



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal Edital 19/2016

## PROVA

Área: Engenharia de Alimentos

### QUESTÕES OBJETIVAS

Legislação	01 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ Nº de Inscrição: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

- 1) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 2) A prova é composta por 40 questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.
- 3) O tempo de duração da prova é de 3h30min(três horas e trinta minutos).
- 4) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.
- 5) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, e devem permanecer em local designado pelo fiscal. Os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que descumprir essas orientações.
- 6) O candidato só poderá deixar o local após 90min (noventa minutos) do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.
- 7) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridos 120min (cento e vinte minutos) do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.
- 8) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.
- 9) O candidato deverá preencher a caneta a Folha de Respostas, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. O candidato deverá responder a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.
- 10) Não haverá substituição da Folha de Respostas em caso de erro do candidato.
- 11) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LEGISLAÇÃO**

1. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, assinale abaixo a alternativa CORRETA sobre o Processo Administrativo Disciplinar:

- a) Sempre que o ilícito praticado pelo servidor ensejar a imposição de penalidade de suspensão por mais de 15 (quinze) dias, de demissão ou destituição de cargo em comissão, será obrigatória a instauração de processo disciplinar.
- b) Como medida cautelar e a fim de que o servidor não venha a influir na apuração da irregularidade, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar o seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo de até 30 (trinta) dias, com prejuízo da remuneração auferida.
- c) O processo disciplinar poderá ser revisto a qualquer tempo, a pedido ou de ofício, quando se adiverem fatos novos ou circunstâncias suscetíveis de justificar a inocência do punido ou a inadequação da penalidade aplicada, não podendo a revisão do processo, entretanto, resultar no agravamento da penalidade.
- d) O prazo para a conclusão do processo disciplinar não excederá 60 (sessenta) dias, contados da data da ocorrência do fato, admitida a sua prorrogação por igual prazo, quando as circunstâncias o exigirem.
- e) Não poderá participar de comissão de sindicância ou de inquérito cômjuge, companheiro ou parente do acusado, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o segundo grau.

2. Com base no Estatuto da Criança e do Adolescente – Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, analise as afirmativas abaixo, assinalando, a seguir, a alternativa que contém a sequência CORRETA de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo:

( ) É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria, bem como o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

( ) O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público objetivo.

( ) O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público ou sua oferta irregular importa responsabilidade da autoridade competente.

( ) Dentre as atribuições do Conselho Tutelar está encaminhar ao Ministério Público notícia de fato que constitua infração administrativa ou penal contra os direitos da criança ou adolescente e requisitar, quando necessário, certidões de nascimento e de óbito de criança ou adolescente.

( ) Para a candidatura a membro do Conselho Tutelar serão exigidos reconhecida idoneidade moral, idade superior a 18 (dezoito) anos e residir no Município.

a) V – V – V – F – V.

b) V – V – V – F – F.

c) F – F – F – V – V.

d) F – V – F – F – V.

e) V – F – V – V – F.

3. Considere as assertivas abaixo acerca da Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012:

- I. É possível a mudança de regime de trabalho aos docentes em estágio probatório.
- II. A progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico observará, cumulativamente, o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em avaliação de desempenho individual.
- III. Conforme regulamentação interna de cada IFE, o RSC (Reconhecimento de Saberes e Competências) poderá ser utilizado para fins de equiparação de titulação para cumprimento de requisitos para a promoção na Carreira.
- IV. O regime de 40 (quarenta) horas com dedicação exclusiva implica o impedimento do exercício de qualquer atividade remunerada, pública ou privada.
- V. Ressalvadas as exceções previstas na lei, os professores ocupantes de cargo efetivo do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal serão submetidos ao regime de trabalho de 40 (quarenta) horas semanais, em tempo integral, com dedicação exclusiva às atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão institucional, ou tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **INCORRETAS**:

- a) Apenas III, IV.
- b) Apenas I, IV, V.
- c) Apenas I, III, IV.
- d) Apenas III, IV, V.
- e) Apenas III, V.

4. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, analise as seguintes afirmativas sobre nomeação, posse e exercício:

- I. O servidor ocupante de cargo em comissão ou de natureza especial poderá ser nomeado para ter exercício, interinamente, em outro cargo de confiança, sem prejuízo das atribuições do que atualmente ocupa, hipótese em que deverá optar pela remuneração de um deles durante o período da interinidade.
- II. Somente haverá posse nos casos de provimento de cargo por nomeação.
- III. É de quinze dias o prazo para o servidor empossado em cargo público entrar em exercício, contados da data da nomeação.
- IV. O início do exercício de função de confiança coincidirá com a data de publicação do ato de designação, salvo quando o servidor estiver em licença ou afastado por qualquer outro motivo legal.
- V. A nomeação em cargo público dependerá de prévia inspeção médica oficial.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **CORRETAS**:

- a) Apenas I, III, V.
- b) Apenas I, II, IV.
- c) Apenas III, IV.
- d) Apenas II, IV, V.
- e) I, II, III, IV, V.

5. O corpo discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS é constituído por alunos matriculados nos diversos cursos e programas oferecidos pela instituição, classificados nos seguintes regimes:

( ) regular – alunos matriculados nos cursos técnicos de nível médio, nos cursos de graduação e pós-graduação.

( ) temporário – alunos matriculados especificamente em disciplinas isoladas em cursos de graduação e pós-graduação.

( ) especial – alunos matriculados em cursos de extensão e educação continuada.

Analise as afirmativas, identificando com “V” as **VERDADEIRAS** e com “F” as **FALSAS**, assinalando a seguir a alternativa **CORRETA**, na sequência de cima para baixo:

- a) V – F – V.
- b) F – V – V.
- c) V – F – F.
- d) V – V – V.
- e) F – F – F.

