

Click to prove
you're human



Torre de resfriamento.

Universal Tower Parts was developed by a team of cooling tower industry professionals with over 80 years of combined experience. We are an aftermarket supplier of replacement parts for nearly every make and model of cooling towers, fluid coolers and evaporative condensers. Here you can find replacement parts & components for almost any make and model of cooling tower. We ship throughout the United States, Canada, Mexico and many other regions around the world to help maximize the ability to sell our tower parts whenever the opportunity presents itself. It is our goal to provide the absolute Best Prices, Quality Products, Application Knowledge and Customer Service when it comes to Cooling Tower Parts, Components & Replacement Parts. We also build and manufacture new cooling towers. Free Pricing Quotes can be provided by simply letting us know the cooling tower make and model you need replacement parts for. Our primary audience/ clientele are commercial HVAC contractors, cooling tower manufacturer representatives, and mechanical contractors that service and maintain such facilities as commercial high rise buildings, city, state, county, and federal facilities which include office buildings, hospitals/medical centers, schools, military facilities, entertainment facilities, manufacturing and process facilities, and the like. Universal Tower Parts provides cooling tower parts such as replacement fill media, drift eliminators, air inlet louvers, and all mechanical devices. Universal Tower Parts is committed to helping our clients solve problems of component sizing for nearly all cooling tower parts and cooling tower applications. GIVE US A CALL TODAY AT 602-997-0403 FOR YOUR FREE QUOTE OR FOR MORE INFORMATION ABOUT OUR COOLING TOWER PARTS AND PRODUCTS!
2. Funcionamento de uma torre de resfriamento
Cortesia: Termoparts
Torre de Resfriamento de Água
Noções gerais
Conteúdo 1. O que é o equipamento - sua função e finalidade
2. Tipos e concepções de Projetos
2.1.Classificação
2.2 Componentes principais
3. Conceitos
3.1 Noções
3.2 Temperatura de bulbo úmido
3.3 Relação entre tamanho e potência de torres
3.4 Especificações de Compra
3.5 Avaliação econômica
4. Montagem
4.1 Torres com estrutura em concreto
4.2 Montagem dos equipamentos
5. Montagem das torres em PRFV
5.1 Cuidados antes do funcionamento
5.2 Colocação em funcionamento
5.3 Cuidados nos períodos fora de operação
5.4 Esquema de manutenção
1. O QUE É O EQUIPAMENTO - SUA FUNÇÃO E FINALIDADE
Na grande maioria dos processos industriais há a necessidade de resfriamento de equipamentos e maquinaria em geral que geram uma certa quantidade de calor durante sua operação. O fluido geralmente utilizado para dissipar esse calor gerado é a água, devido às suas características tipo (alto calor específico, baixa viscosidade, alta condutibilidade térmica e alta densidade), além da facilidade de obtenção e a sua atoxicidade. Após sua utilização pode-se eliminar a água com sistema em então, resfriá-la e reaproveitá-la no sistema de resfriamento. Há tempos atrás era usual optar-se pela primeira alternativa, porém com a dificuldade crescente em se obter água a custos reduzidos, e com maiores rigores nas leis que regem a poluição de mananciais, chegou-se à conclusão de que o uso de circuitos fechados de resfriamento seria a melhor solução. Desta forma, dentre os vários processos de resfriamento de água existente, surgiu a TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA.
A torre de resfriamento é um equipamento que se utiliza processos de evaporação e transferência de calor para resfriar a água.
2. TIPOS E CONCEPÇÕES DE PROJETOS
Torres de Ar:
1. Natural
a) Efeito chaminé
b) Outros
2. Mecânica
a) Contra Corrente
b) Corrente Cruzada
Sabemos que entre duas massas idênticas de água quente exposta ao ambiente, resfria-se em menor tempo aquela que tiver mais superfície de contato com o ar. Por esse motivo um dos pontos mais importantes de uma Torre de Resfriamento é a subdivisão da água em gotículas, a fim de que se aumentem ao máximo as superfícies de água expostas ao ar. Isto é conseguido através de: Aspersão de água : bicos especiais que promovem a aspersão da água em gotículas. (fig 01) Filme de água sobre uma superfície : obstáculos na queda da água, criando um filme.(fig 02) Efeito de respingo sobre uma superfície : maiores subdivisões devido ao respingo. (fig 03).
2.1. CLASSIFICAÇÃO
2.1.1.Tanques abertos com borrifamento (spray ponds)
2.1.2.Resfriador indireto por meio de ar (AIR BLAST WATER COOLER) Pelo fato do limite teórico de resfriamento ser a temperatura do bulbo seco, estes resfriadores não conseguem resfriar a água a temperaturas muito baixas. Seus custos de investimento operacional são relativamente altos. Um dos resfriadores deste tipo mais conhecidos são os radiadores dos automóveis.(fig 05)
2.1.3. TORRE DE RESFRIAMENTO
2.1.3.1. Torre de resfriamento por borrifamento com ventilação natural
Composta basicamente por uma canalização provida de bicos pulverizadores e um invólucro dotado de venezianas que orientam e auxiliam a passagem do ar. O movimento do ar depende das condições atmosféricas (vento) e do efeito de aspiração dos bicos borrifados (fig 06).
