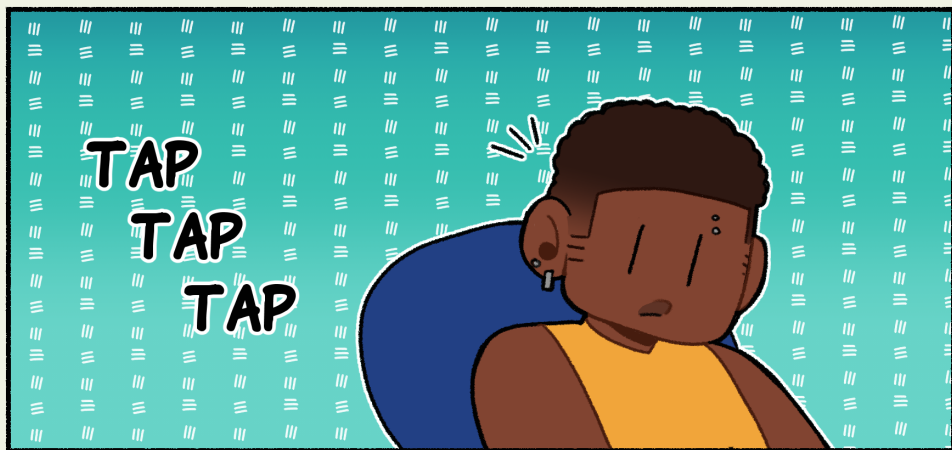


# MATERIAIS <sup>EM</sup> QUADRINHOS

CAPÍTULO 1 //  
INTRODUÇÃO  
AOS METAIS

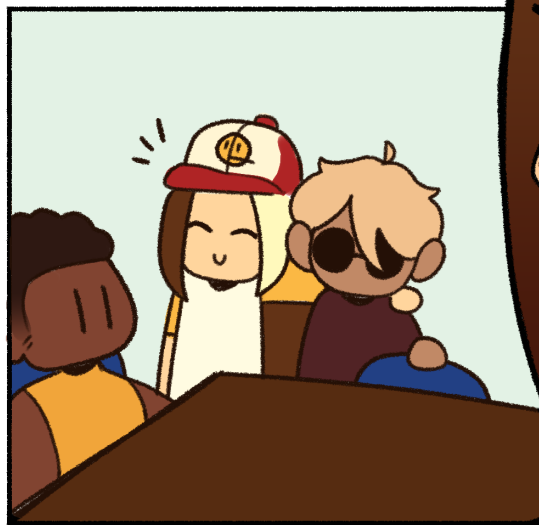






AH, OI MARCOS!  
O QUE VOCÊ TÁ  
FAZENDO AÍ?

ESSA AQUI É ISA. ELA É  
MINHA AMIGA DE ESCOLA,  
EU TÔ MOSTRANDO O  
CAMPUS PRA ELA!







OI ISA,  
PRAZER!  
MEU NOME É MARCOS,

EU TENHO 22 ANOS, SOU  
NEGRO, TENHO 1 METRO E 72,  
MEUS OLHOS SÃO  
CASTANHOS, RECENTEMENTE  
CORTEI O CABELO ENTÃO ELE  
ESTÁ CURTINHO E COM FADE  
DOS LADOS, TENHO VÁRIOS  
BRINCOS E...



PESSOALMENTE,  
EU SOU  
MUITO  
BONITO!

EXIBIDO...





MAS ME DIZ, VOCÊ  
TÁ INTERESSADA  
EM ALGUM CURSO  
AQUI DA UFSC?



O!  
EM PRIMEIRO  
LUGAR,  
MUITO OBRIGADA  
PELA DESCRIÇÃO!  
  
E, BEM...

EU GOSTO MUITO DE ESCULPIR, SENTIR OS MATERIAIS COM AS MÃOS.

ESTIVE CONVERSANDO COM OUTROS AMIGOS, E ACHO QUE EU IA GOSTAR MUITO DE FAZER ALGO RELACIONADO À ARTE, MAS COM UM TOQUE UTILITÁRIO SABE... TIPO UMA ARTE APLICADA.

ÁÍ, A ÁLANA ESTAVA ME CONTANDO COMO É FAZER DESIGN...



