

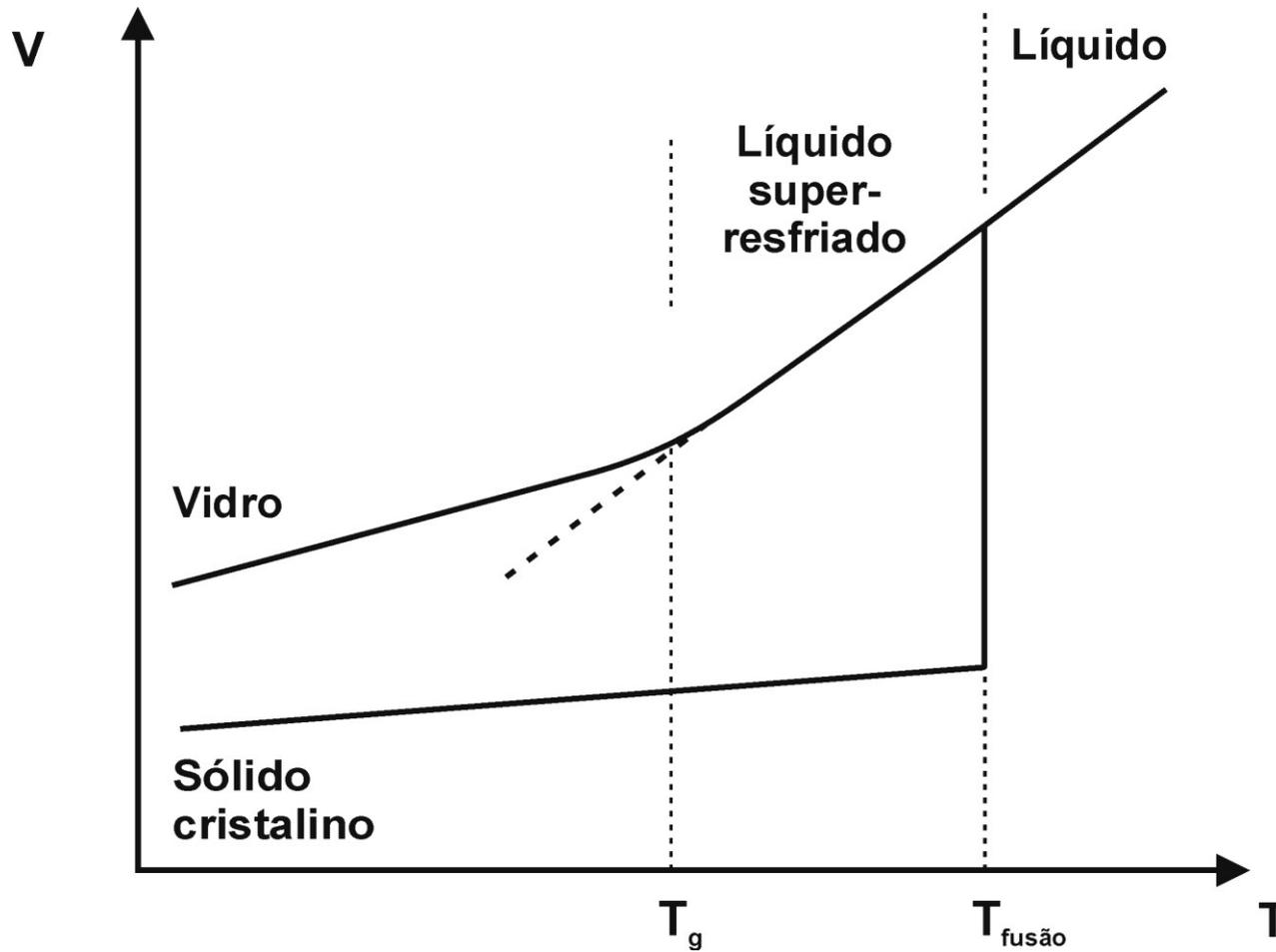
Propriedades Térmicas de Materiais Cerâmicos

