



ser
educacional

gente criando o futuro



Processos de Fabricação

Webaula 4

Prof. Dr. Iury Sousa e Silva



Balanço de massa

É denominado processo químico qualquer operação que envolva transformação física e/ou química em um material. O balanço de massa é utilizado para análise do sistema –fundamental para compreensão de processos de engenharia. Ele baseia-se na teoria de conservação de massa, chamada Lei de Lavoisier, que diz: *“a massa não pode ser criada nem destruída, porém, pode ser transformada”*.

Os objetivos de se realizar um balanço de massa são:

- Adequar o dimensionamento de equipamentos,
- Controlar o processo de produção.
- Otimizar processos.
- Medir resultados.
- Quantificar a produção.



Processo: é uma das etapas que compõem o sistema. Pode ser classificado em batelada, contínuo ou semicontínuo. O processo de batelada é caracterizado pelo fato de que todos os produtos são retirados ao mesmo tempo, ou seja, a matéria-prima é introduzida no sistema de uma única vez, a reação ocorre, e os produtos são retirados.

No processo contínuo, tanto a alimentação quanto a saída dos produtos ocorrem continuamente, ou seja, há constante passagem de matéria nas fronteiras (entrada e saída) do sistema. É um processo típico de bombeamento de mistura de líquidos a uma vazão constante.

Processo semicontínuo, também denominado semibatelada, é qualquer processo que não seja classificado nem como contínuo e nem como batelada.

Fronteiras: são os limites físicos ou conceituais que separam o sistema do ambiente externo.

Volume de controle: é uma área específica do sistema em que é aplicado o balanço de massa, conforme representação na Figura 1.

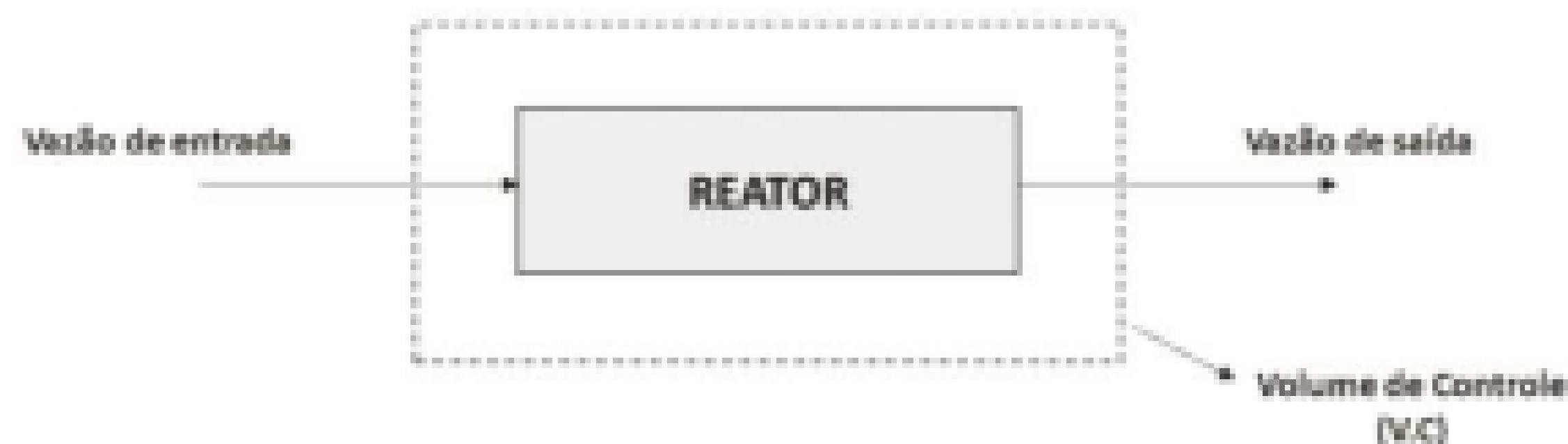


Figura 1. Representação do volume de controle (VC).

Fonte: Adaptado de Silva (2013, p. 14).