6. Com base nas disposições constantes na Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) A administração dos Institutos Federais terá como órgãos superiores o Conselho Superior, presidido pelo Reitor, e o Colégio de Dirigentes, presidido por um dos Diretores-Gerais dos Campi, indicado pelo Reitor.
- b) Os Institutos Federais são instituições de educação exclusivamente básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.
- c) Somente poderão ser nomeados Pró-Reitores os servidores ocupantes de cargo efetivo da Carreira docente, desde que possuam o mínimo de 5 (cinco) anos de efetivo exercício em instituição federal de educação profissional e tecnológica.
- d) Os Institutos Federais terão autonomia para criar e extinguir cursos, nos limites de sua área de atuação territorial, bem como para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior, aplicando-se, no caso da oferta de cursos a distância, a legislação específica.
- e) O Conselho Superior, de caráter normativo, será composto por representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos e da sociedade civil, assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica.

7. Assinale a alternativa que contenha a sequência CORRETA, de cima para baixo, dos parênteses, segundo a Organização Didática (OD) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS:

1. Poderão ser oferecidos somente na modalidade presencial;
2. Poderão ser oferecidos somente na modalidade de educação a distância;
3. Poderão ser oferecidos na modalidade presencial ou de educação a distância.

( ) Cursos Técnicos Integrados de nível médio;

( ) Cursos Técnicos Integrados à Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de nível médio;

( ) Cursos Técnicos de nível médio subsequente;

( ) Cursos Técnicos de nível médio na modalidade de concomitância externa.

- a) 1, 1, 3, 3.
- b) 1, 1, 1, 3.
- c) 1, 2, 3, 3.
- d) 3, 2, 1, 1.
- e) 3, 3, 3, 3.

8. Sobre as Regras Deontológicas contidas no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, instituído por meio do Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A dignidade, o decoro, o zelo, a eficácia e a consciência dos princípios morais são primados maiores que devem nortear o servidor público, seja no exercício do cargo ou função, ou fora dele, já que refletirá o exercício da vocação do próprio poder estatal. Seus atos, comportamentos e atitudes serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- b) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas principalmente grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- c) A função pública deve ser tida como exercício profissional e, portanto, se integra na vida particular de cada servidor público. Assim, os fatos e atos verificados na conduta do dia-a-dia em sua vida privada poderão crescer ou diminuir o seu bom conceito na vida funcional.
- d) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.
- e) Excepcionados os casos que envolvam a segurança nacional, a publicidade de qualquer ato administrativo constitui requisito de eficácia e moralidade, ensejando sua omissão comprometimento ético contra o bem comum, imputável a quem a negar.

**9. Os servidores ocupantes de cargos da Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, aprovados no estágio probatório do respectivo cargo, que atenderem os seguintes requisitos de titulação, farão jus a processo de aceleração da promoção:**

- I. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação de título de especialista.
- II. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação do diploma de graduação somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – I.
- III. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre ou doutor.
- IV. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de certificado de pós-graduação lato sensu somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – II.
- V. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – III.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

- a) Apenas I, II, III.
- b) Apenas I, III, V.
- c) Apenas II, III, IV.
- d) Apenas II, IV, V.
- e) Apenas III, IV, V.

**10. Segundo o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, são princípios da sua ação inclusiva:**

- I. A igualdade de oportunidades e de condições de acesso, inclusão e permanência.
- II. O desenvolvimento de competências para a laborabilidade.
- III. A defesa da interculturalidade.
- IV. A garantia da educação pública, gratuita e de qualidade para todos.
- V. A flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

- a) Apenas I, IV.
- b) Apenas II, V.
- c) Apenas II, IV.
- d) Apenas II, III, V.
- e) Apenas I, III, IV, V.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

11. Alguns parâmetros adimensionais são muito utilizados para a análise de problemas sobre transferência de calor. Sobre os mesmos, marque a afirmativa CORRETA:

- a) O número de Biot (Bi) relaciona a resistência à condução de calor no interior de um sólido com a resistência à convecção através da camada limite no fluido.
- b) O número de Nusselt (Nu) é igual ao gradiente de temperatura adimensional no interior de um corpo e fornece uma medida da transferência de calor por condução de um sólido.
- c) O número de Prandtl (Pr) é definido pela razão da difusividade térmica pela densidade de um material sólido.
- d) O número de Grashof (Gr) representa a razão entre a taxa de transferência de calor por condução e a taxa de armazenamento de energia de um sólido.
- e) O número de Rayleigh (Ra) é a soma dos números de Grashof e Prandtl, representa uma importante característica da troca térmica por condução.

12. Analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, e assinale a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A condutividade térmica de um material pode ser definida como a taxa de transferência de calor por meio de uma unidade de comprimento de um material por unidade de área por unidade de diferença de temperatura.

( ) As condutividades térmicas dos materiais não variam com a temperatura.

( ) Materiais como cobre e prata são bons condutores de calor, logo com altos valores de condutividade térmica. Entretanto, materiais como borracha, madeira e isopor são maus condutores de calor, logo têm valores menores de condutividade térmica.

( ) Uma liga de dois metais diferentes, como a liga Constantan (55% de cobre e 45% de níquel), apresenta valor de condutividade térmica entre os valores das condutividades térmica do cobre puro e do níquel puro.

( ) A unidade da condutividade térmica no Sistema Internacional de Unidades (SI) é W/m.K (watt por metro por Kelvin).

a) V – F – V – F – V.

b) V – V – V – F – V.

c) F – V – F – V – F.

d) V – F – F – V – V.

e) F – V – V – F – F.

**13. Sobre os mecanismos de transferência de calor, são descritas as seguintes afirmativas:**

- I. A condução é a transferência de energia das partículas menos energéticas de uma substância para partículas vizinhas adjacentes mais energéticas, como resultado da interação entre elas.
- II. A convecção é o modo de transferência de energia entre a superfície sólida e líquida ou gás adjacente, que está em movimento e que envolve os efeitos combinados de condução e movimento de um fluido.
- III. Ao contrário da condução e convecção, a transferência de calor por radiação não exige a presença de um meio interveniente.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas II, III.
- b) Apenas I.
- c) Apenas II.
- d) Apenas III.
- e) Apenas I, II.

**14. Alguns problemas de transferência de calor podem ser facilmente resolvidos por meio da introdução do conceito de resistência térmica, de forma análoga aos problemas de circuito elétrico. A resistência térmica para o caso de condução de calor unidimensional, através de um meio estacionário de espessura L com condutividade térmica k, e área da parede normal à direção de transferência de calor A, pode ser representada por:**

- a)  $L/(k.A)$
- b)  $k/(L.A)$
- c)  $A/(L.k)$
- d)  $1/(k.L.A)$
- e)  $(L.k)/A$

**15. Sobre a transferência de calor por convecção, analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, e assinale a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:**

( ) A convecção forçada ocorre quando o escoamento é causado por meios externos, tais como um ventilador, uma bomba, ou ventos atmosféricos.