2.1.3.2. Torre de resfriamento hiperbólica
Composta basicamente por um sistema de aspersão de água, associado ou não a uma superfície de troca de calor, e uma estrutura geralmente hiperbólica que facilita a saída do ar, pelo "efeito chaminé" (fig 07).
O ar quente tem sua densidade diminuída e tende a subir, criando uma zona de baixa pressão na parte inferior da torre que induz a entrada de nova massa de ar frio.
1.1.3.3. Torre de tiragem mecânica
Nestas Torres aumenta-se a vazão de ar com o auxílio de um ventilador. Quando o ventilador está instalado na entrada de ar da torre, esta denomina-se Torre de Tiragem Forçada. (fig 08) Quando o ventilador é instalado na saída do ar, a Torre é chamada de Torre de Tiragem Induzida.(fig 09). Podemos afirmar que o tipo mais utilizado nos diversos processos industriais existentes é o de Tiragem Mecânica. Dentro dessa categoria há ainda duas concepções de projeto: Torre em Contra Corrente ("counter-flow") – a água que cai através do enchimento e faz verticalmente, enquanto o ar usado para o resfriamento caminha no sentido oposto. (fig 10). Torre em Corrente Cruzada ("cross-flow") – a água que cai através do enchimento o faz verticalmente, enquanto o ar usado para o resfriamento caminha na horizontal. (fig 11).
O projeto de Torre de Resfriamento de Água exige o conhecimento de vários princípios básicos de engenharia. Requer inclusive a aplicação prática destes princípios, utilizando os melhores materiais e técnicas existentes, a fim de obter os resultados desejados. Para isto, os componentes básicos consistindo de estrutura, enchimento, sistema de distribuição de água, venezianas, eliminadores de gotas, fechamento, plataformas e cilindro (ou difusor) do ventilador, precisam ser projetados para formarem uma unidade integral. O material estrutural, aplicado com as respectivas conexões, deve ser capaz de resistir à severas condições de operação. Na maioria dos casos, os componentes acima mencionados são pré-fabricados para simplificar os serviços de montagem.
2.2.1. ESTRUTURA
A estrutura da Torre de Resfriamento de Água deve ser capaz de suportar, não somente o peso dos componentes básicos, como equipamento mecânico, enchimento, venezianas e fechamento, como também o peso de água de circulação, cargas de vento e eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.2. Enchimento
A função do enchimento de uma torre de resfriamento de água é acelerar a dissipação de calor na torre, aumentando o tempo de contato entre a água e o ar. Esta função se realiza devido o aumento da área molhada à exposição continua da superfície da água ao ar e à formação de gotas e filmes na torre. O enchimento de uma torre deve ser de baixo custo e de fácil instalação, devendo ainda promover uma quantidade adequada de transferência de calor, apresentar baixa resistência ao fluxo do ar e manter uma distribuição uniforme da água e do ar durante a sua operação. Os enchimentos de torre são classificados em dois tipos, a saber: o tipo respingo e o tipo filme. O enchimento do tipo respingo é usado quase exclusivamente em torre industrial. O enchimento do tipo filme é mais indicado para unidades compactas ou pequenas torres comerciais.
a) Enchimento tipo "respingo"
O enchimento tipo respingo consiste em vários diferentes arranjos, dependendo do projeto da torre e do fabricante. No entanto, a sua finalidade em qualquer instalação é misturar a água com ar movendo-se na direção horizontal (corrente cruzada), ou vertical (contra-corrente). A máxima exposição da superfície da água ao fluxo de ar é, portanto, obtida pela repetição da interrupção da queda da água, respingando-se sobre tábuas de respingo individuais. É muito importante que o enchimento do tipo respingo seja suportado adequadamente, pois as tábuas de respingo devem estar na posição horizontal, caso contrário à água e o ar serão canalizados através do enchimento da torre e sua capacidade diminuirá sensivelmente. Isto ocorre com mais freqüência em enchimento muito denso ou de pequeno espaçamento entre as tábuas de respingo.É igualmente importante que as torres estejam bem niveladas, caso contrário, a água tenderá a escorrer para o lado mais baixo das tábuas de respingo, o que também ocasionará a canalização da água e do ar, diminuindo a capacidade da torre. Existem vários tipos de suporte para enchimento tipo respingo, desde grades de madeira reforçadas com fibra de vidro, até grades executadas em aço inoxidável, existindo inclusive modelos preparados com granelamento para facilitar a limpeza. Os primeiros tipos de respingos durante toda a duração da torre, enquanto que o emprego do último tipo, geralmente ocasiona a canalização, e conseqüentemente perda de eficiência. A madeira é o material mais empregado em enchimento do tipo respingo, pois é o mais econômico e facilmente reposto. Outros materiais usados são: plásticos, cimento, amianto, aço galvanizado, alumínio, aço inoxidável e cerâmico. No entanto, devido ao alto custo, estes materiais tem o uso limitado a aplicações especiais.
b) Enchimento tipo "filme"
Este tipo de enchimento está sendo usado à medida que novos materiais e novas configurações são desenvolvidos, permanecendo, no entanto, mais custoso que o enchimento tipo "respingo". A eficiência deste tipo de enchimento depende de sua habilidade de espalhar a água em um fino filme, escorregando sobre áreas grandes, ocasionando a máxima exposição da água à corrente de ar. Como ele é mais sensível à irregularidade do fluxo de ar e da distribuição de água do que o tipo respingo, o projeto da torre deve assegurar um fluxo uniforme, tanto do ar como da água em todo o volume de enchimento também precisa ser adequadamente suportado e espaçado uniformemente.
