx → Aços ao manganês

14xx → Aços com adição de nióbia

15xx → Aços ao carbono (Mn entre 1,00 e 1,65%)

41xx → Aços ao Cromo-molibdênio

43xx → Aços ao Cromo-níquel-molibdênio

51xx → Aços ao cromo

61xx → Aços cromo – vanádio

86xx → Aços níquel – cromo – molibdênio

Quando além de números aparecerem na nomenclatura do aço letras, significa a adição de:

T - Aços ao manganês

L - Aços ao chumbo ex: 10L45

B - Aços ao Boro ex: 13B50

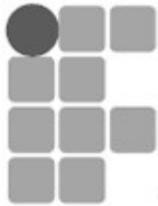
1) Exercícios: Identifique os aços de acordo com a classificação ABNT, descreva o tipo do aço a que pertence (classe) e seu teor de carbono.

a) 1060 b) 1130 c) 1345 d) 5160

2) Verifique a tabela ABNT para a classificação dos aços e descreva a composição químicas das ligas a seguir:

a) 1112 (fácil usinagem) b) 8620 (engrenagens/cementação) c) 5160 (Molas) d) 52100 (Rolamentos)

Código SAE	Descrição ou principais elementos de liga
10xx	Aços-carbono de uso geral
11xx	Aços de fácil usinagem, com enxofre
13xx	Manganês (1,75%)
15xx	Manganês (1,00%)
23xx	Níquel (3,50%)
25xx	Níquel (5,00%)
31xx	Níquel (1,25%), cromo (0,65%)
33xx	Níquel (3,50%), cromo (1,55%)
40xx	Molibdênio (0,25%)
41xx	Cromo (0,50 ou 0,95%), molibdênio (0,12 ou 0,20%)
43xx	Níquel (1,80%), cromo (0,50 ou 0,80%), molibdênio (0,25%)
46xx	Níquel (1,55 ou 1,80%), molibdênio (0,20 ou 0,25%)
47xx	Níquel (1,05%), cromo (0,45%), molibdênio (0,25%)
48xx	Níquel (3,50%), molibdênio (0,25%)
50xx	Cromo (0,28% ou 0,40%)
51xx	Cromo (0,80, 0,90, 0,95, 1,00 ou 1,05%)
61xx	Cromo (0,80 ou 0,95%), vanádio (0,10 ou 0,15%)
86xx	Níquel (0,55%), cromo (0,50 ou 0,65%), molibdênio (0,20%)
87xx	Níquel (0,55%), cromo (0,50%), molibdênio (0,25%)
92xx	Manganês (0,85%), silício (2,00%)
93xx	Níquel (3,25%), cromo (1,20%), molibdênio (0,12%)
94xx	Manganês (1,00%), níquel (0,45%), cromo (0,40%), molibdênio (0,12%)
97xx	Níquel (0,55%), cromo (0,17%), molibdênio (0,20%)
98xx	Níquel (1,00%), cromo (0,80%), molibdênio (0,25%)



INSTITUTO FEDERAL
SUL-RIO-GRANDENSE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CURSO TÉCNICO DE ELETROMECCÂNICA
DISCIPLINA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA



Importante saber: Características dos aços ao carbono

De acordo com a variação do percentual de carbono presente no aço ocorrem mudanças em suas propriedades:

- Aço 1006 a 1010 – Extra macio (aço doce):
Resistência a ruptura – 35 a 45 kg/ mm²
Teor de carbono – 0,05% a 0,15%
Não adquire têmpera.
Grande maleabilidade e fácil de soldar.

Aplicação: Chapas, fios, parafusos, tubos estirados, produtos de calderaria ...

- Aço 1020 a 1030 – Macio:
Resistência a ruptura – 45 a 55 kg/ mm²
Teor de carbono – 0,15% a 0,30%
Não adquire têmpera.
Maleável e soldável.

Aplicação: Barras laminas e perfiladas, peças comuns de mecânica...

- Aço 1030 a 1040 – Meio Macio:
Resistência a ruptura – 55 a 65 kg/ mm²
Teor de carbono – 0,30% a 0,40%
Apresenta início de têmpera.
Difícil para soldar.

Aplicação: Peças especiais de máquinas e motores, ferramentas para agricultura,...

- Aço 1040 a 1060 – Meio Duro:
Resistência a ruptura – 65 a 75 kg/ mm²
Teor de carbono – 0,40% a 0,60%
Adquire boa têmpera.
Muito difícil para soldar.

Aplicação: Peças de grande dureza, ferramentas de corte, molas trilhos,...

- Aço acima de 1060 – Duro a Extra Duro:
Resistência a ruptura – 75 a 100 kg/ mm²
Teor de carbono – 0,60% a 1,50%
Tempera-se facilmente.
Não solda.

Aplicação: Peças de grande dureza e resistência, molas, cabos, cutelaria,...

Outras Denominações:

Aço Rápido

Quando um aço ferramenta contém um combinação com mais de 7% tungstênio, molibdenio e vanádio, com mais de 0.60% carbono, ele é chamado Aço Rápido. Esse termo, que descreve sua habilidade de cortar metais "rápido", é usado desde [1940](#) quando a ferramenta de aço predominante era a de alto teor de carbono, que não era capaz de cortar em altas velocidades.

A adição de 10% de tungstênio e molibdênio no total maximiza a dureza efetiva e a resistência do aço rápido e mantém essas propriedades sob altas temperaturas geradas quando se corta metal.

Aço Ferramenta

Este tipo de aço se caracteriza pela elevada dureza e resistência à abrasão. Tem boa tenacidade e mantém as propriedades de resistência mecânica mesmo sob elevadas temperaturas. Tais características são obtidas com a adição de altos teores de carbono e ligas como tungstênio, molibdênio, vanádio, manganês e cromo. A maior parte dos aços-ferramenta é forjada. Outra parte é produzida por fundição de precisão ou por metalurgia do pó.

Metal duro

Metal duro é o nome dado a uma liga de carboneto de tungstênio, produzido por [metalurgia do pó](#). O produto é obtido pela prensagem e [sinterização](#) de uma mistura de pós de carboneto e outros materiais de menor ponto de fusão, chamados aglomerantes (cobalto, cromo, níquel ou uma combinação deles).

Quando foram verificadas as excelentes propriedades de dureza e resistência ao desgaste desse material, os alemães logo o batizaram de **widia** (de **wie diamant** do alemão, *como diamante*), fazendo referência à semelhança das propriedades desse material com as do [diamante](#), o que até certo ponto é um exagero. Materiais descobertos posteriormente como o CBN (nitreto cúbico de boro) merecem mais essa honraria.

Aços Finos

Aços cujos teores de fósforo e enxofre são bem abaixo dos teores normais.

Aços microligados:

São aqueles cujo somatório dos elementos de liga não ultrapassa 1% , exceto o manganês.

Aços liga:

Todo aquele que recebe a adição de elemento de liga.

Aços baixa liga:

Quando a quantidade total de elementos de liga não ultrapassa 3,5%.

Aços alta liga:

O teor total de elementos de liga é de no mínimo 10%.(aços inoxidáveis, refratários, aços ferramentas)