( ) A convecção livre ou natural ocorre quando o escoamento do fluido é induzido por forças de empuxo.

( ) Ao alterar um processo de transferência de calor por convecção natural para convecção forçada (sem mudança do fluido), o coeficiente de transferência de calor por convecção mantém-se constante.

( ) Os processos de transferência de calor por convecção podem ser classificados em convecção natural, convecção forçada ou convecção mista.

( ) Independente da natureza do processo de transferência de calor por convecção, o fluxo de calor por convecção ( $W/m^2$ ) pode ser obtido pela expressão conhecida como lei do resfriamento de Newton.

- a) V – V – F – V – V.
- b) V – V – V – F – V.
- c) F – V – F – V – F.
- d) V – F – F – V – V.
- e) F – V – V – F – F.

16. Para problemas transientes de aquecimento e resfriamento, um método simples e conveniente que pode ser usado para suas resoluções é o método da capacitância global. Porém, para o mesmo ser empregado com precisão satisfatória, um critério apropriado é:

- Número de Biot menor que 0,1.
- Número de Biot entre 1 e 2.
- Número de Biot entre 10 e 20.
- Número de Biot entre 50 e 100.
- Número de Biot maior que 100.

17. Considere o congelamento de filés de pescado em um congelador de placas horizontais (Figura 1 (a)) e em um túnel de congelamento (Figura 1(b)). Nestes processos, os principais mecanismos de troca térmica, respectivamente, são:

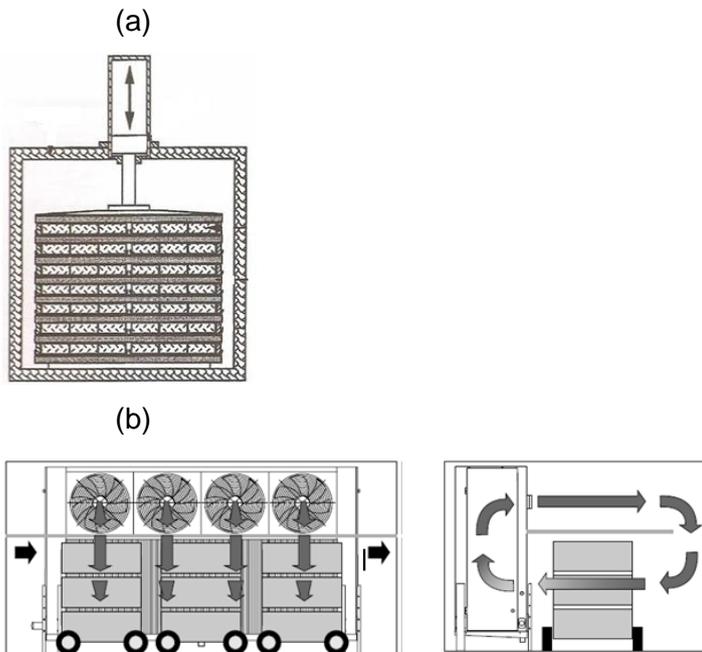


Figura 1: Equipamentos de congelamento: (a) congelador de placas horizontais e (b) túnel de congelamento.

Fonte: Disponível em: <<http://www.resfriando.com.br/refrigeracao-aplicado-pesca>>. Acesso em: 24 set. 2016.

- condução e convecção.
- convecção e condução.
- radiação e condução.
- condução e radiação.
- convecção e convecção.

18. Na análise de problemas de condução de calor, muitas vezes, surge uma propriedade do material chamada de difusividade térmica, que pode ser entendida como:

- a razão entre o calor conduzido por meio do material e o calor armazenado por unidade de volume.
- a razão entre o calor armazenado e o calor conduzido por meio do material por unidade de volume.
- a razão entre o calor trocado por convecção e o calor conduzido por meio do material por unidade de volume.
- a razão entre o calor conduzido por meio do material e o calor trocado por convecção por unidade de volume.
- a razão entre o calor conduzido por meio do material e o calor irradiado pelo mesmo por unidade de volume.

19. Fermentações em estado sólido para cultivo de fungos ou produção de metabólitos de interesse podem ocorrer em biorreatores de leito empacotado encamisado, conforme ilustra a Figura 2. Neste tipo de processo **NÃO** ocorre:

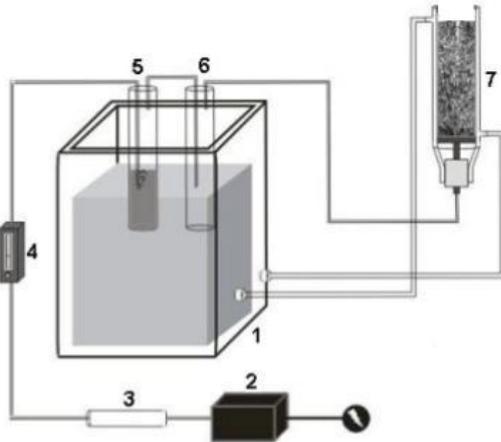


Figura 2: Esquema de um biorreator de leito empacotado, onde: (1) banho termoestabilizado (fluido água), (2) Bomba, (3) Filtro de ar, (4) Rotâmetro, (5) Umidificador, (6) Separador de gotas, (7) Biorreator de coluna de leito empacotado.

- fluidização do meio para aumentar a troca térmica entre o substrato do leito e o ar injetado no fundo do biorreator.
- fluxo de calor através da parede que separa o leito empacotado e a água que circula no encamisamento externo do biorreator.
- geração de calor pelo crescimento do microrganismo.
- fluxo de massa no umidificador pelo qual passa o ar que será injetado no fundo do biorreator.
- troca térmica entre o substrato do leito empacotado e o ar que circula no sentido ascendente do biorreator.

