

CONVERSOR DE TORQUE

Introdução

Com o objetivo de dar maior comodidade ao motorista e aumentar a suavidade na transmissão de potência e torque do motor às rodas motrizes, foi criado na Inglaterra, na década de 30, um sistema de embreagem hidráulica, e mais tarde nos Estados Unidos, um câmbio totalmente automático, que vem sendo ainda mais desenvolvido ao longo dos últimos anos.





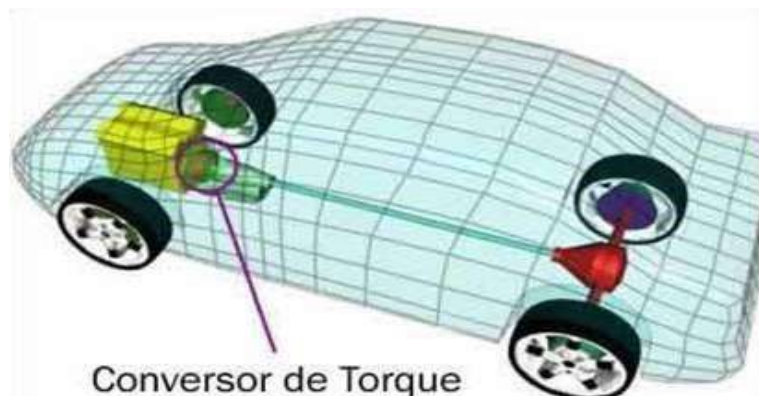
Nas construções mais modernas, as transmissões automáticas são comandadas por uma central eletrônica.

Sabe-se que em um veículo equipado com transmissão mecânica, quem transfere torque do motor para a transmissão é o sistema de embreagem.

Ela é um componente que acopla e desacopla mecanicamente o motor da transmissão, por meio de um sistema de garfo e rolamento,

Agindo como uma alavanca, acionada pelo pé do motorista.

Num veículo equipado com transmissão automática, quem realiza esta tarefa de transferir e ampliar o torque do motor é o conversor de torque, com um acoplamento fluido.





Um conversor de torque é um tipo de acoplamento hidráulico que permite que o motor gire algo independentemente do câmbio.

Se o motor gira mais lento, como quando o carro está parado no semáforo, a quantidade de torque que passa pelo conversor de torque é menor, de modo que para manter o carro

Parado é preciso apenas uma pequena pressão no pedal do freio.

Se você pisar no acelerador enquanto o carro estiver parado, terá de pressionar o freio com mais força a fim de evitar que o carro se mova. Isso acontece porque quando você pisa no acelerador, o motor acelera e bombeia mais fluido para dentro do conversor de torque, fazendo com que mais torque seja transmitido às rodas.

