

Licenciamento Único Ambiental - Módulo II –Descrição das Instalações e das atividades desenvolvidas

Explicitação dos cálculos das capacidades instaladas

As atividades PCIP realizadas na instalação consistem no fabrico de produtos químicos orgânicos de base, nomeadamente pós de fricção, resinas cardólicas, resinas de poliuretano e emulsões aquosas de poliuretano, classificando-se através da categoria 4.1h) do Anexo I do Diploma PCIP. São ainda desenvolvidas na instalação atividades não-PCIP (fabricação de cardanol e produtos para tratamento de superfícies de rolhas).

As capacidades instaladas PCIP e não PCIP, foram calculadas tendo em conta a definição de “capacidade nominal da instalação”, e tendo em conta um período de laboração máximo instalado de 24 horas 365 dias/ano.

De seguida apresenta-se a explicação dos cálculos das capacidades instaladas para cada tipologia de produtos.

Apresenta-se também a tabela das produções reais relativas a 2015-2017, para ilustração da atividade real da instalação.

1. Atividades PCIP

Na tabela seguinte são apresentadas as capacidades instaladas das atividades PCIP considerando a alteração em licenciamento.

Atividade PCIP	Capacidade instalada	Capacidade	Produção 2015	Produção 2016	Produção 2017
produção de resinas de poliuretano	30 112 T/ano	3,4374 T/h	7990 T	7455 T	8 916 T
produção de pós de fricção	4 380 T/ano	0,5 T/h	270 T	242 T	243 T
produção de resinas cardólicas	1 643 T/ano	0,1875 T/h	60 T	43 T	77 T
produção de emulsões aquosas de poliuretano	1 460 T/ano	0,1667 T/h	549 T	427 T	453 T
Total	37 595 T/ano	4,2916 T/h	8 869 T	8 167 T	9 689 T

1.1. Resinas de Poliuretano

Na produção das resinas de poliuretano é possível utilizar aproximadamente o volume total do reator. A capacidade utilizada por batch é semelhante à capacidade do reator.

A produção de resinas de poliuretano foi calculada tendo por base a capacidade de cada reator e o tempo de fabrico por batch:

	Capacidade por batch	Tempo de carga (h)	Tempo de aquecimento (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo embalagem (h)	Tempo total (h)
Reator 3	10 000kg	2	2,5	2	2,5	3	12
Reator 4	10 000kg	2	2,5	2	2,5	3	12
Reator 6	15 000kg	2,5	4,5	2	3,5	3,5	16
Reator 8	10 000kg	2	2,5	2	2,5	3	12

Com base nestes valores, obtêm-se os seguintes valores de produção (kg/hora) para Resinas de Poliuretano:

Reator 3 (R3) = 10000 kg/12 horas = 833,3 kg/hora

Reator 4 (R4) = 10000 kg/12 horas = 833,3 kg/hora

Reator 6 (R6) = 15000 kg/ 16 horas = 937,5 kg/hora

Reator 8 (R8) = 10000 Kg / 12 horas = 833,3 kg/hora

Considerando a definição, de “capacidade nominal da instalação” vem:

$R3+R4+R6+R8 \rightarrow (833,3+833,3+937,5+833,3) \text{ kg/hora}=3437,4\text{kg/hora}=3,4374\text{t/hora}$

$3.4374\text{t/hora} \times 24 \text{ horas/dia} = 82,4976 \text{ t / dia}$

$82,4976\text{t/dia} \times 365 \text{ dias/ano} = 30112 \text{ t/ano}$

Ou seja, a capacidade de produção de resinas de poliuretano é de 30 112 T/ano.

1.2. Pós de Fricção

O fabrico de pó de fricção envolve várias etapas:

1ª Preparação do polímero de CNSL

2ª Fabrico de pó de fricção nos fornos (1460 Ton / Ano) a partir do polímero fabricado na 1ªetapa

3ª Moagem e classificação granulométrica dos pós de fricção (4380 t/ano) obtidos na 2ªetapa ou comprados.

A capacidade produtiva nas várias etapas, são as apresentadas na tabela seguinte.

Produto	Capacidade de produção (t/ano)
Preparação do polímero de CNSL (R7 + R2)	8030
Fabrico de pó de fricção nos fornos (F1 + F2 + F3 + F4)	1460
Moagem e classificação granulométrica dos pós de fricção	4380

1.2.1. Preparação do polímero de CNSL

A produção de polímero de CNSL é feita por *batch*, não sendo possível utilizar o volume total do reator. No decorrer do aquecimento existe a formação de espuma e consequente aumento de volume ocupado pelo líquido no interior do reator. É necessário utilizar um volume inferior ao volume total do reator de forma a que o produto não saia pela porta de homem do reator e ocorra um derrame.