20. Considere um caso de transferência de massa em que o número adimensional de Schmidt ( $Sc$ ) seja próximo da unidade ( $Sc \approx 1$ ). Assinale a alternativa que indique a situação **CORRETA**:

- a transferência da quantidade de movimento e de massa por difusão são comparáveis e as camadas limite hidrodinâmica e da concentração quase coincidem uma com a outra.
- a transferência da quantidade de movimento e de calor por difusão são comparáveis e as camadas limite hidrodinâmica e da concentração não coincidem uma com a outra.
- a transferência da quantidade de movimento é bem menor que a transferência de massa por difusão e as camadas limite hidrodinâmica e da concentração não coincidem uma com a outra.
- a transferência da quantidade de movimento é bem maior que a transferência de massa por difusão e as camadas limite hidrodinâmica e da concentração quase coincidem uma com a outra.
- a transferência da quantidade de movimento e de massa por difusão são comparáveis e as camadas limite hidrodinâmica e da concentração não coincidem uma com a outra.

21. Na indústria de alimentos, a análise e otimização de processos apresentam um vasto campo de aplicações, destacando-se: a elaboração do projeto de processos e a estimativa de custos. Considerando um projeto de isolamento térmico de tubulações industriais de vapor saturado (linha de esterilização de fermentadores), onde o custo total ( $C_{Total}$ ) do projeto de instalação do material isolante é estimado pela Equação abaixo, “L” representa a variável de espessura do material e “A”, “B” e “C” são constantes. Também, considerando o método de otimização analítico para problemas de uma variável.

$$C_{Total}(L) = \frac{A}{C} \cdot L + B - B^2 \cdot L^2$$

São descritas as seguintes afirmativas:

- I. Na determinação da região ótima da variável espessura do material isolante, se a função objetivo utilizada na otimização apresentar um número grande de descontinuidades, restringe a aplicação do método de otimização analítico para problemas com uma variável.
- II. No problema de otimização acima descrito, os únicos elementos que devem ser identificados são: variável de decisão e a função objetivo.
- III. O(s) valor(es) da espessura ótima do material isolante é(são) definido(s) pela Equação:  $L = \frac{A}{2CB^2}$ .
- IV. O(a) engenheiro(a) projetista, responsável pelo isolamento térmico das tubulações, realizará a integração da função  $C_{Total}(L)$ , para obter a região de menor custo do projeto.
- V. O(s) valor(es) da espessura ótima do material é(são) definido(s) pela Equação:  $L = -\left(\frac{A}{C}\right) - B$

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I, III.
- b) Apenas V.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas I, II, V.
- e) Apenas I, II, III, IV.

22. A determinação do arranjo físico de um processo na indústria de alimentos diz respeito ao posicionamento físico das suas operações unitárias (equipamentos, postos de trabalho, etc.), conforme os fluxos de processo existentes na linha de produção. Na escolha do arranjo físico mais adequado são considerados diversos fatores, como: segurança no trabalho, integração harmoniosa entre as operações unitárias, a utilização das 3 dimensões físicas do espaço disponível para a instalação e outros aspectos. Dentro deste contexto, pode-se destacar 4 (quatro) tipos básicos de arranjo físico, que são: arranjo físico posicional, arranjo físico funcional, arranjo físico celular e arranjo físico por produto.

São descritas as seguintes afirmativas:

- I. Para um processo de produção de carcaças bovinas, o qual se caracteriza por pouca variabilidade do produto e alto volume de produção, o arranjo físico aconselhável é o do tipo posicional.
- II. O método geral de projeto de arranjo físico funcional consiste de dois passos: a) o desenho de um arranjo físico esquemático, mostrando os centros de trabalho e os fluxos entre eles; e b) ajuste do arranjo físico esquemático de forma a levar em conta as restrições da área disponível.
- III. O arranjo físico posicional é caracterizado por apresentar mão-de-obra com alta variedade de tarefas, enquanto que no arranjo físico por produto a mão de obra pode-se especializar por equipamento.
- IV. Os custos unitários para o arranjo físico por produto são muito altos e para arranjo físico celular são baixos para altas quantidades de volumes produzidos.
- V. O arranjo físico celular se caracteriza por apresentar todos os equipamentos de uma determinada operação de transformação agrupados em uma determinada área (célula). Sendo que a matéria-prima se movimenta entre as células até finalizar o seu processamento.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas III, V.
- b) Apenas I, II, III.
- c) Apenas IV.
- d) Apenas I, II, V.
- e) I, II, III, IV, V.

23. No planejamento e implantação de uma indústria de alimentos diversos fatores devem ser considerados, como, por exemplo, a localização da fábrica. Uma indústria do ramo de laticínios pretende instalar um novo armazém de distribuição de seus produtos, em uma rede de indústrias e mercados já existentes. Em relação às técnicas mais usuais da literatura para determinar a localização, são descritas as seguintes afirmativas:

- I. A metodologia de localização Ponderação Qualitativa pode ser utilizada quando a empresa de laticínios não conseguir apropriar uma estrutura de custos à cada localidade selecionada para a nova instalação.
- II. Considerando o modelo do Centro de Gravidade para a instalação do novo armazém, é possível comparar as localidades selecionadas em relação aos custos fixos e variáveis.
- III. Outro método utilizado pela indústria foi o do Ponto de equilíbrio, o qual se fundamenta em 3 (três) passos: 1º) Determinação do lucro associado a cada localidade; 2º) Caso as localidades apresentem o mesmo valor de receita, determina-se o custo total e 3º) Obtêm-se o valor do ponto de equilíbrio, onde o maior valor representa a localidade escolhida.
- IV. Utilizando os métodos da ponderação qualitativa, centro de gravidade e ponto de equilíbrio, a indústria de laticínios determinou 3 (três) localidades possíveis, para a nova instalação. Sendo necessária a utilização da metodologia de ponderação de fluxo de transporte de mercadorias, para realizar a escolha final do local do novo armazém.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **INCORRETA(S)**:

- a) Apenas II, III, IV.
- b) Apenas I, II, III.
- c) Apenas I.
- d) Apenas I, II, IV.
- e) I, II, III, IV.