**AH, QUE LEGAL!**  
E VOCÊ JÁ CONHECIA A MATERIOTECA?

É EM UM LABORATÓRIO ONDE SE ENCONTRAM AMOSTRAS DE VÁRIOS MATERIAIS QUE OS PROFESSORES USAM PARA EXPLICAR NAS AULAS PROPRIEDADES, CARACTERÍSTICAS, PONTOS FORTES, PONTOS FRACOS, ENFIM... COISAS QUE POSSAM NOS AUXILIAR NOS PROJETOS.

**MATERIOTECA**

OOH



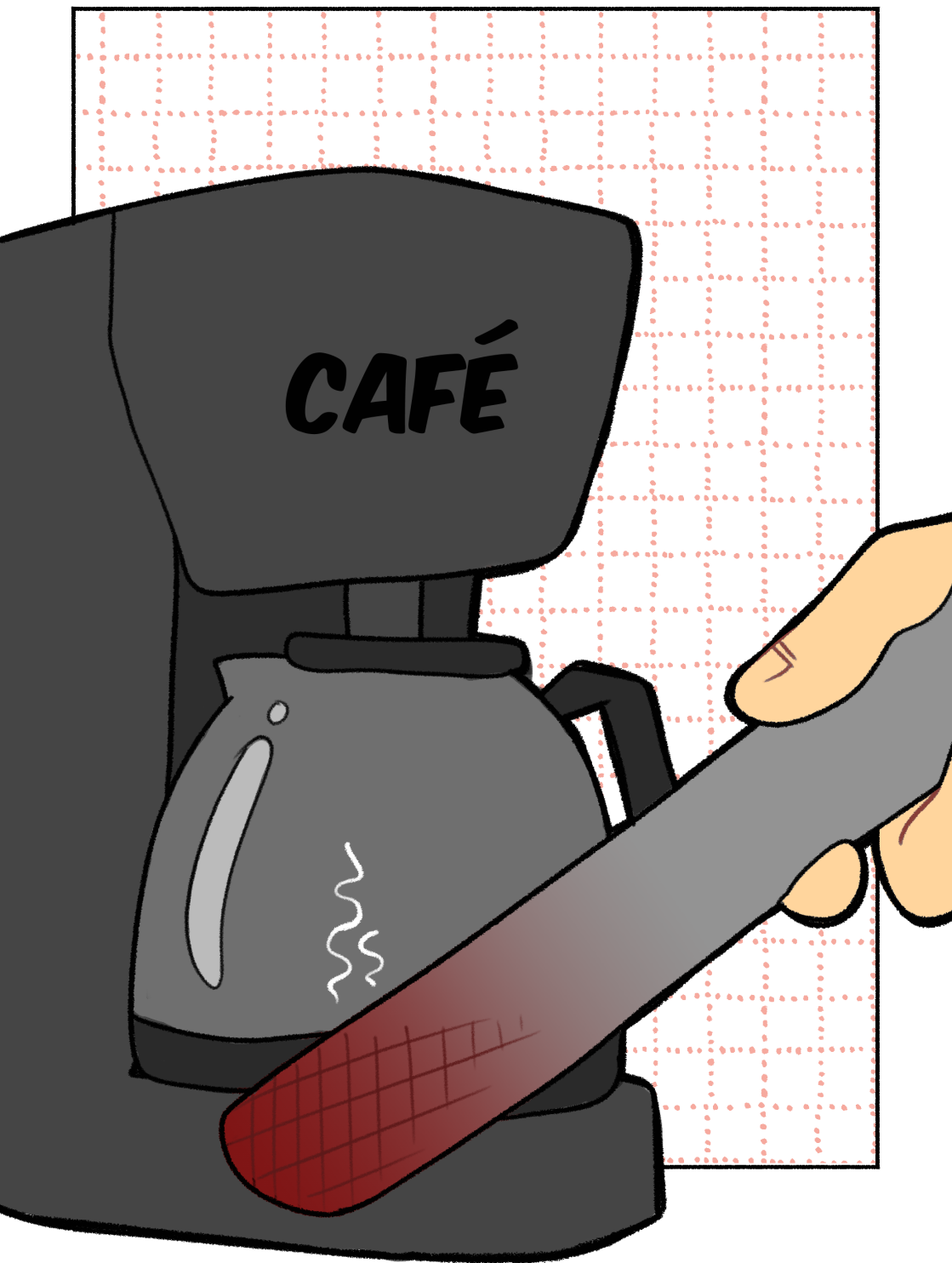




AQUI, PEGA...  
ESTÁ FRIO NÉ?