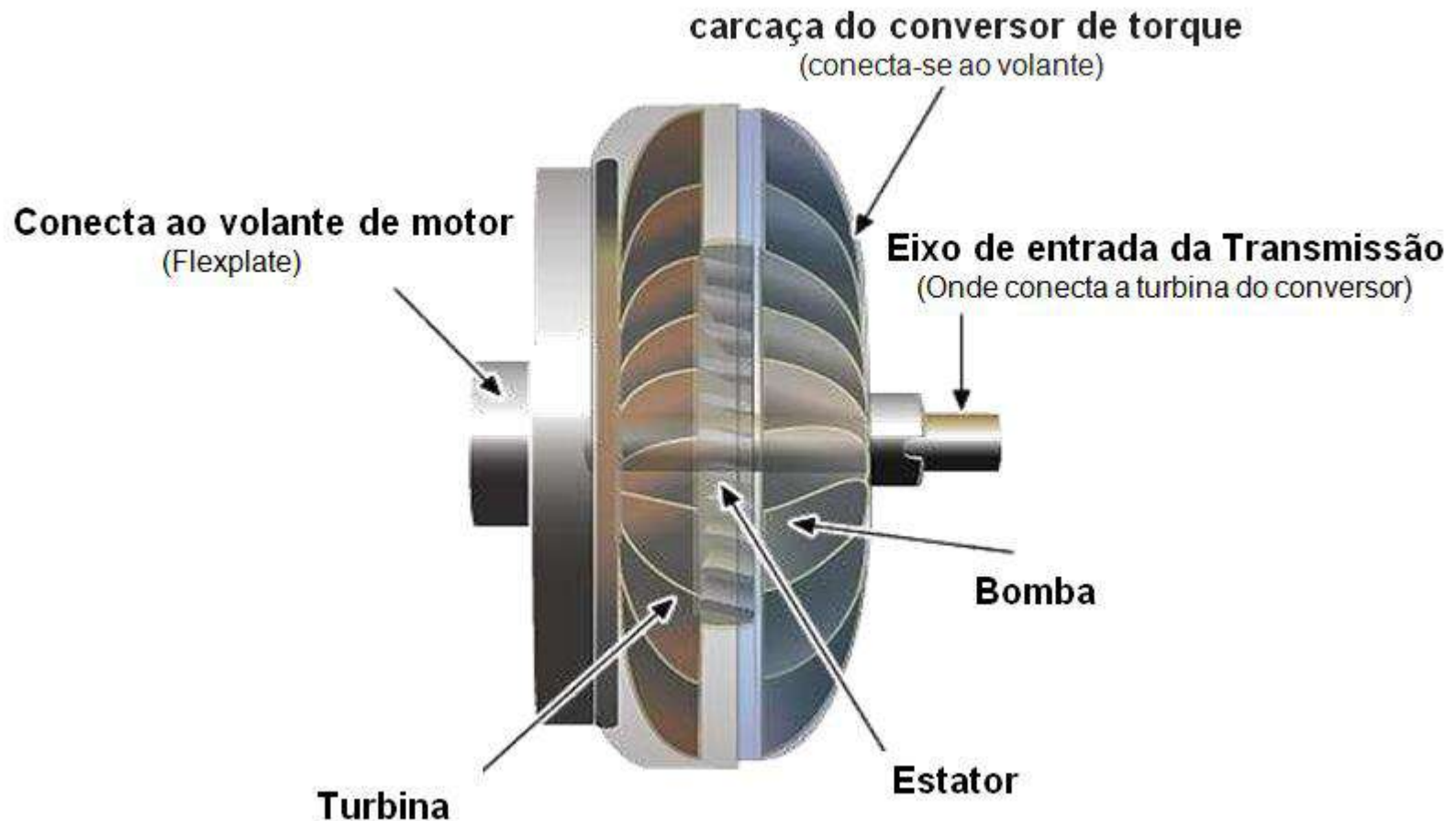
Ele é composto pelo:

Impulsor da Bomba

Impelido ou Turbina

Estator

Embreagem Unidirecional



Ele é preenchido com fluido de transmissão automática, fornecido sob pressão pela bomba da transmissão, que é ejetado pelo impulsor da bomba do conversor, num fluxo muito forte que movimenta a turbina.