A produção de polímero de CNSL foi calculada tendo por base o indicado na tabela seguinte:

Equipamento	Capacidade por batch	Tempo de carga (h)	Tempo de aquecimento (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo descarga (h)	Tempo total (h)
Reator 7	8 000kg	1.5	3	5	1,5	1	12
Reator 2	3 000kg	1.5	3	5	1,5	1	12

Com base nestes valores, obtêm-se os seguintes valores de produção (kg/hora) para o polímero de CNSL

Reator 7 (R7) = 8 000 kg/12 horas = 667 kg/hora

Reator 2 (R2) = 3 000 kg/12 horas = 250 kg/hora

Considerando a definição, de “capacidade nominal da instalação” vem:

R7+R2 --> (667+250) kg/hora x 24 horas/dia = 22 008 kg / dia

22 Ton / dia X 365 dias/ano = 8030 T/ano

Capacidade de produção de polímero de CNSL= 8030Ton / Ano

1.2.2. Fabrico de pó de fricção nos fornos descontínuos

A produção de pó de fricção foi calculada tendo por base a capacidade de cada forno e o tempo de fabrico por batch:

Equipamento	Capacidade por batch	Tempo de carga (h)	Tempo de aquecimento (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo de descarga (h)	Tempo total (h)
Fornos descontínuos (1 a 4)	1000 kg	3	5	4	10	2	24

Considerada produção de cada forno descontínuo = 1000 Kg em 24 horas= 1000kg por dia

4 fornos = 4 x 1000kg/dia= 4000kg/dia

4 Ton /dia x 365 dias/ano = 1460 Ton / Ano

Capacidade de produção de pó de fricção = 1460 Ton / Ano

Nota: para os cálculos anteriores não foram considerados os 2 fornos semicontínuos desativados (fornos 6 e 7).

1.2.3. Moagem e classificação granulométrica dos pós de fricção

A moagem e classificação granulométrica é a última etapa no fabrico dos pós de fricção e tem associados vários equipamentos com diferentes capacidades produtivas de acordo com a tabela seguinte:

Equipamento	Moagem (kg/h)	Classificação (kg/h)	Embalamento (kg/h)
Moinho 1	250	-	-
Moinho 2	250	-	-
Crivo 1	-	300	-
Crivo 2	-	300	-
Misturadora 1	-	-	330
Misturadora 2	-	-	330
Misturadora 3	-	-	330

Operação de Moagem (redução granulométrica de partículas): efetuada nos 2 moinhos com capacidade 250 Kg/hora x 2 unidades = 500 Kg/hora

Classificação de partículas: efetuado nos 2 crivos com capacidade de 600 kg/hora

Embalamento: efetuado em 3 misturadoras com capacidade de 1000 Kg/hora

Considerando como elemento limitante a capacidade dos moinhos temos:

- Capacidade de produção de pó de fricção final por hora: 500 kg/h = 0.500 t/h
- Capacidade de produção de pó de fricção final por dia: 0,500 t/h X 24 h/dia = 12t/ dia
- Capacidade de produção de pó de fricção final por ano: 12 t/diax365dias/ano= 4 380 t/ano

1.3. Resinas Cardólicas

A produção de resinas cardólicas é feita por *batch*, não sendo possível utilizar o volume total do reator. No decorrer do aquecimento existe a formação de espuma e consequente aumento de volume ocupado pelo líquido no interior do reator. É necessário utilizar um volume inferior ao volume total do reator de forma a que o produto não saia pela porta de homem do reator e ocorra um derrame.

