

3.

Captura de Carbono

O propósito de capturar o CO₂ é produzir uma quantidade concentrada e transportável. A captura é mais aplicável no caso de fontes concentradas e de alta produção de dióxido de carbono, como usinas geradoras de energia e grandes indústrias. Além disso, a captura ganha um objetivo secundário, mas de suma importância, que é o de reduzir as emissões de CO₂ na atmosfera nesses ambientes. Os métodos de captura de CO₂ requerem uma alta quantidade de energia, reduzindo a eficiência destas fontes, aumentando a necessidade da queima de combustíveis fósseis e outros métodos de obtenção de carbono. Mesmo assim, com o surgimento de novos métodos e tecnologias mais eficientes na produção de energia e de captura de CO₂, o impacto destas novas unidades se tornará cada vez menor, podendo se aproximar das plantas de emissão zero.

Atualmente, CO₂ já é separado em grandes unidades industriais, como usinas de processamento de gás natural, usinas de produção de amônia, e mesmo de bebidas, como refrigerantes e cerveja. Entretanto, essas instalações só separam o suficiente para atender suas demandas internas, e não para outros fins. Por outro lado, as usinas de geração de energia com queima de combustíveis fósseis, maiores emissoras de carbono, não possuem aplicações de captura de carbono.

Existem 3 métodos de captura de carbono para indústrias e plantas geradoras, além dos métodos já utilizados naturalmente (consequência dos processos industriais e químicos originais), como demonstra a Figura 8 (IPCC 2005) [19]. A pós-combustão, a pré-combustão e o *Oxi-fuel*. Cada um dos três provém do uso de combustíveis fósseis e de tecnologias de separação de gás seguras e bem conhecidas. O desafio se encontra em desenvolver esses processos de modo a torná-los economicamente mais eficientes em larga escala. Os métodos de captura atualmente têm uma “penalidade energética”, ou seja, um aumento do custo por megawatt-hora gerado entre 10% a 40%, resultando num maior custo da energia ou produto gerado.

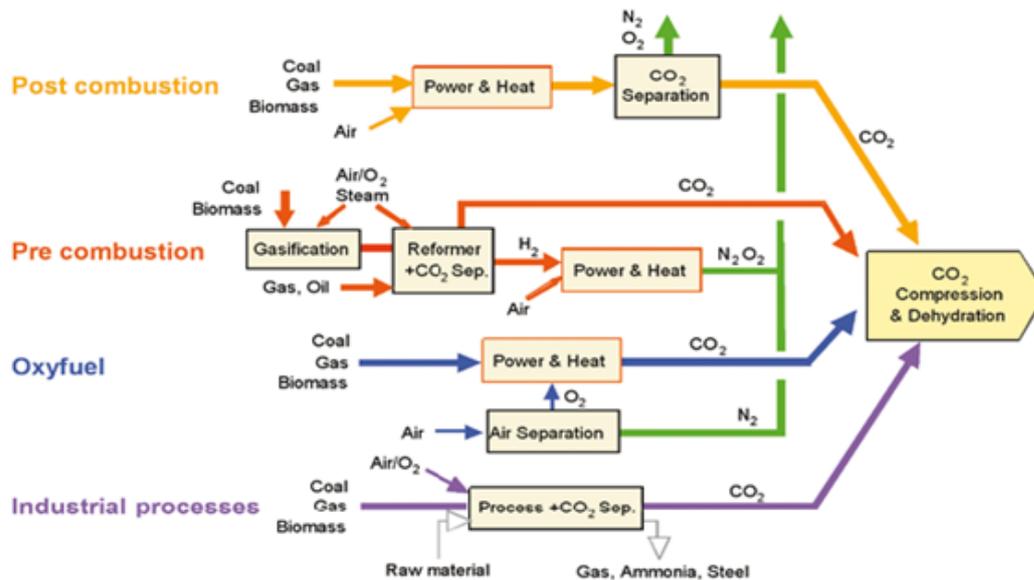


Figura 8 - Métodos de Separação de CO₂

3.1.

Pós-combustão

Este processo consiste na separação de CO₂ da exatidão dos gases da queima de combustível fósseis com ar. A pequena quantidade de dióxido de carbono nos gases de exatidão (entre 3 e 15% de volume) é capturada dissolvendo-se o CO₂ em solvente líquido como as aminas, uma classe de componentes químicos. Essa técnica já é aplicada para prover o CO₂ utilizado nas indústrias de comida e bebida e como matéria prima para a produção de fertilizantes. A técnica pode facilmente ser adaptada para plantas de produção de energia, e em indústrias onde há queima de combustíveis fósseis. Além disso, já existem estudos para o uso de pós-combustão integrado com um processo de co-produção de hidrogênio (Abu-Zahra, M.R.M. et al. 2009)[5].

3.2.

Pré-combustão

Trata-se da separação de combustíveis fósseis em hidrogênio e dióxido de carbono antes da combustão. No caso do carvão, por exemplo, o processo envolve transformá-lo em um gás sintético feito de monóxido de carbono e hidrogênio. Esse processo de gaseificação foi criado em 1774 para produzir o gás utilizado na iluminação das cidades antes da descoberta do gás natural e do uso da eletricidade.

O gás produzido pode ser misturado com vapor produzindo uma mistura de CO₂ e hidrogênio – passando a mistura por um reator catalítico em alta pressão – em um processo chamado de “*water-gas shifting*” (Reação de mudança do vapor de água - RMV). Esse processo produz altas concentrações de CO₂ (35-45%) que pode ser capturado.

O hidrogênio resultante pode então se tornar a fonte de energia utilizada para gerar eletricidade sem a produção de CO₂ na atmosfera, já que a queima de hidrogênio produz apenas calor e vapor d’água. As técnicas de pré-combustão estão bem estabelecidas na indústria de fertilizantes e reformação de gás natural, que usa tecnologia similar, e tem sido amplamente utilizada em refinarias e indústrias químicas (Kanniche, M. et al. – 2010)[8].

Entre os métodos de separação pré-combustão, se destacam a separação do CO₂ através do uso de solventes, tanto líquidos como sólidos (Chan, C.W.; Tontiwachwuthikul, P. – 1996)[10] e do uso de membranas, que é o método estudado para ser utilizado em plataformas para a separação de CO₂ durante a extração do petróleo em poços marítimos, tanto de petróleo como gás natural (Atchariyawut, S. et al. – 2007)[11].

3.3.

Oxy-fuel

Ao queimar o combustível com apenas oxigênio ao invés de ar – cuja composição é de 78,08% N₂, 20,95% O₂, 0,93% Ar, 0,03% CO₂, 0,002% Ne (Montana State University. 2010)[7] – o resultado do gás de exaustão é simplesmente dióxido de carbono e vapor d’água. O CO₂, tipicamente compoendo mais que 80% do volume dos gases resultantes, é mais facilmente capturado quando o vapor d’água é retirado utilizando um sistema simples de refrigeração e compressão na saída. O sistema de *oxy-fuel* já foi comercialmente utilizado na indústria de fornos para vidros, enquanto aplicações para a captura de CO₂ ainda se encontram em fase de teste. Há grandes possibilidades de seu uso em boilers e turbinas a gás e seriam primordialmente utilizadas na indústria de energia (Kanniche, M. et al. – 2010)[8].