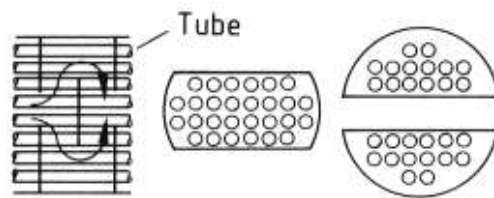
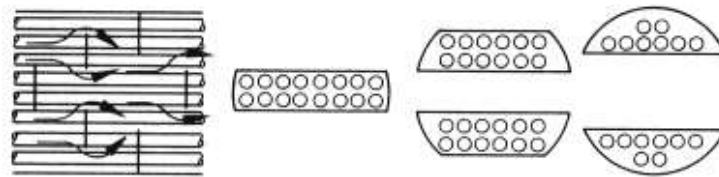


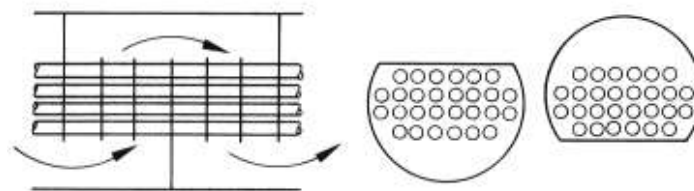
Single-segmental baffle



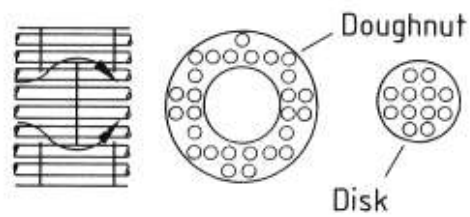
Double-segmental baffle



Triple-segmental baffle



No-tubes-in-window segmental baffle



Disk-and-doughnut baffle

Algumas vantagens dos trocadores de placas

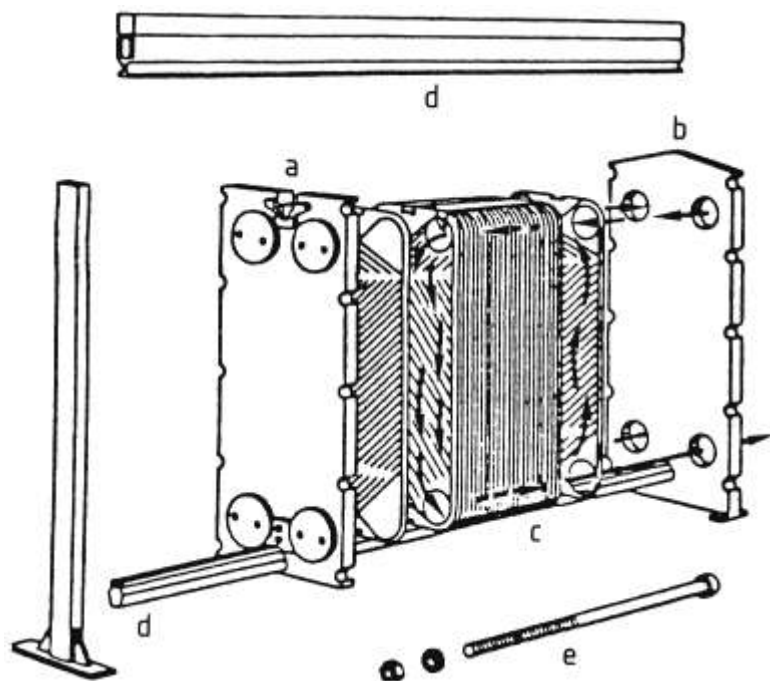
- podem ser facilmente desmontados para limpeza, manutenção e inspeção
- a área de troca térmica pode ser facilmente ajustada pela flexibilidade do tamanho das placas, padrão de corrugação e arranjo de passagens
- a alta turbulência reduz entre 10 e 25% o acúmulo de incrustações quando comparadas com trocadores de carcaça e tubos
- a área requerida é de metade a um terço da área requerida por um trocador de carcaça e tubo

