

# **ENADE 2019**

**Coordenação do curso de  
Engenharia Química - UFSJ – CAP**

**Slides e Provas de Engenharia Química  
aplicadas em 2014 e 2017 disponíveis em  
[jboschbr.wix.com/juan](http://jboschbr.wix.com/juan)**

## **ENADE 2019 - Sistema de Avaliação**

O Enade faz parte do [\*\*Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior \(Sinaes\)\*\*](#) e visa acompanhar e avaliar o desempenho dos estudantes nos cursos de graduação e das próprias instituições, com o Conceito Enade. A avaliação é trienal e acontece desde 2004.

# ENADE 2019

*Resumo:* O ENADE, Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, tem como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional e o nível de atuação dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial. Junto com outras avaliações é possível conhecer a qualidade dos cursos através dos resultados obtidos.

# CURSOS - ENADE 2019

- **Grau de bacharel:** Agronomia; Arquitetura e Urbanismo; Biomedicina; Educação Física; Enfermagem; Engenharia Ambiental; **Engenharia Civil**; Engenharia de Alimentos; Engenharia de Computação; Engenharia de Produção; Engenharia de Controle e Automação; Engenharia Elétrica; Engenharia Florestal; Engenharia Mecânica; **Engenharia Química**; Farmácia; Fisioterapia; Fonoaudiologia; Medicina; Medicina Veterinária; Nutrição; Odontologia; e Zootecnia.

# DATAS IMPORTANTES

# ENADE

2019

**1/7 a 11/8**

**INSCRIÇÃO DOS ESTUDANTES  
INGRESSANTES E CONCLUINTES  
HABILITADOS**

*Responsável: Coordenador do Curso*

**1/7 a 21/11**

**PREENCHIMENTO DO CADASTRO DE  
INFORMAÇÕES PESSOAIS DOS  
ESTUDANTES CONCLUINTES**

*Estudante*

**2 a 13/9**

**SOLICITAÇÃO DE ATENDIMENTO  
ESPECIALIZADO, ESPECÍFICO E/OU  
POR NOME SOCIAL DOS ESTUDANTES  
CONCLUINTES**

*Estudante*

**2/9 a 21/11**

**PREENCHIMENTO DO  
QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE**

*Estudante*

**a partir 8/11**

**PUBLICAÇÃO DOS LOCAIS  
DE PROVA**

**24/11**

**APLICAÇÃO DAS PROVAS  
DO ENADE 2019**

# Participantes – CAP UFSJ

- Concluintes dos Cursos de Engenharia Química e Engenharia Civil que tenham concluído 80% (oitenta por cento) ou mais da carga horária mínima do currículo do curso e não tenham colado grau até o último dia do período de retificação de inscrições do Enade 2019, ou aqueles com previsão de conclusão do curso até julho de 2020

- A aplicação do **Enade 2019**, em todas as Unidades da Federação, obedecerá ao seguinte **cronograma**, conforme horário de Brasília-DF:

Aplicação	24 de novembro
Abertura dos portões	12h
Fechamento dos portões	13h
Inicio da prova	13h30
Término da prova	17h30

# PROVA ENADE

O exame consiste basicamente em uma prova, questionário de impressões dos estudantes sobre a prova, questionário do estudante e questionário do coordenador(a) do curso. A prova é composta de 40 questões, sendo 10 questões da parte de formação geral, sendo 2 discursivas e 8 de múltipla escolha e 30 da parte de formação específica da área, destas, 3 são discursivas e 27 são de múltipla escolha.

Partes	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursivas	40%	25%
Formação Geral: Objetivas	60%	
Componente Específico: Discursivas	15%	75%
Componente Específico: Objetivas	85%	
Questionário de Percepção da Prova	-	-

Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.

Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.

As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, para o **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.

Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.