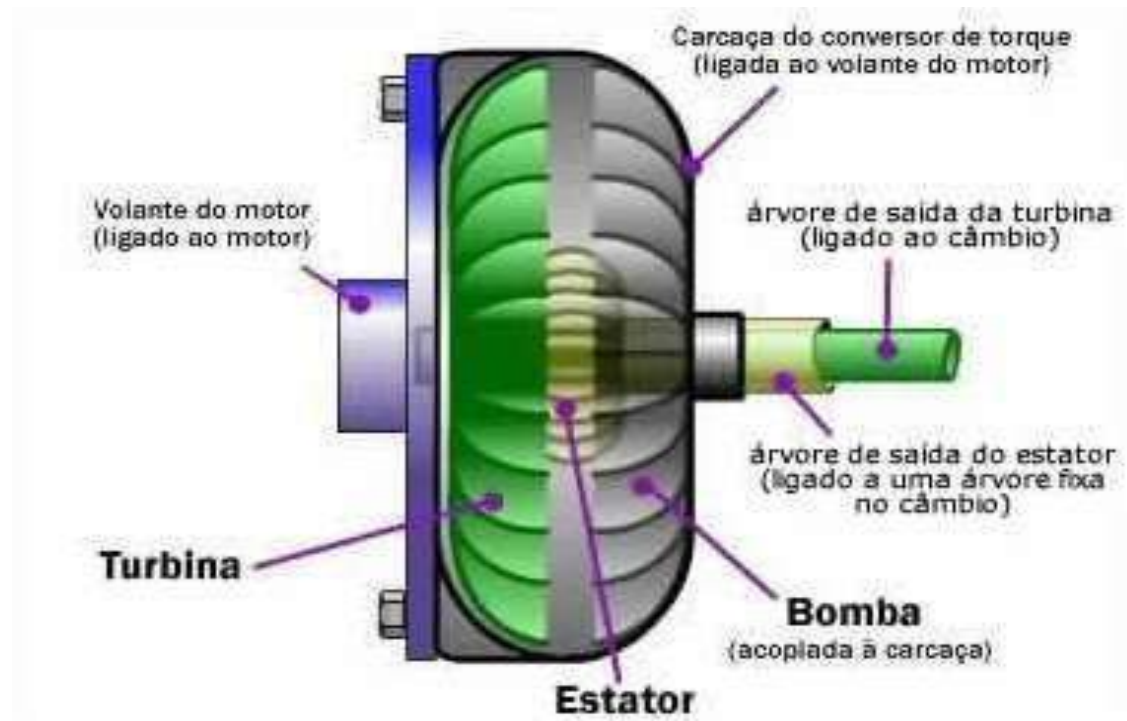


Câmbio Automático do Brasil

A caixa do conversor de torque é parafusada ao volante do motor, de forma que funcione na mesma velocidade que ele.

As aletas que geram a compressão do conversor de torque são anexadas à caixa, de forma que também funcionem na mesma rotação que o motor.

O corte abaixo mostra como tudo está conectado dentro do conversor de torque.



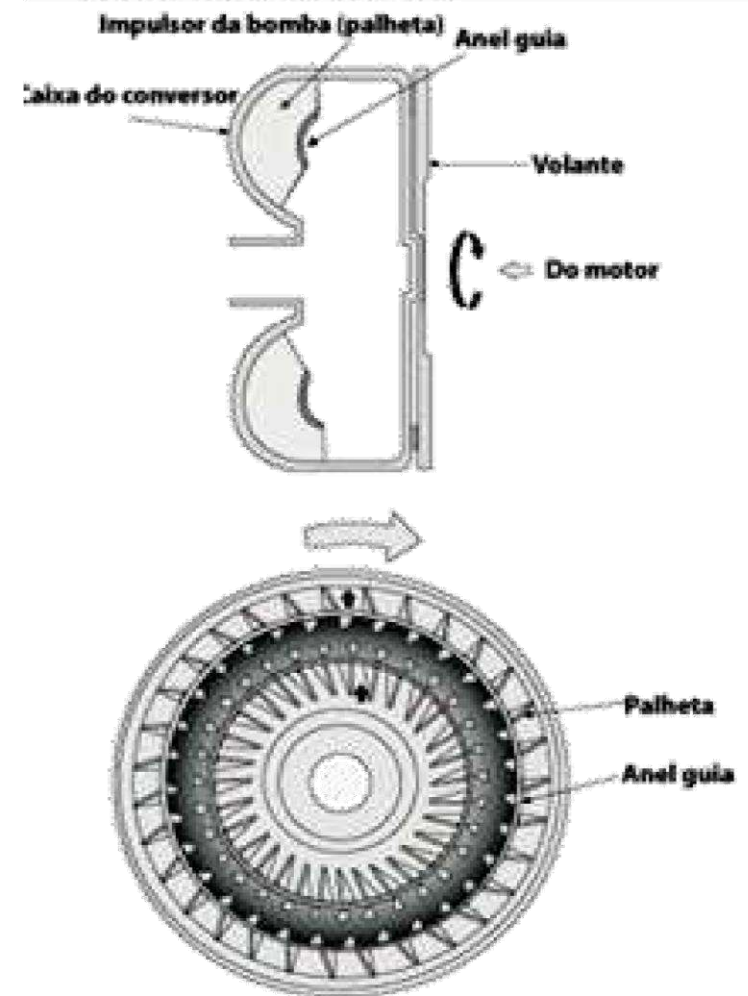
A bomba impulsora é integrada com a caixa do conversor e possui em seu interior inúmeras palhetas curvas montadas radialmente.

Um anel guia é instalado nas bordas internas das palhetas, formando um caminho para que o óleo tenha um fluxo laminar.

A carcaça do conversor é conectada ao virabrequim, pela placa de arrasto ou flexplate. Importante: A bomba impulsora está conectada ao virabrequim, e gira junto com ele.

À medida que ela gira, o fluido é arremessado para Fora, num sistema muito parecido com a forma que o ciclo de secagem de uma máquina de lavar roupas que arremessa água e roupas para a parede da bacia de lavagem.