Algumas limitações

- podem ser usados para uma pressão máxima de 2.5 Mpa (360 psi) mas usualmente não ultrapassa 1 Mpa
- O material das vedações restringe o uso para líquidos corrosivos e a temperatura de operação (260°C) usualmente 150°C
- Para velocidades elevadas a queda de pressão é muito alta quando comparada com um trocador de carcaça e tubo
- Não são utilizáveis para aplicações em alto vácuo.
- Não aplicados para fluidos contendo materiais fibrosos
- Fluidos muito viscosos causam problemas de má distribuição de fluxo

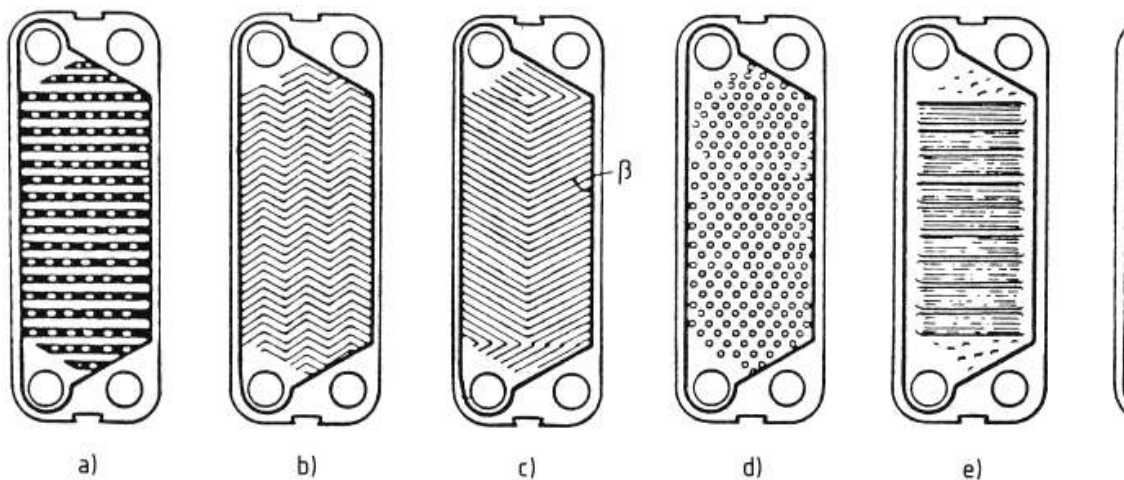
Trocadores de calor do tipo Placas

Consiste de um certo número de placas metálicas retangulares e finas distribuídas em uma estrutura como na Figura abaixo