Têmpera Térmica de Vidros

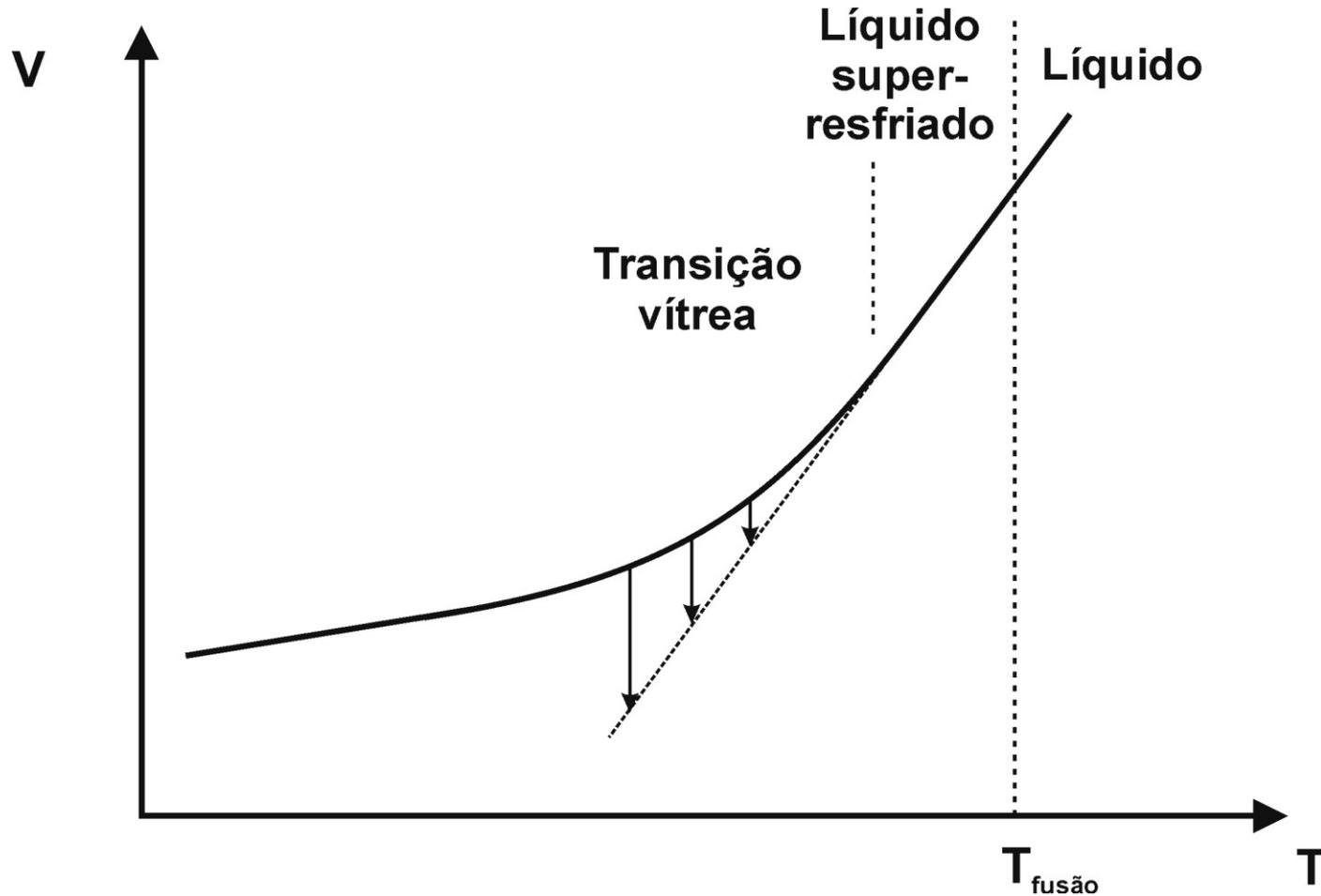
Prof. Dr. Eduardo Bellini Ferreira

Departamento de Engenharia de
Materiais – EESC/USP

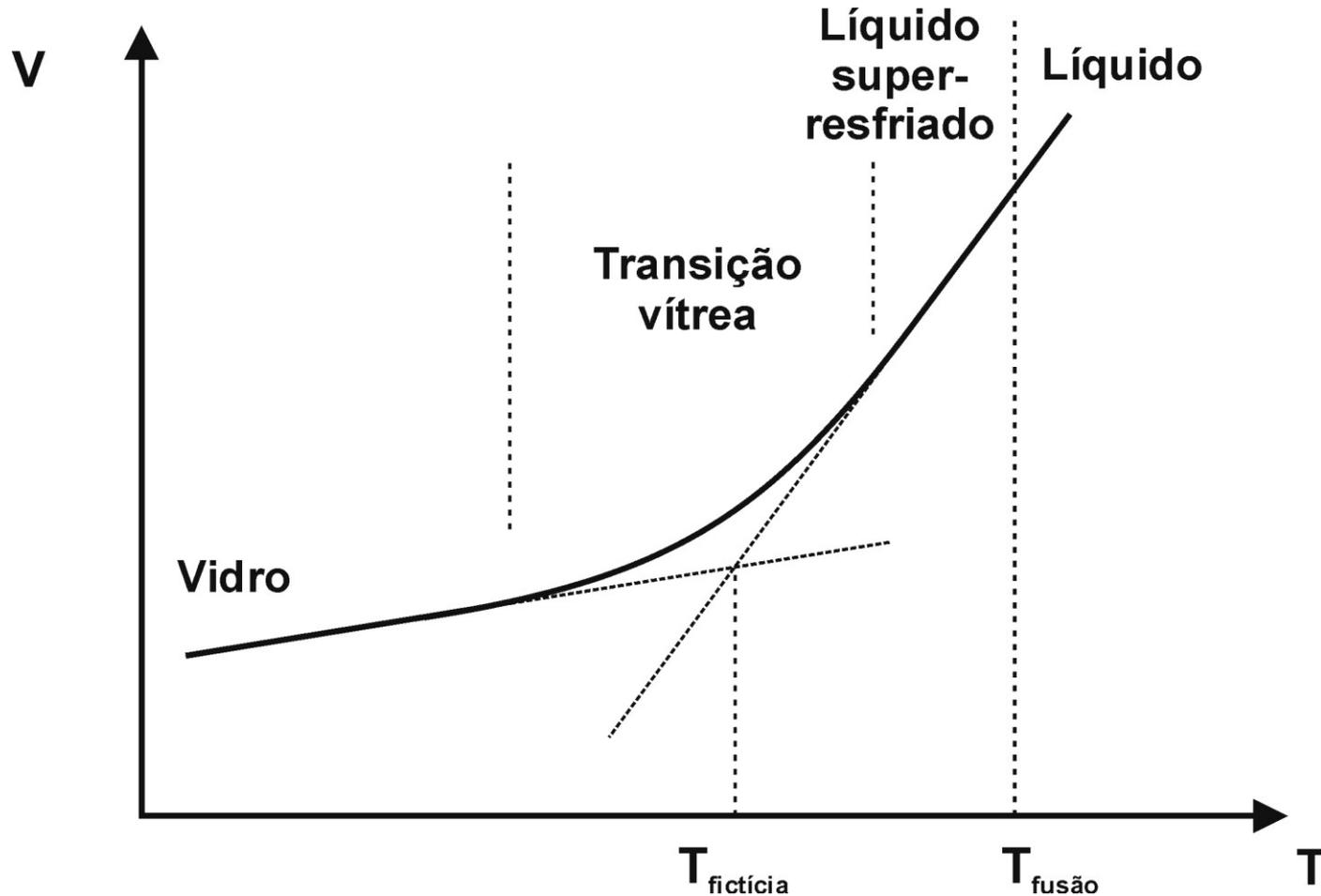
O estado vítreo



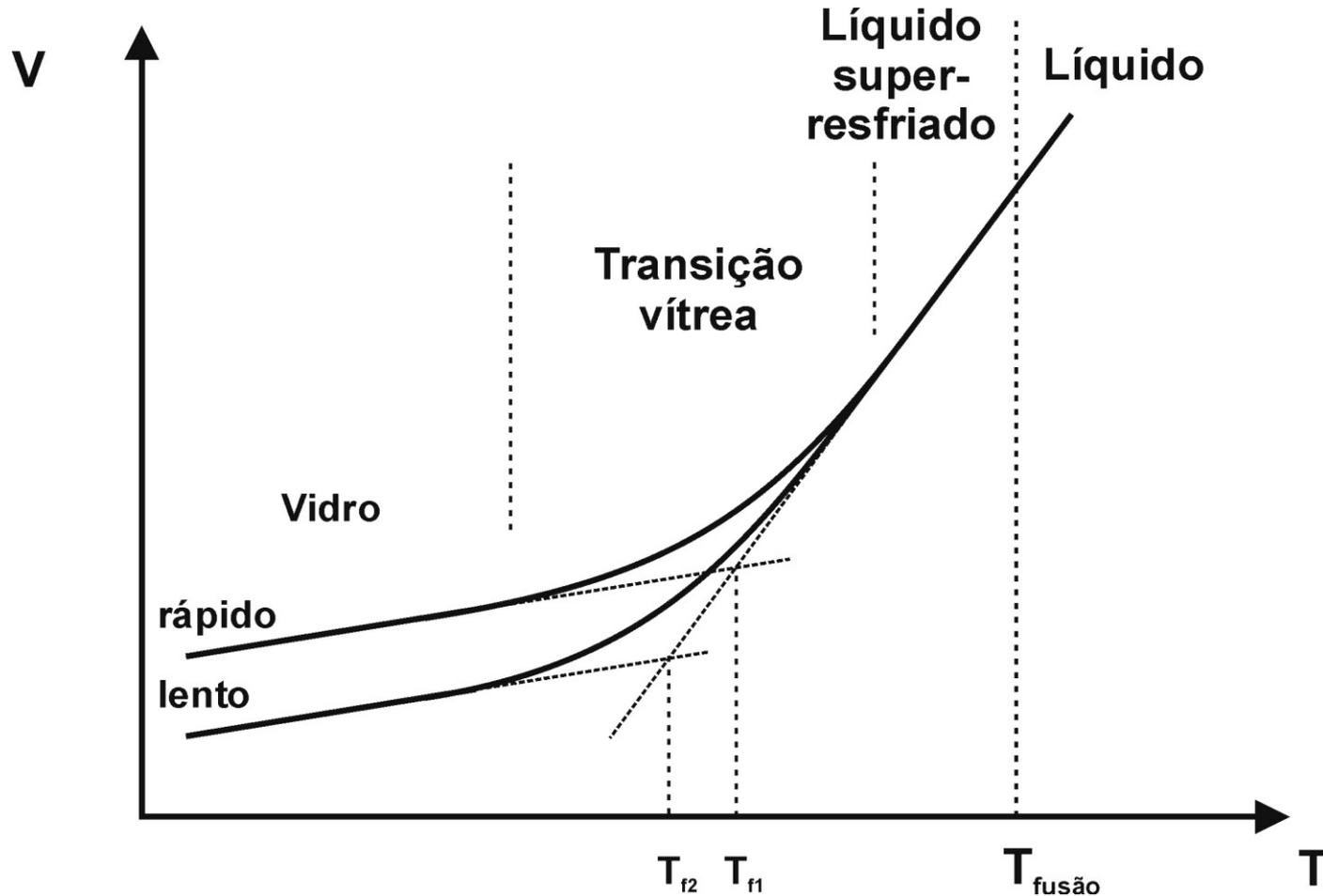