SIM,  
BEM FRIO.

AGORA, SÓ  
UM POUCO.  
ME EMPRESTA  
DE VOLTA...







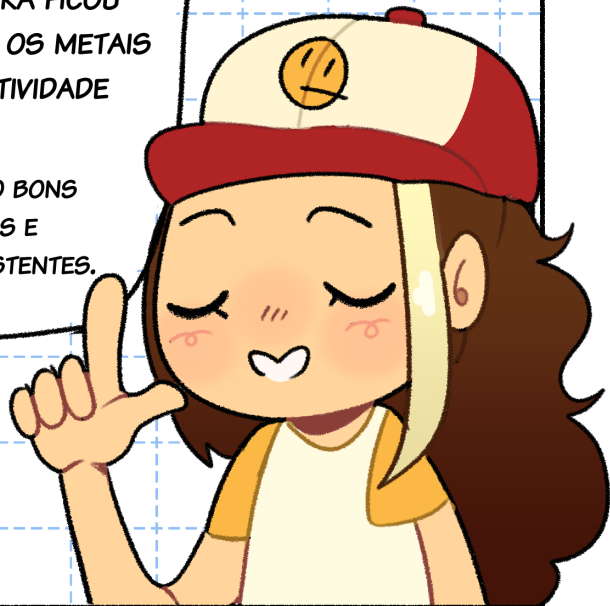


ISSO ACONTECE PORQUE  
VOCÊ ESTÁ COM UMA  
AMOSTRA DE UM MATERIAL  
QUE PERTENCE AO GRUPO  
DOS METAIS.

OS METAIS DIVIDEM-SE EM METAIS  
FERROSOS E METAIS NÃO FERROSOS.  
PARA COMEÇAR, VOU TENTAR  
EXPLICAR ALGUMAS PROPRIEDADES  
DESSE GRUPO. COMEÇANDO PELA  
CONDUTIBILIDADE TÉRMICA, QUE  
DEPENDE DA SUBSTÂNCIA E DO  
ESTADO FÍSICO EM QUE O MATERIAL  
SE ENCONTRA. VOCÊ VIU COMO  
RAPIDAMENTE A AMOSTRA FICOU  
MAIS QUENTE? É PORQUE OS METAIS  
POSSUEM BOA CONDUTIVIDADE  
TÉRMICA.

E OS METAIS TAMBÉM SÃO BONS  
CONDUTORES ELÉTRICOS E  
SÃO MATERIAIS MUITO RESISTENTES.