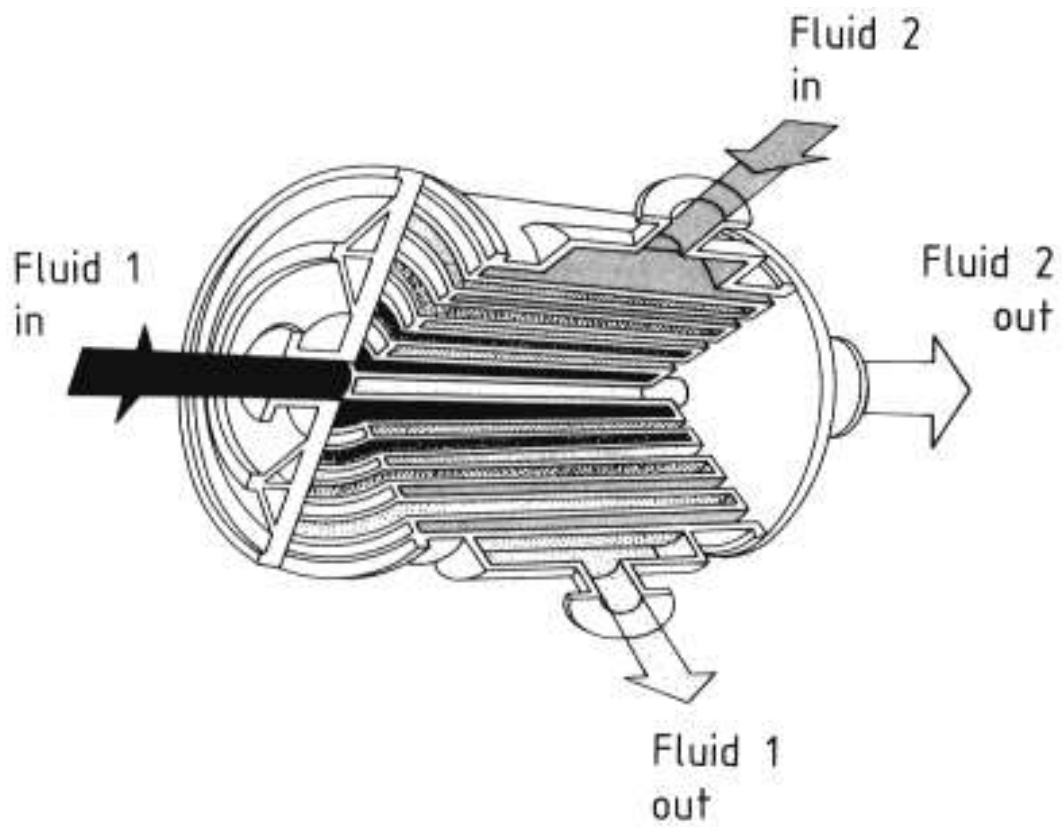


a) Movable end cover; b) Fixed end cover; c) Plate pack; d) Carrying bar; e) Compression bolt

Plate patterns: a) Washboard; b) Zig-zag; c) Chevron or herringbone, d) Protrusions and depressions; e) Washboard with secondary corrugations;



Trocadores de calor do tipo espiral



Trocadores de calor de tubos aletados

Nos trocadores convencionais a troca de calor entre os dois fluidos ocorre através da parede do tubo por condução.

Aletas são usadas normalmente na parte externa, mas também podem ser usadas no interior dos tubos.