Relaxação estrutural & Transição vítrea



Relaxação estrutural & Transição vítrea



Relaxação estrutural & Transição vítrea

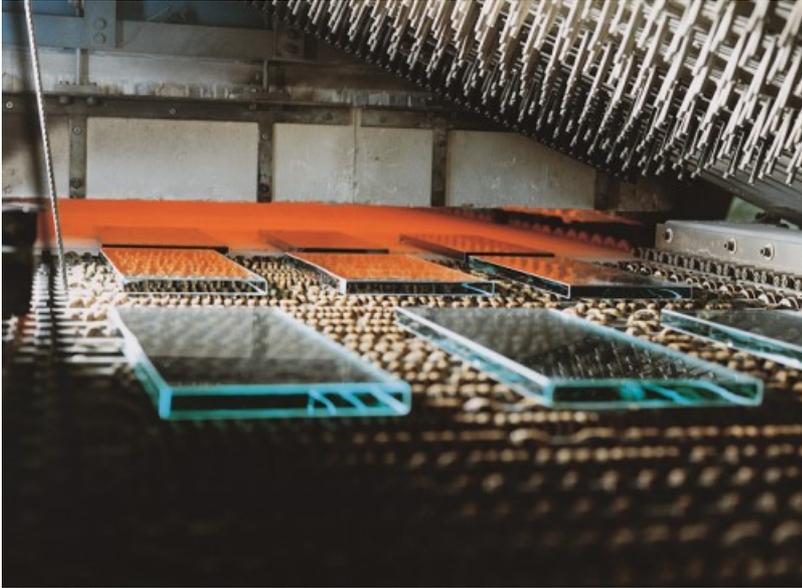


Tensões residuais vs. Recozimento

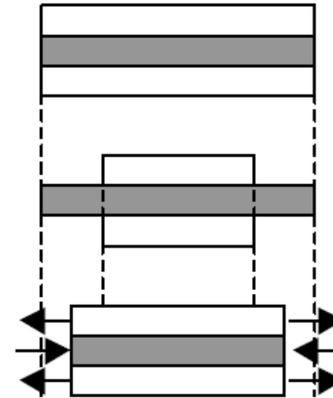


Tensões residuais irregulares resultam em fratura no resfriamento e fazem necessário um tratamento de recozimento para normalização do volume específico ao longo das peças.

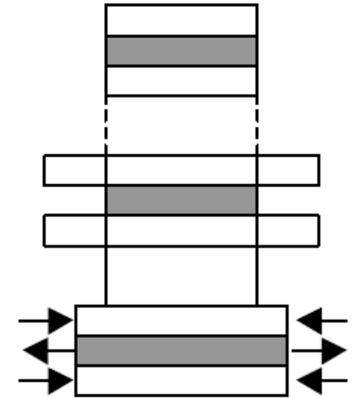
Têmpera térmica



Resfriamento rápido das superfícies da peça de vidro, na região de transição vítrea.