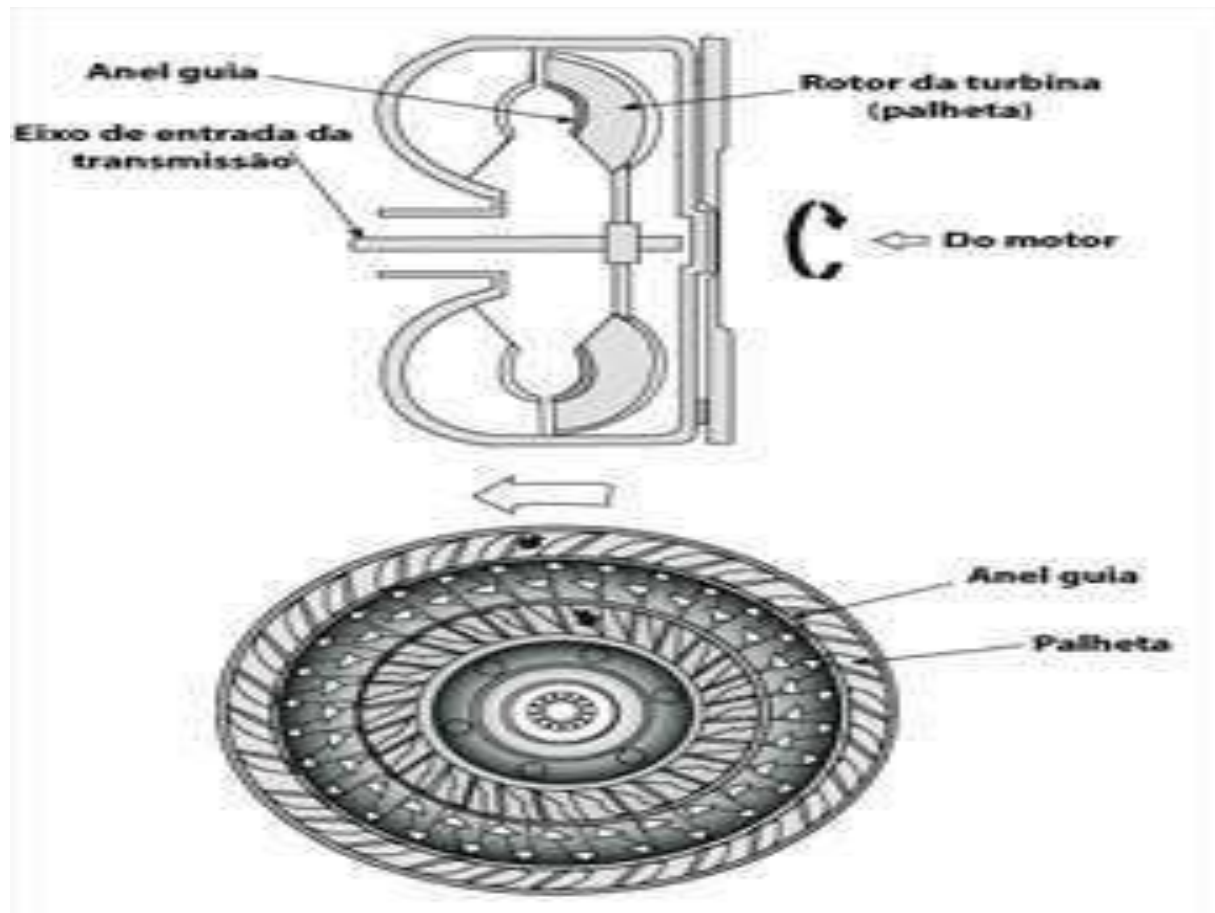
A bomba dentro do conversor de torque é um tipo de bomba centrífuga.





O fluido entra nas lâminas da turbina, que está





Conectada ao câmbio.

A turbina faz com que o câmbio gire, e o carro se mova.

Pode-se observar no gráfico abaixo que as lâminas são curvas.

Isso significa que o fluido externo que entra na turbina precisa de direção antes de sair do centro da turbina.

É essa mudança direcional que leva a turbina a girar.