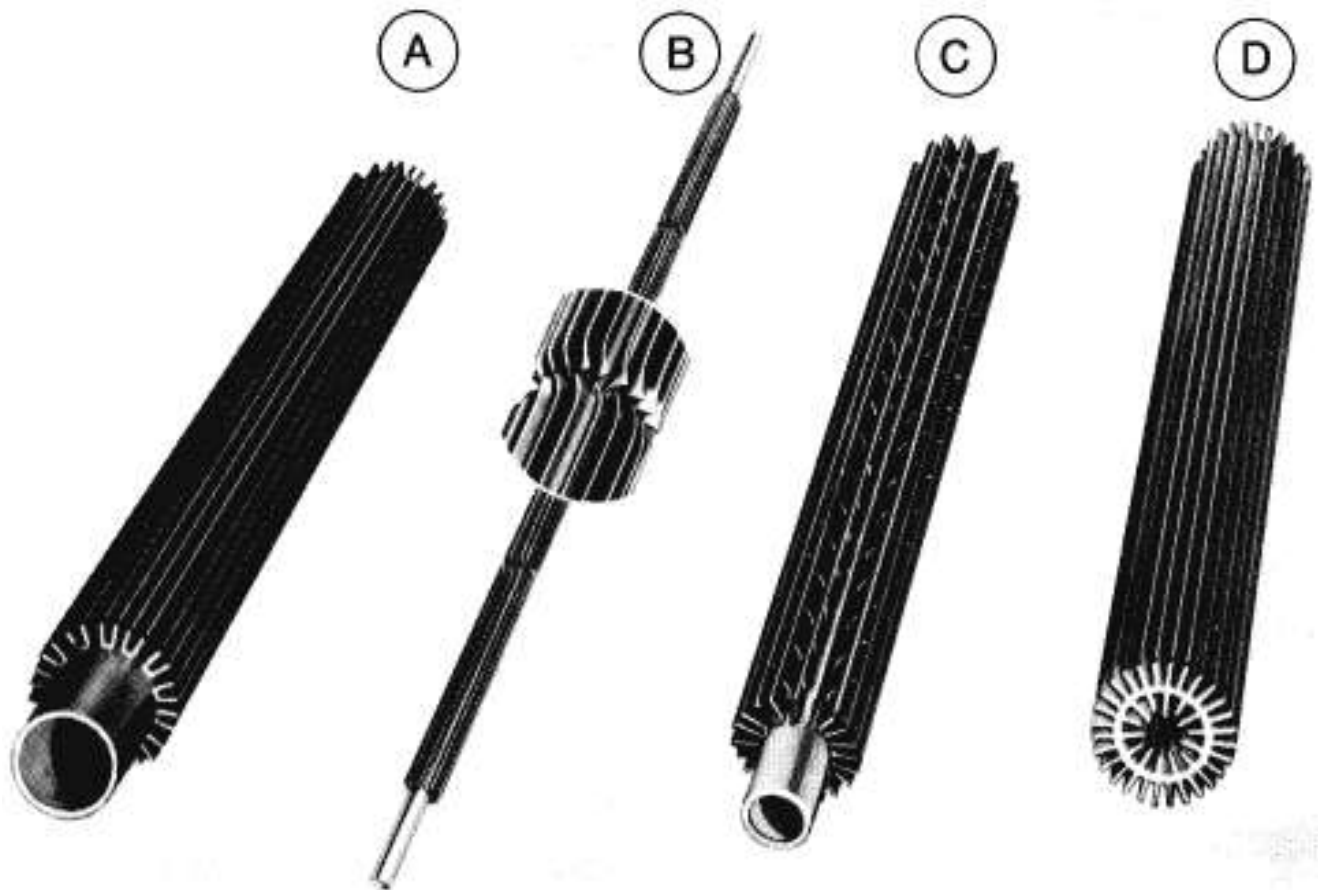
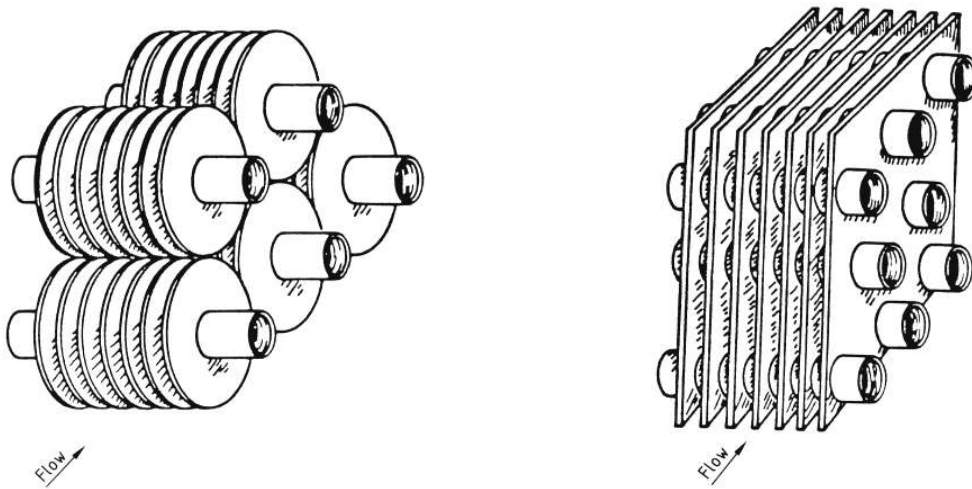
Aletas longitudinais são usadas em aplicações que envolvem condensação e para líquidos viscosos em trocadores de tubos concêntricos.

Trocadores de carcaça e tubos utilizam as vezes tubos aletados para aumentar a área no lado da carcação quando o coeficiente de troca é baixo.

Os tubos aletados suportam altas pressões mas a temperatura é limitada pelo material usado para a fixação das aletas e pela espessura do material. São menos compactos que os trocadores de placas aletadas.