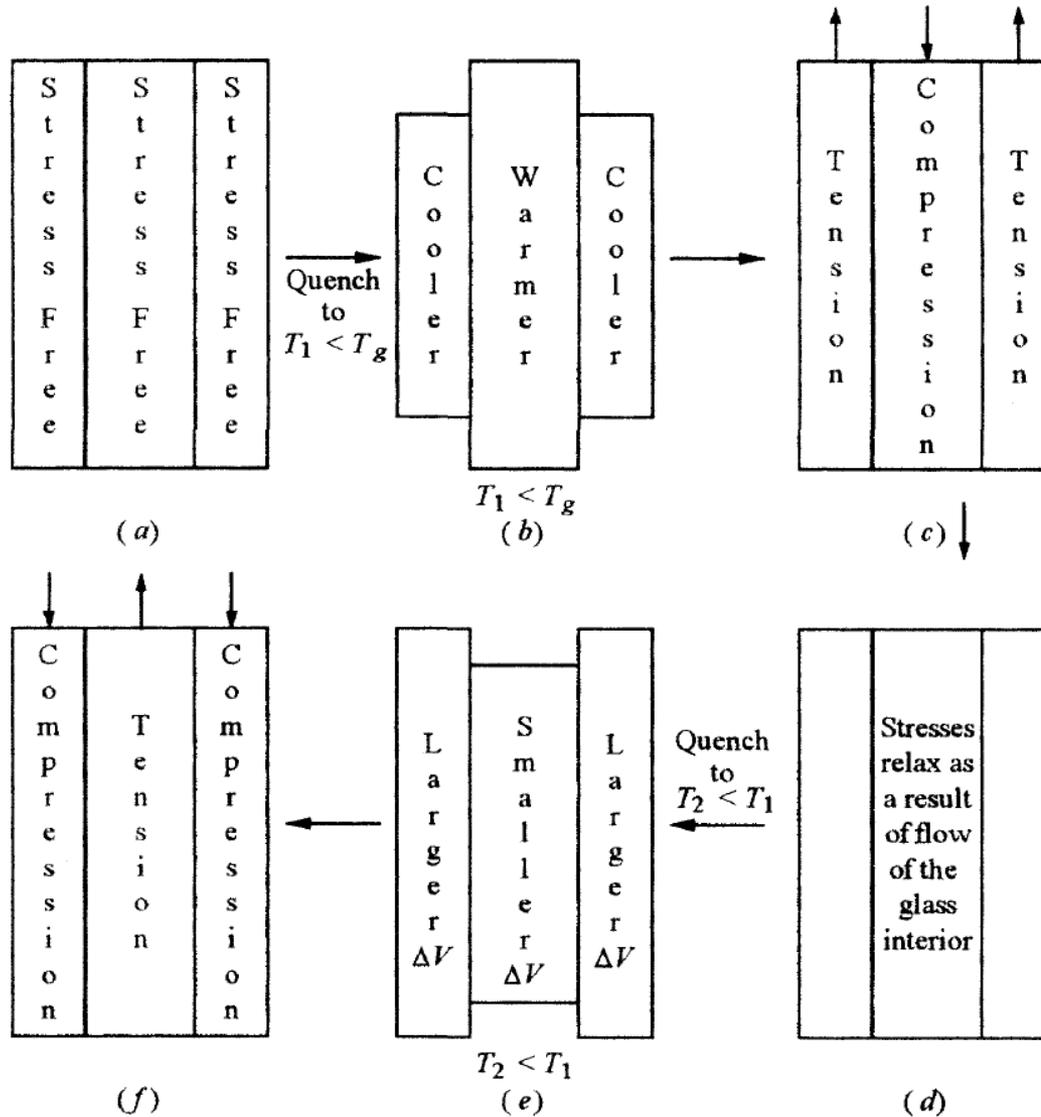


**Início do resfriamento:
Tração na superfície e compressão no volume**

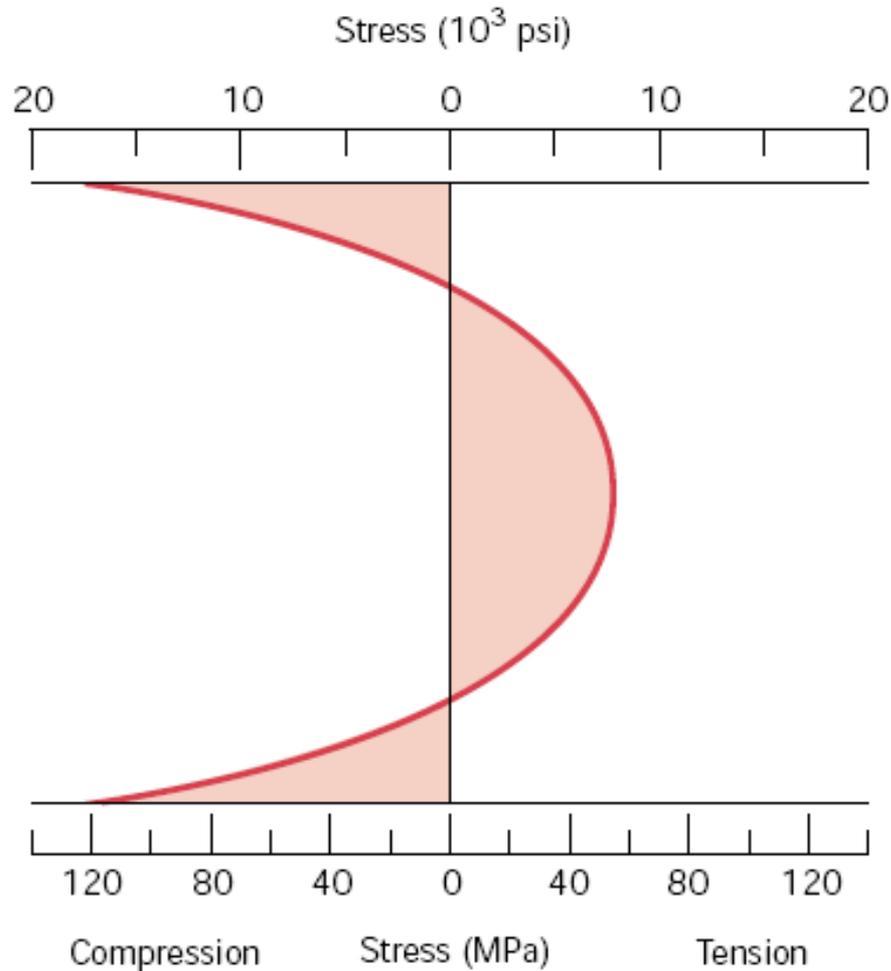


**Final do resfriamento:
compressão na superfície e tração no volume**