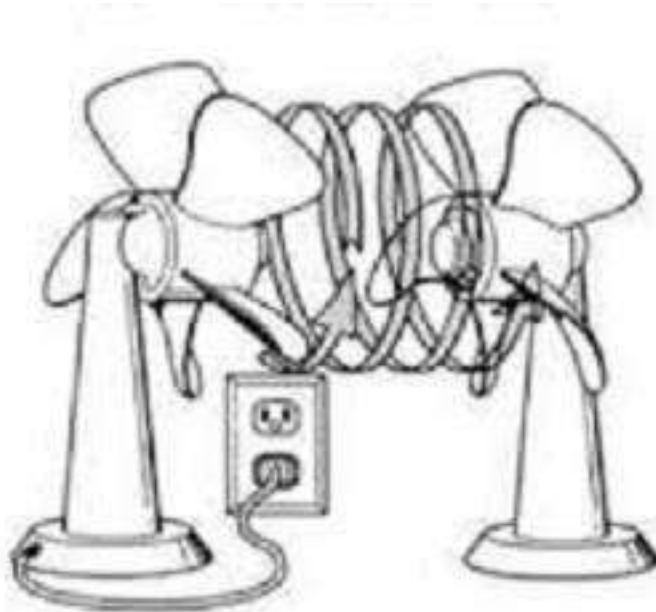
Para alterar a direção de um objeto em movimento, é preciso aplicar uma força a esse

Objeto - não importa se o objeto é um carro ou uma gota de fluido.



Seja o que for que aplique a força para fazer algo girar, sente a mesma força, porém em sentido contrário.

Assim, à medida que a turbina faz com que o fluido mude de direção, o fluido faz com que a turbina gire.



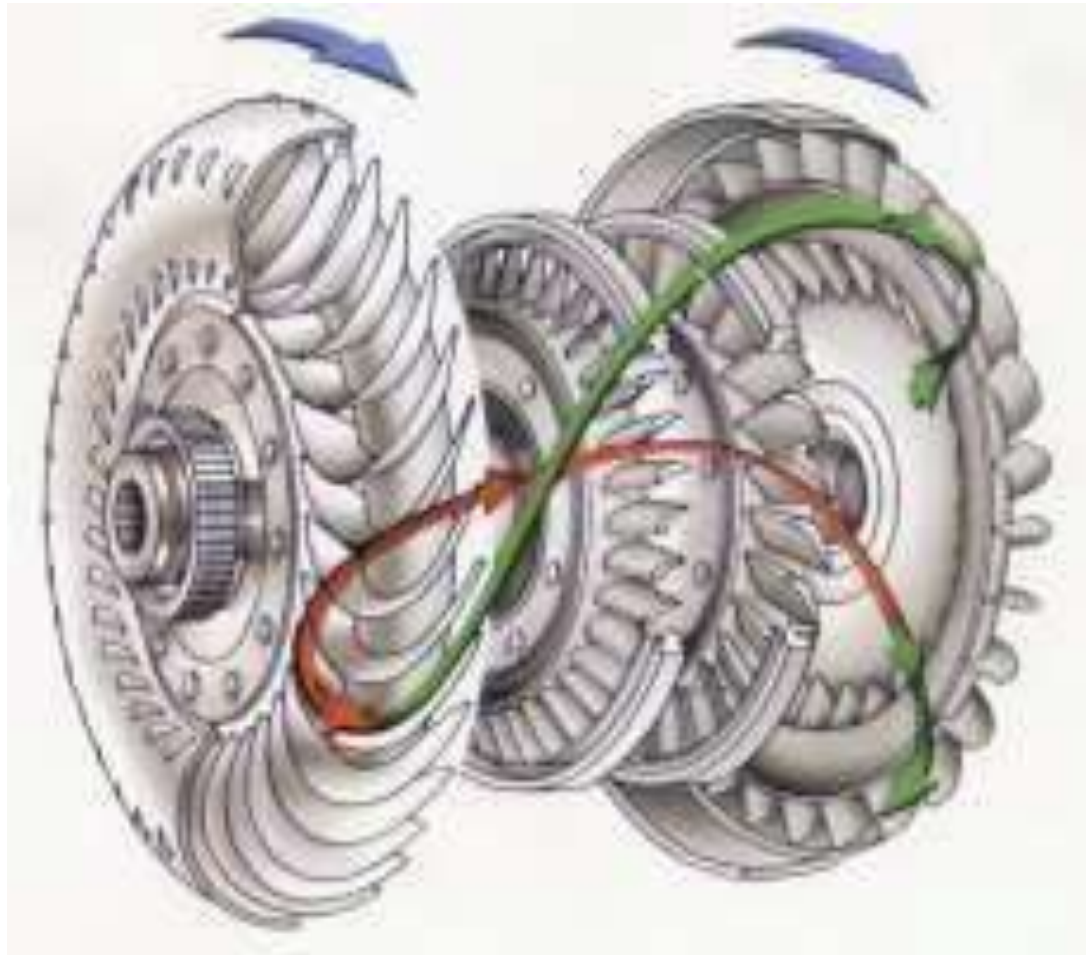
Comparação de funcionamento de um conversor de torque