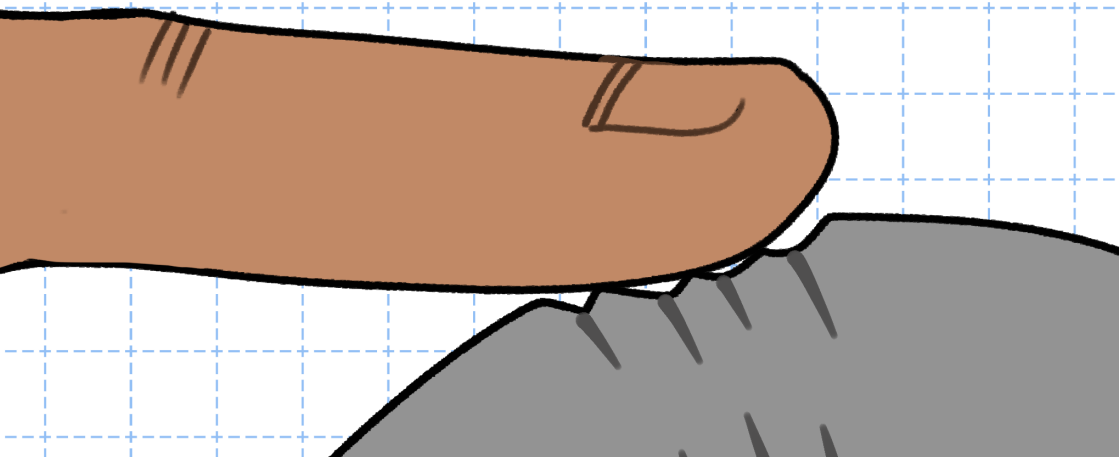
FUU  
FUU

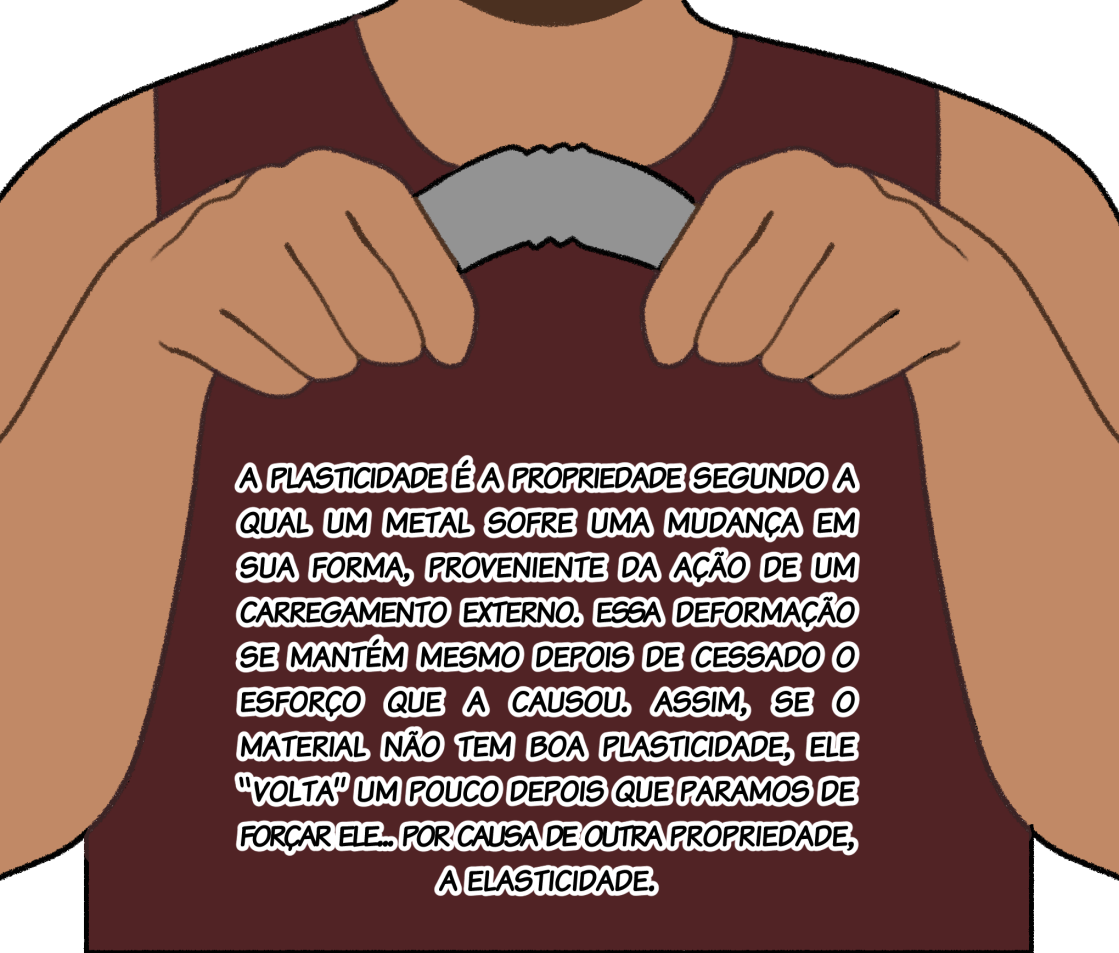




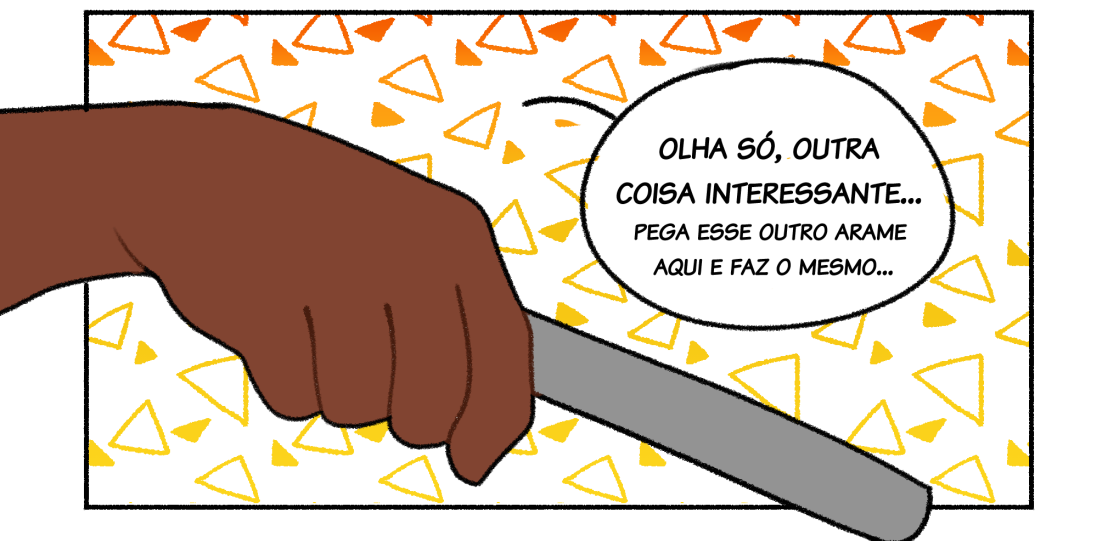


AGORA PASSE O DEDO NA DOBRA... PERCEBE QUE O MATERIAL QUE ESTAVA LISINHO ESTÁ AGORA TODO ENRUGADO? CHAMAMOS ISSO DE ENCRUAMENTO, PORQUE DOBRAR ASSIM É UM TRABALHO A FRIO, OU SEJA, REALIZADO EM TEMPERATURA AMBIENTE. NA INDÚSTRIA O CONCEITO DE TRABALHO A FRIO VAI MAIS ALÉM... E É CONSIDERADO MESMO AQUECENDO UM MATERIAL. MAS ISSO É ASSUNTO QUE NÃO VIMOS AINDA, O PROFESSOR SÓ COMENTOU. O IMPORTANTE AGORA É PERCEBER QUE O ARAME PERMANECE DOBRADO PELA PROPRIEDADE CHAMADA DE PLASTICIDADE.





A PLASTICIDADE É A PROPRIEDADE SEGUNDO A QUAL UM METAL SOFRE UMA MUDANÇA EM SUA FORMA, PROVENIENTE DA AÇÃO DE UM CARREGAMENTO EXTERNO. ESSA