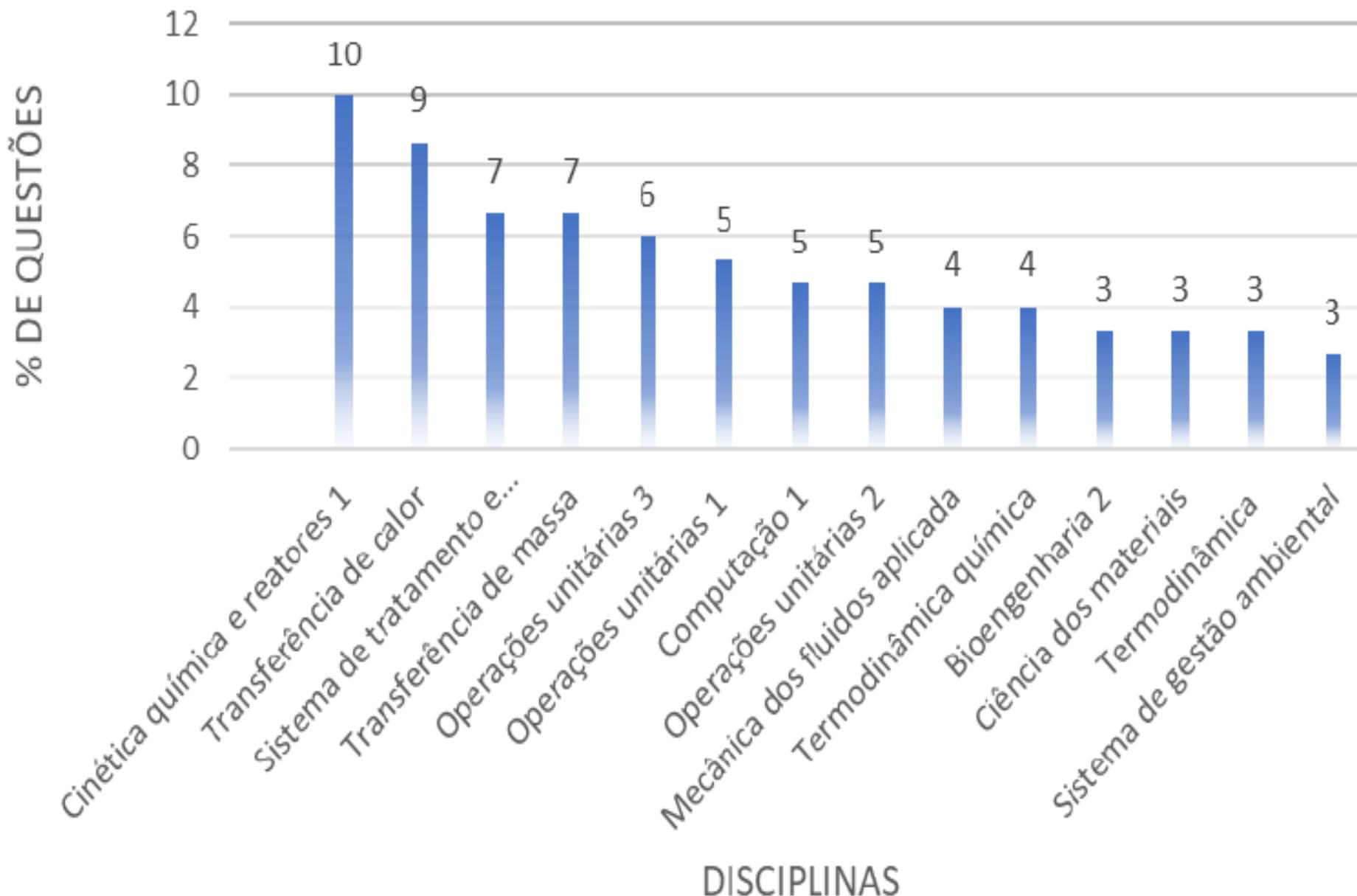
Você terá quatro horas para responder as questões de múltipla escolha, as questões discursivas e o questionário de percepção da prova.

Ao terminar a prova, levante a mão e aguarde o Chefe de Sala em sua carteira para proceder a sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.

Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação, no mínimo, por uma hora a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno de Prova quando faltarem 30 minutos para o término do Exame.

Para o curso de Engenharia Química foram aplicadas provas nos anos de 2005 , 2008, 2011, 2014 e 2017, totalizando 5 provas