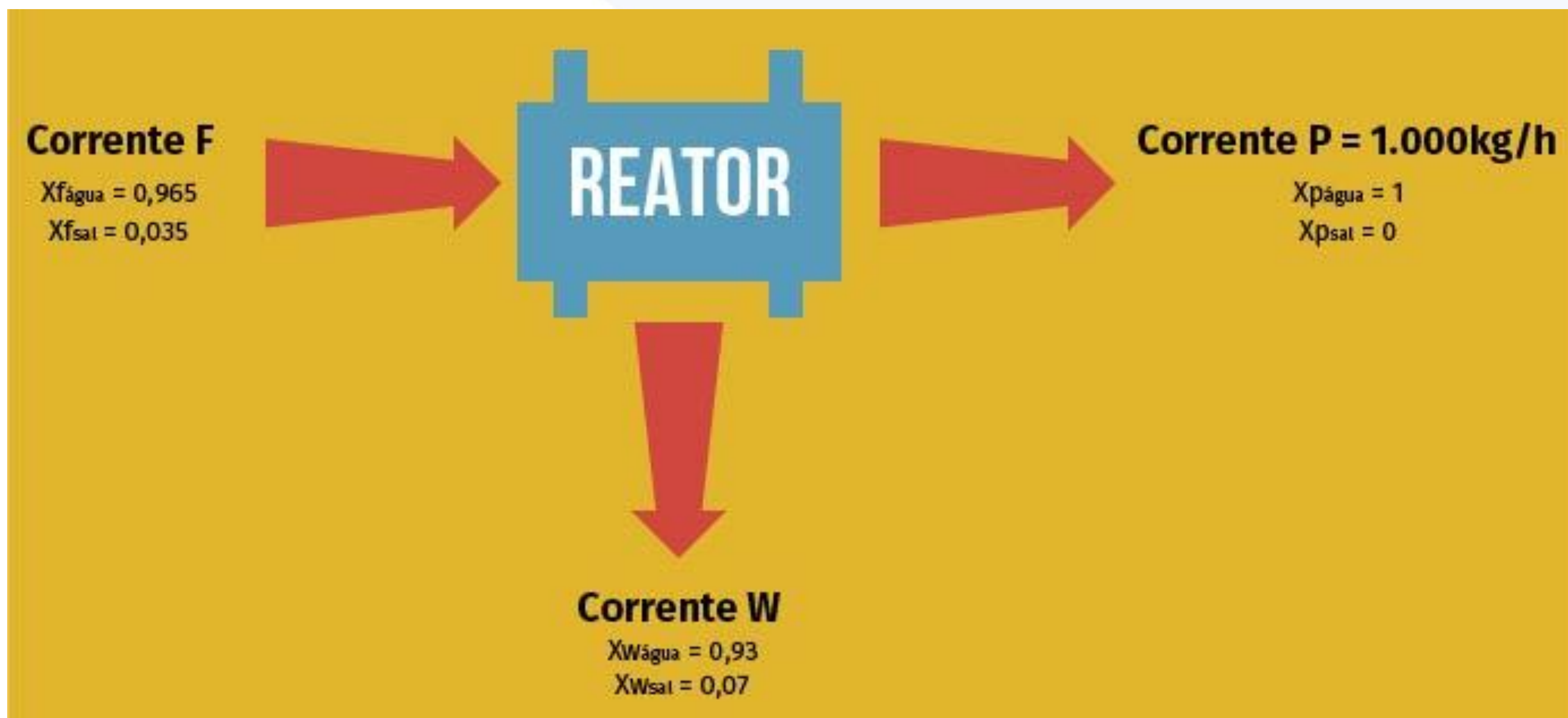


Tipos de balanço de massa

Existem dois tipos de balanço de massa: integral e diferencial.

O balanço de massa do tipo integral descreve o que acontece entre dois instantes de tempo. Cada um dos termos do balanço é quantificado em unidades correspondentes como Quilograma (kg), Litro (l), tonelada (ton) e metros cúbicos (m^3). É normalmente utilizado em processos do tipo Batelada.

O balanço de massa do tipo diferencial refere-se a um determinado instante de tempo. Neste caso, os termos da equação são taxas, ou seja, sempre em relação ao tempo, como kg/h , ton/h , m^3/h , L/h , etc. Conforme afirma Felder (2008, p. 86), “cada termo da equação do balanço é uma velocidade (de entrada, geração, etc.) e é dado em unidades de quantidade equilibrada dividida pela unidade de tempo. Este é o tipo de balanço que geralmente aplica-se a um processo contínuo,”.





Balanço de massa global:

$$F = W + P$$

Balanço de massa por componente: SAL

$$F \cdot X_{fsal} = W \cdot X_{wsal} + P \cdot X_{psal}$$

$$F \cdot 0,035 = W \cdot 0,07 + 1000 \cdot 0$$

$$W = (F \cdot 0,035) / 0,07 \text{ (Equação 1)}$$

Balanço de massa por componente: ÁGUA

$$F \cdot X_{f\text{Água}} = W \cdot X_{w\text{Água}} + P \cdot X_{p\text{Água}}$$

$$F \cdot 0,965 = W \cdot 0,93 + 1000 \cdot 1 \text{ (Substituir } W \text{ pela equação 1)}$$

$$F \cdot 0,965 = (F \cdot 0,035) / 0,07 \cdot 0,93 + 1000 \cdot 1$$

$$0,965F = 0,465F + 1000$$

$$F = 2.000 \text{ kg/h}$$

Resposta = 2.000 kg/h



Exemplo 1: Um espessador em uma unidade de tratamento de efluentes remove água proveniente do lodo ativado de efluentes domésticos, conforme figura abaixo. O processo encontra-se em regime estacionário. Qual a vazão de água que sairá do espessador em lb/min, para uma alimentação de lodo úmido de 100kg/h com produção de 70kg/h de lodo hidratado?



Processo em regime estacionário $\rightarrow t = 0$

Regra geral: entra = sai, logo:

Corrente lodo úmido = corrente água + corrente de lodo desidratado

$100\text{kg/h} = \text{corrente de água} + 70\text{kg/h}$

$100\text{kg/h} - 70\text{kg/h} = \text{corrente de água}$

Corrente de água = 30kg/h

Conversão de unidades: kg/h \rightarrow lb/min

$1\text{kg/h} = 0,0367 \text{ lb/h}$

$30\text{kg/h} = 30 \times 0,0367$

$30\text{kg/h} = 1,1 \text{ lb/min}$

Resposta: 1,1 lb/min



Exemplo 2: Um evaporador é alimentado com 1000kg/h de um suco de frutas contendo 12% de sólidos solúveis e 88% de água. Esse evaporador produz suco concentrado, contendo 40% de sólidos solúveis e 60% de água. Pergunta-se: a) Qual a vazão de suco concentrado produzido neste processo? b) Qual a vazão de água evaporada?



Balanço de massa global: $A = B + C$
Vazão A = Vazão B + Vazão C

Balanço de massa por componente: **Sólidos**

$$V_a \cdot X_s = V_b \cdot X_s + V_c \cdot X_s$$

Considere V = vazão de cada uma das correntes

X_s = fração (%) de sólidos

$$1000\text{kg/h} \cdot 0,12 = V_b \cdot 0 + V_c \cdot 0,4$$

$$V_c = 300 \text{ kg/h}$$

Balanço de massa por componente: **Água**

$$V_a \cdot X_a = V_b \cdot X_a + V_c \cdot X_a$$

$$1000\text{kg/h} \cdot 0,88 = V_b \cdot 1 + 300\text{kg/h} \cdot 0,6$$

$$V_b = 880 - 180$$

$$V_b = 700\text{kg/h}$$

Respostas:

A) 300kg/h

B) 700kg/h



Balanço de massa com reação química

Os balanços de massa com reação química funcionam do mesmo modo que os sem reação, a diferença é que se faz necessário incluir um termo de geração. Este termo advém da necessidade de determinar uma equação que leve em consideração a velocidade do consumo ou a formação da espécie em balanço, a partir da **Equação Cinética da Reação**.

A equação cinética é em função do tipo de reator utilizado para a reação. Abaixo estão descritas informações básicas de fluxos de entrada e saída de reatores do tipo batelada, CSTR e PFR.

Batelada

Conforme afirmado por Mazzucco (2013, p. 20),

É um reator que não apresenta fluxos de entrada ou saída. Comumente, empregado em pequenas produções ou na fabricação de produtos de alto valor agregado. Consideramos que um reator batelada é perfeitamente misturado, ou seja, espacialmente uniforme. Como em um reator batelada não existe fluxo de massa, temos que $F_{j,ENTRA} = F_{j,SAI} = 0$.



Figura 4. Representação do reator batelada.

CSTR

Este tipo de reator consiste de um tanque com entrada e saída contínuas, conforme mostrado na Figura 5.