24. Na engenharia de alimentos as áreas de modelagem matemática e simulação de processos de transformação de matéria-prima em produtos apresentam grandes desafios, principalmente quando se consideram fatores como, por exemplo, a heterogeneidade do sistema estudado, variação de escala, etc. Considerando os aspectos relacionados aos modelos matemáticos e simulação no processamento de alimentos, analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) Considerando o alimento um biomaterial (*biomatter*) ou matéria de origem biológica, pode-se utilizar na modelagem matemática do processo dois tipos de componentes: bióticos e abióticos.

( ) No processamento de alimentos, onde as quantidades de material são consideradas uma pura função do tempo, a modelagem matemática considera uma equação diferencial ordinária (EDO), com solução analítica. Por outro lado, quando, também, consideram-se as coordenadas espaciais, a modelagem resulta em um conjunto de equações diferenciais ordinárias e parciais (EDOs e EDPs), com solução numérica.

( ) A simulação de modelos para parâmetros concentrados, como congelamento de carcaças de frango em túnel de congelamento, contempla variações espaciais das propriedades físicas do sistema.

( ) Na simulação de processos de alimentos com alto grau de complexidade são utilizadas abordagens híbridas. As classes básicas da abordagem híbrida são: 1) Os híbridos que utilizam equações clássicas de equilíbrio; 2) Os híbridos, que combinam as equações clássicas de equilíbrio com métodos estatísticos, abordagem cognitiva; e 3) híbridos que utilizam diretamente as informações obtidas de fonte experimental.

- a) V – F – F – V.
- b) F – V – F – F.
- c) V – V – F – V.
- d) V – F – F – F.
- e) V – F – V – V.

25. Na modelagem matemática de processos na engenharia, 3 (três) princípios de conservação são utilizados (conservação da massa, da energia e do movimento). No processamento térmico dos alimentos e processos de esterilização/higienização se destaca a utilização de equacionamentos para os balanços de energia e seus respectivos mecanismos de transferência. A Figura 3 mostra os principais mecanismos de transferência de calor envolvidos no processamento térmico de alimentos.

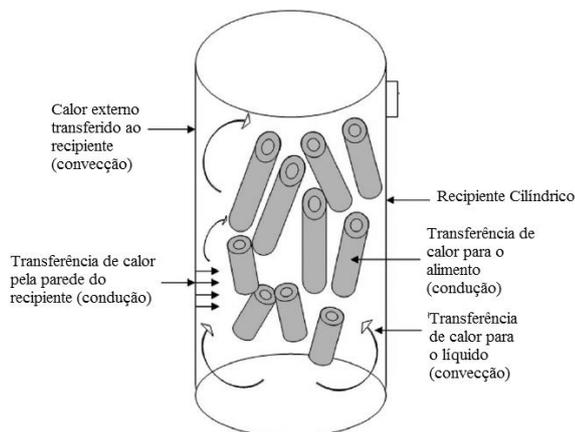


Figura 3: Transferência de calor para um produto alimentício armazenado em um recipiente cilíndrico.

Fonte: Simpson *et al.* (2011) *apud* Bakalis *et al.* (2015)

São descritas as seguintes afirmativas:

- I. A transferência de calor por pura condução é baseada na Equação de Fourier:  $\rho \cdot C_p \cdot \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla k \cdot \nabla T$
- II. No processamento de alimentos apresentado na Figura, a modelagem matemática dos fenômenos de transferência de calor envolvidos resulta em um conjunto de equações diferenciais parciais (EDPs) e com parâmetros concentrados, considerando a heterogeneidade das propriedades do sistema.
- III. Para processos em que ocorre convecção forçada (líquidos agitados), na escolha dos modelos matemáticos pode-se considerar que a temperatura dentro da embalagem é uniformemente distribuída, mas dependente da variável tempo. Portanto, a modelagem matemática pode ser realizada por um balanço transiente de energia, com a utilização da primeira lei da termodinâmica.
- IV. O sistema apresentado na Figura 3 dependendo da abordagem utilizada na modelagem matemática pode ser considerado inconsistente (Graus de liberdade  $>0$ ), consistente e determinado

(Graus de liberdade =0) e consistente, porém indeterminado (Graus de liberdade  $< 0$ ).

- V. As condições de contorno necessárias para solucionar os sistemas de equações diferenciais parciais (EDPs) podem ser: Dirichlet (valor da variável conhecido no contorno); Robin (valor da derivada conhecido no contorno) e Newmann (relação entre o valor da variável e derivada conhecida no contorno).

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I, III.
- b) Apenas I, II, III, V.
- c) Apenas II, III, IV.
- d) Apenas II.
- e) I, II, III, IV, V.

26. A simulação numérica é amplamente utilizada na engenharia para realizar estudos de processamento de alimentos. Sendo que diversos métodos são utilizados, dentre estes se destaca o método de elementos finitos (MEF). Considerando as etapas básicas da simulação utilizando MEF, analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A discretização do problema trata-se de dividir o domínio do problema em pequenas partes, denominadas de elementos, os quais passam a representar o domínio contínuo da região em estudo.

( ) Após a etapa de definição dos tipos/números de elementos na malha em estudo é atribuído a cada elemento uma função de interpolação para representar a variação da variável sobre o elemento. As funções de interpolação, geralmente utilizadas, são equações diferenciais parciais (EDP).

( ) O método de elementos finitos consiste apenas das seguintes etapas: a) Discretizar o domínio do problema e construir a malha de elementos finitos; b) Definir as condições de contorno do sistema; e c) Resolver o sistema de equações usando um software apropriado.

( ) Os métodos pseudo-variacional e de resíduos ponderados formam a base do Método de Elementos Finitos (MEF), sendo que o método de resíduos ponderados pode ser dividido em apenas 2 categorias, método de Galerkin e método de subdomínio.

( ) Os elementos finitos são interligados entre si por pontos, denominados de pontos nodais. Ao conjunto de nós e elementos se denomina malha. As malhas são classificadas como estruturadas ou não estruturadas, dependendo se existe ou não um padrão no conjunto de nós e se pode ajustar a domínios irregulares.

- a) V – F – F – F – V.
- b) F – V – F – V – F.
- c) V – V – F – F – V.
- d) V – F – V – F – V.
- e) V – F – V – V – V.