# DISCIPLINAS X QUESTÕES



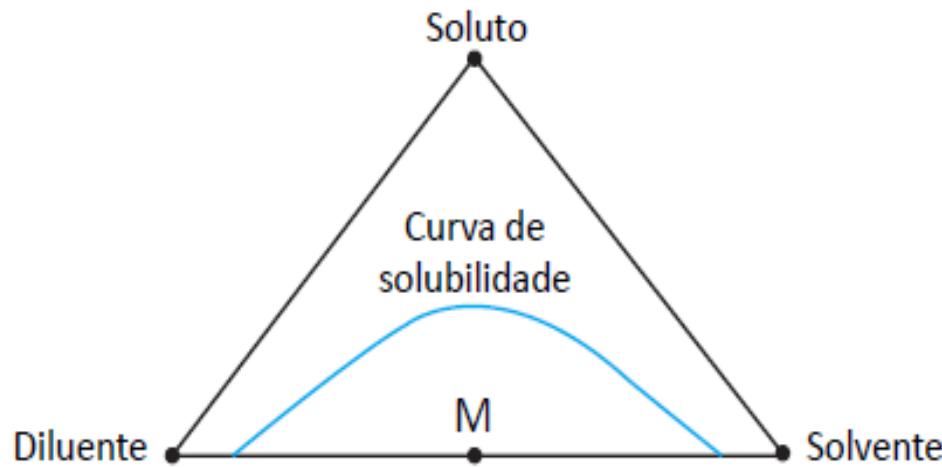
De acordo com a Lei de Resfriamento de Corpos, a taxa de variação da temperatura de um corpo em relação ao tempo é proporcional à diferença entre a temperatura do corpo e a temperatura ambiente.

Considere que  $T(t)$  é a temperatura do corpo em função do tempo,  $A$  é a temperatura do ambiente,  $t$  é o tempo e  $k$  é a constante de proporcionalidade.

Nesse contexto, o modelo matemático correspondente à Lei de Resfriamento de Corpos e à função resultante de sua resolução são dados, respectivamente, por

- A**  $\frac{dT}{dt} = -k(T - A); \quad T(t) = (T(0) - A)e^{-kt} + A$
- B**  $\frac{dT}{dt} = k(T - A); \quad T(t) = (T(0) - A)e^{kt} + A$
- C**  $\frac{dT}{dt} = -k(T - A); \quad T(t) = e^{-kt} + A$
- D**  $\frac{dT}{dt} = k(T - A); \quad T(t) = e^{-kt} + A$
- E**  $\frac{dT}{dt} = k(T - A); \quad T(t) = e^{kt} + A$

O equilíbrio líquido-líquido para os compostos soluto, solvente e diluente pode ser representado conforme o diagrama a seguir, em que o vértice do triângulo representa 100% do composto.



A respeito desse diagrama, avalie as afirmações a seguir.

- I. Estão representadas duas fases líquidas em equilíbrio abaixo da curva de solubilidade.
- II. Está representado um par de compostos parcialmente miscíveis.
- III. O ponto M representa uma região de duas fases e dois componentes.
- IV. O ponto M representa a presença de uma fase vapor.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** II e IV.
- C** III e IV.
- D** I, II e III.

Um tanque de equalização, de área transversal  $A$ , é projetado para continuamente receber efluente industrial de uma pequena planta química, a uma vazão volumétrica  $q_i$  e temperatura  $T_i$ . O efluente tem massa específica  $\rho$  e capacidade calorífica à pressão constante  $C_p$ , aproximadamente igual à capacidade calorífica a volume constante; todas as propriedades são consideradas constantes no intervalo de temperatura da situação. O inventário do tanque é aquecido por meio de uma serpentina preenchida com vapor de água saturado e é mantido homogeneizado por meio de um agitador, cuja potência útil a ser ofertada ao fluido é  $W_s$ . A descarga do tanque é realizada apenas por ação da gravidade, e a vazão pode ser ajustada pela posição de abertura da válvula existente na linha.

No que diz respeito a essa situação, avalie as afirmações a seguir.

- I. Caso se assuma que a vazão de descarga do tanque ( $q$ ) tem um comportamento linear em relação ao nível do tanque ( $h$ ), isto é,  $q = kh$ , a equação resultante do balanço de massa no tanque será expressa como apresentado a seguir.

$$\rho A \frac{dh}{dt} = \rho q_i - \rho kh$$

- II. Considerando-se que a temperatura de condensação do vapor dentro da serpentina é  $T_c$ , que o coeficiente global de troca térmica entre o vapor e o efluente é  $U$  e que a área de troca térmica é  $A_s$ , a equação resultante do balanço de energia no tanque é expressa como apresentado a seguir.

$$\rho AhC_p \frac{dT}{dt} = \rho q_i C_p (T_i - T) + UA_s (T_c - T) + W_s$$

- III. Quando o sistema entrar em regime permanente, a temperatura do efluente no tanque poderá ser determinada pela equação apresentada a seguir.

$$T(t \rightarrow \infty) = \frac{\rho q_i C_p T_i + UA_s T_c}{\rho q_i C_p + UA_s}$$

**QUESTÃO 14**

O transporte de um fluido entre dois pontos no interior de um tubo ocorre simultaneamente, com perda de energia, devido ao atrito do fluido com a parede e ao escoamento turbulento. Portanto, quanto maior for a rugosidade da parede da tubulação ou mais viscoso for o fluido, maior será a perda de energia. A forma de determinação do fator de atrito foi estabelecida em 1939, por intermédio da equação de Colebrook-White, apresentada a seguir.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left( \frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{R_e \sqrt{f}} \right)$$

em que

As etapas de um algoritmo que soluciona a equação, sem ordenação lógica, assim como seu fluxograma são apresentados a seguir.

