

A empresa Marcopolo fabrica carrocerias de veículos de passeio. A companhia realiza os tratamentos térmicos nos aços comprados de fornecedores e os processos de estampagem, soldagem, usinagem, acabamento e pintura. Os seus principais clientes são montadoras de carros.

Recentemente, a Marcopolo enfrentou um problema com os atuais fornecedores dos aço-C e, para conseguir cumprir os prazos dos clientes, a empresa precisou procurar outros rapidamente. Dessa forma, recebeu de dois fornecedores diferentes, dois lotes de aços diferentes (um de cada fornecedor). Entretanto, um erro do setor de estoque da Marcopolo, não identificou de forma correta o lote de cada tipo de aço-C recebido.

Na tentativa de resolver esse problema causado pela falta de identificação dos aços, o departamento de qualidade da Marcopolo retirou amostras dos dois lotes recebidos e realizou ensaios mecânicos e metalográficos. As propriedades mecânicas de cada lote avaliado estão mostradas na tabela 1. A Tabela mostra as propriedades mecânicas da amostra de cada fornecedor. A primeira linha retrata as informações da amostra do fornecedor 1. Já a segunda linha contém as especificações da amostra do fornecedor 2.

Tabela 1 - Propriedades mecânicas dos aços na condição como recebida.

	Limite de Escoamento	Limite de Resistência à Tração	Dureza Brinell	(%) de Alongamento na fratura
1	400 N/mm ²	610 N/mm ²	170	22%
2	200 N/mm ²	425 N/mm ²	148	33%

Fonte: Da autora, 2025.

As amostras foram também submetidas à metalografia, sendo preparadas por lixamento, polimento e com ataque superficial com nital 2%. As imagens obtidas estão retratadas na próxima página.

Figura 1 - Amostra do Fornecedor 1.

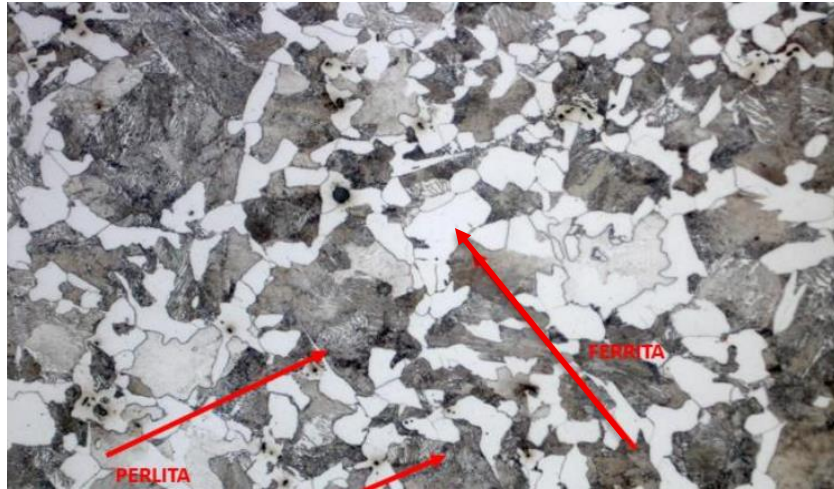
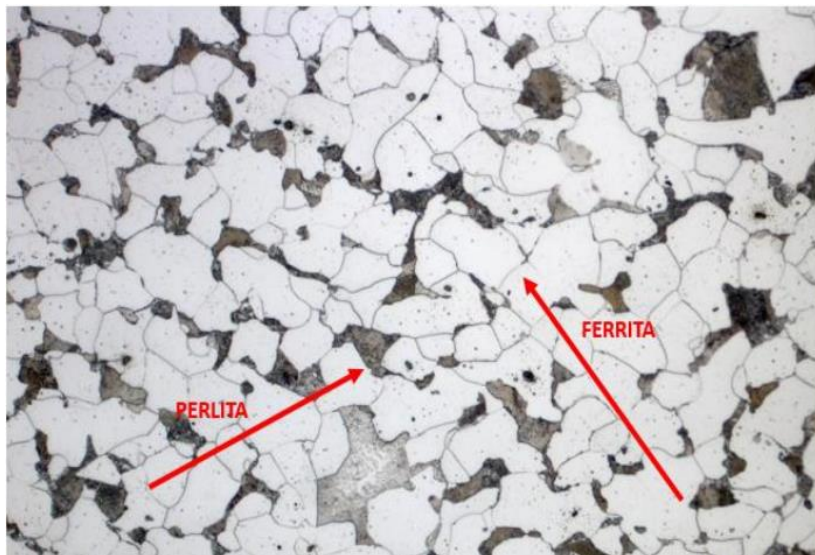


Figura 2 - Amostra do Fornecedor 2.



A Marcopolo precisou contratar um consultor (você) para avaliar os resultados obtidos e fez os seguintes questionamentos:

(1) Qual deve ser a fração de Carbono nas amostras dos fornecedores 1 e 2? Para o nosso processo de conformação, o aço tem que ser hipoeutetóide, obrigatoriamente. Eles atendem a esse requisito?

(2) Qual condição de tratamento térmico esses aços devem ter sido submetidos, pelos fornecedores? Recozimento pleno, Normalização ou Têmpera?

(3) Nós vamos produzir duas partes da carroceria do carro. Uma delas precisa ter uma elevada tenacidade para suportar possíveis choques. A outra parte, precisa apresentar uma grande capacidade de ser deformada, para poder passar por estampagem para fabricar o capô do veículo. Qual aço e em qual condição de tratamento térmico você acha que deve ser aplicado para cada situação?

Favor justificar cada resposta fornecida.