DEFORMAÇÃO SE MANTÉM MESMO DEPOIS DE CESSADO O ESFORÇO QUE A CAUSOU. ASSIM, SE O MATERIAL NÃO TEM BOA PLASTICIDADE, ELE "VOLTA" UM POUCO DEPOIS QUE PARAMOS DE FORÇAR ELE... POR CAUSA DE OUTRA PROPRIEDADE, A ELASTICIDADE.



OLHA SÓ, OUTRA COISA INTERESSANTE... PEGA ESSE OUTRO ARAME AQUI E FAZ O MESMO...

MAIS DIFÍCIL NÉ?



UNF...



ISSO É PORQUE UM ARAME É DE  
AÇO COMUM E O OUTRO ARAME  
É DE AÇO LIGA. O DE AÇO  
COMUM, COM POUCO CARBONO,  
TEM MAIS ELASTICIDADE... E É  
MENOS RESISTENTE.

PEGA DE VOLTA O ANTIGO...  
TENTA DOBRA ELE ATÉ A  
RUPTURA.











**SIM!**

A ALANA SEMPRE ME AJUDOU  
A ENTENDER ASSUNTOS MAIS  
COMPLICADOS PRA MIM  
PRINCIPALMENTE DE FÍSICA...



OLHA... AGORA FIQUE MEXENDO  
NESSE AQUI QUE EU ESQUENTEI...  
PERCEBEU QUE É BEM MAIS FÁCIL?