- A)  $D = 1$
- B)  $f_0 = 0,03$
- C) Início
- D) Cálculo de  $f_1$  através da equação de Colebrook-White
- E)  $|f_0 - f_1| < 0,00001$
- F) Término
- G)  $R_e = 10\,000$
- H)  $k = 0,0001$
- I)  $f_0 = f_1$
- J) Visualização do resultado

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C	B	H	G	A	D	E	J	I	F
B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C	H	A	G	B	D	E	J	F	I
C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C	G	A	H	B	D	J	E	I	F
D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C	A	B	H	G	D	J	E	F	I
E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C	B	G	H	A	D	E	J	I	F

## QUESTÃO 20

---

O petróleo, contendo alto teor de enxofre, quando queimado em um forno industrial, admitindo-se combustão completa e, usando uma determinada quantidade de ar em excesso, gera 100 kmol/h de um gás de combustão, contendo 5,0% de  $O_2$  e 80,0% de  $N_2$ , entre outros.

Considerando que a composição do ar tem 80% de nitrogênio e 20% de oxigênio, o percentual de ar em excesso utilizado na combustão é

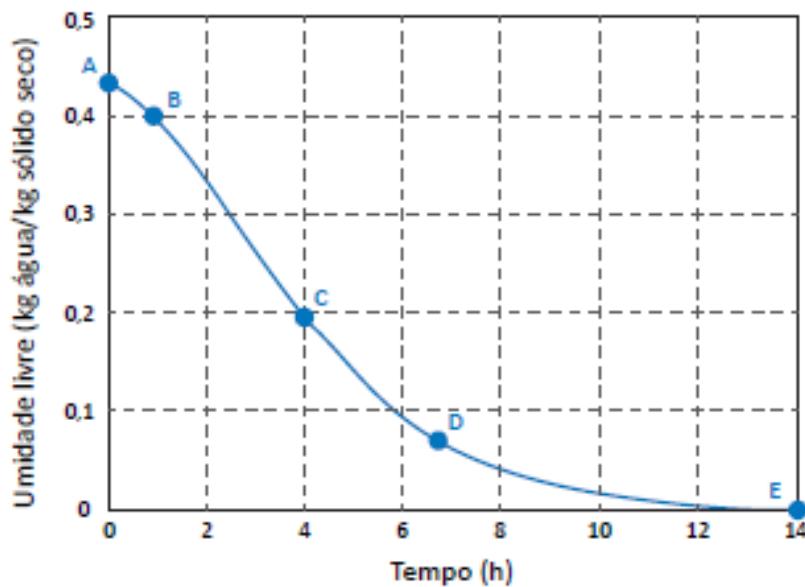
- A** 5,0%.
- B** 20,0%.
- C** 25,0%.
- D** 33,3%.
- E** 44,4%.

Uma reação irreversível e de primeira ordem, em fase líquida, ocorre em um CSTR perfeitamente misturado. A espécie "A" reage para formar a espécie "B".

Sobre o comportamento dinâmico desse sistema e sua resposta a perturbações quando operado isoladamente ou em série, avalie as afirmações a seguir.

- I. O modelo que representa o perfil dinâmico de concentração molar do CSTR é de primeira ordem.
- II. Após atingir a operação em estado estacionário, o CSTR é submetido a uma perturbação do tipo degrau, e um novo estado estacionário é atingido instantaneamente.
- III. O perfil dinâmico de concentração molar de dois reatores CSTR operando em série pode ser representado por uma função de transferência de segunda ordem.
- IV. Os controles Proporcional-Integral (PI) e Proporcional-Integral-Derivativo (PID) garantem que não haverá erro quando o processo atingir a estabilidade.