Os trocadores de tubos aletados são geralmente usados quando um fluido está a alta pressão ou quando um dos fluidos tem um coeficiente de troca térmica muito superior ao outro.

São muito usados como condensadores ou evaporadores em climatização e refrigeração e em trocadores resfriado a ar.



Longitudinal fins on individual tubes

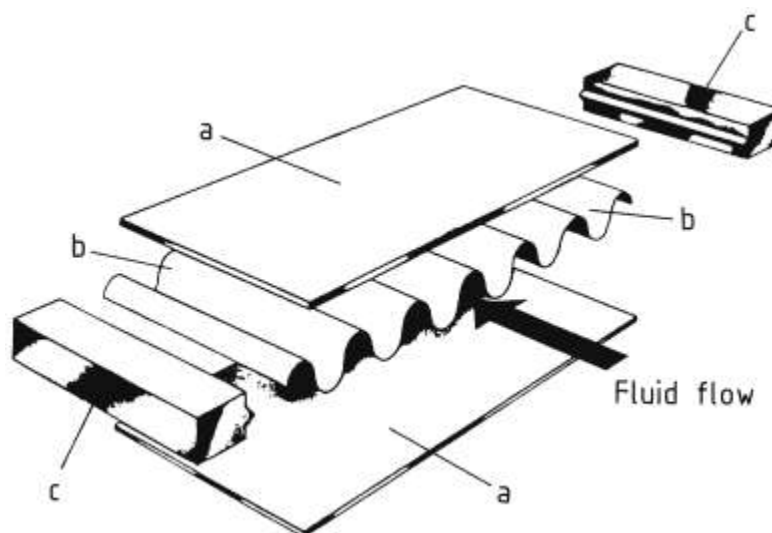
A) Continuous plain; B) Cut and twisted; C) Perforated; D) Internal and external longitudinal fins

Trocadores de placas aletadas

Trocadores de placas aletadas têm aletas ou espaçadores entre placas paralelas. As vezes as aletas são incorporadas a tubos. As placas ou tubos, separam os dois fluidos e as aletas formam os canais para a passagem dos mesmos. As aletas são colocadas nos dois lados em trocadores gás-líquido e apenas no lado do gás nos trocadores gás-líquido.

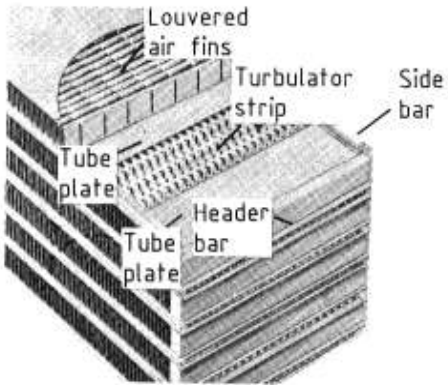
São geralmente projetados para operar em pressões moderadas (≤ 700 kPa (100 psig)), embora possam operar em pressões de até 8300 kPa (1200 psig).

A limitação de temperatura do método usado para fazer a conexão e do material empregado. Alguns trocadores foram construídos para operar até 840°C.

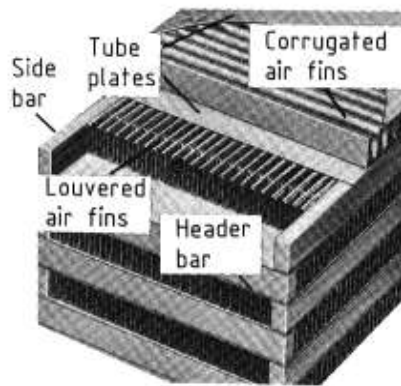


Basic components of a plate-fin heat exchanger
a) Plate or parting sheet; b) Fin; c) Side bar

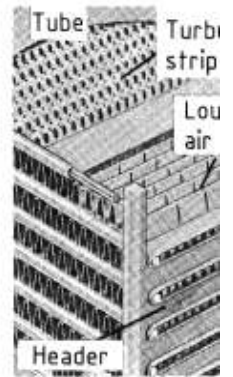
(A)