O fluido deixa o centro da turbina, movendo-se em uma direção diferente daquela que entrou.

Se você observar as setas na figura acima, verá que o fluido sai da turbina movendo-se em direção oposta àquela que a bomba (e o motor) está girando.

Se o fluido pudesse atingir a bomba, diminuiria a rotação do motor, desperdiçando energia.

É por isso que um conversor de torque possui um estator.



As pás do estator interferem na direção do óleo que volta da turbina para a bomba impulsora.

Direção da rotação



Caso não existisse o estator, este óleo, ao retornar da turbina, incidiria em sentido contrário à rotação do motor, freando o mesmo e reduzindo o torque transmitido à transmissão.

As pás do estator coletam o óleo assim que ele sai do rotor da turbina, e o redirecionam de modo que ele atinja a parte traseira das pás da bomba impulsora, fornecendo um impulso adicional a esta.

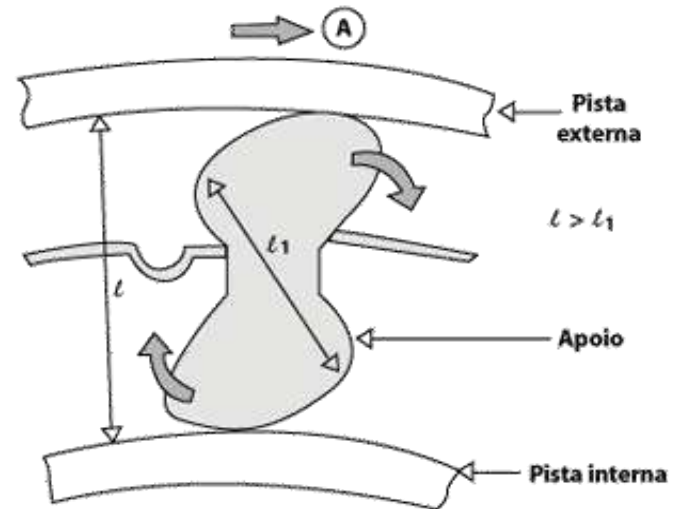
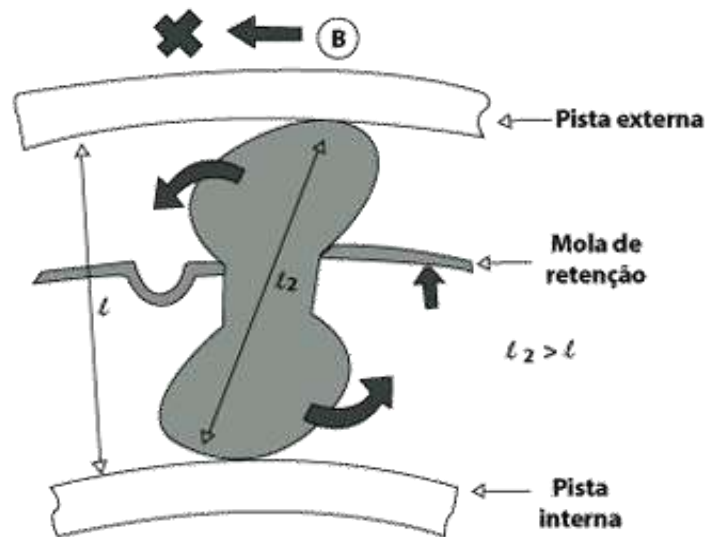
O estator envia o fluido que está retornando da turbina à bomba. Isso melhora a eficiência do conversor.

Observe as ranhuras, que estão conectadas a uma embreagem unidirecional dentro do estator.

A roda livre permite que nesta fase, quando o rotor da turbina está quase parado e o veículo iniciando seu movimento, o estator permaneça travado na carcaça, forçando, por meio de suas pás, o óleo na direção do giro do motor.