A produção das resinas cardólicas foi calculada tendo por base o indicado na tabela seguinte:

Equipamento	Capacidade por batch	Tempo de carga (h)	Tempo de aquecimento (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo embalagem (h)	Tempo total (h)
Reator 2	3 000Kg	1.5	3	6.5	4	1	16

Considerada produção no R2 = 3000 Kg por 16 horas

- Capacidade de produção de resinas cardólicas por hora: 3 000 Kg/16h = 187,5 kg/h = 0.1875t/h
- Capacidade de produção de resinas cardólicas por dia: 0.1875X 24 h/dia = 4,5t/ dia
- Capacidade de produção de resinas cardólicas por ano: 4,5 t/diax365dias/ano= 1643 T/ano

1.4. Emulsões Aquosas de Poliuretano

O fabrico de emulsões aquosas de poliuretano envolve duas fases:

1ª fabrico de um pré-polímero de poliuretano no reator 1

2ª Dispersão em água do pré-polímero de poliuretano da 1ª etapa no reator 5

O reator 5 é o equipamento limitante na produção de emulsões aquosas de poliuretano, uma vez que no reator 1 apenas se irá produzir a quantidade necessária de pré-polímero de poliuretano a dispersar no reator 5.

A produção das emulsões aquosas de poliuretano foi calculada tendo por base a capacidade do reator limitante (reator 5) e o tempo de fabrico por *batch* em cada reator:

Equipamento	Tempo carga (h)	Tempo aquecimento (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo mistura (h)	Tempo reação (h)	Tempo arrefecimento (h)	Tempo embalamento (h)	Tempo total (h)
Reator 1	2	3	10	9	-	-	-	-	24
Reator 5	-	-	-	-	10	7	3	4	24
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	48

Considerada produção de emulsões aquosas de poliuretano no R5 = 8000 Kg por 48 horas

- Capacidade de produção de emulsões aquosas de poliuretano por hora= $8000\text{kg}/48\text{horas}=166,66\text{kg/h}=0,1667\text{t/h}$

- Capacidade de produção de emulsões aquosas de poliuretano por dia: $0,1667\text{t/h}\times 24\text{h}=4\text{ t/dia}$

- Capacidade de produção de emulsões aquosas de poliuretano por ano:

$4\text{t/dia}\times 365\text{dias/ano}=1\,460\text{ t/ano}$

2. Atividades não PCIP

Na tabela seguinte são apresentadas as capacidades instaladas das atividades não PCIP.

Atividade não PCIP	Capacidade instalada	Produção 2015	Produção 2016	Produção 2017
produção de cardanol	913 T/ano	0	0	0
produtos para tratamento de superfície de rolhas	686 T/ano	99 T	114 T	28 T

2.1. Cardanol

A produção de cardanol foi calculada tendo por base a capacidade de cada reator e o tempo de fabrico por batch:

Pressupostos:

capacidade do destilador 1 - 2.4 toneladas de CNSL

rendimento do destilador 1 é de 55%, obtendo-se 1.32Ton cardanol em 12 horas

rendimento do destilador 2 é de 95%, obtendo-se 1.25Ton cardanol redestilado em 12horas

Equipamento	tempo de carga (h)	tempo de aquecimento (h)	tempo de destilação (h)	tempo de trasfega/embalamento (h)
Destilador1	1	5		
condensador1			1	
Destilador2		3		
condensador 2			1	
deposito de cardanol				0,5
deposito cardol				0,5
Tempo total				12horas

Capacidade de produção é de 1 fabrico de 1250kg de cardanol redestilado em 12 horas partindo de 2400kg de CNSL como matéria-prima.

- Capacidade de produção de cardanol por ano:

$1250\text{kg}/12\text{horas} \times 24\text{horas}/\text{dia} = 2500\text{kg}/\text{dia} \times 365\text{dias}/\text{ano} = 913\text{T}/\text{ano}$

2.2. Produtos para tratamento de superfícies de rolhas

A produção de produtos para tratamento de superfícies de rolhas foi calculada tendo por base a o tempo de fabrico e a capacidade da instalação

Equipamento	Tempo de carga (h)	Tempo de mistura (h)	Tempo de descarga (h)	Tempo Total (h)	Capacidades dos equipamentos (kg)
Misturadores de líquidos 1	3	2	3	8	300
Misturadores de líquidos 2	6	4	6	16	800
Misturadores de líquidos 3	3	2	3	8	20
Misturadores de líquidos 4	25	8	8	41	5000
Misturador de sólidos	3	2	3	8	220
Total =				81	6340

O equipamento de produção de produtos para tratamento de superfícies de rolhas permite produzir $6340\text{kg}/81\text{h}=78,3\text{kg}/\text{hx}24\text{h}/\text{dia}= 1878,5\text{kg}/\text{dia}$

- Capacidade de produção de tratamento de superfície de rolhas por ano:
 $1878,5 \text{ kg}/\text{dia} \times 365 \text{ dias}/\text{ano} = 686\text{T}/\text{ano}$