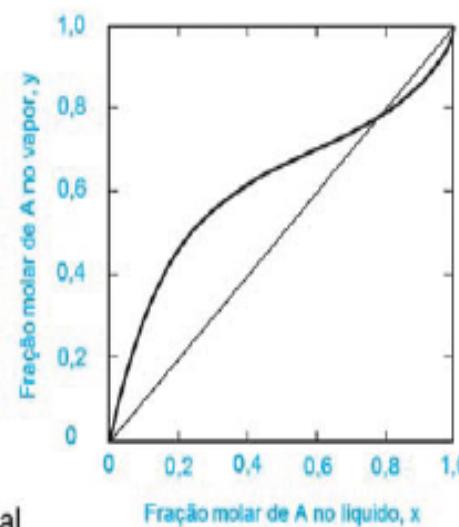
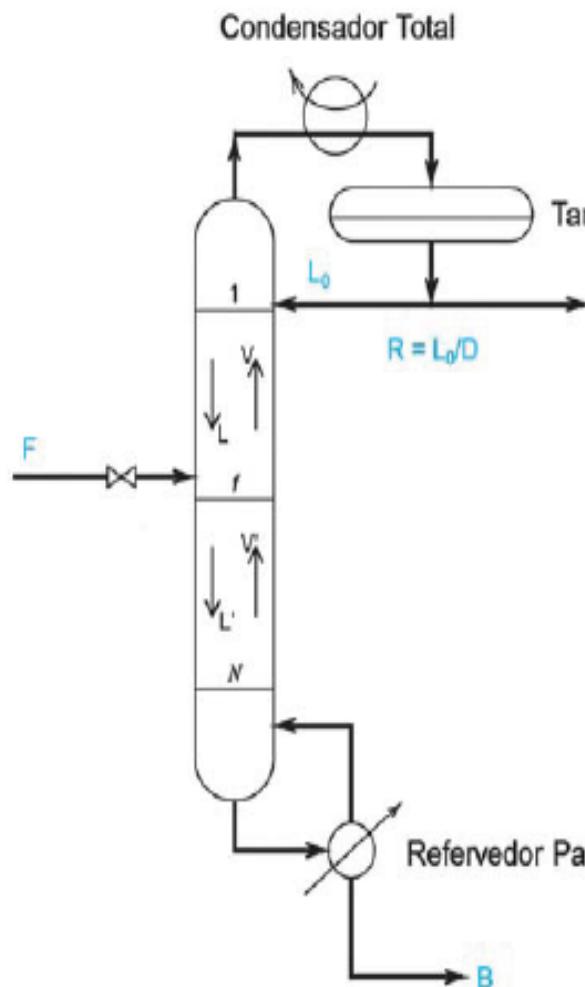
Uma engenheira foi encarregada de fazer a secagem de um resíduo sólido industrial granular para facilitar o seu transporte, além de avaliar a possibilidade de sua reutilização em aplicação comercial. Considerando que o resíduo é gerado a uma vazão de 140 kg/h, em base úmida, e que tem teor de umidade de 28,5%,



O tempo de retenção no equipamento era de, aproximadamente, 5h. Uma leitura na carta psicrométrica indicou que, nas condições do processo, o teor de umidade do ar era de 40% na alimentação de 90% na saída do equipamento, ambos em base seca. Com base no exposto, avalie as afirmações a seguir.

- I. A vazão de água perdida pelo sólido foi de 30 kg/h.
- II. A vazão de ar seco alimentado foi de 60 kg/h.
- III. A variação do teor de água no ar seria menor se, operando nas mesmas condições, o processo ocorresse no modo cocorrente.

Ao estudar um extrato vegetal, um engenheiro químico determinou que a mistura é composta, basicamente, por duas espécies químicas (A e C) e obteve dados em laboratório necessários para a construção da curva de equilíbrio apresentada na figura abaixo. Após investigação, o profissional projetou, construiu e operou uma coluna de destilação fracionada, em escala piloto, conforme indica a figura. A vazão de alimentação ( $F$ ) consistia em 100 mol/h de vapor saturado contendo 20%, em base molar, de A. Obteve-se 60% e 10%, ambos em base molar, desse mesmo composto nas correntes de destilado ( $D$ ) e de fundo ( $B$ ), respectivamente.