UHUM



ISSO ACONTECE PORQUE QUANDO TENTAMOS  
DOBRAR O METAL A FRIO (E O NOME DISSO É  
CONFORMAÇÃO MECÂNICA), ESTAMOS  
PROVOCANDO NELE UM ENCRUAMENTO, QUE É  
QUANDO A DEFORMAÇÃO ACONTECE ABAIXO DA  
TEMPERATURA DE RECRISTALIZAÇÃO DO  
MATERIAL, OU SEJA, DE 0 A 30% DA  
TEMPERATURA DE FUSÃO DO MATERIAL. POR  
DENTRO, SE A GENTE OLHASSE NO MICROSCÓPIO,  
IRÍAMOS VER QUE ISSO CAUSA O AUMENTO DE  
DISCORDÂNCIAS NA ESTRUTURA CRISTALINA, QUE  
RESULTA, PORTANTO, NO AUMENTO DE SUA  
RESISTÊNCIA E DUREZA. POR OUTRO LADO, ISSO  
TENDE A REDUZIR A DUCTILIDADE DO MATERIAL  
TAMBÉM, ISTO É, SUA ELASTICIDADE.



CARAMBA ALANA...  
VOCÊ ESTUDOU  
MESMO ESSA PARTE NÉ?



SIM, É QUE O PROFESSOR  
FALOU QUE TEM UMA BOLSA  
NOVA DE IC PRA SAIR MÊS QUE  
VEM, E QUE VÃO SELECIONAR  
ALGUÉM QUE ENTENDA DE  
METAIS...



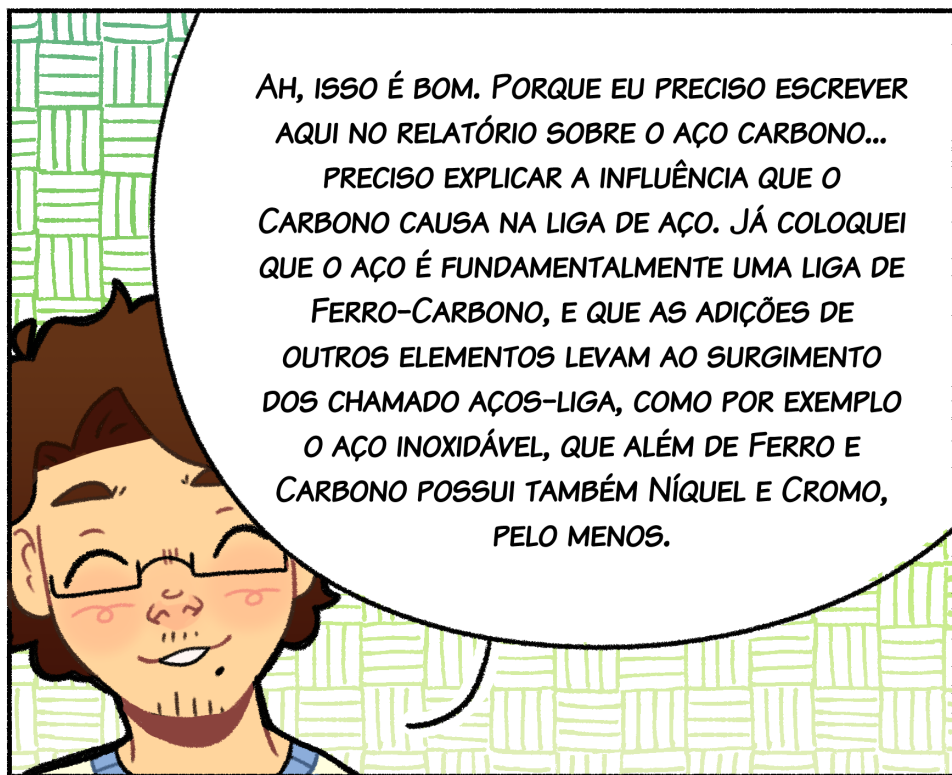
TAP  
TAP  
TAP

ACHO QUE  
TEM ALGUÉM  
DESCENDO  
A ESCADA...



Oi...  
REUNIÃO?