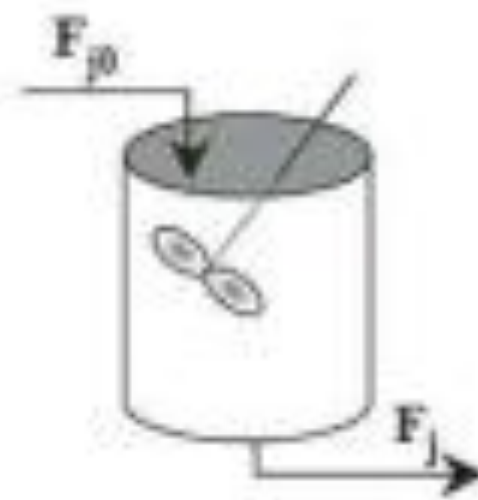


Figura 5. Representação do reator CSTR.

Fonte: Mazzucco (2013, p. 21).

Neste caso, a Equação cinética é:

$$F_{j \text{ ENTRADA}} + G_j = F_{j \text{ SAÍDA}}$$

Considera-se o “j” como o fluxo molar da espécie em questão, e G_j como a taxa molar da reação.

PFR

Sua estrutura é formada por um tubo cilíndrico (Figura 6), geralmente operado em estado estacionário. Os reagentes inseridos na alimentação são consumidos à medida que avançam no interior do tubo, o que faz com que sua concentração seja decrescente.

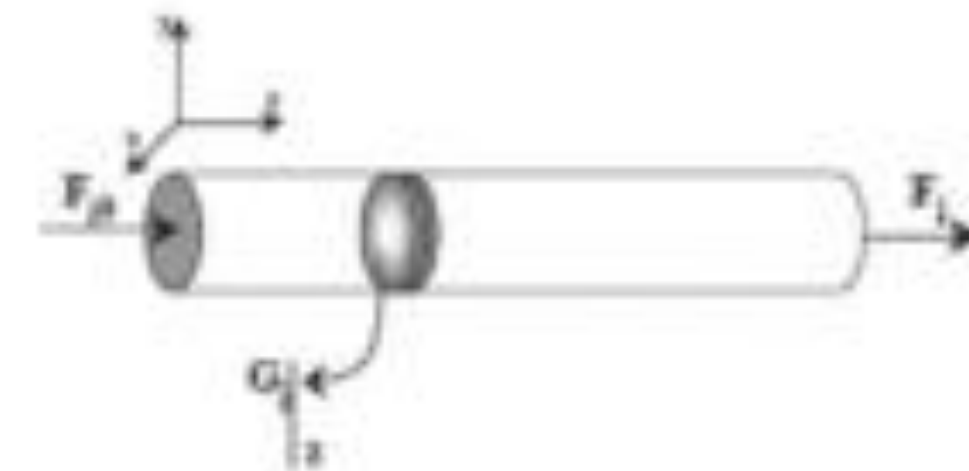


Figura 6. Representação do reator PFR.

Fonte: Mazzucco (2013, p. 21).

O balanço de massa deste modelo é mostrado abaixo:

$$F_{j \text{ ENTRADA}} + G_j = F_{j \text{ SAÍDA}}$$



Balanço de energia

O balanço de energia é uma forma de exibir a sistemática dos fluxos e transformações de energia do sistema de maneira quantitativa. Baseia-se na primeira lei da termodinâmica, que afirma que, do mesmo modo que no cálculo de massa, a energia não pode ser criada nem destruída, apenas modificada em estado e forma. Em outras palavras, significa dizer que a quantidade total de energia é constante.

Ao avaliar uma propriedade específica, você deve levar em conta a sua classificação. São consideradas propriedades extensivas aquelas que são dependentes da massa do material, como número de mols, volume, vazão mássica, molar e volumétrica, entre outras. As propriedades intensivas são aquelas que independem da quantidade de material, como temperatura, pressão e densidade.



Balanço de energia em sistema fechado

Um sistema é classificado como fechado quando não há massa atravessando as fronteiras do sistema, como no processo em batelada. Considerando que a energia não pode ser criada nem destruída, temos a Equação 2:

$$\text{SAÍDA} = \text{ENTRADA} + \text{ACÚMULO}$$

Por mais que o sistema seja fechado e não esteja entrando e nem saindo fluxos de material, no caso do balanço de energia é possível transferir energia na forma de calor e trabalho nas fronteiras. O termo acúmulo, por sua vez, é a diferença entre o fluxo final e o inicial, que é justificado pela energia que foi consumida internamente no processo. A soma de energia no processo deve considerar três formas de energia: interna, cinética e potencial.



Balanço de energia em sistema aberto

Os processos mais utilizados e mais importantes são aqueles em que há escoamento permanente de fluidos através de um ou mais equipamentos. Neste tipo, classificam-se os processos contínuo e semicontínuo. Por definição, há fluxo de massa nas fronteiras, e o trabalho pode ser feito para forçar a passagem dos fluidos pelo sistema.

O balanço de energia para sistemas abertos em regime permanente é compreendido pela Equação 3:

$$\text{ENTRADA} = \text{SAÍDA}$$

Neste caso, não são considerados acúmulos, já que, por ser considerado estado estacionário, a geração ou consumo de energia é igual a zero. A taxa de entrada significa o total de transporte de energia cinética, potencial e interna. O que sai é a velocidade do transporte de energia através das correntes de saída.





1) Qual das afirmações abaixo está relacionada à definição de Volume de Controle:

- a) São os limites físicos ou conceituais que separam o sistema do ambiente externo.
- b) É uma área específica do sistema em que é aplicado o balanço de massa.
- c) É uma das etapas que compõem o sistema. Pode ser classificado em batelada, contínuo ou semicontínuo.
- d) Espaço específico, selecionado, que será analisado para apreciação de propriedades físicas, químicas, bioquímicas e/ou biológicas.
- e) Qualquer operação que envolva transformação física e/ou química em um material.



RESPOSTA CORRETA – LETRA B

Essa é a definição de Volume de Controle.



2) Qual o tipo de reator característico do balanço de massa do tipo Integral?

- a) Estado estacionário.
- b) Termo de geração " G_j ".
- c) Reator CSTR.
- d) Reator PFR.
- e) Reator Batelada.