2.2.3. Cilindro do ventilador - difusor
A função básica do cilindro do ventilador é formar um fechamento em volta deste, o que efetivamente melhorará sua performance. O cilindro também age como proteção do ventilador, servindo inclusive para conduzir o ar de descarga para longe da torre.O cilindro deve ser construído em material apropriado para resistir à atmosfera corrosiva onde está instalado, devendo ser suficientemente robusto para resistir às vibrações induzidas pela pulsação do fluxo de ar. A performance do ventilador é muito sensível às condições de fluxo de ar entrando e do espaço livre entre o elemento externo das pás e do diâmetro interno do cilindro. A função do cilindro é satisfazer a estas duas exigências. Quando a velocidade de entrada da água é adequada a configuração interna do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda por arraste pode ser um sério problema operacional. A perda por arraste é evitada através de uma configuração adequada do cilindro do ventilador. Tecnicamente é necessária uma configuração na entrada do cilindro, no entanto, a prática verifica-se que uma forma elíptica representa uma solução bastante satisfatória. Deverá ser evitada a localização de obstruções estruturais perto da entrada do cilindro do ventilador, o que melhorará a performance do mesmo. O espaço livre entre o externo das pás do ventilador e o interno do cilindro é extremamente importante, pois quanto menor este espaço, tanto maior será a eficiência, e tanto mais baixo será o nível de ruído. A maioria dos cilindros está sendo construída em plástico reforçado, mas existem alternativas como madeira, concreto e aço.
2.2.4. Venezianas
As venezianas de entrada da or são projetadas para evitar perda de água através das superfícies de entrada do ar e para uma eficiente admissão deste ar na torre. O ar deve ser uniformemente distribuído com uma perda mínima de pressão. Para prevenir perda de água, as venezianas devem ser projetadas com inclinação, largura e espaçamento apropriado. As venezianas podem também ser projetadas especialmente para eliminar os problemas de congelamento no inverno. O projeto da veneziana varia com o tipo de torre e de fabricante, mas em todos os casos deve ser suficientemente resistente à atmosfera corrosiva em que são instaladas e em alguns casos, suficientemente fortes para suportar as cargas de gelo. A distribuição da água e sua retenção são diretamente relacionadas com a inclinação, a largura e o espaçamento das venezianas. Geralmente quanto mais livre a água, tanto maior será a eficiência da entrada do ar. A capacidade de retenção de água é maior quando a inclinação e o espaçamento das venezianas são mínimos. Como as características das venezianas afetam a distribuição da água, e sua retenção, de maneira oposta, faz-se em geral, um compromisso no projeto, para se conseguir uma eficiência total máxima. Um projeto de veneziana, especialmente eficiente para operações no inverno e particularmente adaptável às torres tipo corrente cruzada, é o conhecido como veneziana inclinada com parte interna do projeto da torre. Como parte das venezianas ficará localizada em baixo nível, com os ventiladores em operação, a água em queda produzirá um efeito de lavagem nas venezianas de gelo formado. Como ventiladores fora de operação, as venezianas são eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa. A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. E particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.
2.2.5. Fechamento
A principal função do fechamento é manter a água dentro dos limites da unidade e evitar que o ar passe por outros caminhos que os previstos. O fechamento contribui, inclusive, enormemente para a aparência da torre. Em geral, o fechamento não é considerado no projeto, com função estrutural em torres industriais. Ao contrário, em torres compactas, geralmente o fechamento faz parte do projeto estrutural. Como material de fechamento usa-se chapas de fibra cimento, plástico reforçado com fibra de vidro, chapas de aço galvanizado e outros.
2.2.6 Eliminador de gotas
A função do eliminador de gotas é reter a água carregada pelo ar aspirado pelo ventilador. O funcionamento do eliminador baseia-se em uma mudança da direção do fluxo de ar. A força centrífuga resultante, separa as gotículas de água do ar, depositando-as na superfície do eliminador. Está água acumulada escorre de volta à bacia de coleta de água fria. Uma função secundária do eliminador é a uniformização do fluxo de ar através do enchimento da torre. A resistência que o eliminador produz à passagem do ar ocasiona uma pressão uniforme no espaço entre o eliminador e o ventilador. Esta uniformização da pressão produz um fluxo de ar igualmente uniforme através do enchimento da torre. Usualmente, perdas por arraste é mais um incomodo do que um sério problema operacional. Esta perda na realidade diminui a sangria necessária pela mesma quantidade, que é compensada pelo aumento da vazão de ar. Quando a vazão de ar é muito baixa, a perda