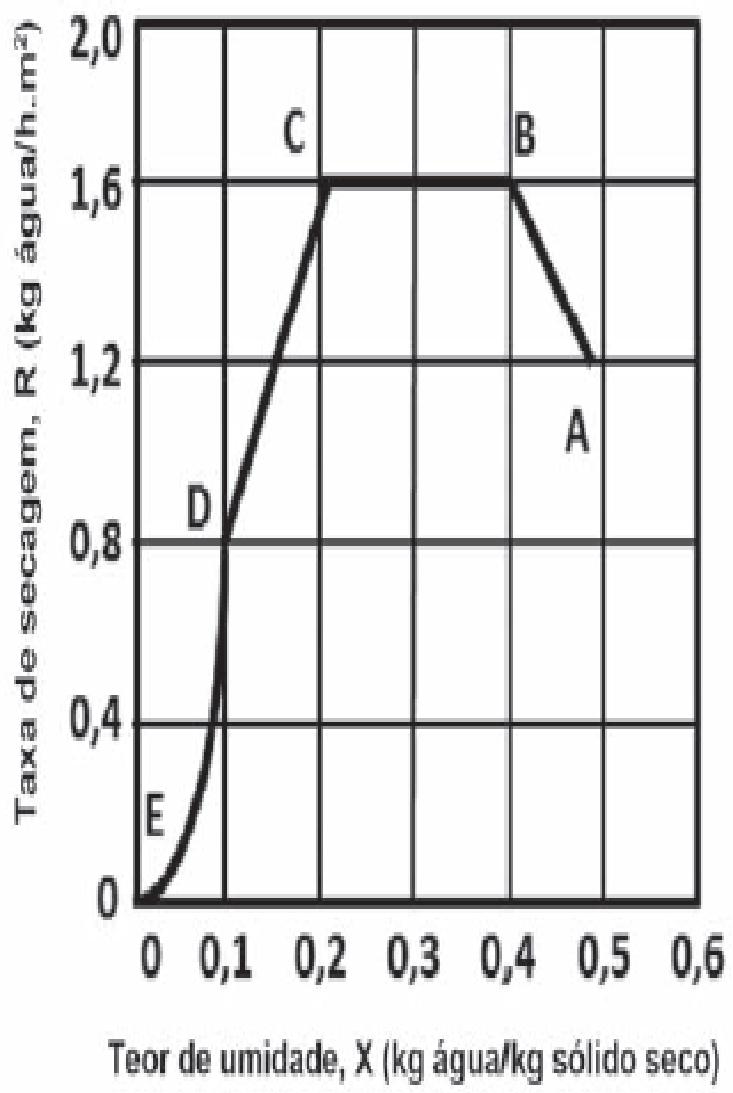
Com base no exposto, e admitindo ser válida a hipótese de fluxo molar constante na coluna, avalie as afirmações a seguir.

- I. Nas condições de operação, obtém-se 20 mol/h e 80 mol/h nas correntes de destilado e de fundo, respectivamente.
- II. A opção por uma coluna similar com mais pratos teóricos, se adequadamente projetada, permitiria obter pureza molar de A acima de 90% na corrente de destilado.
- III. Aumentar a razão de refluxo acarreta, necessariamente, em menor número de pratos teóricos e menor custo total de operação.
- IV. A curva apresentada na figura indica a relação de equilíbrio entre correntes de líquido e vapor que saem de cada prato da coluna.

É correto apenas o que se afirma em

- A I e IV.
- B II e III.
- C III e IV.
- D I, II e III.
- E I, II e IV.

Para obtenção de um tipo de fruta seca e fatiada, um processo de secagem foi conduzido em um secador de bandejas de  $1\text{ m}^2$  de área. A figura a seguir relaciona a taxa de secagem em função do conteúdo de umidade. Os pontos A, B, C, D e E representam os diferentes períodos de secagem.