RESPOSTA CORRETA – LETRA E

O balanço de massa do tipo Integral descreve o que acontece entre dois instantes de tempo. Cada um dos termos do balanço é quantificado em unidades correspondentes como Quilograma (kg), Litro (l), Ton. (tonelada) e metros cúbicos (m^3). É normalmente utilizado em processos do tipo Batelada.



3) Qual das afirmações abaixo é característica de um reator do tipo PFR?

- a) É utilizado especialmente em reações em fase líquida.
- b) É utilizado quando se necessita de agitação intensa.
- c) Sua estrutura é formada por um tubo cilíndrico geralmente operado em estado estacionário. Os reagentes inseridos na alimentação são consumidos à medida que avançam no interior do tubo, o que faz com que sua concentração seja decrescente.
- d) Nesse tipo de reator não existe fluxo de entrada e saída.
- e) Usado para operação em pequena escala para teste de novos processos que ainda não foram completamente desenvolvidos.



RESPOSTA CORRETA – LETRA C

Afirmação característica de um reator do tipo PFR.



4) Qual das propriedades abaixo é considerada uma Propriedade Intensiva?

- a) Temperatura.
- b) Número de mols.
- c) Volume.
- d) Vazão mássica.
- e) Vazão volumétrica



RESPOSTA CORRETA – LETRA A

As propriedades intensivas são aquelas que independem da quantidade de material como temperatura.



5) Qual o objetivo de um balanço de energia?

- a) Utilizado quando não há massa atravessando as fronteiras do sistema, como no processo em Batelada.
- b) Para a inclusão de um Termo de Geração.
- c) Advém da necessidade de determinar uma equação que leve em consideração a velocidade do consumo ou da formação da espécie em balanço.
- d) É uma forma de exibir quantitativamente a sistemática dos fluxos e transformações de energia do sistema.
- e) Para delimitar, com uma linha tracejada, a parte do processo que será estudada.



- **RESPOSTA CORRETA – LETRA D**
- O balanço de energia é uma forma de exibir quantitativamente a sistemática dos fluxos e das transformações de energia do sistema.

Fluxogramas



Fluxogramas

Os fluxogramas são maneiras de representar, graficamente, a sequência de etapas de um trabalho com o objetivo de facilitar sua análise e compreensão. Um fluxograma é um recurso visual utilizado, por exemplo, para avaliar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de otimização de processos (PEINADO; GRAEML, 2007).

Os três principais tipos de diagramas utilizados para representar graficamente os fluxos de processos químicos são:

- Fluxograma de blocos
- Fluxograma de processos
- Fluxograma de tubulação e instrumentação



Os **fluxogramas de blocos** são úteis principalmente na **conceitualização de um processo**. Esses fluxogramas não informam dados específicos, mas fornecem uma visão geral e compacta do que está sendo estudado. Você pode ver um exemplo de um fluxograma de blocos na Figura 1.



Os blocos ou retângulos representam uma operação unitária ou processo unitário. Os blocos são conectados por linhas retas que representam as correntes de fluxo do processo entre as unidades. Essas correntes de fluxo podem ser misturas de líquidos, gases e sólidos fluindo em dutos ou sólidos sendo transportados em correias transportadoras.



Já os **fluxogramas de processos** abordam todas as informações necessárias para os **balanços de massa e energia**. Eles podem conter ainda dados como pressão de corrente, tamanho de equipamento, principais controles, entre outros. Os fluxogramas de processos mostram as relações entre os componentes envolvidos no sistema. Você pode ver um exemplo de fluxograma de processos na Figura 2.