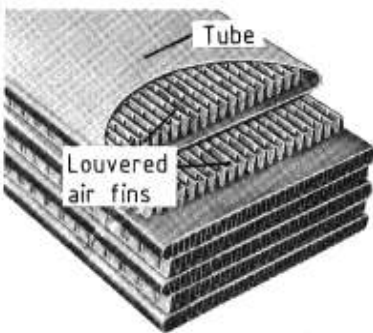
(B)



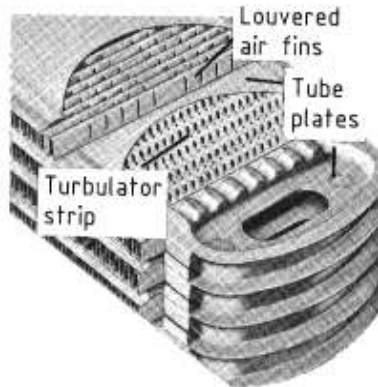
(C)



(D)



(E)



(F)

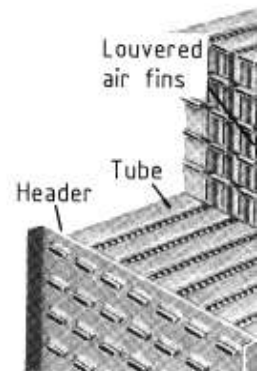
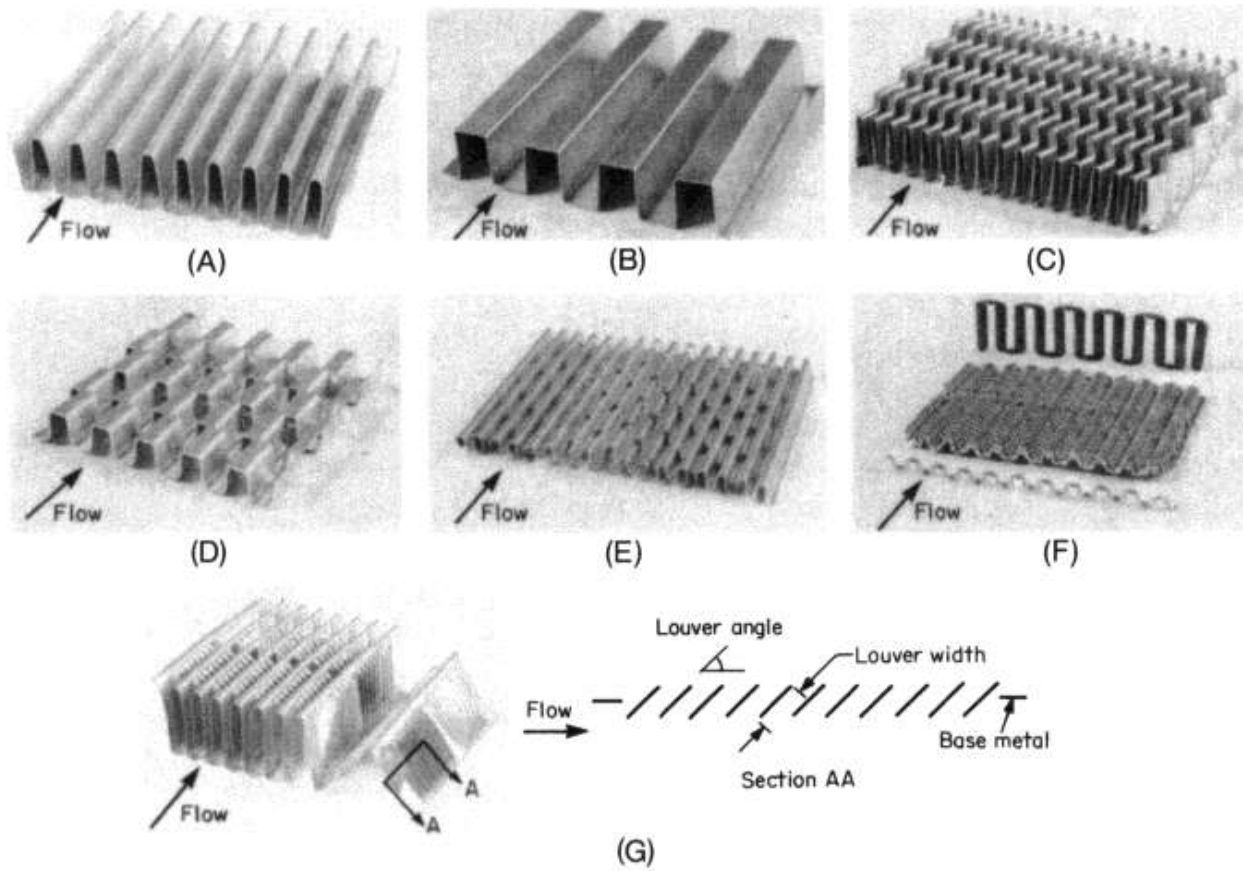


