

PROCESSOS EMERGENTES E GESTÃO AMBIENTAL
FICHA DE TRABALHO

Caso de Estudo.

Considere uma indústria de processamento de legumes para preparação de embalagens de sopas para consumir em fresco. Esta indústria pretende implementar um sistema integrado de gestão ambiental, de modo a minimizar o seu impacte ambiental e desenvolver a sua atividade de um modo sustentado.

De modo a avaliar o tipo de indústria em causa, fornece-se um conjunto de informações que devem ser analisadas antes de iniciar as respostas às questões propostas.

Tabela 1. Perfil da Unidade Industrial e Aspetos da Produção

Sector de Atividade	Preparação de embalagens de sopas para consumir em fresco CAE 15331
Localização	Distrito de Lisboa
Número total de trabalhadores	178
Período mensal de laboração	22 dias
Horário de laboração diária	8-17 h
Produção diária	100 000 embalagens de 1L
Englobado no âmbito da Directiva IPPC?	Não
Tem implementado sistema de gestão ambiental (no âmbito de certificação) ou política ambiental?	ISO 14001

Dados:

O valor do ICA = 8,2 L/embalagem de sopa

A água utilizada na unidade industrial tem duas origens: rede e furo.

A percentagem da água total que tem origem na rede e que é diretamente utilizada na unidade industrial = 40%

No sentido de obter água de elevada qualidade, necessária para alguns processos unitários, toda a água da rede e 25% de água captada no furo é conduzida à estação de tratamento de água (ETA) onde é sujeita a um tratamento de filtração seguido de um processo de desinfeção por UV. Assuma que 10% da água tratada na ETA é consumida para a lavagem dos filtros.

PROCESSOS EMERGENTES E GESTÃO AMBIENTAL
FICHA DE TRABALHO
2015 - 2016

Na Figura 1 apresenta-se o fluxograma do ciclo da água na unidade industrial em estudo. As letras de a) a e) indicam os fluxos parciais de água.

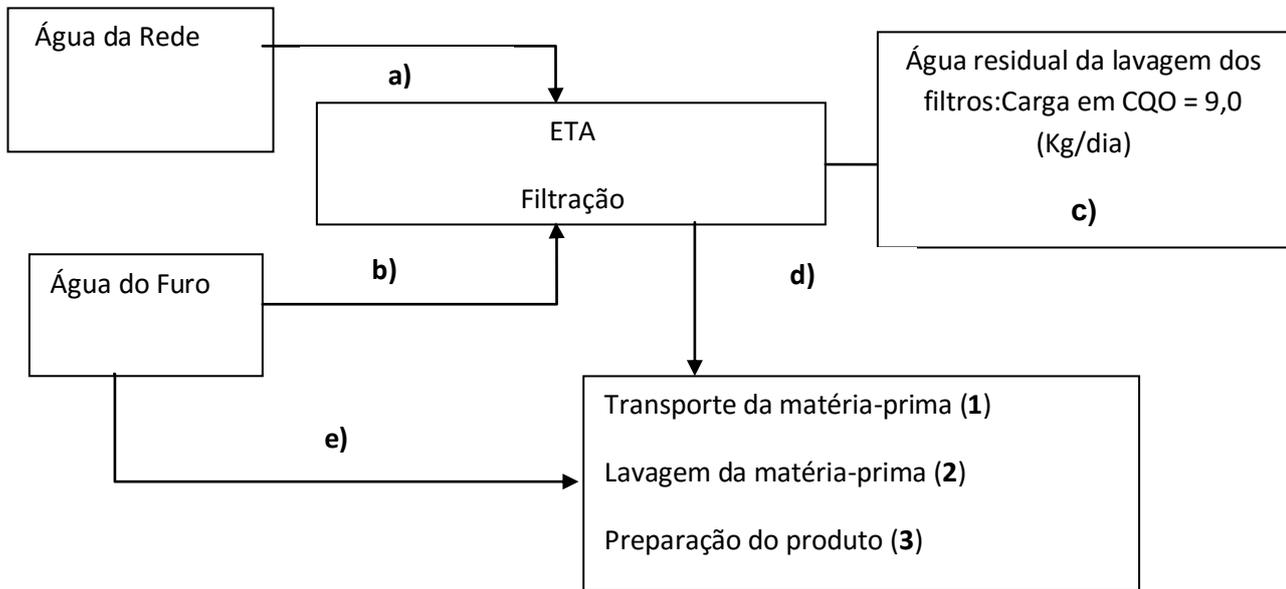


Figura 1 – Fluxograma do ciclo da água na unidade industrial

Na Tabela 2 indicam-se os usos da água no processo produtivo atendendo aos dois tipos de fluxos de água com níveis de qualidade diferentes.

Tabela 2. Distribuição percentual dos usos da água no processo produtivo

Usos da água no processo produtivo	% por Nível de Qualidade	
	I	II
1. Transporte da matéria-prima	19,3	-
2. Lavagem da matéria-prima	39,0	-
3. Preparação do produto	-	79,3
4. Lavagem de instalações e equipamentos	41,7	-
5. Circuito de arrefecimento	-	20,7

Questão 1.