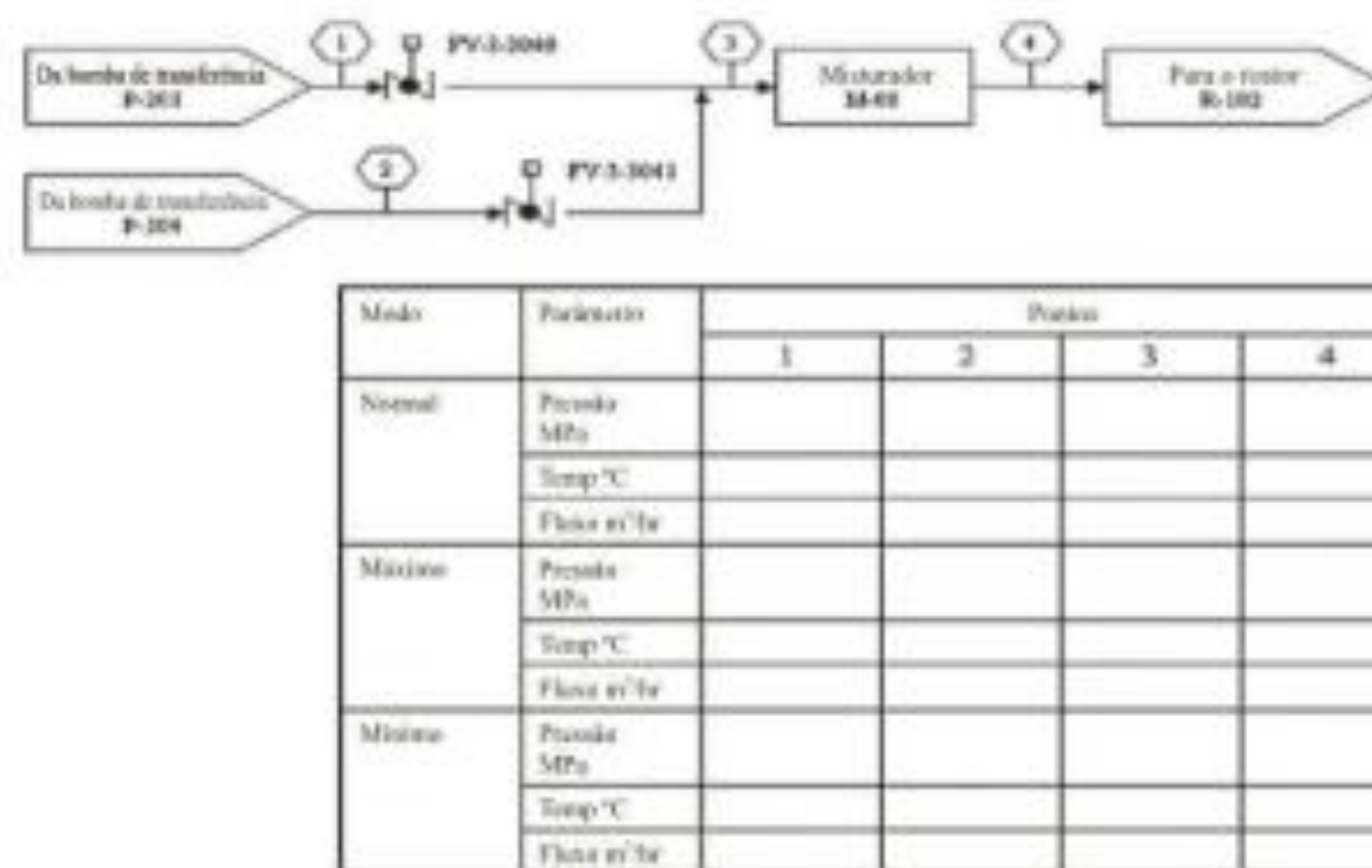
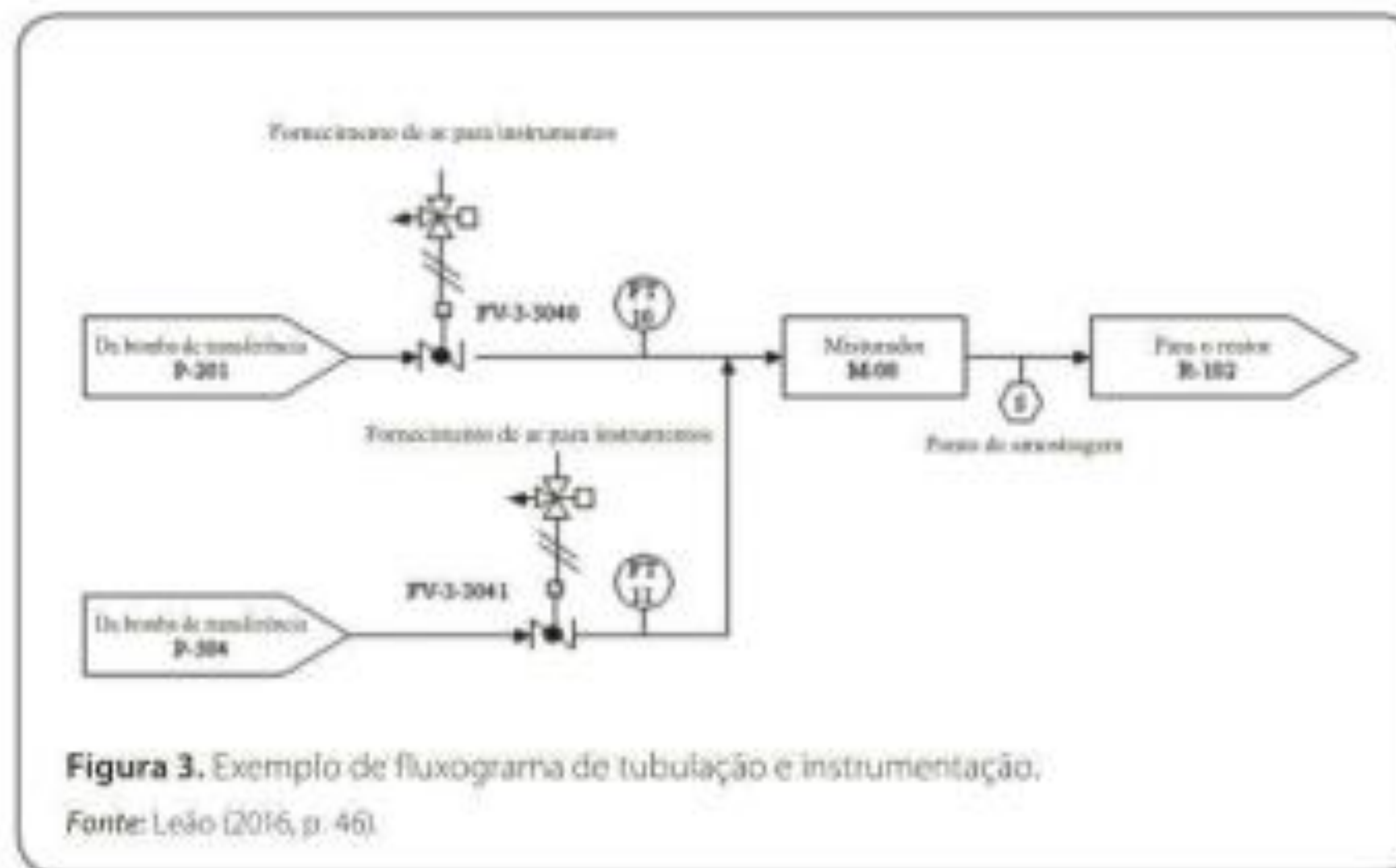


Figura 2. Exemplo de fluxograma de processo.

Fonte: Leão (2016, p.40).



Os **fluxogramas de tubulação e instrumentação** contêm as informações necessárias para a **construção da planta do processo**. Esses fluxogramas incluem dados como tamanho dos tubos, dimensionamento da tubulação e instrumentação para todas as correntes do sistema, bem como a sequência física de redutores, válvulas e equipamentos. Os fluxogramas de tubulação e instrumentação são o ponto de partida para a operação do processo de produção. Você pode ver um exemplo deste tipo de fluxograma na Figura 3.





- Os processos orgânicos, inorgânicos e bioquímicos são classes que constituem os **processos químicos industriais**. São operações, ou conjunto de operações, que provocam a transformação química e/ou física de um material ou mistura de materiais no propósito de se obter um produto final.
- No infográfico está disponibilizado um fluxograma que define de maneira clara e compacta como deve ser compreendido um processo químico, bem como algumas informações referentes aos **tipos de produtos químicos industriais, reações orgânicas e produtos finais**.



PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS



Produtos químicos industriais

Inorgânicos
Orgânicos
Resinas
Preparados químicos

Reações químicas

Nitração	Polimerização
Sulfonação	Fermentação
Alquilação	Hidrogenação
Esterificação	Entre outras

Produtos químicos de uso final

Produtos farmacêuticos	Materiais plásticos
Higiene pessoal	Combustíveis
Perfumaria	Tintas e vernizes
Aubos e fertilizantes	Entre outros
Produtos de limpeza	



Processos orgânicos

As matérias-primas básicas para transformação são divididas em orgânicas e inorgânicas. As matérias-primas **orgânicas** incluem combustíveis fósseis e biomassa. As matérias-primas **inorgânicas** são a água, o ar e os minerais. Cerca de 85% de tudo o que é produzido pela indústria química vem de compostos químicos básicos, como o eteno, o propeno, o buteno, o benzeno, entre outros, os quais podem ser obtidos a partir de matérias-primas diferentes, como o petróleo, o gás natural, o carvão, a biomassa, a água e o ar. Estes compostos químicos básicos podem levar à formação de cerca de 300 compostos intermediários, que dão origem a diversos produtos. Você pode ver uma representação desse ciclo de produção na Figura 4.