A partir das informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

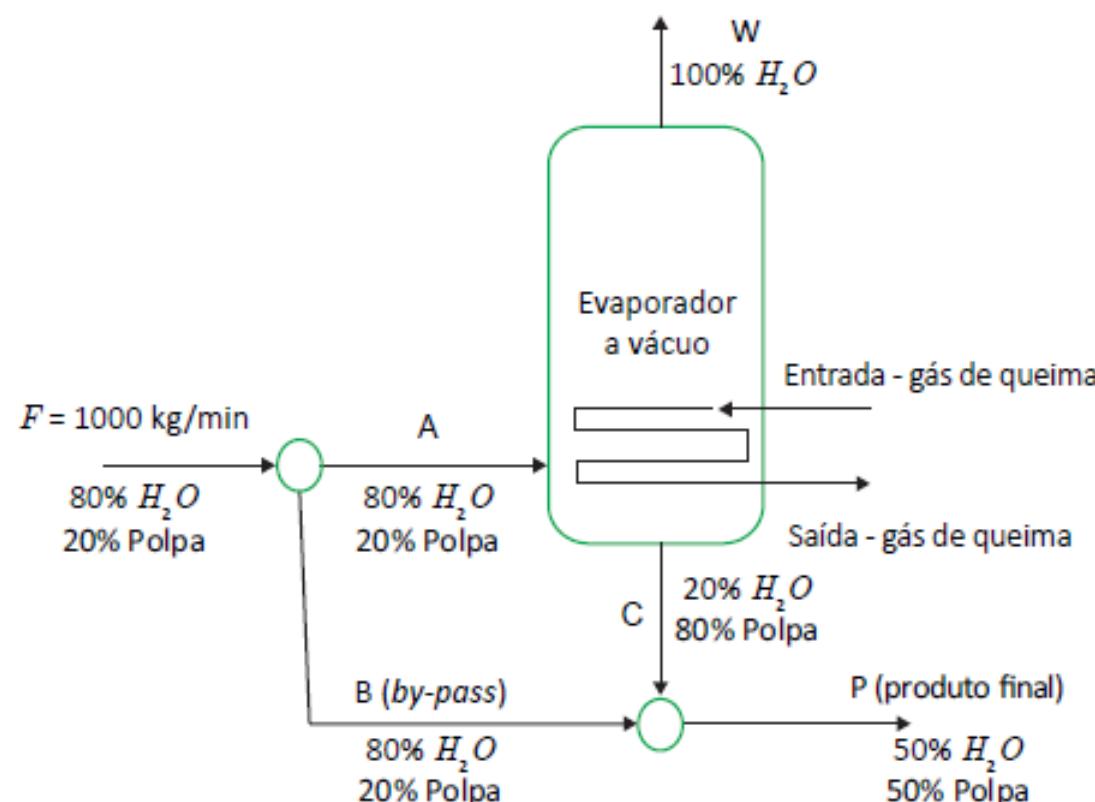
- I. Entre B e C ocorre o período de secagem a taxa constante; a taxa de evaporação depende do material, e a temperatura da sua superfície é conhecida como temperatura de bulbo úmido do gás.
- II. Entre C e E, a quantidade de água removida é pequena, podendo envolver tempos de secagem superiores ao período de taxa constante; a taxa de transferência de massa do interior para a superfície do material controla o processo.
- III. A partir do ponto D, considerando que a fruta tem um teor de umidade relativa de equilíbrio de 0,025 kg de água/kg de sólido seco, é possível a remoção de até 0,1 kg de água/kg de sólido seco.
- IV. A secagem de 16 kg de frutas do ponto B até o ponto D exigirá um tempo superior a 2 horas.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

## QUESTÃO DISCURSIVA 05

Em uma indústria produtora de extrato de tomate, o método utilizado para obter-se o produto é a evaporação a vácuo, que reduz o teor de água do suco extraído da matéria-prima. Os gases de queima, oriundos de caldeiras, são a fonte de calor que alimenta o evaporador em dutos trocadores de calor. Devido ao balanço de massa e energia, a corrente que sai do evaporador é mais concentrada que a especificada para o produto final. Assim, para controlar a concentração final do produto, utiliza-se uma corrente de contorno (*by-pass*) ao evaporador. O fluxograma a seguir representa o processo descrito.



Considerando que as composições das correntes são dadas em porcentagem mássica e que não há acúmulo no sistema, calcule o valor da vazão de produto final e o valor da vazão de *by-pass*. (valor: 10,0 pontos)

# QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar.

Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do **CARTÃO-RESPOSTA**.

## QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de **Formação Geral**?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

## QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de **Componente Específico**?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

## QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

## QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma **dificuldade** ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

# CRONOGRAMA ENADE 2019

AÇÃO	RESPONSÁVEL	PERÍODO
I. Acesso ao Sistema Enade (autenticação).	Procurador Educacional Institucional (PI) e Coordenador do Curso	Das 10h do dia 24 de junho de 2019 às 23h59 do dia 05 de julho de 2019, horário de Brasília, DF.
II. Enquadramento dos Cursos.	Procurador Educacional Institucional (PI)	Das 10h do dia 01 de julho de 2019 às 23h59 do dia 11 de agosto de 2019, horário de Brasília, DF.
III. Inscrição dos Estudantes Ingressantes e Concluintes Habilitados	Coordenador do Curso	Das 10h do dia 01 de julho de 2019 às 23h59 do dia 11 de agosto de 2019, horário de Brasília, DF.
IV. Preenchimento do Cadastro de informações pessoais dos Estudantes Concluintes.	Estudante	Das 10h do dia 01 de julho de 2019 às 23h59 do dia 21 de novembro de 2019, horário de Brasília, DF.
V. Alteração do local de prova do Estudante vinculado a curso de Educação a Distância (EaD) ou que esteja em mobilidade acadêmica.	Coordenador do Curso	Das 10h do dia 01 de julho de 2019 às 23h59 do dia 30 de agosto de 2019, horário de Brasília, DF.
VI. Retificação de Enquadramento e de Inscrições.	Procurador Educacional Institucional (PI) e Coordenador do Curso	Das 10h do dia 12 de agosto de 2019 às 23h59 do dia 30 de agosto de 2019, horário de Brasília, DF.