Plate-fin heat exchangers

A) Bar and plate; B) Bar and plate; C) Formed plate-fin; D) Formed plate-fin; E) Drawn cup; F) Tube and center



Fin geometries for plate-fin heat exchangers

a) Plain triangular fin; b) Plain rectangular fin; c) Wavy fin; d) Offset strip fin; e) Perforated fin; f) Pin fin; g) Multilouver fin

Guia para seleção de trocadores de calor

Trocador de carcaça e tubos são muito versáteis. qualquer combinação de gás, líquido, fluido condensando ou evaporando, ou fluido em duas fases, podem ser usados em um ou nos dois lados do trocador. Pressões de operação podem variar de vácuo até altas pressões (>14 MPa, i.e., 2000 psig). As temperaturas de operação podem ser bastante variadas, das baixas até 1000°C . Líquidos contendo partículas dispersas, corrosivos ou viscosos podem ser utilizados. O custo do trocador por unidade de área é relativamente alto.

Trocadores do tipo Placas: são usados com líquidos ou fluidos condensando ou evaporando. Devido as alta quedas de pressão associadas as placas corrugadas, estes trocadores são raramente usados para gases. As pressões de operação são limitadas a 2.5 MPa (360 psig) mas pressões de até 1.0 MPa (150 psig) são as mais usuais. As temperaturas de operação são limitadas pelo material usado para vedação e estão na faixa de no máximo 150°C . Geralmente os preços são competitivos com os trocadores de carcaça e tubos principalmente quando são feitos de aço inoxidável.

Trocadores de placas aletadas: qualquer combinação de gás, líquido, fluido condensando ou evaporando, ou fluido em duas fases, podem ser usadas. As pressões de operação são normalmente limitadas a 700 kPa (100 psig), e as temperaturas de operação podem chegar a 840°C . Líquidos contendo partículas dispersas, líquidos corrosivos e líquidos

viscosos não podem ser usados. O custo é relativamente baixo quando comparado a os trocadores de carcaça e tubos.

Trocadores de tubos aletados; são usados com gás, líquido, fluido condensando ou evaporando, ou fluido em duas fases. As pressões de operação nos tubos podem ser muito altas , como nos trocadores de carcaça e tubos. A temperatura de operação depende do método de conexão das aletas, do material empregado e da sua espessura. Usualmente está na ordem de 100 a -500°C . Fluidos contendo partículas podem ser usados no lado do tubo. O custo por unidade de area é geralmente maior que para os trocadores de placas aletadas.

Estes critérios não são excludentes pois mais de um trocador pode ser projetado para uma dada aplicação. O custo de um trocador depende de muitos fatores além do material e da mão de obra. Por exemplo, um trocador bi-tubular pode pesar mais e ocupar uma área muito maior que um trocador compacto de placas aletadas para um determinado desempenho e durabilidade. Entretanto, se o trocador tubular custar menos que o trocador de placas aletadas e o custo for um fator importante, o trocador tubular será provavelmente o escolhido para a operação.