Têmpera térmica de vidros

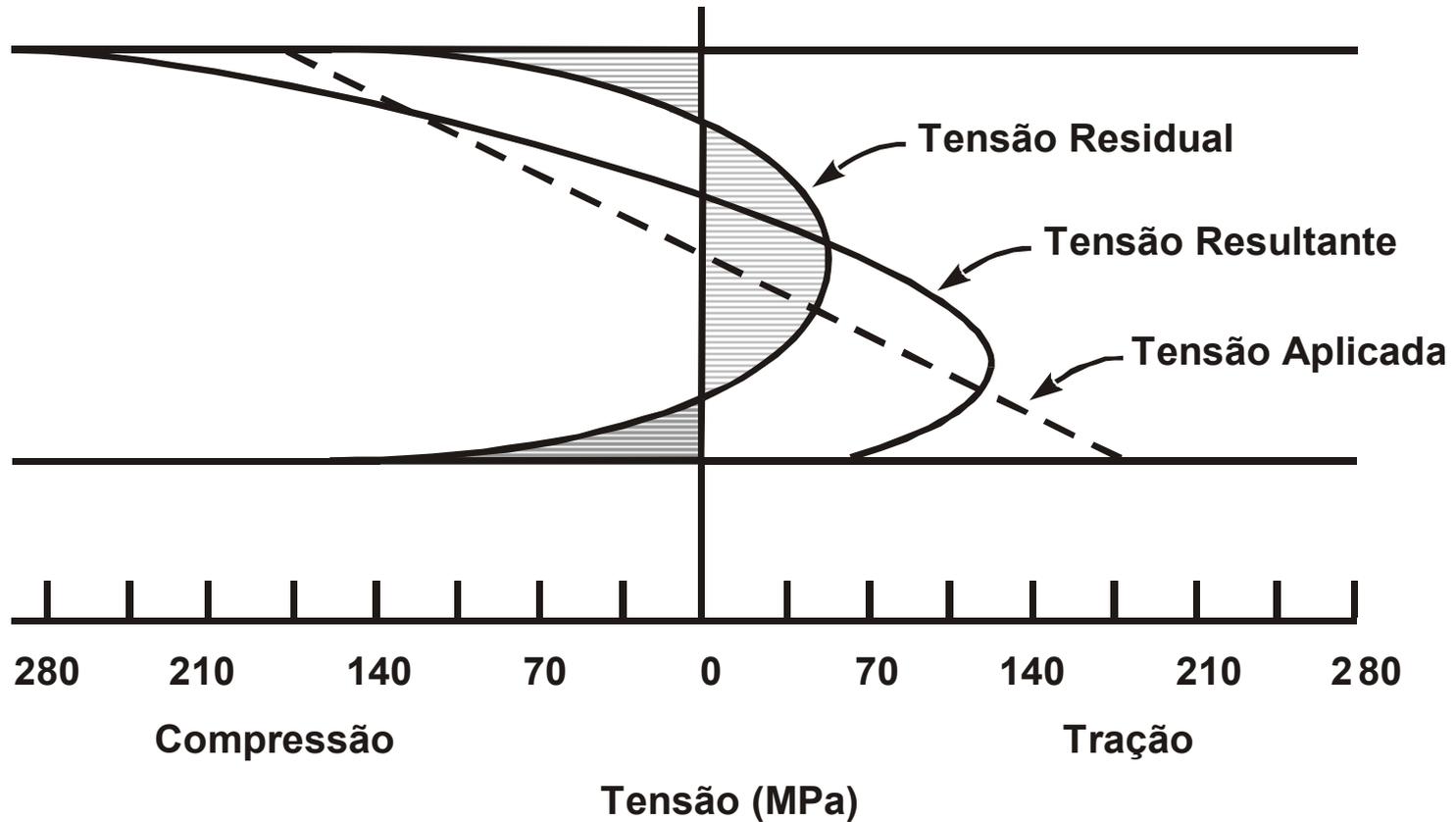


Técnicas de fabricação – vidros



Têmpera de vidros (resfriamento rápido da superfície): produz um estado de compressão superficial que aumenta sua resistência mecânica (50 a 100%)

Têmpera térmica



Têmpera térmica



Têmpera térmica



Legal!!!

- <https://www.youtube.com/watch?v=xe-f4gokRBs>

Têmpera térmica



Tensões residuais em vidros



Tensões residuais em vidros



[Prince Rupert's Drop](#)