VII. Solicitação de Atendimento Especializado, Específico e/ou pelo nome social dos Estudantes Concluintes.	Estudante	Das 10h do dia 02 de setembro de 2019 às 23h59 do dia 13 setembro de 2019, horário de Brasília, DF.
VIII. Resultado da solicitação de Atendimento Especializado, Específico e/ou pelo nome social dos Estudantes Concluintes.	Estudante	A partir do dia 19 de setembro de 2019
IX. Recurso da solicitação de Atendimento Especializado, Específico e/ou pelo nome social dos Estudantes Concluintes.	Estudante	Das 10h do dia 23 de setembro de 2019 às 23h59 do dia 27 de setembro de 2019, horário de Brasília, DF.
X. Resultado do recurso da solicitação de Atendimento Especializado, Específico e/ou pelo nome social dos Estudantes Concluintes.	Estudante	A partir do dia 01 de outubro de 2019.
XI. Preenchimento do Questionário do Estudante.	Estudante	Das 10h do dia 02 de setembro de 2019 as 23h59 do dia 21 de novembro de 2019, horário de Brasília, DF.
XII. Indicação do curso pelo Estudante Concluinte de mais de uma inscrição.	Estudante	Das 10h do dia 03 de setembro de 2019 as 23h59 do dia 01 de outubro de 2019, horário de Brasília, DF.
XIII. Divulgação dos locais de prova no Sistema Enade.	Inep	A partir do dia 08 de novembro de 2019

XIV. Aplicação da Prova.	Inep	24 de novembro de 2019
XV. Preenchimento do Questionário do Coordenador de Curso.	Coordenador de Curso	Das 10h do dia 25 de novembro de 2019 às 23h59 do dia 06 de dezembro de 2019, horário de Brasília, DF.
XVI. Divulgação da Relação de Estudantes em Situação Regular.	Inep	A partir do dia 02 de janeiro de 2020.
XVII. Declaração de responsabilidade da IES para regularização do Estudante.	Coordenador do Curso	A partir do dia 02 de janeiro de 2020.
XVIII. Solicitação de Dispensa de Prova por iniciativa do Estudante.	Estudante	Das 10h do dia 02 de janeiro de 2020 às 23h59 do dia 05 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.
XIX. Solicitação de Dispensa de Prova por iniciativa da IES.	Coordenador do Curso	Das 10h do dia 02 de janeiro de 2020 às 23h59 do dia 05 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.
XX. Análise e deliberação, por parte das IES, acerca das solicitações de dispensa registradas pelos Estudantes.	Coordenador de Curso	Das 10h do dia 02 de janeiro de 2020 às 23h59 do dia 10 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.
XXI. Análise e deliberação, por parte do Inep, acerca das solicitações de dispensa registradas pelas IES.	Inep	Das 10h do dia 02 de janeiro de 2020 às 23h59 do dia 10 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.

XXII. Interposição de Recurso diante das solicitações de Dispensa por iniciativa do Estudante, indeferidas pela IES.	Estudante	Das 10h do dia 11 de fevereiro de 2020 às 23h59 do dia 21 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.
XXIII. Interposição de Recurso diante das solicitações de Dispensa por iniciativa da IES, indeferidas pelo Inep.	Coordenador de Curso	Das 10h do dia 11 de fevereiro de 2020 às 23h59 do dia 21 de fevereiro de 2020, horário de Brasília, DF.
XXIV. Divulgação dos resultados do Enade 2019	Inep	A partir do dia 31/08/2020.
XXV. Regularização por Ato do Inep	Inep	A partir de setembro de 2020.

1.3. A aplicação do Enade 2019, em todas as Unidades da Federação, obedecerá ao seguinte cronograma, conforme horário de Brasília-DF:

Aplicação	24 de novembro
Abertura dos portões	12h
Fechamento dos portões	13h
Início da prova	13h30
Término da prova	17h30

**BOA SORTE**