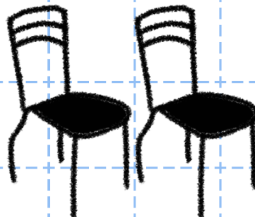
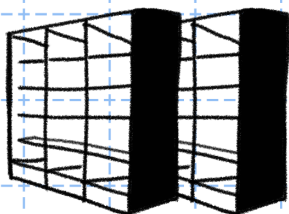
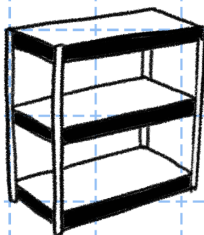
VOCÊ PODE COLOCAR ESSA TABELA AQUI, OLHA. OS AÇOS QUE TÊM MAIOR QUANTIDADE DE CARBONO SÃO MAIS DUROS E PODEM SER TEMPERADOS. JÁ OS AÇOS QUE POSSUEM PEQUENA QUANTIDADE DE CARBONO NÃO ADQUIREM TÊMPERA E SÃO CHAMADOS DE AÇOS DOCES.

RESISTENCIA A RUPTURA	TEOR DE CARBONO	TIPO QUANTO A DUREZA	TÊMPERA	MALEABILIDADE E SOLDABILIDADE	USOS
35 A 45 KG/MM <sup>2</sup>	0,05% A 0,15%	EXTRA-DOCE	NÃO ADQUIRE TÊMPERA	GRANDE MALEABILIDADE FÁCIL PARA SOLDAR	CHAPAS, FIOS, PARAFUSOS, TUBOS ESTIRADOS, PRODUTOS DE CALDEIRARIA
45 A 55 KG/MM <sup>2</sup>	0,150% A 0,30%	DOCE	NÃO ADQUIRE TÊMPERA	MALEÁVEL SOLDÁVEL	BARRAS LAMINADAS E PERFILADAS, PEÇAS COMUNS DE MECÂNICA
55 A 65 KG/MM <sup>2</sup>	0,30% A 0,40%	MEIO-DOCE	APRESENTA INÍCIO DE TÊMPERA	DIFÍCIL PARA SOLDAR	PEÇAS ESPECIAIS DE MÁQUINAS E MOTORES, FERRAMENTAS PARA A AGRICULTURA
65 A 75 KG/MM <sup>2</sup>	0,40% A 0,60%	MEIO-DURO	ADQUIRE BOA TÊMPERA	MUITO DIFÍCIL PARA SOLDAR	PEÇAS DE GRANDE DUREZA, FERRAMENTAS DE CORTE, MOLAS, TRILHOS
75 A 100 KG/MM <sup>2</sup>	0,60% A 1,50%	DURO A EXTRA-DURO	ADQUIRE TÊMPERA FÁCIL	NÃO SE SOLDA	PEÇAS DE GRANDE DUREZA E RESISTÊNCIA, MOLAS, CABOS, CUTELARIA

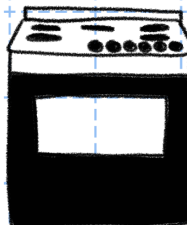
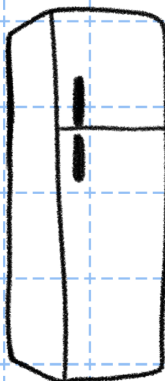
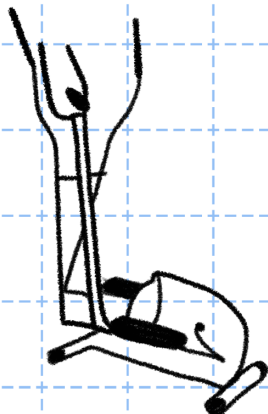
ADAPTADO DE PROVENZA (1996)



COM ISSO A GENTE PODE DIZER QUE OS  
AÇOS COM POUCA QUANTIDADE DE  
CARBONO SÃO MUITO USADOS NESTES EXEMPLOS AQUI:

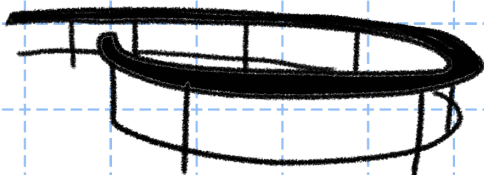
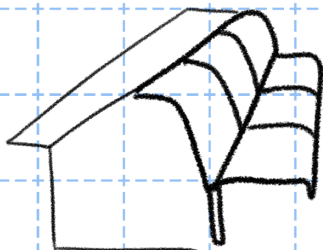
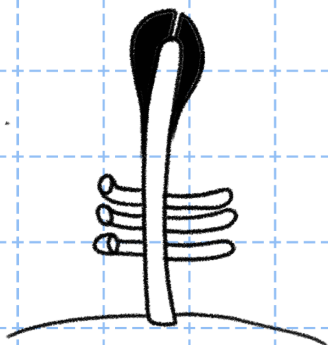