A partir da análise da Figura 1 e das Tabelas I e II complete:

- a) O valor do fluxo de água consumida na unidade industrial é de: _____
- b) O valor do fluxo de água da rede (I) expressa em m³/dia é: _____ e com origem no furo (II) é: _____

PROCESSOS EMERGENTES E GESTÃO AMBIENTAL
FICHA DE TRABALHO
2015 - 2016

- c) O valor do fluxo de água que será conduzida à ETA é de: _____
- d) A taxa do fluxo de volume de água tratada na ETA que entra no processo produtivo é de: _____.
- e) A taxa do fluxo de volume de água não tratada que entra no processo produtivo é de: _____
- f) A água de qualidade mais elevada (tratada na ETA) que é conduzida ao processo produtivo (selecione entre os processos de 1 a 5): _____
- g) A água captada no furo que não é sujeita ao tratamento na ETA que é conduzida ao processo produtivo (selecione entre os processos de 1 a 5): _____
- h) Indique o caudal (m³/dia) de cada um dos fluxos de água de entrada nos processos unitários assinalados com a numeração de **1 a 5** (Figura 1).
1. _____ ; 2 _____ ; 3 _____ ; 4 _____ ; 5 _____

Tabela 3. Distribuição percentual das águas residuais geradas no processo produtivo e respectiva caracterização analítica

Processos Unitários	Percentagem de águas residuais geradas (%)	pH	Carga em CQO (Kg/dia)	CBO₅/CQO	CE (mS/cm)
1. Transporte da matéria-prima	100	7,8	200	0,2	3,0
2. Lavagem da matéria-prima	100	7,2	489	0,4	4,0
3. Preparação do produto	0	-	-	-	-
4. Lavagem de instalações e equipamentos	100	8,2	954	0,6	6,0
5. Circuito de arrefecimento	100	7,2	10,5	0,8	0,01
ETA (Figura 1c)	10	7,1	9,0	0,3	1,5

PROCESSOS EMERGENTES E GESTÃO AMBIENTAL
FICHA DE TRABALHO
2015 - 2016

Questão 2.

A partir da análise da Tabela 2 e 3 complete:

- a) Calcule o volume global de água residual gerada na unidade industrial (ETA + processo produtivo) _____ m³/dia.
- b) O valor do IGAR: _____ L/embalagem de sopa
- c) Coloque por ordem crescente o caudal de águas residuais geradas na unidade industrial (ETA + processo produtivo):
_____; _____; _____; _____; _____; _____;
- d) A concentração (expressa em mg de CBO₅L⁻¹) de cada um dos fluxos de águas residuais geradas:
1. _____; 2. _____; 3. _____; 4. _____; 5. _____; c) _____
- e) A água residual global gerada na unidade industrial tem uma concentração (expressa em mg de CBO₅L⁻¹) de _____

Questão 3.

O responsável pela área da gestão ambiental da empresa pediu a uma gabinete de consultadoria que apresentasse um projeto para tratar os efluentes gerados na unidade industrial para dar cumprimento os requisitos da licença ambiental que define como limite de descarga no meio receptor natural o valor de 40 mg/L do CBO₅. A área disponível para a implementação da unidade de tratamento é de 1 ha.

O projeto apresentado inclui um pré-tratamento numa fossa séptica seguido de uma Fito-ETAR.

Dados:

Fossa séptica quadrada:

PROCESSOS EMERGENTES E GESTÃO AMBIENTAL
FICHA DE TRABALHO
2015 - 2016

Profundidade: 3,5m

Lado: 6m

Eficiência de remoção de CBO5 = 30%

Zona húmida construída (ZHC)

O caudal proveniente da fossa séptica é distribuído igualmente por quatro leitos de macrófitas colocados em paralelo através de um sistema de válvulas. Os leitos de macrófitas distam entre si de 2m.

ϕ (porosidade média do meio de enchimento) = 0,45

e (altura do leito de macrófitas) = 70 cm

$k_{20^{\circ}\text{C}} = 0,65 \text{ dia}^{-1}$ (base e)

Temperatura Média - 20°C

Razão entre o comprimento e a largura de cada leito percolador = 2,5

Nota: Assumindo uma distância de 10 m entre a obra de entrada e os leitos de macrófitas

a) O tempo de retenção hidráulico na fossa séptica é de _____ (horas)

b) A concentração média de CBO₅ do efluente à saída da fossa séptica é de:

_____ (mg/L)

c) A área de cada leito percolador é de: _____ (m²); onde a largura do leito é _____ (m) e o comprimento é de _____ (m)

d) Desenhe o lay-out das estruturas (indicando as dimensões dos respectivos órgãos) que constituem o sistema de tratamento proposto. Comente se área disponível para a implementação da unidade de tratamento é a adequada.