27. Considerando a incerteza e análise de sensibilidade dos modelos matemáticos no dimensionamento de um processo industrial, analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A análise de sensibilidade tem como objetivo avaliar o efeito da incerteza sobre o resultado do dimensionamento e sobre o desempenho futuro do processo. A base da análise é formada pelos parâmetros físico-químicos e sensoriais inseridos no processamento do alimento.

( ) Os modelos matemáticos são uma fonte de incertezas devido a escolha das equações matemáticas, das restrições, simplificações e hipóteses utilizadas na descrição de um determinado fenômeno no processamento de alimentos. Por exemplo, a equação de Navier-Stokes pode ser simplificada, considerando em determinados sistemas um escoamento invíscido, apresentando um comportamento hiperbólico.

( ) O comportamento previsto é estimado pelo modelo matemático, caracterizado pelos valores calculados para as variáveis de saída (resposta) do sistema. O comportamento real é aquele observado na prática, durante o processamento. Os comportamentos, previsto e real, de um processo diferem devido à incerteza relacionada somente aos parâmetros físicos.

( ) A incerteza dos valores dos parâmetros físicos utilizados na solução dos modelos matemáticos, se encontra relacionada com a sua forma de obtenção, geralmente, via experimental. Sendo que, na obtenção dos valores dos parâmetros físicos podem apresentar desvios/erros experimentais.

- a) F – V – F – V.
- b) F – V – F – F.
- c) F – F – F – V.
- d) V – V – F – F.
- e) V – F – V – V.

28. Na administração da produção de um determinado processamento de alimentos, muitos aspectos são importantes e devem ser considerados, como: previsão de demanda e planejamento da capacidade. Dentro deste contexto, assinale a sequência que ilustra o preenchimento correto dos parênteses, de cima para baixo:

1. Planejamento e controle de capacidade.
2. Sazonalidade da demanda.
3. Políticas alternativas de capacidade.
4. Capacidade.
5. Teoria das filas.

( ) M/M/m e G/G/M representam dois sistemas, com situações mais comuns.

( ) Capacidade constante, acompanhamento de demanda e gestão de demanda representam seus 3 tipos.

( ) Fatores políticos, financeiros, sociais e principalmente, climáticos causam flutuações, na medição da demanda e da capacidade na indústria de alimentos.

( ) Escolha da política de capacidade mais adequada, medir a demanda e a capacidade agregada representam algumas de suas etapas.

( ) Diversificar o tamanho da força de trabalho, subcontratação e uso dos colaboradores em tempo parcial representam seus métodos de ajuste.

- a) 5 – 3 – 2 – 1 – 4.
- b) 4 – 5 – 2 – 3 – 1.
- c) 5 – 3 – 2 – 4 – 1.
- d) 4 – 3 – 2 – 5 – 1.
- e) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

29. O dimensionamento e a simulação de processos na indústria de alimentos podem ser realizados através de duas estratégias básicas: a global e a modular. Analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) Estratégia global utiliza as equações dos modelos de todos os equipamentos e as restrições de corrente são agrupadas (correntes auxiliares compatíveis com a alimentação do sistema). Supõe-se que o processo já se encontra instalado.

( ) A estratégia modular consiste em utilizar um módulo computacional para cada equipamento, não necessitando a ordenação das equações ou de fluxogramas de processo.

( ) A identificação dos ciclos presentes no processo industrial pode ser conduzida pelo método do traçado de percursos. Sendo que o problema de simulação se torna mais complexo quando existem diversas correntes de reciclo, com a presença de diversos ciclos.

( ) O dimensionamento na estratégia modular contempla uma abordagem com as equações ordenadas para dimensionamento. As variáveis de saída são calculadas a partir das variáveis de entrada, o dimensionamento é conduzido por simulações sucessivas.

- a) V – F – V – F.
- b) F – V – F – F.
- c) F – F – F – V.
- d) V – V – F – F.
- e) V – F – V – V.

30. Dentro dos arranjos físicos clássicos, o arranjo físico funcional é marcado pela complexidade, que também caracteriza o fluxo neste tipo de arranjo. Analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A área requerida por centro de trabalho, atividades realizadas em cada centro, tipo de material e o nível e a direção do fluxo entre cada centro de trabalho são informações essenciais para o engenheiro projetista do arranjo físico funcional.

( ) Diagramas de distância percorrida no processo, também conhecidos como cartas-de-para, auxiliam na elaboração do layout do arranjo físico funcional.

( ) O número de combinações possíveis de arranjar os centros de um arranjo físico funcional é determinado por fatorial do número de centros.

( ) Em casos da realização do arranjo físico funcional, onde é possível quantificar os volumes transportados e/ou as distâncias percorridas pelos mesmos, uma ferramenta muito utilizada é a carta de relacionamentos.

( ) Na maioria dos exemplos de arranjo físico funcional, o principal objetivo é minimizar os custos, principalmente, devido a distâncias percorridas pela matéria-prima, produto semiprocessado e produto acabado. A eficácia do arranjo físico é determinada pela relação em função do fluxo de carregamento do centro de trabalho “i” para o centro “j” e a distância entre estes centros.

- a) F – F – V – F – V.
- b) F – V – F – F – F.
- c) F – F – F – V – V.
- d) V – V – F – F – V.
- e) V – F – V – F – V.

31. Considere as seguintes afirmações sobre a aplicação industrial de enzimas:

- I. Do ponto de vista industrial, um processo enzimático deve possuir como característica a produção de produtos que não são disponíveis.
- II. A alcalase é uma lipase bacteriana, estável em pH alcalino e amplamente aplicada em formulações de detergentes.
- III. Penicilinas semissintéticas podem ser obtidas através de um processo enzimático alterando a cadeia lateral do grupo 6-amino.
- IV. As enzimas  $\alpha$ -amilases são utilizadas na indústria têxtil para não prejudicar o processo de coloração dos fios.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I, III, IV.
- b) Apenas I.
- c) Apenas II, IV.
- d) Apenas I, III.
- e) I, II, III, IV.