VEJAM, AUMENTANDO O TEOR DE CARBONO,  
OS USOS FICAM MAIS ESPECÍFICOS:





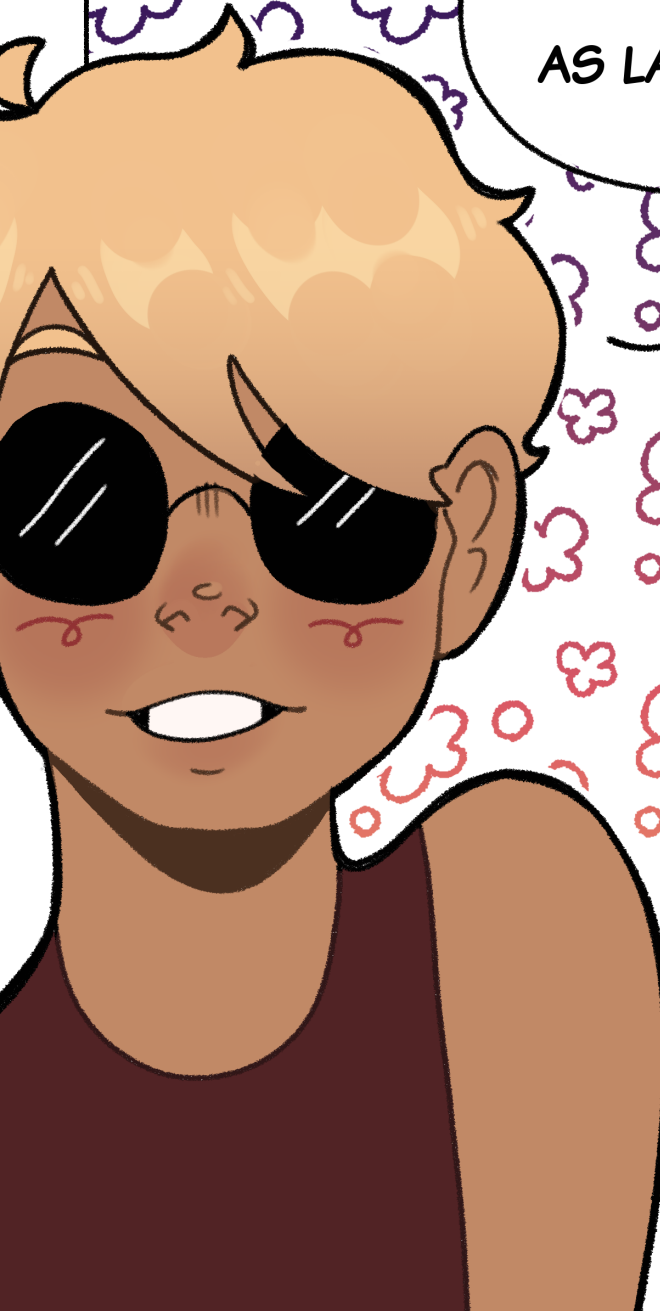
AH... TAMBÉM TEM  
EXEMPLOS NA  
ARQUITETURA AQUI, OLHA:



AINDA TEM OS  
AÇOS INOXIDÁVEIS AQUI,  
MAS AGORA EU E A ISA  
PRECISAMOS IR,  
ESTAMOS ATRASADAS...

ATRASADAS  
PRA O QUÊ?



A close-up illustration of a character with short, spiky blonde hair and large black sunglasses. The character has a slight smile and is wearing a dark purple tank top. The background is filled with stylized, hand-drawn flowers in purple, pink, and orange.

A ALANA PROMETEU ME  
LEVAR PRA CONHECER A PARTE  
FAVORITA DELA NO CAMPUS:

**AS LANCHONETES!**

SÉRIO...?

