



ValorNatural – Valorização de Recursos Naturais através da Extração de Ingredientes de Elevado Valor Acrescentado para Aplicações na Indústria Alimentar.

Entregável nº 6.3.1

Versão do Documento: 1

Data de Submissão: 31/05/2019

Responsável: UP (FEUP-LSRE)

Nome do Documento: Relatório com a lista dos requisitos de funcionamento do sistema laboratorial de produção de hidratos com recurso à tecnologia NETmix.

Histórico de Revisão

Revisão	Data	Parceiros Envolvidos	Descrição

Lista de Autores

José Carlos Lopes

Madalena Dias

Cláudia Almeida

Sumário

Este entregável apresenta os requisitos de funcionamento do sistema laboratorial de produção de hidratos com recurso à tecnologia NETmix.

Índice

1. Identificação.....	5
2. Informação.....	6

1. Identificação

<i>Deliverable</i>	6.3.1 Lista dos requisitos de funcionamento do sistema laboratorial de produção de hidratos.
Tipo de <i>deliverable</i>	Relatório
Nível de disseminação	Confidencial
PPS	6. Inovação em técnicas de conservação.

2. Informação

No âmbito do Projeto Valor Natural (PPS6, atividade 3), pretende-se desenvolver uma unidade de produção de hidratos de dióxido de carbono com recurso a tecnologia NETmix. O NETmix será utilizado para promover a mistura dos reagentes e, favorecendo elevadas taxas de transferência de calor, permite uma reação controlada obtendo os melhores resultados. Vantagens inerentes a uma instalação deste tipo incluem uma melhoria na eficiência da mistura entre as diferentes fases como também, elevadas taxas de transferência de calor entre os reagentes e o fluido de transferência de calor.

O conceito de funcionamento desta instalação consiste na mistura de água com uma corrente de dióxido de carbono gasoso que, às condições de pressão e temperatura predefinidas para a formação de hidratos, reagem numa reação do tipo exotérmica. O calor libertado tem de ser então removido pelo fluido de transferência de calor.

A mistura entre estas duas correntes, promovida na rede do NETmix, irá permitir uma correta mistura melhorando a interface de contacto entre ambos os reagentes permitindo uma produção eficiente de hidratos. O extrator de hidratos irá permitir remover o excesso de água e obter os hidratos sólidos. O intuito será o fornecimento de hidratos de dióxido de carbono que possam ser bons substitutos do gelo na conservação de alimentos.

De acordo com o procedimento descrito, existe a necessidade de um reservatório para o armazenamento de água (com o intuito de permitir variações no consumo de água), um NETmix que irá promover a mistura entre as duas correntes e a reação entre os dois reagentes, um separador que permita extrair o excesso de água líquida e a obtenção de hidratos sólidos que permitam a sua utilização final e um chiller de arrefecimento que irá permitir atingir as temperaturas necessárias no reator NETmix, para além dos componentes principais, componentes como bombas, válvulas, sensores, medidores, controladores e outros serão necessários.

Na Figura 1, apresenta-se um diagrama detalhado da instalação de produção de hidratos idealizada.