32. Pode-se afirmar sobre a produção de etanol:

- a) Durante a produção de etanol,  $\text{CO}_2$  também é produzido na proporção molar de 1:1 (etanol: $\text{CO}_2$ ).
- b) A conversão de glicose a etanol ocorre através do metabolismo aeróbio da célula, onde a glicose é oxidada a etanol através do Ciclo de Krebs.
- c) O principal microrganismo utilizado industrialmente para a produção de etanol é a levedura *Zymomonas mobilis*.
- d) A conversão teórica de glicose a etanol é  $0,51 \text{ kg kg}^{-1}$ , e este valor é facilmente atingido durante o processo produtivo.
- e) Os mostos de matérias-primas amiláceas são diretamente fermentados à etanol pelas leveduras.

33. A Figura 4 mostra a curva de crescimento de um microrganismo em batelada.

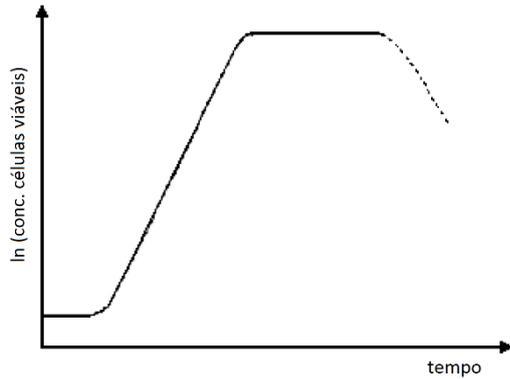


Figura 4: Curva de crescimento microbiano.

Analise as afirmativas abaixo:

- I. A concentração de microrganismos aumenta exponencialmente com o tempo, e pode ser descrita pela equação:  $\frac{dX}{dt} = \mu \cdot X$ .
- II. A equação de Monod descreve a dependência entre a velocidade específica de crescimento de um microrganismo e a concentração de substrato limitante.
- III. Durante a fase estacionária o crescimento celular é nulo devido ao término do substrato limitante ou devido ao aumento de concentração de um metabólito tóxico, como o acetato.

Está(ão) **CORRETA(S)** as afirmativas:

- a) Apenas I, II.
- b) Apenas I, III.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas III.
- e) I, II, III.

34. Considere as afirmativas abaixo sobre a cinética de um biorreator contínuo e assinale a afirmativa **CORRETA**:

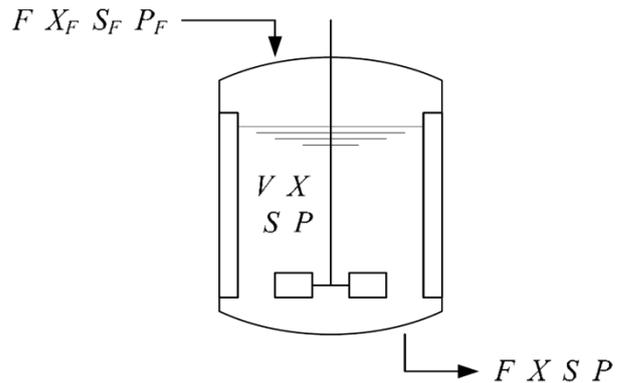


Figura 5: Biorreator em operação contínua

$F$  = vazão ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$X$  = biomassa ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$S$  = substrato limitante ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$P$  = produto ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$V$  = volume ( $\text{m}^3$ )

O índice  $F$  indica as variáveis na corrente de entrada do biorreator.

- a) No estado estacionário, a taxa de diluição ( $D$ ) é igual a velocidade específica de crescimento  $\mu$  do microrganismo.
- b) A taxa de diluição crítica ( $D_{crit}$ ) é a menor taxa de diluição que pode ser aplicada a um biorreator antes que ocorra a morte celular.
- c) Sendo  $Y_{XS}$  a conversão de substrato em biomassa, no estado estacionário a concentração de biomassa na saída do biorreator pode ser calculada pela equação:  $X = Y_{XS}(F - S)$ .
- d) O valor da taxa de diluição crítica ( $D_{crit}$ ) aumenta com o aumento da concentração de substrato na corrente de alimentação ( $S_F$ ) do biorreator.
- e) Quanto maior a vazão de alimentação ( $F$ ) aplicada ao biorreator, menor será a concentração de substrato ( $S$ ) na corrente de saída do biorreator.

35. Em um cultivo aeróbio, é necessário que a concentração de oxigênio no meio de cultivo seja maior do que \_\_\_\_\_. A taxa de transferência de oxigênio no meio de cultivo depende do coeficiente volumétrico de transferência de massa ( $K_L a$ ) e do gradiente da concentração de oxigênio. Assim, pode-se dizer que a taxa de transferência de oxigênio \_\_\_\_\_ com o aumento da velocidade de agitação, \_\_\_\_\_ com o aumento a viscosidade do meio de cultivo, e \_\_\_\_\_ com o aumento da concentração de oxigênio no meio de cultivo.

Marque a alternativa que completa **CORRETAMENTE** as lacunas:

- a concentração crítica; aumenta; diminui; diminui
- a concentração crítica; aumenta; diminui; aumenta
- zero; aumenta; diminui; diminui
- zero; diminui; aumenta; aumenta
- zero; aumenta; diminui; aumenta

36. A Figura 6 mostra o fluxograma de fabricação de uma cultura *starter*. As operações correspondentes aos blocos 1 a 5 são:

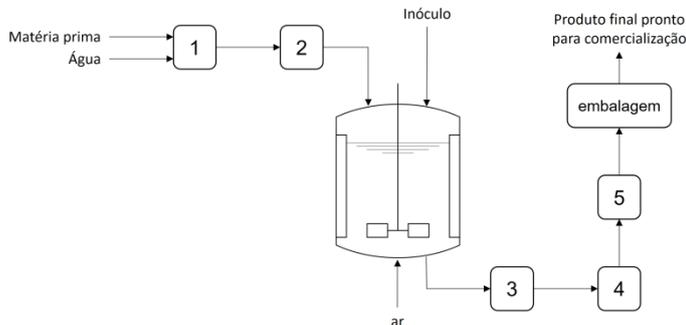


Figura 6: Fluxograma de fabricação e cultura starter.