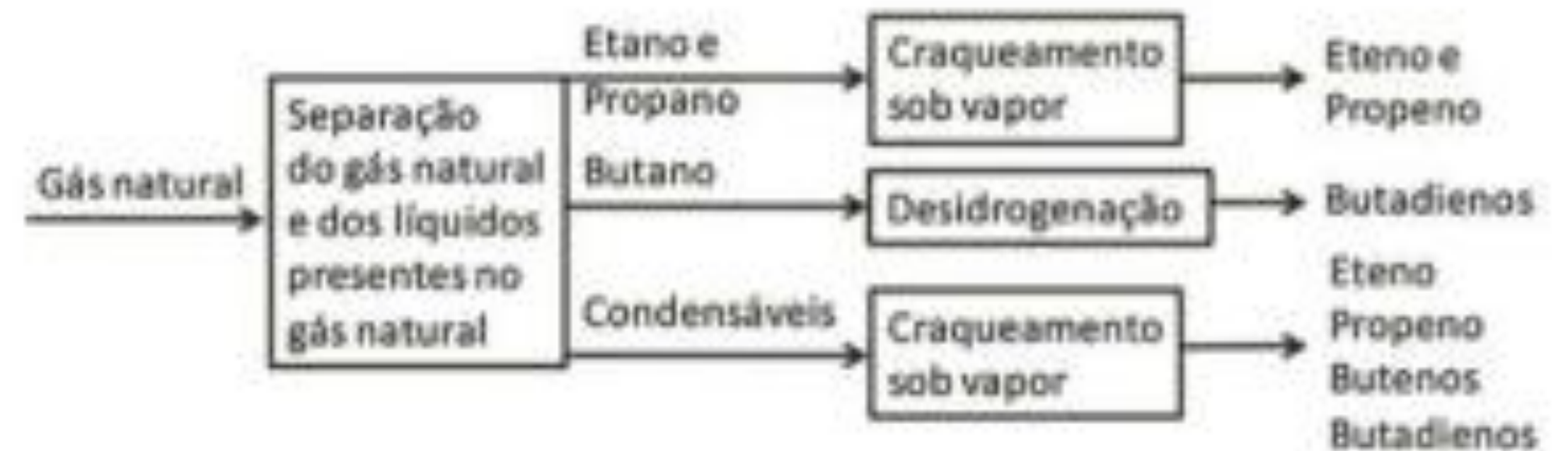
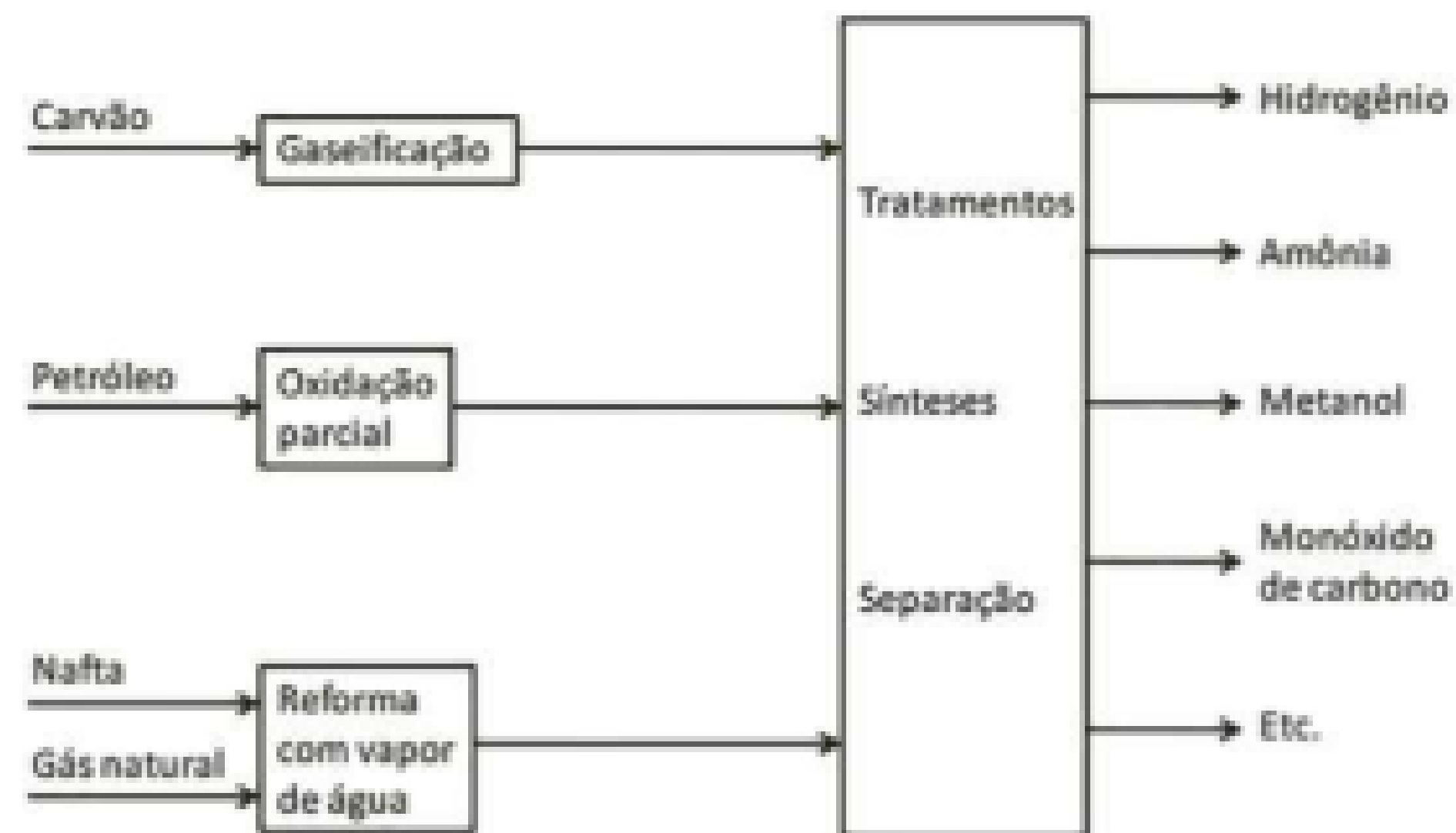


Figura 4. Ciclo de produção a partir das matérias-primas básicas.