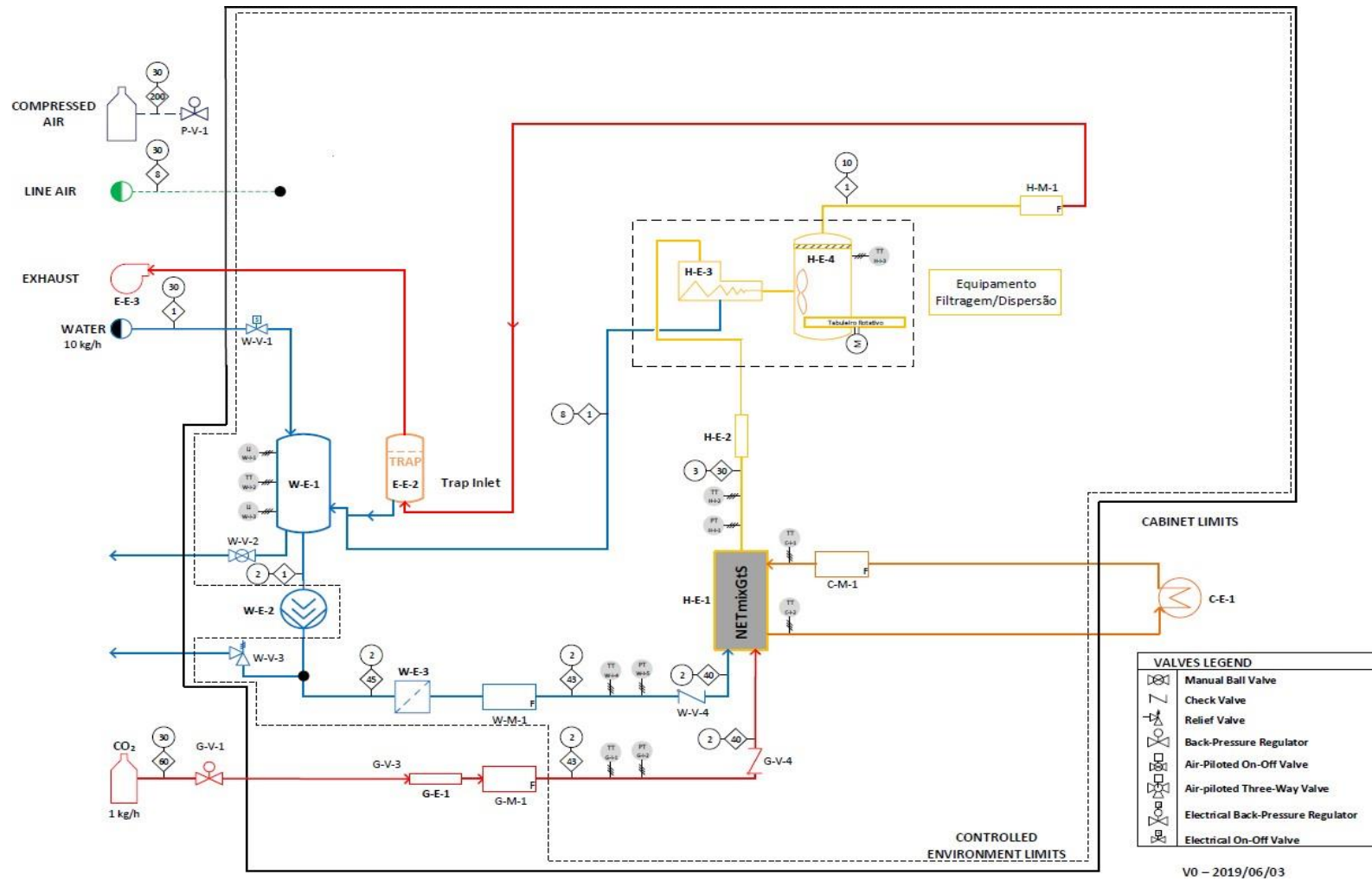


Figura 1 - Diagrama do processo da instalação de refinação.

De modo a definir as condições de operação das principais peças da instalação, foi necessária uma análise pormenorizada ao diagrama de fases do dióxido de carbono (apresentado na Figura 2). Concluiu-se que, para promover a formação de hidratos, se deverá limitar a temperatura mínima de operação a 0 °C, evitando o congelamento da água e que a pressão do dióxido de carbono deverá ser sempre superior a 10 bar.