- 1- mistura; 2- esterilização; 3- resfriamento; 4- centrifugação; 5- liofilização.
- 1- mistura; 2- aquecimento; 3- esterilização; 4- filtração; 5- sedimentação.
- 1- esterilização; 2- resfriamento; 3- esterilização; 4- centrifugação; 5- liofilização.
- 1- mistura; 2- esterilização; 3- esterilização; 4- centrifugação; 5- liofilização.
- 1- mistura; 2- esterilização; 3- resfriamento; 4- sedimentação; 5- secagem.

37. A Figura 7 apresenta um diagrama de blocos geral de controle de processos.

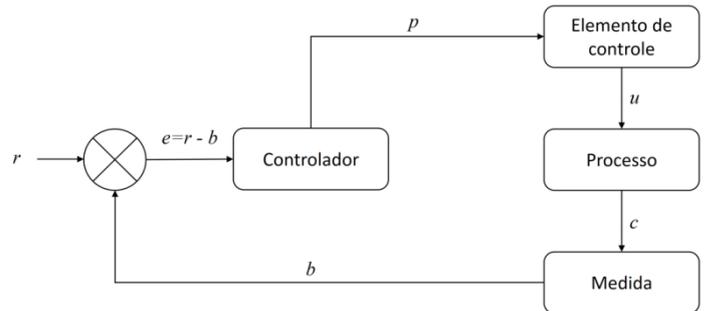


Figura 7: Diagrama de blocos de controle de processos.

Qual a alternativa correta que representa um exemplo para o conjunto de “elemento de controle – processo – medida”?

- Bomba dosadora – biorreator para produção de lactase – eletrodo de pH.
- Psicrômetro – tubulação com leite UHT – placa de orifício.
- Válvula – biorreator para produção de etanol – sensor de oxigênio dissolvido.
- Bomba dosadora – biorreator para hidrólise de lactose – termorresistência.
- Tacômetro – biorreator contínuo – sensor de nível por condutividade.

38. A Figura 8 mostra a variação, ao longo do tempo, de uma variável de processo a partir de um distúrbio até atingir o estado estacionário para dois tipos de controlador. Analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa INCORRETA:

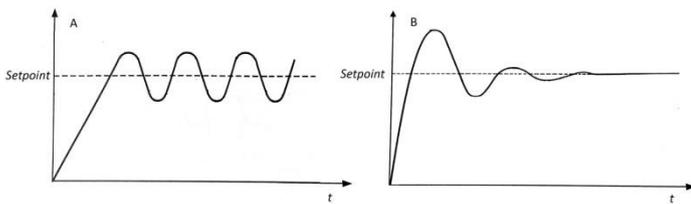


Figura 8: Variação de distúrbio ao longo do tempo.

- Em um controlador PID (proporcional-integral-derivativo), quanto maior a banda proporcional, maior a resposta do controlador a um erro na variável de processo.
- O gráfico A é típico de um processo liga/desliga.
- O gráfico B mostra uma curva típica de um controlador PID (proporcional-integral-derivativo).
- Em um controlador PI (proporcional-integral), o termo integral serve para eliminar o erro *off-set*, presente em um controlador proporcional.
- O termo derivativo de um controlador PID (proporcional-integral-derivativo) atua para diminuir o *over-shooting* após a ocorrência de um distúrbio no processo.

39. A Figura 9 apresenta o diagrama P&ID de um biorreator. Analise as afirmativas a seguir e assinale a CORRETA.

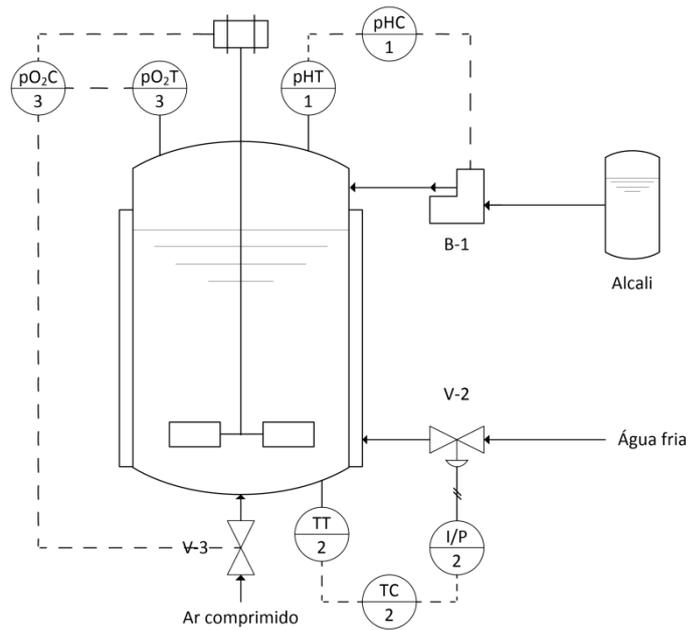


Figura 9: Diagrama P&ID para um processo em um biorreator.

- O sinal transmitido entre os equipamentos pHT e pHC é um sinal elétrico que varia entre 4 mA e 20 mA.
- O controle de oxigênio dissolvido ( $pO_2$ ) somente pode ser realizado variando-se a vazão de ar comprimido.
- A válvula V-2 possui acionamento elétrico.
- O equipamento B-1 é uma bomba centrífuga.
- O sensor de temperatura TT pode ser um termopar Pt100 (platina 100  $\Omega$ ).

40. Considerando os efeitos causados pela imobilização de enzimas, analise as afirmativas abaixo:

- I. Quando a enzima está ligada a um suporte ela não sofre alterações na sua conformação, mantendo a sua eficiência catalítica igual a da sua forma livre.
- II. A imobilização de uma enzima poderá ocorrer em uma região próxima ao seu sítio ativo, o que pode causar impedimento estérico e dificuldade de acesso do substrato ao sítio ativo.
- III. O comportamento cinético de uma enzima imobilizada em um suporte com cargas (positivas ou negativas) é igual ao da enzima livre, independente de efeitos difusionais.
- IV. Em uma enzima imobilizada em um suporte poroso, o parâmetro cinético velocidade máxima ( $V_{max}$ ) é dependente da velocidade de difusão do substrato dentro do suporte.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas II, IV.
- b) Apenas I, II, III.
- c) Apenas III, IV.
- d) Apenas II.
- e) I, II, III, IV.