Fonte: Pérez (2015, p.4).



O uso de fluxogramas, em linguagem de engenharia química, é um método de representação de unidades de processo. Ele substitui o texto descritivo e informa sobre variáveis, quantidades, composições e condições dos materiais que entram e saem de um sistema.



Processos inorgânicos

Os processos inorgânicos abordam a extração, transformação e purificação de substâncias a partir de recursos naturais. Esses processos englobam a síntese e a preparação de compostos, os tratamentos físicos e químicos de sólidos, líquidos e gases baseados em princípios da termodinâmica, metalurgia, hidroquímica, eletroquímica e demais processos industriais.

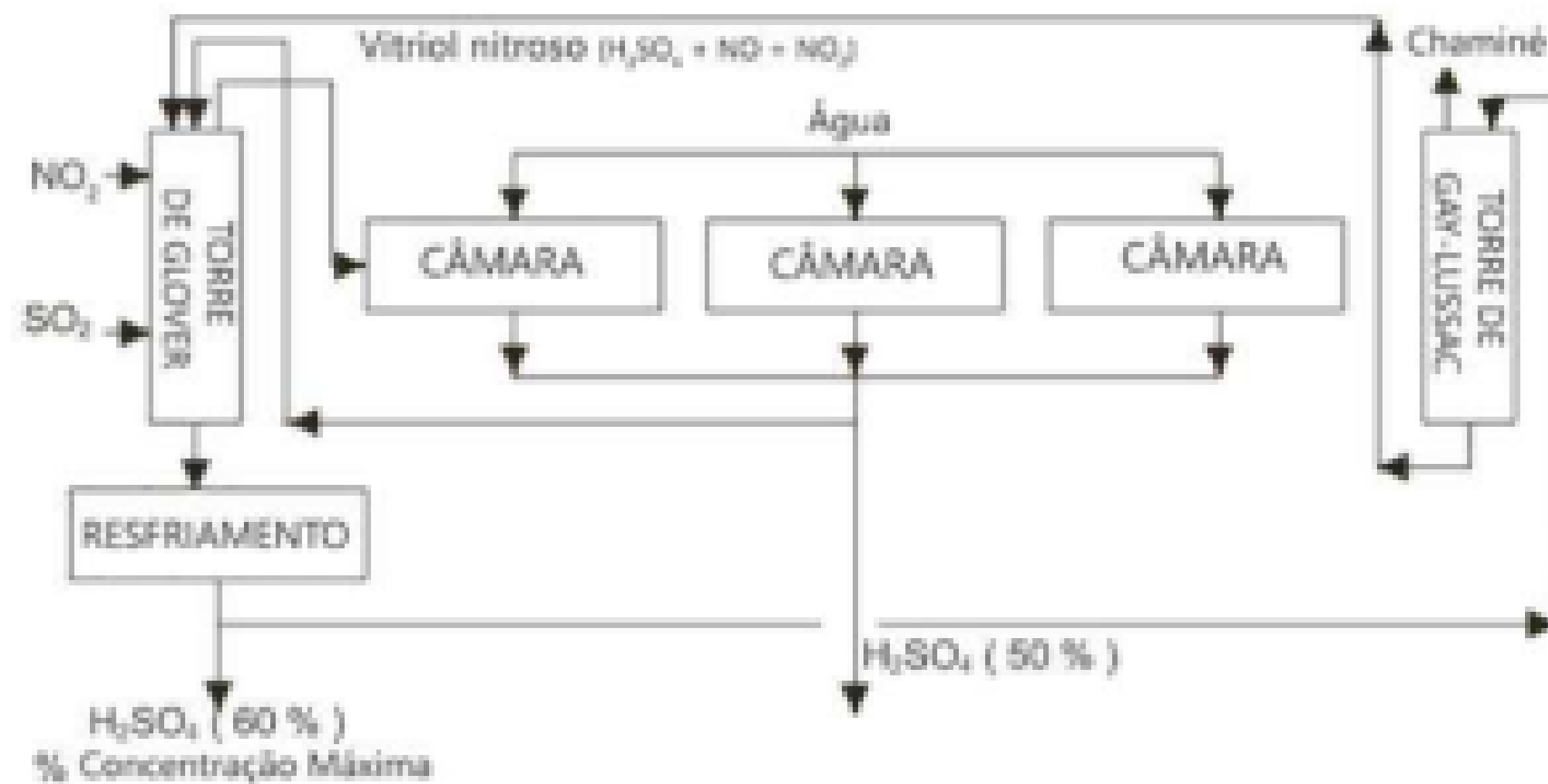
Zakon (2000, p. 1) diz que

A lógica dos processos químicos industriais inorgânicos relaciona-se com as rotas de fabricação utilizadas em segmentos tecnológicos consagrados, partindo das analogias entre os tratamentos de minérios para a produção de materiais cerâmicos e metalúrgicos.

Um exemplo característico de um processo inorgânico é o método de **obtenção do ácido sulfúrico**. Você deve lembrar que o ácido sulfúrico é um ácido mineral forte, obtido pela reação entre enxofre, oxigênio e água. Também é possível obtê-lo de forma industrial por duas tecnologias distintas, que são descritas a seguir: por câmara de chumbo e por contato.

- **Câmara de chumbo** – Esse método é muito pouco utilizado hoje porque ele **não** permite a produção de ácido com concentração superior a 78% em peso. Neste processo, o dióxido de enxofre entra pela parte inferior de um reator. Você pode ver na Figura 8 uma representação do processo de obtenção de ácido sulfúrico por câmara de chumbo.