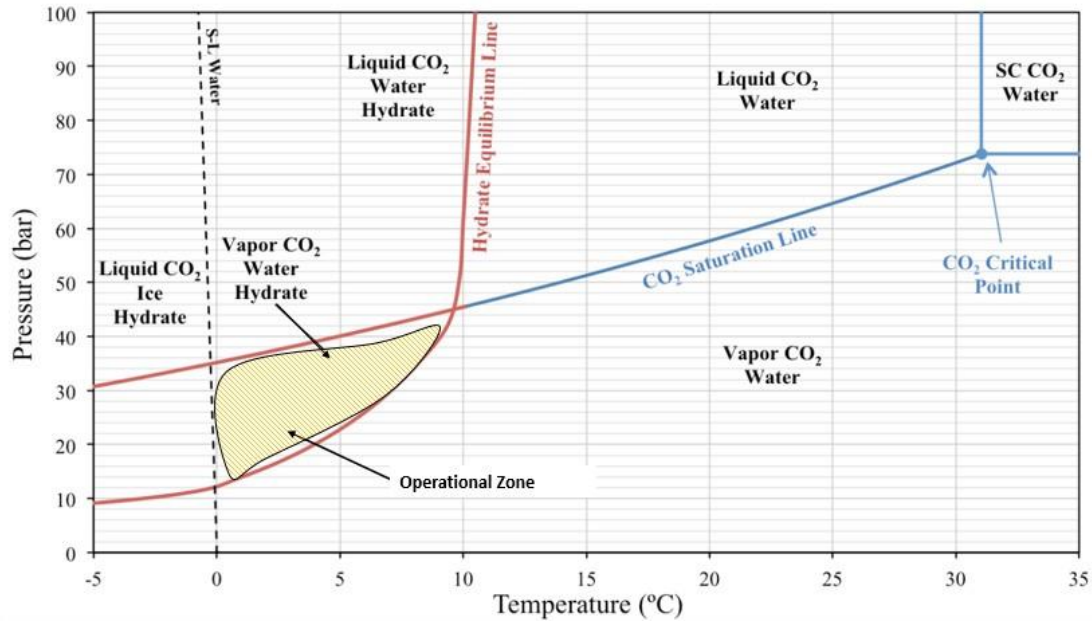


Figura 2 - Diagrama de fases do dióxido de carbono.

Tendo em conta o diagrama de fases presente na Figura 2 rapidamente se observa que a zona de trabalho é limitada não apenas por limites mínimos de funcionamento como também por limites máximos. No caso da temperatura não se torna possível a formação de hidratos de dióxido de carbono acima dos 10°C. No que diz respeito à pressão, o valor máximo aceite serão, aproximadamente, os 45 bar. Resumindo, a gama de temperatura de funcionamento situa-se entre os 0°C e os 10°C. A nível de pressões de funcionamento trabalhar-se-á entre os 10 e os 45 bar.

Na Tabela 1, apresenta-se uma lista das principais peças da instalação de produção de hidratos e as respetivas condições de operação definidas.

Tabela 1 - Lista dos principais equipamentos da instalação de produção de hidratos e respetivas condições operatórias.

Referência	Peça/Equipamento	Temperatura (°C)	Pressão (bar)
H-E-1	NETmix	0-10	10-45
H-E-3	Separador/Difusor	0-10	10-45
H-E-4	Difusor/Distribuidor	0-10	Atmosférica

Relativamente ao NETmix, definiu-se um diâmetro hidráulico de ~0.5 mm, sendo que o diâmetro da câmara é de 3.3 mm. De forma a minimizar o efeito da parede no escoamento foi definido um mínimo de 7 colunas e que o comprimento do NETmix deve ser entre 3 e 5 vezes superior à sua largura (para a garantir uma mistura completa das fases permitindo uma maior taxa de reação). Através do cálculo dos números de Reynolds para diferentes misturas de CO₂/H₂O, foi definido que o Reynolds nos canais do NETmix deve ser superior a 300. É ainda de referir que o NETmix deverá possuir um permutador de calor com alhetas. O caudal de produção deverá rondar o 1 kg/h.

No que diz respeito ao separador, o caudal de produção deverá ser idêntico ao caudal de produção do reator com o intuito de evitar acumulações no equipamento ou falta de produção. O equipamento apresentará um elemento de filtragem que irá permitir a remoção do excesso de água líquida e um elemento compressivo que irá forçar este excesso de água pelo elemento de filtragem, comprimindo os hidratos sólidos, produto final a obter.