Porém, na medida em que o rotor da turbina aumenta sua velocidade, o fluido já é direcionado, por meio da força centrífuga, no sentido certo de giro (giro do motor) e nesta ocasião, a roda livre libera a rotação do estator, impedindo que seja um obstáculo ao óleo.

Portanto, o estator é girado ou bloqueado, conforme a direção do fluido incidente em suas pás, embora sua pista interna esteja sempre travada na carcaça da transmissão.



Quando o carro está se movendo ocorre algo curioso.

Existe um ponto, aproximadamente a 65 km/h, no qual tanto a bomba quanto a turbina estão girando praticamente

na mesma rotação (a bomba sempre gira ligeiramente mais rápido).

Nesse ponto o estator não é necessário, pois o fluido retorna da turbina e entra na bomba na mesma direção que ela.

Mesmo que a turbina altere a direção do fluido e arremesse-o para trás, ainda assim ele acaba movendo-se na mesma direção que a turbina, pois ela está girando mais rápido do que o fluido bombeado para outra direção.

Se você estivesse em pé na traseira de uma pick-up que está andando a 95 km/h e arremessasse uma bola para trás a 65 km/h, a bola ainda se moveria a 30 km/h.

Isso é semelhante ao que acontece na turbina: o fluido está sendo arremessado para trás em uma direção, mas não tão rápido quanto já estava se movendo na direção oposta.

A essas velocidades, o fluido atinge a parte de trás das lâminas do estator, levando-o a ficar em roda-livre na embreagem unidirecional, de modo que ele não impede a passagem do fluido através dele.



Câmbio Automático do Brasil

Além da importante função de permitir que o carro pare completamente sem que o motor morra, o conversor de torque na verdade dá ao veículo mais torque na aceleração da imobilidade.

Conversores de torque modernos são capazes de multiplicar o torque do motor duas ou três vezes. Esse efeito acontece apenas quando o motor estiver girando muito mais rápido que o câmbio.

Em velocidades mais altas, o câmbio alcança o motor, eventualmente movendo-se quase na mesma rotação.

O ideal, no entanto, seria que a transmissão se movesse exatamente na mesma rotação do motor, pois essa diferença de rotação desperdiça energia.

Isso é parte da razão pela qual carros com câmbio automático consomem mais combustível do que carros com câmbio manual.

Para rebater esse efeito, muitos carros possuem hoje conversor de torque com um sistema de bloqueio

(Lock-up)

Este trava as duas metades do conversor de torque quando ganham rotação, eliminando a patinagem e reduzindo o consumo.

Em geral, o bloqueio do conversor de torque só ocorre na última marcha, mas de uns anos para cá ele foi estendido a mais marchas, até mesmo à primeira.

Lock-Up

O Lock-Up ou TCC (Torque

Converter Clutch) consiste de uma placa de pressão que, quando aplicada, provê

um acoplamento mecânico direto entre o motor e a transmissão, uma vez que esta placa une a bomba e a turbina

Mecanicamente.

Lock -UP espécie de embreagem hidráulica



Pistão hidráulico e pista de assentamento da Lock-UP com molas



O acoplamento fluido funciona muito bem em baixas velocidades, quando uma multiplicação de torque é necessária.

Contudo, depois que o veículo atinge uma velocidade em que o estator não mais está multiplicando torque (geralmente acima de 45km/h ou maior), o acoplamento fluido não é mais necessário, e se torna até mesmo ineficiente, devido ao deslizamento causado pelo fluido.

A placa de pressão, instalada dentro do conversor, e ligada à turbina por meio de um eixo estriado, possui um material de fricção colado em sua parte frontal.

Quando as condições do veículo são apropriadas (certa velocidade, temperatura da transmissão e marcha selecionada, entre outras) para a aplicação do Lock-up, o fluido circulante dentro do conversor sofre uma inversão em seu fluxo e pressiona a parte traseira da placa, que é movida contra a carcaça do conversor, criando uma ligação mecânica entre o motor e a transmissão, como se os dois ventiladores indicados anteriormente fossem empurrados um contra o outro.

Este acoplamento mecânico oferece uma transferência de torque mais eficiente porque elimina o pequeno deslizamento gerado por um acoplamento fluido.

Adicionalmente, o acoplamento mecânico contribui para a diminuição do calor dentro do conversor, que normalmente acontece em um acoplamento fluido.