Produção de Ác. Sulfúrico pelo Processo da Câmara de Chumbo



- **Por contato** – Para obter ácido sulfúrico por contato, você deve seguir as três etapas que fazem parte deste método:
 - Obtenção do dióxido de enxofre: O primeiro passo é obter dióxido de enxofre e, para isso, é comum utilizar a pirita ou a marcassita (ambas minerais). Nesta etapa, a pirita (ou a marcassita) é pulverizada, peneirada, misturada com água e colocada em um forno, no qual são eliminados os sulfetos.
 - Obtenção do trióxido de enxofre: O dióxido de enxofre produzido na etapa 1 passa por um método de contato no qual é utilizado um catalisador sólido que resulta na obtenção do trióxido de enxofre.
 - Produção de ácido sulfúrico pela reação entre trióxido de enxofre e água: Por fim, produz-se ácido sulfúrico com concentração acima de 80%.





Processos bioquímicos

Há centenas de anos, o homem já fazia uso de processos bioquímicos para sua sobrevivência. É devido aos princípios bioquímicos que são produzidos, por exemplo, o pão, o vinho, a cerveja, os leites fermentados e os queijos. Hoje, algumas substâncias produzidas pelo processo de fermentação já podem ser obtidas por técnicas sintéticas de produção, como no caso de solventes e etanol. No entanto, grande parte dos compostos antibióticos e enzimáticos, por exemplo, ainda dependem do processo de fermentação.

A bioquímica investiga as estruturas moleculares, os mecanismos e os processos químicos responsáveis pela vida. Motta (2011, p. 2) diz que

A maioria dos constituintes moleculares apresenta formas tridimensionais que executam inúmeras reações químicas entre si para manter e perpetuar a vida. Em bioquímica, a estrutura, a organização e as atividades potenciais dessas moléculas são examinadas na tentativa de elucidar que aspectos promovem as indispensáveis contribuições à manutenção da vida.



Tipos de processos bioquímicos

Basicamente, os processos bioquímicos são divididos em dois tipos:

- Processos fermentativos: são aqueles obtidos pela ação de células microbianas vivas.
- Processos enzimáticos: são aqueles promovidos pela ação de enzimas extraídas das células microbianas.

Os processos bioquímicos também podem ser classificados:

Quanto ao catalisador

- células vivas e enzimas

Quanto à diversidade do agente microbiano

- cultura pura
- cultura mista

Quanto ao desenvolvimento do agente microbiano

- em superfície
- em profundidade

Os tipos mais comuns de reações encontradas em processos bioquímicos são a substituição nucleófila, a eliminação, a adição, a isomerização e a oxidação e redução.



1) Qual dos modelos de fluxograma abaixo é útil principalmente na conceitualização de um processo, uma vez que ele não informa dados específicos, mas fornece uma visão geral e compacta do que está sendo estudado?

- a) Fluxograma de processo.
- b) Fluxogramas de tubulação e instrumentação.
- c) Fluxogramas de blocos.
- d) Fluxograma horizontal de colunas.
- e) Fluxograma físico ou geográfico



RESPOSTA CORRETA – LETRA C

Os fluxogramas de blocos são úteis principalmente na conceitualização de um processo. Ele não informa dados específicos, mas fornece uma visão geral e compacta do que está sendo estudado.



2) Qual a principal funcionalidade dos fluxogramas na engenharia química?

- a) Mostram somente as operações unitárias envolvidas no sistema.
- b) Significam que a eficácia máxima do projeto foi alcançada.
- c) Evitar a necessidade de realização de balanços de massa e energia.
- d) Servem para auxiliar na classificação dos materiais entre orgânico e inorgânico.
- e) É um método de representação de unidades de processo.



RESPOSTA CORRETA – LETRA E

É um método de representação de unidades de processo. Ele substitui o texto descritivo e informa sobre variáveis, quantidades, composições e condições dos materiais que entram e saem de um sistema.

3) Qual das afirmações abaixo refere-se à abordagem dos processos inorgânicos?



- a) Investiga as estruturas moleculares, os mecanismos e os processos químicos responsáveis pela vida.
- b) Os processos inorgânicos abordam a extração, a transformação e a purificação de substâncias a partir de recursos naturais.
- c) São aqueles que removem os sólidos em suspensão sedimentáveis e flutuantes através de separações físicas, tais como gradeamento, peneiramento, caixas separadores de óleos e gorduras, entre outros.
- d) Utilizam produtos químicos em seu processo tais como: agentes de coagulação, floculação, neutralização de pH, oxidação, redução e desinfecção em diferentes etapas dos sistemas de tratamento.
- e) Tem o objetivo de remover a matéria orgânica dissolvida e em suspensão ao transformá-la em sólidos sedimentáveis (flocos biológicos) e gases.



RESPOSTA CORRETA – LETRA B

Os processos inorgânicos abordam a extração, a transformação e a purificação de substâncias a partir de recursos naturais. Englobam síntese e preparação de compostos, tratamentos físicos e químicos de sólidos, líquidos e gases baseados em princípios da termodinâmica, metalurgia, hidroquímica, eletroquímica e demais processos industriais.



4) Qual dos processos bioquímicos abaixo é realizado através da ação de células microbianas vivas?

- a) Processos fermentativos.
- b) Processos enzimáticos.
- c) Processos desassimilativos.
- d) Processos assimilativos.
- e) Reação nucleófila



RESPOSTA CORRETA - A

Processos fermentativos são obtidos pela ação de células microbianas vivas.



5) Qual das afirmações abaixo corresponde à tecnologia de produção de ácido sulfúrico por câmara de chumbo?

- a) Produz-se ácido sulfúrico com concentração acima de 80%.
- b) O dióxido de enxofre produzido passa por um método de contato onde é utilizado um catalisador sólido que resulta na obtenção do trióxido de enxofre.
- c) Obtenção do dióxido de enxofre, geralmente utiliza-se pirita ou marcassita, ambos minerais.
- d) Não permite a produção de ácido com concentração superior a 78% em peso.
- e) Dióxido de enxofre entra pela parte superior de um reator.



RESPOSTA CORRETA - D

O processo por câmara de chumbo é muito pouco utilizado atualmente devido ao fato de que não permite a produção de ácido com concentração superior a 78% em peso.

OBRIGADO



Prof. Dr. Iury Sousa e Silva

Professor Executor EAD

E-mail:
iury.silva@sereducacional.com

Instagram:
[@prof.iurysousa](https://www.instagram.com/prof.iurysousa)



UNINASSAU



UNAMA



UNG
UNIVERSITAS GUARULHOS



UNIVERITAS



UNINORTE



UNINABUCO.DIGITAL



UNIJUAZEIRO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JUAZEIRO DO NORTE

UNIFACIMED
Centro Universitário

UNESC
Construindo Gerações